

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PÓS GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

KRISTOFFER KLASSAR

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO
NAS FUNÇÕES DE SOLDADOR, CALDEIREIRO, TORNEIRO
MECÂNICO, PINTOR E MECÂNICO INDUSTRIAL DE UMA
INDÚSTRIA MECÂNICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2013

KRISTOFFER KLASSAR

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO
NAS FUNÇÕES DE SOLDADOR, CALDEIREIRO, TORNEIRO
MECÂNICO, PINTOR E MECÂNICO INDUSTRIAL DE UMA
INDÚSTRIA MECÂNICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista no curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai.

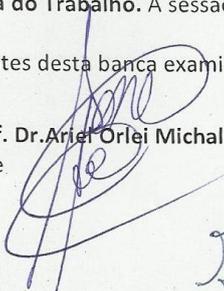
PONTA GROSSA

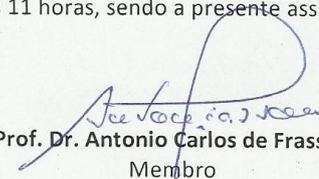
2013

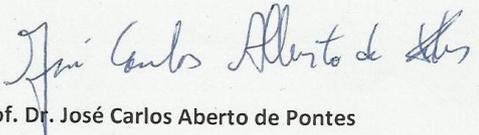


ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Aos vinte e um dias do mês de dezembro do ano de dois mil e treze, às dez horas e quarenta e cinco minutos, na sala de treinamentos da DIREC, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Ponta Grossa, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR); Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski (UTFPR) presidente da banca; Prof. Me. Jeferson José Gomes (UTFPR); Prof. José Carlos Alberto Pontes (UTFPR) para examinar a monografia, intitulada: "AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO NAS FUNÇÕES DE SOLDADOR, CALDEREIRO, TORNEIRO MECÂNICO, PINTOR E MECÂNICO INDUSTRIAL DE UMA INDÚSTRIA MECÂNICA" de **Kristoffer Klassar**. Após a apresentação, o proponente foi arguido pelos membros da referida Banca, tendo tido a oportunidade de responder a todas as perguntas. Em seguida, esta banca examinadora reuniu-se reservadamente para deliberar, considerando a monografia **APROVADA**, com média 8,0 (oito vírgula zero) para obtenção do título de **Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho**. A sessão foi encerrada às 11 horas, sendo a presente assinada pelos participantes desta banca examinadora.


Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski
Presidente


Prof. Dr. Antonio Carlos de Frasson
Membro


Prof. Dr. José Carlos Aberto de Pontes
Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio, compreensão e dedicação em todos os sentidos, me incentivando e dando forças para que eu pudesse concluir este curso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai, por dar os nortes à este trabalho e por contribuir para a minha formação.

À empresa que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho.

À todos que, de alguma forma, me ajudaram, meus sinceros agradecimentos.

Aos meus colegas de sala.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

KLASSAR, K. **Avaliação das Condições de Segurança do Trabalho nas funções de Soldador, Caldeireiro, Torneiro Mecânico, Pintor e Mecânico Industrial de uma Indústria Mecânica.** 2013. 35f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

O ambiente dentro da indústria geralmente é caracterizado por condições ambientais e de trabalho desfavoráveis, excesso de calor, ruído, poeira, gases e longas jornadas de trabalho. Um ambiente de trabalho desfavorável pode levar a ocorrência de estresse nos trabalhadores, ocasionando a perda na produtividade e acidentes de trabalho. Este trabalho teve a finalidade de avaliar a situação da segurança e saúde no trabalho em uma Indústria Mecânica, nas funções de soldador, caldeireiro, torneiro mecânico, pintor e mecânico industrial. O estudo foi realizado em uma indústria Mecânica, localizada no município de Guarapuava – PR. A população pesquisada envolveu 59 trabalhadores de dentro da indústria. A identificação dos agentes de riscos ocupacionais foi feita por meio de análise das Comunicações de Acidentes em Serviço, identificando os fatores causais dos acidentes, avaliações observativas dos ambientes de trabalho e consulta ao Programa de Controle de Acidentes (PCA) e ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) dos ambientes analisados. Na função de soldador os principais riscos encontrados foram fumos metálicos, radiação não ionizante e de acidentes. Na de caldeireiro os riscos encontrados foram fumos metálicos e a radiação não ionizante. Na de torneiro mecânico foi o de acidentes ao realizar trabalhos com o torno. Já na de pintor o principal risco encontrado foi à exposição aos hidrocarbonetos e na de mecânico industrial fumos metálicos e os hidrocarbonetos. Este trabalho mostra que em todas as funções analisadas houve a presença de agentes de riscos ocupacionais influenciados por diversos fatores. Tal constatação comprova haver preocupação para as possíveis consequências sobre os trabalhadores, caso não haja medidas corretivas.

Palavras-chave: Ambiente de trabalho. Risco ocupacional. Agentes de riscos.

ABSTRACT

KLASSAR, K. **Evaluation of Security Conditions of Work in functions Welder, Brazier, Turner Mechanical, Industrial Mechanic Painter and a Mechanical Industry.** In 2013. 35f. Monograph (Engineering Specialization of Work Safety) - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2013.

The environment within the industry is generally characterized by environmental conditions and unfavorable work, excess heat, noise, dust, gases and long working hours. An unfavorable work environment can lead to occurrence of stress among workers, leading to lost productivity and accidents. This study aimed to assess the situation of health and safety at work in a Mechanical Industry, the functions of welder, boilermaker, machinist, industrial mechanic and painter. The study was conducted in a Mechanical Industry, located in Guarapuava - PR. The research population involved 59 workers within the industry. The identification of occupational risk agents was made by analysis of the injury report for service, identifying the causal factors of accidents, ratings observativas work environments and consulting the Accident Control Program (PCA) and Prevention Program Environmental Risks (PPRA) environments analyzed. Function welder major risks were found metal fumes, non-ionizing radiation and accidents. In the brazier risks found were metal fumes and non-ionizing radiation. In the lathe was to accidents while performing work on the lathe. Already in the painter's main risk was found for exposure to hydrocarbons and mechanic industrial metal fumes and hydrocarbons. This work shows that in all functions analyzed were the presence of agents of occupational hazards influenced by several factors. This finding proves there concern for the possible consequences on the workers, if no corrective measures.

Keywords: environment work. Occupational risk. Risk agents.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Riscos identificados para o Soldador	30
Tabela 2 - Riscos identificados para o Caldeireiro	32
Tabela 3 - Riscos identificados para o Torneiro Mecânico.....	33
Tabela 4 - Riscos identificados para o Pintor	34
Tabela 5 - Riscos identificados para o Mecânico Industrial.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos.....	14
1.2 JUSTIFICATIVAS	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 HISTÓRICO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NAS INDÚSTRIAS.....	16
2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO.....	17
2.3 ACIDENTES NO TRABALHO.....	19
2.4 RISCOS OCUPACIONAIS.....	19
2.4.1 Riscos Físicos.....	20
2.4.1.1 Ruído	21
2.4.2 Riscos Químicos.....	21
2.4.2.1 Agentes químicos.....	22
2.4.3 Riscos Biológicos.....	23
2.4.3.1 Agentes biológicos.....	23
2.4.4 Riscos Ergonômicos.....	24
2.4.4.1 Agentes ergonômicos.....	25
2.5 RISCOS DE ACIDENTES.....	26
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO.....	27
3.2 COLETA DE DADOS.....	27
3.3 DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES ESTUDADAS.....	27
3.3.1 Soldador	27
3.3.2 Caldeireiro	28
3.3.3 Torneiro Mecânico.....	28
3.3.4 Pintor	28
3.3.5 Mecânico Industrial.....	29
3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES DE RISCO OCUPACIONAL.....	29
3.5 MEDIDAS CORRETIVAS PROPOSTAS.....	29
4 RESULTADOS	30
4.1 AVALIAÇÃO DOS RISCOS OCUPACIONAIS NAS CINCO FUNÇÕES.....	30
4.1.1 Soldador	30
4.1.2 Caldeireiro	31
4.1.3 Torneiro Mecânico.....	33
4.1.4 Pintor	34
4.1.5 Mecânico Industrial.....	36
5 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

O mercado passou a exigir que os produtos e serviços procurem atender aos padrões das normas de sustentabilidade ambiental, qualidade, segurança e saúde de seus trabalhadores. Assim, as questões de saúde e segurança do trabalho que priorizam a prevenção de acidentes, passaram a ser o gerenciamento da própria viabilidade e sobrevivência da empresa.

Os temas saúde e segurança do trabalho têm sido objeto de discussão, pois não aceitasse a existência de ambientes laborais e processos produtivos dentro das indústrias mecânicas que condenem os trabalhadores a sofrerem danos a sua saúde, ou acidentes que possam gerar lesões que os incapacitem a permanecer no exercício de suas atividades.

Segundo Silva (2002), a qualidade de vida no trabalho reflete diretamente na vida social e no relacionamento familiar do trabalhador, que pode ser severamente afetado. A qualidade dos produtos fabricados e, ou, dos serviços prestados também é afetada pelas más condições de trabalho, devido ao estresse, ao cansaço e à fadiga provocados por um ambiente de trabalho inadequado.

Neste sentido Barreto (2011) comenta que os acidentes de trabalho são sempre maléficos a sociedade, pois além de causar grandes perdas e traumas para o trabalhador acidentado e seus familiares, acarretam um grande prejuízo financeiro para o país, que arca com as despesas deste trabalhador que em muitos casos fica incapacitado para o trabalho.

Neste sentido nesta monografia será apresentada uma pesquisa sobre as condições de segurança e saúde no trabalho nas funções de Soldador, Caldeireiro, Torneiro Mecânico, Pintor e Mecânico Industrial de uma Indústria Mecânica

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a situação da segurança e saúde no trabalho em uma Indústria Mecânica, nas funções de soldador, caldeireiro, torneiro mecânico, pintor e mecânico industrial.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma análise ergonômica, tomando como base cada posto de trabalho dentro da indústria;
- Determinar os riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes;
- Propor medidas preventivas e corretivas para minimizar os riscos.

1.2 JUSTIFICATIVAS

A sociedade criou novos critérios para compra dos produtos das empresas, não exige apenas a qualidade do produto final, agora querem assegurar a responsabilidade ambiental e social, como os riscos a que se expõem os trabalhadores da empresa durante todo o processo produtivo do produto em questão. Surgindo assim no cenário mundial, um novo conceito de concorrência entre as empresas.

Embora muitos autores apresentem uma nítida preocupação com o trabalhador, o mesmo não deixou de ser o principal prejudicado na relação empresa e trabalho. A carga de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho suportada pelos trabalhadores é alta, ocasionando consequências prejudiciais a ao próprio, familiares e serviços de atendimento.

Somado à preocupação social, Minette (1996) destacou que o ser humano é o principal componente que determina a produtividade, bem como o sucesso ou o fracasso de um sistema de trabalho, o que reitera a necessidade de garantir-lhe um ambiente sadio e seguro.

O ambiente dentro da indústria geralmente é caracterizado por condições ambientais e de trabalho desfavoráveis, excesso de calor, ruído, poeira, gases e

longas jornadas de trabalho. Um ambiente de trabalho desfavorável pode levar a ocorrência de estresse nos trabalhadores, ocasionando a perda na produtividade e acidentes de trabalho.

Entretanto, um ambiente de trabalho confortável e sadio propicia melhor qualidade de vida aos trabalhadores. Segundo Silva et al., (2002), a qualidade de vida no trabalho reflete diretamente na vida social e no relacionamento familiar do trabalhador, que pode ser severamente afetado. A qualidade dos produtos fabricados e, ou, dos serviços prestados também é afetada pelas más condições de trabalho, devido ao estresse, ao cansaço e à fadiga provocados por inadequado ambiente de trabalho.

É nesta linha de raciocínio que o trabalho se justifica, devido às condições ambientais e de trabalho desfavoráveis relacionado às funções dentro da indústria mecânica, visando a melhoria da saúde, do bem-estar, da segurança, do conforto, da qualidade de vida e da produtividade dos trabalhadores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRICO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NAS INDÚSTRIAS

No século XIX, o advento da Revolução industrial, trouxe a exploração da mão de obra. Com o despreparo técnico dos operadores dos maquinários, equipamentos ainda rudimentares e sem os artifícios tecnológicos de proteção dos seus manuseadores, os acidentes tornaram-se frequentes, ocasionando vítimas fatais, sobretudo crianças e mulheres (ARAUJO, 2008).

Mediante a essa situação, em 1833 foi criada a Lei das Fábricas, considerada a primeira legislação realmente eficiente na proteção ao trabalhador o que, junto à pressão da opinião pública, levou os industriais britânicos a seguirem o conselho de Baker, conhecedor da obra de Ramazzini e estudiosos do problema de saúde dos trabalhadores, sobre a contratação de um médico para realizar visitas diárias às fábricas como o propósito de avaliar a influencia do trabalho sobre a saúde dos operários. Ainda naquele ano, também era aprovada na Alemanha a Lei Operária (ARAUJO, 2008).

Segundo o mesmo autor, na América a situação dos trabalhadores não era diferente. Morgan (1996) relata o caso dos trabalhadores da indústria de amianto, matéria prima cujos riscos são conhecidos desde 1918, data em que as companhias de seguro dos Estados Unidos e do Canadá deixaram de vender apólices para trabalhadores neste ramo de atividade. Mesmo assim a indústria “continuou a permitir que os empregados continuassem a trabalhar sem máscara de proteção”.

A engenharia de segurança do trabalho teve historicamente um papel chave para o desenvolvimento do capitalismo industrial, inclusive porque muitos dos dispositivos inventados pelos engenheiros em nome da prevenção de acidentes serviram e servem também para aumentar a produtividade, sendo esta uma outra forma de explicar sua preponderância em relação às intervenções nos locais de trabalho pelo setor privado (DWYER, 1991).

Em 1931, Heinrich publicou um livro, no qual desenvolveu a noção de que a maior parte das causas dos acidentes estaria relacionada ao chamado “fator humano”, atribuição certamente vista como positiva pelos empregadores, na medida em que alivia a sua participação na ocorrência de acidentes. O autor propunha a ação sobre os fatores humanos através das técnicas de engenharia, por exemplo,

projetando máquinas que dificultassem a ocorrência de atos inseguros e dispositivos “à prova de falhas”, paralelamente ao estabelecimento de mecanismos de monitoramento das práticas “corretas” de segurança (DWYER, 1991).

A origem e o desenvolvimento da engenharia de segurança se mostram intimamente relacionados aos interesses dos empregadores, conformando suas práticas, sendo a participação – na maior parte dos casos, com um papel de liderança – nos serviços de segurança internos às empresas o grande campo de atuação do profissional da área (SOUZA, 2000).

2.2 SEGURANÇA NO TRABALHO

A segurança do trabalho pode ser definida como a parte da Engenharia que trata de reconhecer, avaliar e controlar as condições, atos e fatores humanos de insegurança nos ambientes de trabalho, com o intuito de evitar acidentes com danos materiais e principalmente à saúde do trabalhador. Possui o objetivo de extinção ou atenuação do risco ao trabalhador, usando os recursos tecnológicos disponíveis, o treinamento intensivo e a conscientização dos trabalhadores aos riscos (LAGO, 2006).

A qualidade de vida no trabalho reflete diretamente na vida social e no relacionamento familiar do trabalhador, que pode ser severamente afetado. A qualidade dos produtos fabricados e, ou, dos serviços prestados também é afetada pelas más condições de trabalho, devido ao estresse, ao cansaço e à fadiga provocados por inadequado ambiente de trabalho (SILVIA et al., 2002).

No Brasil, o Ministério do Trabalho exige que todas as empresas com trabalhadores avaliem regularmente os riscos do ambiente de trabalho e a saúde de seus trabalhadores, sendo que os resultados dessas avaliações devem subsidiar os programas de prevenção. Os dois programas obrigatórios para empresas são o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) (Norma Regulamentadora nº 9 ou NR-9) e o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (CHAVES, 2009).

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, conceitualmente considerado como Higiene Ocupacional, foi instituído pela portaria nº 25 de 29/12/94 do MTE, a qual altera a redação da NR 9 (PPRA). É um programa que tem a função

de detectar antecipadamente os riscos ambientais: químicos, físicos, ergonômicos e biológicos, existentes ou não, no local de trabalho, e que possam colocar em risco a saúde do trabalhador. Trata-se do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, previsto pela Norma Regulamentadora 07, NR 07 - Portaria do MTE nº 3.214 de 08/06/78; que determina que todos os empregadores ou instituições que admitam trabalhadores como empregados regidos pela CLT, elaborem e implementem tal programa (FERREIRA et al., 2007).

A NR 15 descreve as atividades, operações e agentes insalubres, incluindo seus limites de tolerância aos agentes agressivos (agentes físicos e químicos), que caracterizam o ambiente de trabalho insalubre e quais medidas devem ser adotadas para proteger os trabalhadores desse ambiente prejudicial a sua saúde. Em síntese, a insalubridade consiste na exposição ocupacional aos agentes, fatores ou situações potencialmente patogênicas, que originam doenças, sendo sua gradação relacionada à probabilidade e à gravidade do evento mórbido em questão (ARAUJO, 2008).

Contudo alguns fatores desfavorecem o cumprimento dessas Leis, como: dificuldades estruturais e humanas dos órgãos fiscalizadores, fazendo com que o trabalhador se submeta às mais variadas condições laborais. Aliado a esses fatores, está a concepção, dos empregadores, de que investimentos em segurança e saúde no trabalho não representam retornos financeiros, prejudicando, assim, as iniciativas preventivas aos riscos laborais (SOUZA et al., 2010).

Quando as condições de trabalho são desfavoráveis, ocorre fadiga, extenuações físicas e nervosas, diminuição no rendimento, aumento dos erros e riscos de acidentes no trabalho, além de facilitar a exposição do organismo a diversas doenças. O trabalhador, instintivamente, procura melhorar seu conforto, o que pode afetar sua atenção durante a atividade específica que está realizando e favorecer, a distração e as conseqüentes perdas de eficiência e segurança no trabalho (COUTO, 1995).

2.3 ACIDENTES NO TRABALHO

O acidente pode acarretar dano à saúde potencial ou imediato, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que pode causar direta ou indiretamente, a morte ou a perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho. Inclui-se também, o acidente ocorrido em qualquer situação em que o trabalhador esteja representando os interesses da empresa ou agindo em defesa de seu patrimônio, assim como, aquele ocorrido no trajeto da residência para o trabalho ou do trabalho para a sua residência (BRASIL, 2006).

Os acidentes ocupacionais representam uma grande carga para os trabalhadores, as empresas, os serviços de saúde e a seguridade social. Os programas de intervenção para o enfrentamento desse problema se baseiam, em geral, em modelos de vigilância da saúde e da segurança, aplicados com diversas estratégias (CHAVES, 2009).

De acordo com Machado e Souza (1980), a eliminação de acidentes é de grande importância para o homem. Quando não são fatais, os acidentes, geralmente, têm como resultado as mais variadas lesões corporais.

Para Porto (2000), a idéia de se preocupar com os problemas de doenças e acidentes de trabalho não deve ser restrita à obediência às normas de segurança e ao fornecimento de equipamentos de proteção individual, mas também em treinamentos, tecnologia e organização do trabalho.

Conforme consta na NR 31 (SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA), cabe ao empregador ou equiparado “realizar avaliações dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos sejam seguros e em conformidade com as normas de segurança e saúde” (ALONÇO, 2006).

2.4 RISCOS OCUPACIONAIS

O risco ocupacional é a probabilidade de ocorrência de acidente ou doença na realização de atividades no trabalho. As atividades que podem representar risco se encontram descritas tanto na legislação previdenciária quanto na trabalhista. O

risco ocupacional decorre da exposição do trabalhador a fatores de riscos no ambiente de trabalho, sejam eles agentes nocivos físicos, químicos ou biológicos, acidentais, ou a associação deles (VENDRAME, 2008).

São muitos os riscos à que estão expostos os trabalhadores da indústria Mecânica, riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes. Algumas indústrias mecânicas até pouco tempo atrás não possuíam as mínimas condições de segurança, os funcionários trabalhavam sem nenhum equipamento de proteção individual, sem vestuário adequado e sem condições ambientais adequadas (CORRÊA, 2009).

2.4.1 Riscos Físicos

Os riscos físicos são oriundos de agentes que atuam pôr transferência de energia sobre o organismo. Dependendo da quantidade e da velocidade de energia transferida, causarão maiores ou menores consequências para o trabalhador ou qualquer outra pessoa (HERZER, 1997).

Os agentes físicos mais presentes são:

- Ruído: qualquer sensação sonora considerada indesejável, exemplo o motor de uma motosserra em funcionamento;
- Radiações não Ionizantes: forma de energia que se propaga no espaço como ondas eletromagnéticas, que não possui a energia necessária para deslocar elétrons, exemplo calor emitido na solda a quente;
- Radiações Ionizantes: forma de energia que se propaga no espaço como ondas eletromagnéticas, possuindo energia suficiente para desprender alguns elétrons existentes nas moléculas dos tecidos humanos;
- Vibrações: oscilação pôr unidade de tempo de um sistema mecânico;
- Umidade: grande quantidade de partículas de água no ar;
- Calor: situação de desconforto em função de elevada temperatura, é uma radiação não ionizante, pois calor é onda eletromagnética;
- Frio: sensação de desconforto pôr baixa temperatura em relação ao corpo com conseqüente redução da capacidade funcional do individuo (HERZER, 1997).

2.4.1.1 Ruído

O ruído é o agente físico mais encontrado na indústria mecânica e está presente em todas as funções analisadas. O ruído é definido como um som ou complexo de sons que causam sensação de desconforto auditivo, afetando física e psicologicamente o ser humano e, dependendo dos níveis, causando neuroses e lesões auditivas irreversíveis. Os problemas auditivos causados pelo ruído são determinados pelo nível de pressão sonora, frequência e tempo de exposição. De acordo com a NR 15, o nível máximo de ruído para uma exposição de oito horas diárias sem o uso de proteção é de 85 dB(A). A cada 5 dB(A) de aumento no nível de ruído acima deste limite, o tempo de exposição deve ser reduzido pela metade (BRASIL, 2013a).

Segundo Goldman (2002), o ruído é um dos principais causadores de doença do trabalho na indústria metalúrgica e metal-mecânica. Muito pouco tem se feito para se resolver este problema, e praticamente não existem informações estatísticas sobre este fato. Dalmine (1993) realizou um projeto em uma indústria de aço, na Itália, com o intuito de reduzir os ruídos em um posto de trabalho encarregado de manusear as peças fabricadas e prepará-las para o transporte através do uso de um sistema robotizado. Este é um caso onde a tecnologia diminuiu os acidentes de trabalho, aumentando a segurança dos trabalhadores e reduzindo consideravelmente os níveis de ruídos, não apenas no posto de trabalho, mas em toda a fábrica.

2.4.2 Riscos Químicos

Riscos químicos têm como principais agentes sólidos, líquidos, gases, vapores, névoa, poeiras e fumos que podem provocar lesões ou perturbações funcionais e mentais, quando absorvidos pelo organismo em valores acima dos limites de tolerância, em função da concentração e tempo de exposição (SESI, 2007).

2.4.2.1 Agentes químicos

Os agentes químicos podem agir no ser humano pôr vias respiratórias, cutânea e digestiva. Os limites de tolerância aos agentes químicos estão descritos nas seguintes normas:

- A Norma Regulamentadora 15, Anexo 11 – quadro nº 1, Anexo 12 e anexo 13, definem os limites máximos permissíveis dos agentes químicos para 48 horas semanais (BRASIL, 2013a).
- A Norma Regulamentadora 09 permite a adoção dos parâmetros da ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists para os agentes químicos que não estão contidos no Anexo 11 da NR 15 (BRASIL, 2013a).

Após penetrar no organismo, os agentes químicos podem provocar uma variedade de efeitos tóxicos, incluindo efeitos imediatos (agudos) ou os efeitos a longo prazo (crônicos), dependendo da natureza do produto químico e da via de exposição. As partes do corpo mais afetadas são os pulmões, a pele, o sistema nervoso (cérebro e nervos), a medula óssea, o fígado e os rins (ROPERBRAS, 2013).

Classificação dos efeitos:

- Irritantes e/ou corrosivos: provocam alterações na pele ou mucosas (cimento, ácidos, bases);
- Sensibilizantes: produzem alergias (níquel, cromo, fibras sintéticas);
- Asfixiantes: impedem o organismo de obter ou utilizar o oxigênio do ar atmosférico (monóxido de carbono (CO), cianetos);
- Narcóticos: produzem inconsciência (clorofórmio, éteres, álcoois, acetonas);
- Neurotóxicos: produzem alterações no sistema nervoso (anilina, chumbo, mercúrio, benzeno, solventes em geral);
- Carcinogênicos: produzem tumores malignos (amianto, benzeno, cádmio, cromo);
- Mutagênicos: produzem problemas hereditários (éteres de glicol, chumbo, benzeno);

- Teratogênicos: produzem malformações no feto (substâncias radioativas).

2.4.3 Riscos Biológicos

A NR 32 tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde e os riscos biológicos. Para fins de aplicação desta NR, considera-se risco biológico a probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos (BRASIL, 2013b).

Riscos biológicos são aqueles causados por agentes vivos que causam doenças e se encontram no meio ambiente. Podem ser vírus, bactérias, fungos. Muitas atividades profissionais favorecem o contato com tais riscos. Entre as inúmeras doenças profissionais provocadas por microorganismos incluem-se: tuberculose, brucelose, malária, febre amarela. Para que essas doenças possam ser consideradas doenças profissionais, é preciso que haja exposição do funcionário a estes microorganismos (VIRGEM, 2010).

São necessárias medidas preventivas para que as condições de higiene e segurança nos diversos setores de trabalho sejam adequadas. A prevenção deve levar em consideração a ventilação e programa de controle médico de saúde ocupacional - PCMSO. (HERZER, 1997).

2.4.3.1 Agentes biológicos

Segundo o guia técnico de riscos biológicos da NR-32, a exposição ocupacional a agentes biológicos decorre da presença desses agentes no ambiente de trabalho, podendo-se distinguir duas categorias de exposição:

- Exposição derivada da atividade laboral que implique a utilização ou manipulação do agente biológico, que constitui o objeto principal do trabalho. É conhecida também como exposição com intenção deliberada.
- Exposição que decorre da atividade laboral sem que essa implique na manipulação direta deliberada do agente biológico como objeto principal do trabalho. Nesses casos a exposição é considerada não deliberada.

A diferenciação desses dois tipos de exposição é importante porque condiciona o método de análise dos riscos e conseqüentemente as medidas de proteção a serem adotadas.

Consideram-se agentes biológicos os microrganismos, geneticamente modificados ou não; as culturas de células; os parasitas; as toxinas e os príons. Esses agentes são capazes de provocar dano à saúde humana, podendo causar infecções, efeitos tóxicos, efeitos alergênicos, doenças auto-imunes e a formação de neoplasias e malformações (VILELA, 2008).

A classificação dos agentes biológicos encontra-se no anexo I da NR 32.

A classificação dos agentes biológicos, que distribui os agentes em classes de risco de 1 a 4, considera o risco que representam para a saúde do trabalhador, sua capacidade de propagação para a coletividade e a existência ou não de profilaxia e tratamento. Em função desses e outros fatores específicos, as classificações existentes nos vários países apresentam algumas variações, embora coincidam em relação à grande maioria dos agentes (VILELA, 2008).

Considerando que essa classificação baseia-se principalmente no risco de infecção, a avaliação de risco para o trabalhador deve considerar ainda os possíveis efeitos alergênicos, tóxicos ou carcinogênicos dos agentes biológicos.

A classificação publicada no Anexo II da NR 32 indica alguns destes efeitos, Quadro 1.

Classe de Risco	Risco individual ¹	Risco de propagação à coletividade	Profilaxia ou tratamento eficaz
1	baixo	baixo	–
2	moderado	baixo	existem
3	elevado	moderado	nem sempre existem
4	elevado	elevado	atualmente não existem

Quadro 1 - Resumo das características de cada classe de risco
Fonte: (VILELA, 2008).

2.4.4 Riscos Ergonômicos

Os riscos ergonômicos decorrem do momento em que o ambiente de trabalho, não está adequado ao ser humano. A melhoria das condições de trabalho deve levar em consideração o bem estar físico e psicológico, estando ligados a

fatores externos (ambiente) e internos (plano emocional). Em síntese, quando há disfunção entre o posto de trabalho e o indivíduo. (HERZER, 1997).

A NR 17 visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho (BRASIL, 2013c).

Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora nº 17 (BRASIL, 2013c).

Para evitar que estes riscos comprometam as atividades e a saúde do trabalhador, é necessário um ajuste entre as condições de trabalho e o homem sob os aspectos de praticidade, conforto físico e psíquico por meio de: melhoria no processo de trabalho, melhores condições no local de trabalho, modernização de máquinas e equipamentos, melhoria no relacionamento entre as pessoas, alteração no ritmo de trabalho, ferramentas adequadas, postura adequada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998).

2.4.4.1 Agentes ergonômicos

Os estudos ergonômicos visam realizar mudanças nas condições e no ambiente de trabalho, aperfeiçoando e adaptando máquinas e equipamentos utilizados na execução das tarefas, de acordo com as características físicas e condições psicológicas do trabalhador, com o objetivo de propiciar-lhe segurança, saúde e conforto e, conseqüentemente, obter maior eficiência no trabalho executado (SILVA, 2003).

A ergonomia pode contribuir para solucionar um grande número de problemas sociais relacionados à saúde, segurança, conforto, eficiência e para prevenção de erros, melhorando o desempenho (DUL; WEERDMEESTER, 1995).

Os agentes ergonômicos que causam doenças aos trabalhadores são caracterizados por atitudes e hábitos profissionais prejudiciais a saúde, os quais podem refletir no esqueleto e órgãos do corpo. A adoção desses comportamentos no ambiente de trabalho pode criar deformações físicas, atitudes viciosas, modificações da estrutura óssea, e etc (UNIFENAS, 2006).

2.5 RISCOS DE ACIDENTES

Os riscos de acidentes podem ser divididos em de ambiente ou de local. Pode-se observar que também existem os riscos de operação, manuseio, transporte, movimentação, armazenagem. Os riscos estão associados ao conjunto do ambiente ou local de trabalho, nas instalações elétricas, caldeiras, fornos, máquinas, equipamentos, ferramentas, combustíveis, inflamáveis, explosivos, condições sanitárias e outros. (HERZER, 1997).

As principais causas de acidentes do trabalho são:

- Atos inseguros: São todos os procedimentos do trabalhador que contrariem normas de prevenção de acidentes.
- Condições Inseguras: São as circunstâncias externas de que dependem as pessoas para realizar seu trabalho que estejam incompatíveis ou contrárias com as normas de segurança e prevenção de acidentes; são falhas e irregularidades existentes no ambiente de trabalho e que são responsabilidade da empresa.
- Fator Pessoal de Insegurança: É qualquer fator externo que leva o indivíduo à prática do ato inseguro: características físicas e psicológicas (depressão, tensão, excitação, neuroses, etc.), sociais (problemas de relacionamentos, preocupações de diversas origens); alteram o comportamento do trabalhador permitindo que cometa atos inseguros (HERZER, 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado em uma indústria Mecânica, localizada no município de Guarapuava – PR, cuja tabela funcional, em dezembro de 2013, era composta por 142 trabalhadores da indústria com pelo menos cinco anos de experiência na função.

3.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados de campo foi realizada no período de dezembro de 2012 a abril de 2013, nos ambientes de trabalho das funções da indústria mecânica.

A população pesquisada envolveu 59 trabalhadores de cinco funções dentro da indústria, dos quais, 12 soldadores, 8 caldeireiros, 10 torneiro mecânico, 15 pintores industrial e 14 mecânico industrial.

Foram utilizados, na coleta de dados quantitativos, os seguintes equipamentos: Dosímetro pessoal de ruído com RS-232 e datalogger modelo DOS-500 da Instrutherm e calibrador para dosimetria e decibelímetros modelo CAL – 3000 da Instrutherm.

3.3 DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES ESTUDADAS

3.3.1 Soldador

O soldador tem a função de examinar as peças a serem soldadas, consultar desenhos, especificações ou outras instruções para organizar o roteiro de trabalho; preparar as partes por onde vão ser soldadas as peças, chanfrar e limpar e posicionar as peças corretamente para permitir uma solda perfeita; selecionar o eletrodo adequado e colocar no porta-eletrodo; fixar e ajustar convenientemente o conector do fio-terra para possibilitar a soldagem; colocar a máquina em ponto de soldagem, ligar, regular a amperagem e voltagem para fornecer a energia adequada à soldagem; executar a solda, aproximar o eletrodo da peça até formar um arco elétrico e deslocar convenientemente ao longo da linha de junção para constituir o cordão de soldagem. (Solda com eletrodos).

3.3.2 Caldeireiro

O caldeireiro tem a função de estudar a peça a ser fabricada, analisando desenho, modelo, especificações ou outras instruções, para estabelecer o roteiro de trabalho; selecionar o material, as ferramentas e gabaritos, instrumentos de traçagem, de medição e de controle; seguir o roteiro estabelecido para assegurar bom rendimento do trabalho; reproduzir o desenho da peça a ser construída, utilizando bancada e outros materiais apropriados, a fim de obter um modelo para a mesma; executar o traçado, serradura ou perfuração do material, utilizando escala, esquadro, riscador, punções, serras mecânicas e manuais, furadeira ou outros equipamentos para possibilitar a confecção da peça; encerrar na forma as peças componentes, dobrar ou curvar a frio ou a quente, para dar ao conjunto a estrutura desenhada; montar e fixar as diferentes partes da peça, utilizando rebites, parafusos, soldas oxigás ou elétrica, para obter a estrutura projetada.

3.3.3 Torneiro Mecânico

O torneiro mecânico tem como função elaborar planos de manutenção; aplainar e retificar peças; preparar, regular e operar máquinas-ferramenta para usinar peças de metal e compósitos; controlar os parâmetros e a qualidade das peças usinadas; aplicar procedimentos de segurança às tarefas realizadas; planejar sequências de operações e executar cálculos técnicos. (Torno convencional).

3.3.4 Pintor

O pintor tem como função limpar as superfícies da peça a ser pintada ou retirar pintura velha das partes danificadas da mesma utilizando solventes, raspadeiras e jatos de ar para deixá-la em condições de receber a pintura; passar massa, lixar e retocar as emendas utilizando material apropriado para corrigir defeitos e facilitar a aderência da tinta; proteger as partes que não vão ser pintadas recobrando com papel adesivo para evitar que sejam atingidas pelo jato de tinta; adicionar à tinta substâncias diluentes observando as quantidades requeridas para obter a consistência especificada; abastecer de tinta o depósito da pistola e fazer

regulagem das válvulas de pressão do ar e do bocal do aparelho procedendo de acordo com a técnica requerida para efetuar a pintura; aplicar uma ou mais camadas de tinta dirigindo sobre a superfície o jato de tinta para conseguir o efeito desejado; realizar as pinturas em peças de máquinas; realizar a mistura de tintas e outras substâncias para obter a cor desejada; pode polir as superfícies uma vez pintadas.

3.3.5 Mecânico Industrial

O mecânico industrial tem como função executar a manutenção preventiva e corretiva de diversos tipos de máquinas operatrizes, bombas, instalações mecânicas, tubulações e equipamentos industriais; estudar o conjunto a ser trabalhado, analisar desenho, esboço, ilustração técnica, modelo, especificações e outras instruções para orientar no roteiro a ser executado; desmontar o conjunto ou peça defeituosa, reparar ou substituir; lubrificar pontos determinados das partes móveis antes de efetuar o teste funcional.

3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES DE RISCO OCUPACIONAL

A identificação dos agentes de riscos ocupacionais foi feita por meio de análise das Comunicações de Acidentes em Serviço, identificando os fatores causais dos acidentes; avaliações observativas dos ambientes de trabalho, de forma passiva e com entrevistas aos servidores sobre a percepção dos riscos de suas atividades; e consulta ao Programa de Controle de Acidentes (PCA) e ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) dos ambientes analisados, que oferecem avaliações qualitativas e quantitativas dos riscos ambientais e que seguem a identificação e classificação dos agentes de riscos de acordo com as Normas Regulamentadoras da Portaria nº. 3.214/1978 (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2000).

3.5 MEDIDAS CORRETIVAS PROPOSTAS

As medidas corretivas propostas foram baseadas em revisões bibliográficas sobre a aplicação de programas voltados para eliminar problemas relacionados à segurança e saúde no trabalho.

4 RESULTADOS

4.1 AVALIAÇÃO DOS RISCOS OCUPACIONAIS NAS CINCO FUNÇÕES

4.1.1 Soldador

Os principais agentes de riscos ocupacionais observados na função com as respectivas medidas preventivas propostas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Riscos identificados para o Soldador

Identificação Dos Riscos						
FÍSICOS						
Agente	Fonte	Valor mensurado	Limite de Tol.	Risco	Medida de controle	
Ruído	Máquinas e/ou equipamentos	88,3 dB	85 dB(A)	PAIR	Utilização de protetores auriculares;	
Radiação não ionizante	Maçarico, solda, cortar e aquecer peças	Fadiga visual, catarata	Qualitativo	NR 15	Utilização de óculos de segurança	
QUÍMICOS						
Agente/produto	Fonte/Atividade	Risco	Valor mensurado	Limite de Tol.	Medida de controle	
Fumos Metálicos	Maçarico, solda, cortar e aquecer peças	Doenças respiratórias e/ou pulmonares	Qualitativo	NR 15	Utilização de proteção respiratória (mascara de solda)	
ERGONÔMICOS						
Iluminação				Atividade	Risco	Medida de controle
Dia (lux)	Noite (lux)	Mínimo Exigido (lux)	Observação	Movimentação de peças	Mialgias	Realizar pausas e alongamentos periodicamente
ACIDENTES			BIOLÓGICOS			
Ao realizar soldas	Queimaduras	Utilização de luva de vaqueta e avental de raspa				

Ao realizar soldas	Corpo estranho nos olhos	Utilização de máscara de solda e /ou óculos de segurança	Irrelevantes
Ao realizar trabalhos com ferramentas manuais	Corpo estranho nos olhos	Utilização de óculos de segurança	
Ao realizar soldagem em geral	Queda de objetos sobre a cabeça	Utilização de capacete	
Ao realizar trabalhos com ferramentas manuais	Queda de objetos sobre os pés	Utilização de botina de segurança	
Ao realizar trabalhos com ferramentas manuais	Cortes e ferimentos	Utilização de luva de vaqueta e avental de raspa	
Ao realizar soldas em altura	Queda	Utilização de andaimes estaiados e travados Utilização de cinto de segurança e capacete	

Fonte: O autor (2013)

Analisando-se a Tabela 1 nota-se que os principais riscos encontrados foram fumos metálicos, radiação não ionizante e de acidentes. Isto pode ser explicado pelo fato de que a solda é uma substância que possui alto grau de dano a saúde, é está presente em todas as atividades do soldador. Para resolver estes problemas de forma geral pode-se fazer o uso das máscaras de solda, óculos de segurança, luva de vaqueta e avental de raspa.

4.1.2 Caldeireiro

Na Tabela 2, encontram-se os principais agentes de riscos ocupacionais observados na função de caldeireiro, analisados de acordo com as atividades desenvolvidas e as condições de trabalho, com as respectivas medidas preventivas.

Tabela 2 - Riscos identificados para o Caldeireiro

Identificação Dos Riscos						
FÍSICOS						
Agente	Fonte	Valor mensurado	Limite de Tol.	Risco	Medida de controle	
Ruído	Máquinas e/ou equipamentos	90,3 dB	85 dB(A)	PAIR	Utilização de protetores auriculares;	
Radiação não ionizante	Maçarico, solda, cortar e aquecer peças	Fadiga visual, catarata	Qualitativo	NR 15	Utilização de óculos de segurança	
QUÍMICOS						
Agente/produto	Fonte/Atividade	Risco	Valor mensurado	Limite de Tol.	Medida de controle	
Fumos Metálicos	Maçarico, solda, cortar e aquecer peças	Doenças respiratórias e/ou pulmonares	Qualitativo	NR 15	Utilização de proteção respiratória (mascara de solda)	
ERGONÔMICOS						
Iluminação				Atividade	Risco	Medida de controle
Dia (lux)	Noite (lux)	Mínimo Exigido (lux)	Observação	Movimentação de peças	Mialgias	Realizar pausas e alongamentos periodicamente
ACIDENTES				BIOLÓGICOS		
Ao realizar soldas	Queimaduras	Utilização de luva de vaqueta e avental de raspa	Irrelevantes			
Ao realizar soldas	Corpo estranho nos olhos	Utilização de máscara de solda e /ou óculos de segurança				
Ao realizar trabalhos com ferramentas manuais	Corpo estranho nos olhos	Utilização de óculos de segurança				
Ao realizar trabalhos com ferramentas manuais	Queda de objetos sobre os pés	Utilização de botina de segurança				

Ao realizar trabalhos com ferramentas manuais	Cortes e ferimentos	Utilização de luva de vaqueta e avental de raspa	
---	---------------------	--	--

Fonte: O autor (2013)

Analisando-se a Tabela 2 nota-se que os principais riscos encontrados foram fumos metálicos e a radiação não ionizante. Isto pode ser explicado pelo fato de que o caldeireiro utiliza ferramentas como maçarico e solda para realizar suas atividades, as mesmas são de grande risco para saúde. Para resolver estes problemas de forma geral pode-se fazer o uso das máscaras de solda, óculos de segurança.

4.1.3 Torneiro Mecânico

Os principais agentes de riscos ocupacionais observados na função de torneiro mecânico, analisados de acordo com as atividades desenvolvidas e as condições de trabalho, com as respectivas medidas preventivas são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Riscos identificados para o Torneiro Mecânico

Identificação Dos Riscos						
FÍSICOS						
Agente	Fonte	Valor mensurado	Limite de Tol.	Risco	Medida de controle	
Ruído	Máquinas e/ou equipamentos	86,9 dB	85 dB(A)	PAIR	Utilização de protetores auriculares;	
QUÍMICOS						
Agente/produto	Fonte/Atividade	Risco	Valor mensurado	Limite de Tol.	Medida de controle	
Fumos Metálicos	Aplainar e retificar peças	Doenças respiratórias e/ou pulmonares	Qualitativo	NR 15	Utilização de proteção respiratória (máscara semifacial)	
ERGONÔMICOS						
Dia (lux)	Noite (lux)	Mínimo Exigido (lux)	Observação	Operar máquina	Mialgias	Realizar pausas e alongamentos periodicamente

ACIDENTES			BIOLÓGICOS
Ao realizar trabalhos com o torno	Corpo estranho nos olhos	Utilização de óculos de segurança	Irrelevantes
Ao realizar trabalhos com o torno	Queda de objetos sobre os pés	Utilização de botina de segurança	
Ao realizar trabalhos com o torno	Cortes e ferimentos	Utilização de luva nitrilica e avental de raspa	

Fonte: O autor (2013)

Analisando-se a Tabela 3 nota-se que o principal risco encontrado foi o de acidentes ao realizar trabalhos com o torno. Isto pode ser explicado pelo fato de que o torno é uma máquina de alta periculosidade. Para resolver este problema de forma geral é fundamental a utilização dos EPI's adequados como óculos de segurança, luva nitrilica e avental de raspa.

4.1.4 Pintor

Na Tabela 4, estão os principais agentes de riscos ocupacionais observados na função de pintor, analisados de acordo com as atividades desenvolvidas e as condições de trabalho, com as respectivas medidas preventivas.

Tabela 4 - Riscos identificados para o Pintor

Identificação Dos Riscos					
FÍSICOS					
Agente	Fonte	Valor mensurado	Limite de Tol.	Risco	Medida de controle
Ruído	Máquinas e/ou equipamentos	85,7 dB	85 dB(A)	PAIR	Utilização de protetores auriculares;

QUÍMICOS						
Agente/produto	Fonte/Atividade	Risco	Valor mensurado	Limite de Tol.	Medida de controle	
Hidrocarbonetos	Pintura, tintas, solventes e vernizes	Doenças respiratórias e/ou pulmonares	Qualitativo	NR 15	Utilização de proteção respiratória (máscara semifacial) .	
Hidrocarbonetos	Pintura, tintas, solventes e vernizes	Dermatites	Qualitativo	NR 15	Utilização de luva nitrilica e/ou creme de proteção	
ERGONÔMICOS						
Iluminação				Atividade	Risco	Medida de controle
Dia (lux)	Noite (lux)	Mínimo Exigido (lux)	Observação	Movimentação de peças	Mialgias	Realizar pausas e alongamentos periodicamente
ACIDENTES			BIOLÓGICOS			
Ao realizar trabalhos com a lixadeira	Corpo estranho nos olhos	Utilização de óculos de segurança	Irrelevantes			
Ao realizar trabalhos com ao ar comprimido	Corpo estranho nos olhos	Utilização de óculos de segurança				
Ao realizar atividades em altura	Queda de nível	Utilização de andaimes estaiados e travados e utilização de cinto de segurança				
Ao realizar trabalhos de pintura em geral	Queda de objetos sobre a cabeça	Utilização de capacete				
Ao realizar trabalhos com as ferramentas manuais	Queda de objetos sobre os pés	Utilização de botina de segurança				
Ao realizar trabalhos com as ferramentas manuais	Cortes e ferimentos	Utilização de luvas de vaqueta e avental de raspa				

Fonte: O autor (2013)

Analisando-se a Tabela 4 nota-se que o principal risco encontrado foi à exposição aos hidrocarbonetos. Isto pode ser explicado pelo fato de que o pintor fica exposto diariamente à ação solventes e vernizes, os mesmos possuem uma ação

danosa ao sistema respiratório humano. Para resolver este problema de forma geral pode-se fazer a utilização de proteção respiratória, luva nitrílica e creme de proteção.

4.1.5 Mecânico Industrial

Na Tabela 5, são apresentados os principais agentes de riscos ocupacionais observados na função de mecânico industrial, com as respectivas medidas preventivas propostas.

Tabela 5 - Riscos identificados para o Mecânico Industrial

Identificação Dos Riscos					
FÍSICOS					
Agente	Fonte	Valor mensurado	Limite de Tol.	Risco	Medida de controle
Ruído	Máquinas e/ou equipamentos	87,3 dB	85 dB(A)	PAIR	Utilização de protetores auriculares;
Radiação não ionizante	Maçarico, solda, cortar e aquecer peças	Fadiga visual, catarata	Qualitativo	NR 15	Utilização de óculos de segurança
QUÍMICOS					
Agente/produto	Fonte/Atividade	Risco	Valor mensurado	Limite de Tol.	Medida de controle
Hydrocarbonetos	Lubrificação de equipamentos com óleos e graxas	Dermatites	Qualitativo	NR 15	Utilização de luva nitrílica e/ou creme de proteção
Fumos Metálicos	Maçarico, solda, cortar e aquecer peças	Doenças respiratórias e ou pulmonares	Qualitativo	NR 15	Utilização de proteção respiratória (mascara de solda)
ERGONÔMICOS					
Iluminação			Atividade	Risco	Medida de controle
Dia (lux)	Noite (lux)	Mínimo Exigido (lux)	Observação	Mialgias	Realizar pausas e alongamentos periodicamente
ACIDENTES			BIOLÓGICOS		
Ao realizar soldas	Queimaduras	Utilização de luva de vaqueta e avental de raspa			

Ao realizar soldas	Corpo estranho nos olhos	Utilização de máscara de solda e /ou óculos de segurança	Irrelevantes
Serviços de mecânica em geral	Corpo estranho nos olhos	Utilização de óculos de segurança	
Serviços de mecânica em geral	Queda de objetos sobre a cabeça	Utilização de capacete	
Serviços de mecânica em geral	Queda de objetos sobre os pés	Utilização de botina de segurança	
Serviços de mecânica em geral	Cortes e ferimentos	Utilização de luva de vaqueta e avental de raspa	
Ao realizar soldas e serviços de mecânica em altura	Queda	Utilização de andaimes estaiados e travados. Utilização de cinto de segurança e capacete	

Fonte: O autor (2013)

Analisando-se a Tabela 5 nota-se que os principais riscos encontrados foram fumos metálicos e os hidrocarbonetos. Isto pode ser explicado pelo fato de que o mecânico utiliza-se de maçarico, solda, óleos e graxas para realizar suas funções diárias. As mesmas podem provocar doenças respiratórias e dermatite. Para evitar estas doenças de forma geral pode-se fazer o uso das máscaras de solda, luva nitrílica e creme de proteção.

Os riscos ocupacionais, relativos aos agentes físicos, apresentam-se em todas as funções avaliadas e são oriundos, principalmente, pela presença de ruído originário de máquinas motorizadas. De acordo com Dul e Weerdmeester (1995), ambientes de trabalho com ruídos elevados podem perturbar e, com o tempo, atrapalhar a audição do indivíduo exposto. Kroemer e Grandjean (2005) acrescentam que o ruído pode tornar mais difícil a concentração mental, o pensamento e a reflexão, dificultando ainda, o desempenho e a produtividade nas tarefas.

Considerando-se os prejuízos que o ruído causa às pessoas expostas a ele, faz-se necessário tomar medidas no sentido de se reduzir o máximo possível as intensidades da pressão sonora nos ambientes de trabalho. A maneira mais freqüente de se solucionar o problema, é o fornecimento de protetores auriculares para os trabalhadores (Vieira, 1997). No entanto, o mais correto é atuar no ambiente de trabalho reduzindo o nível de ruído na fonte, como forma preventiva. Uma alternativa é sempre realizar manutenções preventivas nas máquinas.

Os agentes químicos também se mostraram presentes em todas as funções analisadas e oriundos de diversos fatores, como solda, maçarico, tintas, solventes, óleos e graxas. De acordo com Chaib (2005), efeitos carcinogênicos, teratogênicos, irritantes, asfixiantes, anestésicos e alergizantes, entre outros, são possíveis danos por exposição perigosa a agentes químicos. Para minimizar os riscos a esses agentes deve-se promover o uso correto e a manutenção adequada dos equipamentos específicos de proteção (mascaras, luva nitrílica, creme de proteção, e etc) que são essenciais e devem constar de programa de treinamento e supervisão especializada dos aplicadores.

Ressaltando-se que o uso de EPIs inadequados dá uma falsa sensação de proteção ao trabalhador. Portanto, é fundamental que o EPI adquirido seja de boa qualidade e possua o certificado de aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho.

O risco ergonômico não foi verificado em nenhuma das funções estudadas. Mesmo assim deve-se monitorar os trabalhadores dessas funções para possíveis aparecimentos de desconforto e/ou dor devido a agentes ergonômicos.

O risco de acidente é iminente em todas as funções avaliadas, tendo em vista a necessidade freqüente da realização de diversas atividades com uso de

diferentes máquinas, ferramentas, equipamentos e ambientes de trabalho inadequados.

Segundo Rodrigues (2012), condições ambientais desfavoráveis podem tornar-se grande fonte de tensão na execução das tarefas, em qualquer situação de trabalho. Estes fatores podem causar desconforto, aumentar o risco de acidentes, diminuir a produtividade, aumentar os custos e causar danos consideráveis à saúde.

Em termos de prevenção de acidentes do trabalho, a lei 8.213 (BRASIL, 1997) estabelece que a empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção, pela prestação de informações padronizadas sobre os riscos da operação a executar e do produto a manipular e pela segurança as saúde do trabalhador.

Souza (2010), em sua pesquisa, analisou que para eliminar ou diminuir a possibilidade da ocorrência dos danos ocupacionais, tornam-se necessárias a manutenção e adequação de máquinas, ferramentas e equipamentos usados para que se tornem seguros; fornecimento e exigência do uso de equipamentos de proteção individual; oferta de treinamentos laborais; solicitação de exames médicos periódicos; e não possibilidade de desvio de função.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho mostra que em todas as funções analisadas houve a presença de agentes de riscos ocupacionais influenciados por diversos fatores. Tal constatação comprova haver preocupação para as possíveis consequências sobre os trabalhadores, caso não haja medidas corretivas.

Para combater as situações de risco no trabalho, apresentam-se, a seguir, alguns programas, e respectivas descrições, que visam minimizar ou eliminar os riscos ocupacionais:

- Avaliações de segurança: avaliação periódica nos ambientes de trabalho, com emissões de relatórios, dos diversos fatores de segurança (via *check-list*), como: Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC), máquinas, ferramentas, estrutura física etc.
- Comitês de segurança: reuniões mensais apresentando os acidentes do mês, bem como suas causas, consequências e ações corretivas e preventivas.
- Momento de segurança: realizado mensalmente visando capacitar e conscientizar os funcionários sobre os aspectos relativos à segurança e saúde no trabalho.

A adoção dos programas propostos na pesquisa é de suma importância, além do que, na maioria dos casos, se trata de programas de simples aplicação e que buscam incrementar a produtividade devido ao ganho em assiduidade, motivação e bem-estar dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ALONÇO, A. dos S.; MEDEIROS, C. A.; MEDEIROS, F. A.; WERNER, V. Análise ergonômica do trabalho em atividades desenvolvidas com uma roçada manual motorizada. **Ciência Rural**. Santa Maria – RG. V.36, n.5, p.1638-1642, set-out, 2006.

ARAUJO, S. M. F. de. **Análise de riscos ocupacionais nos campi da fundação Oswaldo Cruz: um estudo de caso**. 2008. 135f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2008.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron, 2000. (modelo de referência de livro com subtítulo e edição)

BARRETO, Matheus de Faria e Oliveira. **Melhoria das Condições do Trabalhador: Abordagem do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional em Pequenas e Médias Empresas**. Anais: XVIII Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru – SP. 2011. 13 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. **Notificação de acidentes do trabalho fatais, graves e com crianças e adolescentes**. Série A - Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 - Disposições gerais. Manual de Legislação Atlas. Atlas: São Paulo, 70 edição, 2013a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-32 - Disposições gerais. Manual de Legislação Atlas. Atlas: São Paulo, 70 edição, 2013b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 - Disposições gerais. Manual de Legislação Atlas. Atlas: São Paulo, 70 edição, 2013c.

BRASIL. Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. Altera a redação da NR 9, NR 15. Disponível em:
http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/1994/p_19941229_25.asp. Acesso em março de 2007.

CHAVES, S. C. L.; SANTANA, V.S.; LEÃO, I. C. M.; SANTANA, J.N.; LACERDA, L. M. A. A. Determinantes da implantação de um programa de segurança e saúde no trabalho. **Revista Panam Salud Publica**. 2009; 25(3):204–12.

CORREIA, K. C. **Análise das condições ambientais de trabalho em indústrias de fundição**. 2009. 58f. Monografia – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, 2009.

COUTO, H.A. **Ergonomia aplicada ao trabalho** - o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995, v. 1. 353 p.

DALMINE. **Robotized Silent Handling Equipment for Long Steel Products**. Commission of European Communities, L- 2920 Luxembourg, 1993.

DUL E B. WEERDMEESTER, J. **Ergonomia prática**. São Paulo: Editora Edgard Buicher Ltda, 1995.

DWYER, T. 1991. **Life and Death at Work - Industrial Accidents as a Case of Socially Produced Error**. New York: Plenum.

FERREIRA, D. L.; TEXEIRA, E. C.; LANDIM, F. A. A. **Programa de saúde e segurança do trabalho para construtoras de médio e pequeno porte**. 2007. 81f. Monografia – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2007.

GOLDMAN, C. F. **Análise de acidentes de trabalho ocorridos na atividade da indústria metalúrgica e metal-mecânica no Estado do Rio Grande do Sul em 1996 e 1997 breve interligação sobre o trabalho do soldador**. 2002. 151f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RG, 2002.

HERZER, Lauro Stoll. **CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**. – Porto Alegre: Edição dos Autores, 1997.

LAGO, M. G. Eliane. 2006. **Proposta de Sistema de Gestão em Segurança no Trabalho para Empresas de Construção Civil**. Dissertação de Mestrado. Recife, PE.

MACHADO, C. C.; SOUZA, A. P. **Segurança no trabalho com motosserras**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 10p.

MINETTE, L. J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra**. 1996. 211f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública**. Oda, Leila, Ávila, Suzana. Et al. Brasília. Ministério da Saúde, 1998. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/riscos_ergonomicos.html>. Acesso em 15 mai. 2009.

MORGAN, G. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas, 1996.

PORTO, M. F. S. **Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar**. São Paulo: Kingraf, 2000. 42p.

RODRIGUES, L. B.; SANTANA, N. B.; RODRIGUES, M. S. B. Identificação dos riscos ocupacionais em uma unidade de produção de derivados de carne. **Revista UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v.14, n.2, p.115-119, 2012.

ROPERBRAS SEGURANÇA DO TRABALHO. Disponível em: <www.roperbras.com.br>. Acesso em 15 maio. 2013.

SESI. Manual de segurança e saúde no trabalho: indústria galvânica. **Coleção Manuais**. SESI-SP, 2007.

SILVA, K. R. **Análise de fatores ergonômicos em indústrias do pólo moveleiro de Ubá-MG**. 2003. 123f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

SILVA, K. R.; SOUZA, A. P. de; MINETTE, L. J. Avaliação do perfil de trabalhadores e das condições de trabalho em marcenarias no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.769-775, 2002.

SOUZA, A. P. de; VIANNA, H. A.; MINETTE, L. J.; MACHADO, C. C. Avaliação das condições de segurança no trabalho nos setores florestais de uma instituição federal de ensino superior. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.34, n.6, p.1139-1145, 2010.

SOUZA, C. A. V. de. **Análise de acidentes de trabalho em indústrias de processo contínuo – estudo de caso na refinaria de Duque de Caxias, RJ.** 2000. 413f. Dissertação (Mestrado) – ESNP, Duque de Caxias, RJ, 2000.

UNIFENAS. Universidade José do Rosário Vellano. 2006. **Curso de Prevenção de Acidentes do Trabalho para Membros da CIPA.**

VENDRAME, A. C. Gestão do risco ocupacional. Disponível em: acesso em 03 mar. 2008.

VILELA, R. B. V. Riscos Biológicos: Guia Técnico. **Os riscos biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora Nº. 32.** Brasília, 2008.

VIRGEM, M. R. C. da. **Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental.** 2010. 85f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tiradentes, Aracajú, SE, 2010.