



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUAN EMERSON SOARES DE LIMA

**LEVANTAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS E OCUPACIONAIS DE
UMA MARCENARIA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE**

SUMÉ - PB
2017

LUAN EMERSON SOARES DE LIMA

**LEVANTAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS E OCUPACIONAIS DE
UMA MARCENARIA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção.

Orientador: Professor Me. Antônio Carlos de Queiroz Santos

**SUMÉ - PB
2017**

L7321 Lima, Luan Emerson Soares de.
Levantamento dos riscos ambientais e ocupacionais de uma
marcenaria na cidade de Campina Grande. / Luan Emerson Soares
de Lima. Sumé - PB: [s.n], 2017.

88 f.

Orientadora: Professor Me. Antonio Carlos de Queiroz Santos.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro
de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de engenharia
de Produção.

1. Saúde do trabalho. 2. Segurança do trabalho. 3. Risco de
acidentes no trabalho. I. Título.

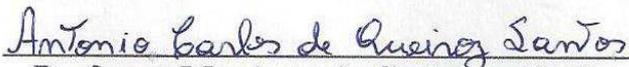
CDU: 331.47(043.1)

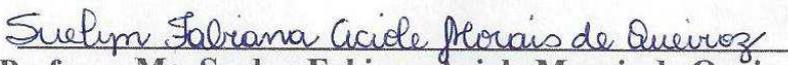
LUAN EMERSON SOARES DE LIMA

**LEVANTAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS E OCUPACIONAIS DE
UMA MARCENARIA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção.

BANCA EXAMINADORA:


Professor Me. Antonio Carlos de Queiroz Santos
Orientador – UAEP/CDSA/UFCG


Professor Me. Suelyn Fabiana Aciole Morais de Queiroz
Examinador I – UAEP/CCT/UFCG


Professor Me. Daniel Oliveira de Farias
Examinador II – UAEP/CDSA/UFCG

Trabalho aprovado em: 28 de abril de 2017.

SUMÉ - PB

Dedico este trabalho a minha família e especialmente a minha avó, por sempre acreditar em meu potencial e investir nele.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus, inicialmente, pelo absoluto dom de existir. Saliento também a contribuição de todos os professores presentes na minha vida acadêmica desde meus primeiros passos até agora, momento de minha formação. Agradeço a minha família pelo aporte emocional e financeiro despendido durante toda a graduação, foram tempos árduos, mas recompensadores. Dedico meus sinceros agradecimentos a minha avó que sempre me apoiou e incentivou nos momentos mais difíceis.

Agradeço ao professor e orientador Antonio Carlos por sua dedicação e profissionalismo, assim como aos demais docentes que compõem a banca de avaliação, Suelyn Morais e Daniel Farias, evocando sempre vosso comprometimento e empenho.

Minha gratidão a todos os professores que compõem o corpo docente do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido e especialmente aos componentes da Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, parabenizando dessa forma a João Leite, Cecir Almeida, Vanessa Silva, Daniel Moura e Wladimir Viesi pelo belíssimo trabalho desempenhado.

Quero agradecer a todos os amigos que a graduação me proporcionou conhecer e conviver, e principalmente a Pâmela Caroline, Karelle Aragão, Elton César e Danielly Francis, Nayara Nunes, Alba Nóbrega e Andréa Morais pelos momentos compartilhados. Gratidão aos meus amigos de Ouro Velho, Raira Camila e Erivonaldo Lopes e família, que Deus continue os abençoando grandiosamente.

“Eu acredito, que às vezes são as pessoas de quem ninguém espera nada que fazem as coisas que ninguém consegue imaginar”.

(Alan Turing)

RESUMO

Este trabalho consiste em um estudo de caso fundamentado no objetivo central de levantar os riscos ambientais e ocupacionais presentes em uma empresa do ramo moveleiro localizada na cidade de Campina Grande. A organização possui duas unidades ou plantas produtivas que trabalham de forma independente e produzem artefatos de madeira sob encomenda, uma manufatura portas e esquadrias, e a outra produz móveis planejados. Quanto ao processo metodológico presente neste estudo de caso, inicialmente delimitaram-se os objetivos geral e específicos, então realizou-se o levantamento bibliográfico dos assuntos ligados ao tema da pesquisa, posteriormente fez-se visitas a empresa para o reconhecimento das unidades produtivas e realizaram-se medições quantitativas no ambiente laboral, buscando mensurar os valores de ruído e iluminância aos quais os trabalhadores estavam expostos. De posse dos valores mensurados e das considerações geradas por meio das observações realizadas nas visitas a empresa elaborou-se o mapa de risco da organização. Os agentes responsáveis por possíveis riscos a saúde do trabalhador na organização foram então catalogados e contextualizados. O estudo foi concluído com a estruturação de um plano de ação baseado na ferramenta 5W2H buscando eliminar ou minimização exposição dos trabalhadores aos agentes de risco.

Palavras-chave: Saúde e Segurança do Trabalho. Riscos. Plano de Ação.

ABSTRACT

This work consists of a case study based on the central objective of listing the environmental and occupational risks present in a furniture company located in the city of Campina Grande. The organization has two units or production plants that work independently and produce customized wood artifacts, one manufactures doors and window frames, other produces planned furniture. The methodological process presented in this case study initially delimited the general and specific objectives, then the bibliographic survey of research-related subjects was carried out, later the company was visited for the recognition of the production units and quantitative measurements in the work environment were made, seeking to measure the noise and illuminance values which the workers were exposed. With the measured values and the considerations generated through the observations made during visits to the company was elaborated the risk map of the organization. The agents responsible for possible risks to the worker's health in the organization were then cataloged and contextualized. The study was completed with the structuring of an action plan based on the 5W2H tool seeking to eliminate or minimize exposure of workers to risk agents.

Key words: Health and Safety at Work. Risks. Action Plan.

LISTA DE ABREVIURAS E SIGLAS

Min. - Minuto

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

DOR - Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

LER - Lesões por Esforços Repetitivos

MDF - Medium Density Fiberboard

MTE - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OMS – Organização Mundial da Saúde

PACMAT - Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

PCA - Programa de Conservação Auditiva

PCMSO - Programa de Controle Médico em Saúde Ocupacional

PPEOB - Programa de Prevenção Ocupacional ao Benzeno

PPR - Programa de Proteção Respiratória

PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho

SST - Saúde e Segurança do Trabalho

LISTA DE SÍMBOLOS

Lux – Índice de iluminância

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente..... | 32 |
| Tabela 2 - Valores de iluminância recomendados em atividades ligadas ao processamento de madeira..... | 33 |
| Tabela 3 - Relação do tempo médio gasto na manufatura de uma porta em cada bancada..... | 57 |
| Tabela 4 - Relação do tempo médio gasto na manufatura de um metro linear de madeira em cada bancada..... | 58 |
| Tabela 5 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas em cada bancada durante as atividades de manufatura de uma porta..... | 59 |
| Tabela 6 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas em cada bancada durante as atividades de manufatura de um metro de madeira linear..... | 59 |
| Tabela 7 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas da planta de portas e esquadrias e o tempo de exposição tolerável conforme a NR-15..... | 59 |
| Tabela 8 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas da planta de móveis planejados e o tempo de exposição tolerável conforme a NR-15..... | 60 |
| Tabela 9 - Relação entre o tempo em que o operador está exposto a pressão sonora na planta de portas e esquadrias e o tempo tolerável conforma a NR-15..... | 60 |
| Tabela 10 - Relação entre o tempo em que o operador está exposto a pressão sonora na planta de móveis planejados e o tempo tolerável conforma a NR-15... | 61 |
| Tabela 11 - Valores de iluminância medidos nas bancadas onde se desenvolvem as atividades da manufatura de portas e esquadrias..... | 61 |
| Tabela 12 - Valores de iluminância medidos nas bancadas onde se desenvolvem as atividades da manufatura móveis planejados..... | 61 |
| Tabela 13 - Relação entre os valores de iluminância recomendados e os valores medidos nos postos de trabalho na planta de portas e janelas..... | 62 |
| Tabela 14 - Relação entre os valores de iluminância recomendados e os valores medidos nos postos de trabalho na planta de móveis planejados..... | 62 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Classificação de Richard Schilling..... | 24 |
| Quadro 2 - Categorias dos riscos laborais..... | 31 |
| Quadro 3 - Contextualização da matriz 5W2H..... | 46 |
| Quadro 4 - Classificação da pesquisa..... | 47 |
| Quadro 5 - Descrição dos riscos físicos presentes na empresa..... | 64 |
| Quadro 6 - Descrição dos riscos químicos presentes na empresa..... | 65 |
| Quadro 7 - Descrição dos biológicos físicos presentes na empresa..... | 67 |
| Quadro 8 - Descrição dos riscos ergonômicos presentes na empresa..... | 68 |
| Quadro 9 - Descrição dos riscos de acidentes presentes na empresa..... | 68 |
| Quadro 10 - Plano de ação dos riscos físicos..... | 72 |
| Quadro 11 - Plano de ação dos riscos químicos..... | 73 |
| Quadro 12 - Plano de ação dos riscos biológicos..... | 74 |
| Quadro 13 - Plano de ação dos riscos ergonômicos..... | 75 |
| Quadro 14 - Plano de ação dos riscos de acidentes..... | 76 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Analogia do iceberg relacionado aos custos com acidentes..... | 27 |
| Figura 2 - Alinhamento das condições inseguras na Teoria do Dominó..... | 28 |
| Figura 3 - Ilustração da retirada da peça que representa atos e condições inseguras na Teoria do Dominó..... | 29 |
| Figura 4 - Representação da Teoria do Queijo Suíço..... | 30 |
| Figura 5 - Classificação do grau de risco..... | 35 |
| Figura 6 - Exemplo de mapa de riscos..... | 35 |
| Figura 7 - Arranjo físico das plantas manufatureiras da empresa estudada..... | 52 |
| Figura 8 - Diagrama de espaguete da planta de móveis planejados..... | 56 |
| Figura 9 - Diagrama de espaguete da planta de portas e esquadrias..... | 56 |
| Figura 10 - Mapa de risco da planta que manufatura móveis planejados..... | 63 |
| Figura 11 - Mapa de risco da planta que manufatura porta e esquadrias..... | 63 |
| Imagem 1 - Ausência de EPIs nas atividades..... | 64 |
| Imagem 2 - Umidade e infiltrações presentes na planta de móveis planejados..... | 65 |
| Imagem 3 - Presença de pó de serra na planta de produção de portas e esquadrias próximo a tupa..... | 66 |
| Imagem 4 - Presença de pó de serra na planta de produção de móveis planejados próximo a desempenadeira..... | 66 |
| Imagem 5 - Armazenagem inadequada de produtos químicos na planta de produção de móveis planejados..... | 67 |
| Imagem 6 - Deficiências na iluminação e estruturais na planta que manufatura móveis planejados..... | 69 |
| Imagem 7 - Deficiências organizacionais na planta que processa portas e esquadrias..... | 69 |
| Imagem 8 - Deficiências organizacionais na bancada de montagem na planta que processa portas e esquadrias..... | 70 |
| Imagem 9 - Deficiências organizacionais na planta que processa móveis planejados..... | 70 |

| | |
|--|----|
| Imagem 10 - Serra fita presente na planta que manufatura portas e esquadrias..... | 71 |
| Imagem 11 - Capacete..... | 79 |
| Imagem 12 - Abafador auricular..... | 79 |
| Imagem 13 - Avental de couro..... | 79 |
| Imagem 14 - Luvas de couro..... | 80 |
| Imagem 15 - Luvas de látex para limpeza..... | 80 |
| Imagem 16 - Máscara respiratória..... | 80 |
| Imagem 17 - Cinturão lombar para levantamento de peso..... | 81 |
| Imagem 18 - Bota de couro..... | 81 |
| Imagem 19 - Óculos de proteção..... | 81 |
| Máquina 1 - Tupia..... | 40 |
| Máquina 2 - Serra circular de bancada..... | 41 |
| Máquina 3 - Desempenadeira..... | 41 |
| Máquina 4 - Serra fita..... | 42 |
| Máquina 5 - Desengrossadeira..... | 43 |
| Máquina 6 - Lixadeira manual..... | 43 |
| Máquina 7 - Serra de esquadria..... | 44 |
| Fluxograma 1 - Fases da elaboração do trabalho..... | 47 |
| Fluxograma 2 - Classificação das fases em etapas..... | 49 |
| Organograma 1 - Estrutura organizacional da empresa..... | 53 |

SUMÁRIO

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 17 |
| 1.1 | OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.2 | ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 19 |
| 2. | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 20 |
| 2.1 | BRASIL E SEGURANÇA DO TRABALHO..... | 20 |
| 2.2 | SAÚDE, SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO..... | 22 |
| 2.3 | ACIDENTE DE TRABALHO E DOENÇAS OCUPACIONAIS..... | 23 |
| 2.4 | ACIDENTES DE TRABALHO E CONSEQUÊNCIAS..... | 25 |
| 2.5 | MODELO DE ANÁLISE DAS CAUSAS DOS ACIDENTES..... | 27 |
| 2.6 | RISCOS..... | 30 |
| 2.7 | RUÍDO..... | 32 |
| 2.8 | ILUMINÂNCIA..... | 33 |
| 2.9 | MAPA DE RISCO..... | 34 |
| 2.10 | EPI e EPC..... | 35 |
| 2.11 | PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS..... | 40 |
| 2.12 | MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS..... | 40 |
| 2.12.1 | Tupia..... | 40 |
| 2.12.2 | Serra circular de bancada..... | 41 |
| 2.12.3 | Desempenadeira..... | 41 |
| 2.12.4 | Serra fita..... | 42 |
| 2.12.5 | Desengrossadeira..... | 42 |
| 2.12.6 | Lixadeira manual..... | 43 |
| 2.12.7 | Serra de esquadria..... | 44 |
| 2.13. | ERGONOMIA..... | 45 |
| 2.14. | 5W2H..... | 45 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 47 |
| 3.1. | CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA..... | 47 |
| 3.2 | SISTEMÁTICA METODOLÓGICA..... | 49 |
| 3.3 | PESQUISA QUANTITATIVA..... | 50 |
| 3.3.1 | Especificações da medição de ruído..... | 50 |
| 3.3.2 | Especificações da medição de iluminância..... | 51 |
| 4 | DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS..... | 52 |
| 4.1 | RECONHECIMENTO DA EMPRESA..... | 52 |
| 4.1.1 | Local de estudo..... | 52 |
| 4.1.2 | Máquinas disponíveis..... | 53 |
| 4.1.2.1 | Planta fabril da manufatura de portas e esquadrias..... | 54 |
| 4.1.2.2 | Planta fabril de manufatura de móveis planejados..... | 54 |
| 4.1.3 | Processos internos..... | 54 |
| 4.1.3.1 | Recepção da matéria-prima..... | 54 |
| 4.1.3.2 | Identificação da ordem..... | 55 |
| 4.1.3.3 | Manufatura..... | 55 |
| 4.1.3.4 | Expedição..... | 55 |
| 4.1.4 | Layout do processamento..... | 55 |
| 4.1.5 | Tempo médio de processamento..... | 57 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 4.1.5.1 | Planta fabril da manufatura de portas e esquadrias..... | 57 |
| 4.1.5.1 | Planta fabril de manufatura de móveis planejados..... | 57 |
| 4.2 | ANÁLISE QUANTITATIVA..... | 58 |
| 4.2.1 | Ruído..... | 58 |
| 4.2.2 | Iluminância..... | 61 |
| 4.3 | MAPA DE RISCO..... | 62 |
| 4.4 | PLANO DE AÇÃO..... | 71 |
| 4.4.1 | Plano de ação dos riscos físicos..... | 77 |
| 4.4.2 | Plano de ação dos riscos químicos..... | 77 |
| 4.4.3 | Plano de ação dos riscos biológicos..... | 77 |
| 4.4.4 | Plano de ação dos riscos ergonômicos..... | 77 |
| 4.4.5 | Plano de ação dos riscos de acidentes..... | 78 |
| 4.4.6 | Observações relevantes..... | 78 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 82 |
| | REFERÊNCIAS..... | 83 |

1 INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade Clássica, o trabalho já era tido como um fator gerador e modificador das condições econômicas, sociais e biológicas humanas. Pensadores como Hipócrates, Plínio, Galeno, entre outros, já consideravam o ambiente, a sazonalidade, a posição social e o tipo de trabalho como fatores relacionados ao surgimento de doenças (FRIAS JUNIOR, 1999).

Com a incorporação da energia a vapor aos processos produtivos na Europa no século XVIII, deu-se o princípio da industrialização do continente, a partir desse advento que recebeu o nome de Primeira Revolução Industrial, a atividade produtiva deixou de ser majoritariamente manual e artesanal e passou a ser em escala. Tal evento intensificou a exploração e o consumo da força de trabalho, submetida a condições laborais desumanas. Cresce então, o número de doentes, mutilados e mortos nos ambientes de trabalho (TEIXEIRA, 2012).

Por volta do século XIX, à expansão sofrida pelas indústrias de mineração, metalurgia e têxtil elevou o número de acidentes e doenças do trabalho extraordinariamente, forçando Estados a implantarem sistemas de reparação financeira às vítimas. A primeira lei instituída com esse caráter foi promulgada em 1884, na Prússia, estruturando um sistema, sob administração do Estado, de compensação às vítimas de acidentes do trabalho, tendo seus recursos advindos da taxação das empresas. Nas décadas seguintes, leis similares foram adotadas na Áustria, Noruega, Inglaterra, França, Dinamarca, Itália e Espanha (RIBEIRO, 1999).

Durante a Segunda Guerra Mundial as condições de trabalho nas indústrias ainda eram excessivamente exaustivas e hostis. No entanto, o custo decorrente de mortes ligadas a acidentes de trabalho, ou mais frequentemente por doenças relacionadas a atividades laborais, começou a ser sentido por empregadores e companhias de seguro, que tinham de pagar pesadas somas de dinheiro em indenizações por incapacitações provocadas pelo trabalho (FUNDACENTRO, 2001).

No Brasil, a Saúde e Segurança do Trabalho e a Higiene Ocupacional são definidas por normas e leis, como a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e as Normas Regulamentadoras, além de leis complementares como portarias, decretos e convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial da Saúde (OMS) (MACHADO, 2016).

Atualmente no ambiente laboral, metas de produtividade abusivas são supervalorizadas. Trabalhadores então são expostos a condições laborais exaustivas, ultrapassando seus limites físicos e mentais para atender às exigências produtivas, potencializando assim a probabilidade de adoecerem devido às precárias condições de trabalho, comprometendo a saúde por medo do desemprego. A invisibilidade social dos agravos à saúde do trabalhador também representam conseqüências de um contexto social que banaliza as formas precárias de trabalho (BUTIERRES; MENDES, 2016).

Agravos que comprometem a saúde do trabalhador no Brasil apresentam grande relevância e desafiam as políticas públicas, a atuação do Estado e a gestão empresarial, requerendo assim, ações coordenadas e amplas que corroborem para reduzir os danos aos trabalhadores, ao orçamento da Seguridade Social e à economia nacional (Ministério do Trabalho e Emprego, 2015).

Conforme Filipe (2010), o segmento de móveis sob encomenda é explorado majoritariamente por micro e pequenas empresas, em geral marcenarias, que atendem predominantemente ao mercado doméstico e utilizam como matéria-prima a madeira compensada conjugada em associação com madeiras nativas. Os equipamentos, bem como as instalações características desse tipo de empreendimento são quase sempre ultrapassados e deficientes. O Bureau Internacional do Trabalho (2009) reitera que qualquer condição de trabalho deficiente pode afetar a saúde e a segurança de um trabalhador.

Logo o presente trabalho baseia-se na necessidade de uma empresa de pequeno porte do ramo moveleiro da cidade Campina Grande em realizar o levantamento dos riscos ocupacionais e ambientais aos quais os trabalhadores estão expostos.

1.1 OBJETIVOS

Geral: Levantar os principais riscos ambientais e ocupacionais presentes em uma empresa ligada ao pólo moveleiro de Campina Grande.

Específicos:

- Identificar os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes presentes na organização;
- Reconhecer o processo produtivo;
- Elaborar o mapa de riscos;

- Elaborar o plano de ação de melhorias baseado em uma ferramenta da qualidade.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado da seguinte forma:

A Seção 2 contém a fundamentação teórica sobre o assunto abordado, que inclui relatos sobre a evolução da legislação trabalhista no Brasil, a definição de saúde, segurança, higiene do trabalho, acidentes ligados ao trabalho e doenças ocupacionais. Discorre também sobre os riscos existentes no ambiente de trabalho, o mapa de risco, os equipamentos de proteção individuais e coletivos. Na Seção 3 é apresentada a metodologia da pesquisa. Na Seção 4, estão expostos o desenvolvimento e os resultados da pesquisa, com a descrição do funcionamento da empresa, a elaboração do mapa de risco do ambiente e do plano de ação. Então na Seção 5 são apresentadas as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 BRASIL E SEGURANÇA DO TRABALHO

Conforme Santos (2011), no Brasil, a adoção de normas e práticas de proteção à saúde dos trabalhadores ocorreu de forma tardia em relação aos países de economia central. Durante o período colonial e imperial (1500-1889), grande parte do trabalho braçal era realizada por escravos (índios e negros) e homens livres pobres. Logo, a preocupação com condições de segurança e saúde no trabalho era pequena e essencialmente privada. O desenvolvimento de uma legislação de proteção aos trabalhadores, então se deu durante a República Velha (1889-1930) em virtude do processo de industrialização do País.

Inicialmente esparsa, a legislação trabalhista foi ampliada com a Consolidação das Leis do Trabalho, instituída pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, no governo do então Presidente da República Getúlio Vargas. A CLT buscou atender as demandas sociais e trabalhistas e as manteve sob o controle do Estado, nesse momento também foi criado o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Inúmeros conceitos originais dessa legislação ainda são utilizados até hoje, como o conceito de empregador e empregado, as características do vínculo empregatício e do contrato de trabalho, a Justiça do Trabalho e o Ministério Público do Trabalho, entre outros (MACHADO, 2016).

Pode-se afirmar que a concepção da saúde ocupacional no Brasil, do ponto de vista da regulamentação legal, deu-se em 22 de dezembro de 1977, com a entrada em vigor da Lei nº 6.514, que determinou a nova redação ao Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho intitulada “Da Segurança e da Medicina do Trabalho”. Neste capítulo, os serviços especializados em segurança e medicina do trabalho estão previstos no Art. 162, posteriormente foram disciplinados pela Norma Regulamentadora - NR-4 da Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978 (TEIXEIRA, 2012).

A Constituição de 1988 ampliou no País as atribuições e responsabilidades dos estados e municípios na área de Saúde e Segurança do Trabalho. Foram revisadas algumas Normas Regulamentadoras e instaurados programas de prevenção, visando à preservação da saúde e a integridade física dos trabalhadores. Surgem, dessa forma, no âmbito do Ministério do Trabalho, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o Programa de Controle Médico em Saúde Ocupacional (PCMSO), o Programa de Proteção Respiratória (PPR), o Programa de Conservação Auditiva (PCA), o Programa de Condições e Meio Ambiente de

Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e o Programa de Prevenção Ocupacional ao Benzeno (PPEOB) (FUNDACENTRO, 2001).

A abertura comercial brasileira a partir da década de 90 teve conseqüências sobre a saúde do trabalhador, decorrentes da adoção de novas tecnologias, de métodos gerenciais e da precarização das relações de trabalho (BRASIL, 2001).

A precarização do trabalho caracteriza-se pela desregulamentação da legislação trabalhista, com a legalização dos trabalhos temporários, a informalização do trabalho e a terceirização. Como conseqüências pode-se citar o aumento do número de trabalhadores autônomos, o aumento da jornada de trabalho, o acúmulo de funções, a maior exposição dos colaboradores a fatores de riscos que possam comprometer sua saúde, o descumprimento de regulamentos de proteção à saúde e segurança, o rebaixamento dos níveis salariais e o aumento da instabilidade no emprego. No que concerne a implantação de métodos gerenciais e novas tecnologias, intensificou-se a rotina de trabalho, assim como à instabilidade no emprego, modificando o perfil de adoecimento e sofrimento do trabalhador, possibilitando a prevalência de doenças relacionadas ao trabalho, como as Lesões por Esforços Repetitivos, os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, além do estresse e da fadiga física e mental (BRASIL, 2001).

O número de vínculos formais cujos trabalhadores sofreram afastamento devido a acidentes de trabalho típico, acidentes de trajeto ou doenças ocupacionais chegaram a 557 mil em 2014 no Brasil. Quando comparado a 2004, esse número apresenta uma taxa de crescimento de crescimento de 23,7% (DIEESE, 2016).

Ao redor do mundo calcula-se que cerca de 2,34 milhões de pessoas morrem anualmente em virtude de acidentes e doenças relacionados com o trabalho. Desse total, cerca de 2,02 milhões falecem de um vasto leque de doenças ligadas à atividade profissional (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2013).

As doenças ocupacionais promovem um extremo sofrimento e perdas de produtividade. Apesar de serem responsáveis anualmente pela morte de seis vezes mais pessoas do que os acidentes de trabalho no mundo, permanecem em grande medida invisíveis. A natureza das doenças ocupacionais está modificando-se rapidamente, as mudanças tecnológicas e sociais, aliadas às condições da economia mundial, agravam os atuais perigos para a saúde e geram novos fatores de risco (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2013).

Salienta-se dessa forma a importância da evolução da legislação trabalhista para a preservação da saúde do trabalhador e os prejuízos que a exposição aos riscos ocupacionais e ambientais pode causar ao funcionário.

2.2 SAÚDE, SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO

Segurança e higiene são atividades intimamente ligadas ao objetivo de garantir condições de trabalho capazes de assegurar determinado nível de saúde aos colaboradores ou trabalhadores em uma organização (ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE PORTUGAL, 2004).

Conforme Sclair (2007), o termo saúde é aceito internacionalmente como o estado do mais completo bem-estar físico, mental e social e não significa apenas a ausência de enfermidade.

A Constituição Federal Brasileira de 1988, conforme o artigo 196 estabelece a saúde como um direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visam à redução do risco de doença e de outros agravos, e implementado por meio do acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação (SANTOS, 2011).

Segurança do Trabalho é definida como sendo uma série de medidas técnicas, administrativas, médicas e, sobretudo, educacionais e comportamentais, empregadas a fim de prevenir acidentes, e eliminar condições e procedimentos inseguros no ambiente de trabalho. A segurança do trabalho enfatiza também a importância dos meios de prevenção estabelecidos para proteger a capacidade de trabalho e a integridade do colaborador (FERREIRA; PEIXOTO, 2014).

Quando abordamos o tema da saúde, igualmente abordamos a terminação segurança, pois um ambiente saudável é, por definição, também um local de trabalho seguro. No entanto, o inverso nem sempre é verdade, pois um local de trabalho considerado seguro não é necessariamente um local de trabalho saudável. É importante destacar que condições adequadas de saúde e segurança devem estar presentes em todos os locais de trabalho. De modo geral, a definição de saúde e segurança no trabalho engloba tanto a saúde, quanto a segurança nos seus contextos mais alargados (BUREAU INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2009).

Conforme Benite (2004) Saúde e Segurança do Trabalho é considerada como sendo o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos nos ambientes de trabalho, garantindo o

bem-estar físico e mental dos trabalhadores. Por outro lado, o termo Higiene Ocupacional ou Higiene do Trabalho é utilizado para nomear a ciência que trata da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos originados nos locais de trabalho e que podem prejudicar a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, tendo em vista também o possível impacto nas comunidades vizinhas e no meio ambiente (FUNDACENTRO, 2001).

Dessa forma observa-se a tendência da Higiene Ocupacional a reconhecer, avaliar e controlar não só os agentes ambientais capazes de produzir doença do trabalho, como também promover o bem-estar e o conforto nos ambientes de trabalho e na comunidade (SALIBA; LANZA, 2014).

2.3 ACIDENTE DE TRABALHO E DOENÇAS OCUPACIONAIS

Conforme a Lei número 8.213, de 24 de julho de 1991, acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause morte, perda ou redução da capacidade para o trabalho permanente ou temporário (BRASIL, 1991).

Segundo Teixeira (2012) existem dois tipos de conceitos de acidentes relacionados à segurança do trabalho: o conceito prevencionista ou da prevenção e o conceito legal ou previdenciário, que está relacionado à previdência social.

A diferença entre os dois conceitos consiste no fato de que para o conceito legal é necessário haver lesão física para que se caracterize um acidente, enquanto que no conceito prevencionista são levadas em consideração, além das lesões físicas, a perda de tempo e de materiais (FERREIRA; PEIXOTO, 2014).

Conforme Peixoto (2011) acidentes de trabalho podem também ser classificados em três grupos: acidente típico, acidente de trajeto e doenças ocupacionais.

Acidente Típico: entende-se como o acontecimento súbito ou a contingência imprevista que causa dano à saúde do trabalhador e ocorre durante o desempenho da atividade profissional ou por circunstâncias a ela ligadas (BRASIL, 2016).

Acidente de Trajeto: é o acidente que ocorre no percurso do segurado de sua residência para o trabalho ou vice-versa ou de um local de trabalho para outro da mesma empresa, bem como o deslocamento do local de refeição para o trabalho ou deste para aquele, independentemente do meio de locomoção, sem alteração ou interrupção do percurso por motivo pessoal. Não havendo limite de prazo estipulado para que o segurado atinja o local de

residência, refeição ou do trabalho, deve ser observado o tempo necessário compatível com a distância percorrida e o meio de locomoção utilizado (BRASIL, 2016).

Doenças Ocupacionais: são as doenças que estão diretamente ligadas à atividade desempenhada pelo trabalhador ou as condições de trabalho as quais ele está submetido (BRASIL, 1991). Subdividem-se em:

Doenças Profissionais ou Tecnopatias: o próprio trabalho é o causador da doença, decorrem da exposição dos trabalhadores a agentes físicos, químicos, ergonômicos e biológicos, ou seja, da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego e o da Previdência Social (FERREIRA; PEIXOTO, 2014);

Doenças do Trabalho ou mesopatias: o trabalho não é a causa específica da doença, mas atua, em muitos casos, agravando-a (FERREIRA; PEIXOTO, 2014).

Quadro 1 - Classificação de Richard Schilling

| Grupo | Características | Exemplo |
|-------|--|--|
| I | O trabalho como causa necessária. | Intoxicação por chumbo, silicose e doenças profissionais legalmente reconhecidas |
| II | O trabalho como fator contributivo, não necessário. | Doença coronariana, doenças do aparelho locomotor, câncer e varizes. |
| III | O trabalho como provocador de um distúrbio latente ou agravador de uma doença já estabelecida. | Úlcera péptica, bronquite crônica, dermatites de contato alérgica, asma e doenças mentais. |

Fonte: Adaptado Brasil, 2016.

O Grupo I de Schilling relaciona-se às doenças profissionais, uma vez que o trabalho é a causa necessária, isto é, obrigatória para que a doença se estabeleça. Já os Grupos II e III envolvem as doenças em que o trabalho está relacionado, mas não é a causa necessária, constituindo-se em fator contributivo ou desencadeante de um distúrbio latente, sendo conceituados como Doenças do Trabalho (BRASIL, 2016).

Assim como em qualquer outro evento, os acidentes são decorrentes de uma ou múltiplas causas. A prevenção de acidentes consiste em eliminar as causas, evitando assim, a sua ocorrência (FERREIRA; PEIXOTO, 2014):

Os acidentes do trabalho decorrem basicamente de três causas básicas, a saber, atos inseguros, condições inseguras e fator pessoal de insegurança (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001):

Atos inseguros: Consiste na ação ou omissão que, contrariando o preceito de segurança, pode causar ou favorecer a ocorrência de acidente.

Condições inseguras: É definida pela condição do meio que causou o acidente ou contribuiu para a sua ocorrência.

Fator pessoal de insegurança: Causa relativa ao comportamento humano, que pode levar à ocorrência do acidente ou à prática do ato inseguro.

2.4 ACIDENTES DE TRABALHO E CONSEQUÊNCIAS

Geralmente atividades produtivas envolvem um conjunto de riscos e de condições de trabalho desfavoráveis decorrentes de especificidades próprias dos processos ou operações, desse modo qualquer tipo de atividade laboral carece de atenção quanto a Higiene e Segurança (ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE PORTUGAL, 2004).

Conforme Frias Júnior (1999), acidentes e doenças profissionais constituem patologias sociais de significativos efeitos, em função dos prejuízos humanos e econômicos que produzem.

Os indivíduos acidentados bem como seus familiares enfrentam prejuízos de caráter pessoal, social e econômico. Além disso, o governo também tem prejuízos relativos aos custos assistenciais, previdenciários e pela perda das contribuições futuras do cidadão (TEIXEIRA, 2012).

As causas para o elevado número de ocorrência de acidentes e da eclosão de moléstias ocupacionais são as mais diversas, envolvendo falhas na estruturação de projetos de rotinas de trabalho, dos equipamentos, das ferramentas, bem como deficiência nos processos de manutenção dos diversos elementos componentes do trabalho, outro fator que contribui para o adoecimento e também para a ocorrência de acidentes são as longas jornadas de trabalho. A exigência de cumprimento de muitas horas extras é mais uma evidência da pouca visibilidade e da pouca importância que tem a saúde do trabalhador no Brasil (MORAES; PILATTI; KOVALESKI, 2015).

Sabe-se que a preservação da saúde e da segurança no ambiente de trabalho constitui uma das principais bases para o desenvolvimento adequado da força de trabalho, sendo indispensável quando se espera ter um ambiente produtivo e de qualidade. O sucesso na obtenção dos resultados está intimamente relacionado com a valorização do recurso humano dentro da empresa, como um dos fatores primordiais (MONTEIRO; LIMA; SOUZA, 2005).

Visto que 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 ambientes de trabalho inadequados (SILVA, 2002).

Foi necessário muito tempo para que se reconhecesse até que ponto as condições de trabalho e produtividade estão ligadas. Numa primeira fase, houve a percepção da incidência econômica dos acidentes de trabalho onde só eram considerados inicialmente os custos diretos (assistência médica e indenizações) e só mais tarde se consideraram as doenças ocupacionais. A diminuição da produtividade, o aumento do número de peças defeituosas e o desperdício de material devido à fadiga provocada por horários de trabalho excessivos e por más condições de trabalho, principalmente quando se refere à iluminação e à ventilação, demonstraram que o corpo humano, apesar da sua imensa capacidade de adaptação, tem um rendimento muito maior quando o trabalho decorre em condições adequadas (ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE PORTUGAL, 2004).

Segundo Chiavenato (1989), por causa das novas descobertas, das crescentes inovações e da rapidez no processamento das informações, tornou-se imprescindível à valorização da qualidade de vida, da saúde e do conforto do trabalhador no seu ambiente de trabalho, tendo como principais objetivos: a eliminação das causas das doenças profissionais; a redução dos efeitos prejudiciais provocados pelo trabalho em pessoas doentes ou portadoras de deficiência física; a prevenção do agravamento de doenças e de lesões e pelos estudos e observações dos novos processos ou materiais a serem utilizados. Porém, para que esses objetivos sejam alcançados, é necessário que seja realizado um trabalho educativo internamente nas empresas, para que cada vez mais haja uma conscientização, por parte dos empregadores e seus colaboradores, sobre a importância do tema que está sendo abordado, alertando-os para os perigos existentes no ambiente de trabalho e ensinando-os como evitá-los, pois, esse controle das condições de trabalho é uma variável que influencia fortemente o comportamento dos trabalhadores.

Os custos com acidentes em ambiente laboral geralmente são classificados em diretos e indiretos. Os custos diretos podem ser considerados como aqueles nos quais a relação de consequência direta com o acidente é de fácil percepção, como assistência à saúde, pagamento de benefícios previdenciários (auxílio-doença, aposentadoria por invalidez e pensão por morte), entre outros. Classificam-se como custos indiretos os relacionados às perdas salariais dos trabalhadores, quando não totalmente compensadas com o recebimento dos benefícios previdenciários, os salários do trabalhador afastado (primeiros 15 dias) e do trabalhador substituto, o treinamento do trabalhador substituto, os encargos trabalhistas (Fundo de

Garantia por Tempo de Serviço), tributários e advocatícios, bem como os danos patrimoniais, entre outros (ALMEIDA, BRANCO, 2011).

Os custos indiretos são de percepção moderada. Almeida e Branco (2011) apresentarem distintas razões entre os custos diretos e os indiretos, a ilustração dessa relação é comumente estabelecida por meio de uma analogia com a Figura 1 de um iceberg, na qual os custos diretos são representados pela parte visível e os indiretos, pela parte submersa. Além dos gastos diretos e indiretos, há outros de difícil percepção que estão relacionados à perda da qualidade de vida (ALMEIDA, BRANCO, 2011).

Figura 1 - Analogia do iceberg relacionado aos custos com acidentes



Fonte: Adaptado de Almeida e Branco, 2011.

2.5 MODELO DE ANÁLISE DAS CAUSAS DOS ACIDENTES

Considera-se a investigação adequada de causas de acidentes uma etapa essencial no planejamento de ações e fator crítico de sucesso na elaboração de medidas de prevenção de acidentes. É ideal que as empresas busquem eliminar a ocorrência de acidentes através de ações preventivas fundamentadas na análise de atos inseguros e condições ambientais de insegurança (SLAVUTZKI, 2010).

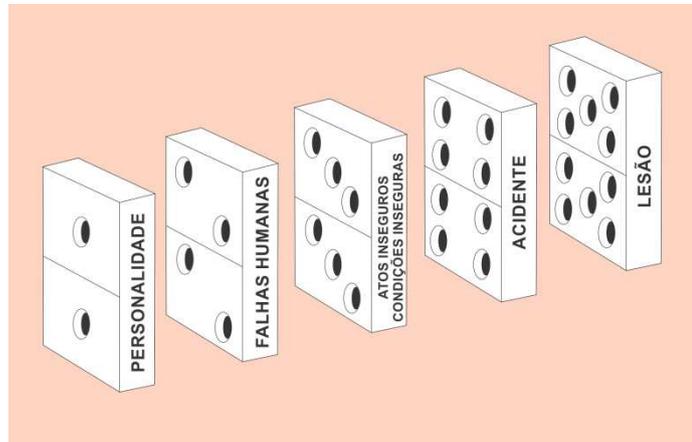
Conforme Barros (2013), os diferentes modelos de análises de acidentes partem de uma visão determinística até a visão probabilística.

As primeiras análises de acidentes consideram o episódio como resultado determinístico de uma sucessão de fenômenos encadeados em “causas e efeitos”, os acidentes ocorrem de modo simples e direto, temos fatos e eventos determinados, que explicam

suficientemente o fato. À semelhança de um jogo de dominós dispostos sequencialmente, em que a primeira pedra derruba a segunda, e assim sucessivamente, todas cairão (BARROS, 2013).

Em 1950, Herbert William Heinrich, norte-americano pioneiro em segurança industrial, publica a obra ‘Industrial Accident Prevention’, neste trabalho ele apresenta o que denominou Teoria “Dominó”. A teoria tem como premissa básica que se um conjunto de condições inseguras estiver alinhado como um dominó conforme a Figura 2, então um ato inseguro pode levar ao início da queda dos mesmos (CORREA; CARDOSO JUNIOR, 2007).

Figura 2 - Alinhamento das condições inseguras na Teoria do Dominó



Fonte: Adaptado Slavutzki, 2010

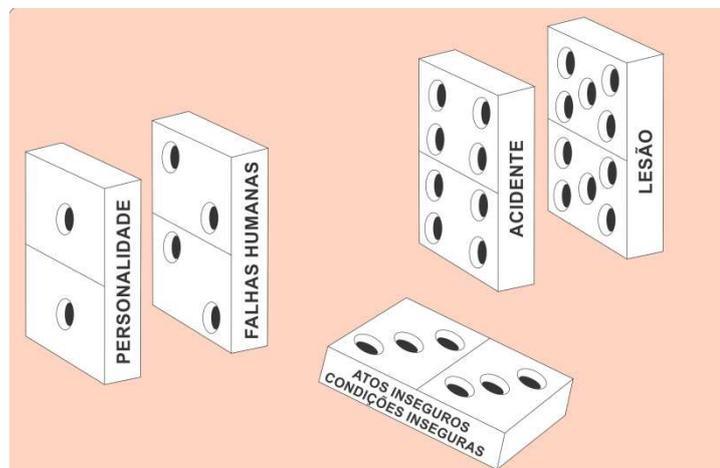
O primeiro dominó representa os fatores sociais e ambientes preexistentes, responsáveis pela formação do caráter dos trabalhadores. O segundo seria relativo aos comportamentos inadequados. O terceiro dominó representa os atos inseguros e condições ambientais de insegurança. Acredita-se que os dois primeiros dominós tinham origem de difícil controle, mas o terceiro, os atos e condições inseguras, poderiam ser controlados através de ações na empresa (SLAVUTZKI, 2010).

As causas de acidentes ambientais ou condições ambientais são definidas como situações do meio que causaram o acidente ou contribuíram para a ocorrência; e são tratadas, entre outras formas, por ações de engenharia, tais como: mudanças de instalações, equipamentos e processos de trabalho, ou ações de organização do trabalho, como alterações na divisão de tarefas e mudanças nos horários e ciclos de trabalho. As causas comportamentais, ou atos inseguros, são definidas como ações ou omissões que, contrariando

o preceito de segurança, podem causar ou favorecer a ocorrência de acidentes. Elas são controladas, entre outras maneiras, através de ações de treinamento dos trabalhadores sobre a tarefa, ações de treinamento sobre os riscos da tarefa, com controles de violações de regras e ações voltadas ao aumento da conscientização sobre os riscos (SLAVUTZKI, 2010).

Ao eliminarem-se os atos inseguros e as condições inseguras, mediante Figura 3, minimiza-se ao extingue-se os riscos de acidentes e lesões.

Figura 3 - Ilustração da retirada da peça que representa atos e condições inseguras na Teoria do Dominó



Fonte: Adaptado Slavutzki, 2010.

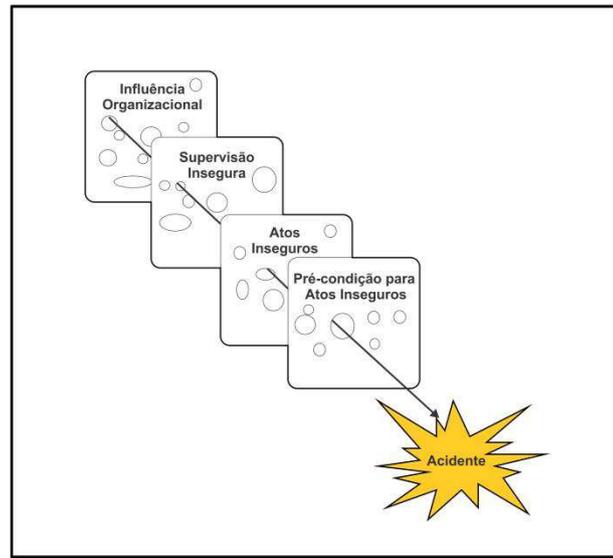
Outra abordagem do modo de análise de acidentes, um pouco mais sofisticada e que leva em conta a visão probabilística, é apresentada na representação do “queijo suíço”, ver Figura 4. Considera-se que os furos (riscos) fazem parte do queijo (organização), contudo quanto mais furos em sua estrutura mais frágil é sua consistência. Deste modo, o acidente ocorrerá quando um vetor (flecha) conseguir atravessar uma sequência de furos que estejam alinhados. A probabilidade de ocorrência do acidente dependerá da combinação de fatores de risco, do momento e de variáveis importantes do sistema produtivo (BARROS, 2013).

Conforme Silva (2010) os acidentes organizacionais não ocorrem devido a um único erro humano, mas sim pela interconexão de vários fatores que ocorrem a vários níveis da organização

O acidente é o resultado de uma sequência de falhas que começa com as influências organizacionais, passa pelos aspectos da supervisão, por precondições de ações inseguras, a chamada falha ativa. A existência de barreiras defeituosas ou ausentes, em todos estes níveis de falha, é a única forma de acontecer um acidente. A Figura 4 mostra esquematicamente a Teoria do Queijo Suíço (SLAVUTZKI, 2010).

Os erros humanos, conforme o modelo de análise probabilístico, podem ser estudados sob dois pontos de vista: aproximação pessoal e aproximação do sistema, cada qual possuindo um modelo próprio de causa dos erros, e conseqüentemente cada um apresenta uma filosofia diferente de gerenciamento.

Figura 4 - Representação da Teoria do Queijo Suíço



Fonte: Adaptado de Reason, 1997.

2.6 RISCOS

O risco pode ser definido como a combinação da probabilidade de um acontecimento e das suas conseqüências. O simples fato de existir atividade, abre a possibilidade de ocorrência de eventos ou situações cujas conseqüências constituem oportunidades para obter vantagens (lado positivo) ou então ameaças ao sucesso (lado negativo) (FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES EUROPEIAS DE GESTÃO DE RISCOS, 2002).

Fundacentro (2001) define risco ocupacional como sendo a combinação entre o tempo de exposição aos fatores de risco e a gravidade dos efeitos da exposição ao agente para a saúde.

A exposição corresponde ao contato entre o agente e o receptor. Se não há esta interação, não existe a possibilidade de ocorrer o dano. A exposição leva em consideração a intensidade ou a concentração do agente no ambiente, a freqüência e tempo que o trabalhador está em contato com o agente (FUNDACENTRO, 2001).

Segundo Fundacentro (2001) os riscos podem ser divididos em duas categorias, ver Quadro 2, os riscos ambientais, que concerne na probabilidade de ocorrência de uma situação adversa ao ambiente ou seres que habitam nele e os riscos ocupacionais que provêm da possibilidade de uma pessoa sofrer determinado dano a sua saúde em virtude das condições de trabalho.

Quadro 2 - Categorias dos riscos laborais

| Classificação dos Riscos | |
|--------------------------|--------------|
| Riscos Ambientais | Físicos |
| | Químicos |
| | Biológicos |
| Riscos Ocupacionais | Ergonômicos |
| | De Acidentes |

Fonte: Fundacentro, 2001.

Os riscos do Grupo 1, são os riscos físicos e recebem a cor verde na classificação, envolvem todas as formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, radiações não ionizantes, frio, pressões anormais, etc (BRASIL, 1994).

No Grupo 2 classificam-se como riscos químicos, sob a cor vermelha, são as poeiras, fumos, névoas, neblinas, vapores e substâncias, compostos ou produtos químicos em geral (BRASIL, 1994).

Os riscos biológicos compõem o Grupo 3, de cor marrom, incluindo vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas e bacilos (BRASIL, 1994).

A cor amarela representa os riscos ergonômicos do Grupo 4, incluindo esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornada de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade e demais situações causadoras de stress físico e/ou psíquico (BRASIL, 1994).

Situações que envolvem riscos de acidentes, arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, presença de animais peçonhentos ou outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes caracterizam-se como riscos de acidente ou mecânicos e compõe o Grupo 5, representado pela cor azul (BRASIL, 1994).

2.7. RUÍDO

Os valores de ruído aceitáveis no ambiente laboral são normalizados pela NR-15, que estabelece os limites de tolerância para atividades e operações insalubres, conforme Tabela 1 (BRASIL, 1978).

Tabela 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

| Nível de ruído dB (A) | Máxima exposição diária permissível |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 85 | 8 horas |
| 86 | 7 horas |
| 87 | 6 horas |
| 88 | 5 horas |
| 89 | 4 horas e 30 minutos |
| 90 | 4 horas |
| 91 | 3 horas e 30 minutos |
| 92 | 3 horas |
| 93 | 2 horas e 45 minutos |
| 94 | 2 horas e 15 minutos |
| 95 | 2 horas |
| 96 | 1 horas e 45 minutos |
| 98 | 1 horas e 15 minutos |
| 100 | 1 horas |
| 102 | 45 minutos |
| 104 | 35 minutos |
| 105 | 30 minutos |
| 106 | 25 minutos |
| 108 | 20 minutos |
| 110 | 15 minutos |
| 112 | 10 minutos |
| 114 | 8 minutos |
| 115 | 7 minutos |

Fonte: Brasil, 1994.

Entende-se por limite de tolerância, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. Em relação ao ruído ocupacional, os valores aos quais os trabalhadores estão expostos durante a jornada de trabalho influenciam diretamente na quantidade de horas recomendadas de labor. O termo “insalubre” deriva do latim e significa tudo aquilo que provoca doença, insalubridade por outro lado é a característica daquilo que é insalubre (FUNDACENTRO, 2001).

Os aparelhos usados para medir o nível de pressão sonora podem ser o decibelímetro ou dosímetro de ruído, isso para medição do ruído instantâneo ou da dose de ruído, respectivamente. Os níveis de ruído devem ser aferidos durante a jornada de trabalho do colaborador (FELIPE, 2010).

Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB (A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB (A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente (BRASIL, 1994).

2.8 ILUMINÂNCIA

O conforto luminoso é uma variável de extrema importância para a preservação da saúde e produtividade das pessoas no ambiente de trabalho (PIZARRO, 2007).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (1992) por meio da NBR 5413 estabelece os valores de iluminância média mínima em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras, mediante recomendação do item 17.5.3.3 da NR-17, essa Norma Regulamentadora estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho. Para tanto, a Tabela 2 oferece os valores referenciais de iluminância mínimo, médio e máximo recomendados em ambientes de trabalho que lidam com o processamento de madeira.

Tabela 2 – Valores de iluminância recomendados em atividades ligadas ao processamento de madeira

| Operações | Valores Referenciais de Iluminância (Lux) | | |
|--|---|-------|--------|
| | Mínimo | Médio | Máximo |
| Serragem e aparelhamento, trabalho grosseiro | 150 | 200 | 300 |
| Dimensionamento, plainagem, lixamento grosso, aparelhamento semipreciso, colagem, folheamento e montagem | 200 | 300 | 500 |
| Aparelhamento de precisão, lixamento fino e acabamento | 300 | 500 | 750 |

Fonte: Associação brasileira de normas técnicas, 1992.

Conforme Rodrigues (2002) a iluminância é o fluxo luminoso que incidente numa superfície por unidade de área, dada em metros quadrados. Um lux corresponde à iluminância de uma superfície plana de um metro quadrado de área, sobre a qual incide perpendicularmente um fluxo luminoso de um lúmen. Quando se deseja conhecer os níveis de iluminância de interiores, realiza-se à sua medição com o auxílio de fotômetro calibrados em lux, chamado luxímetro.

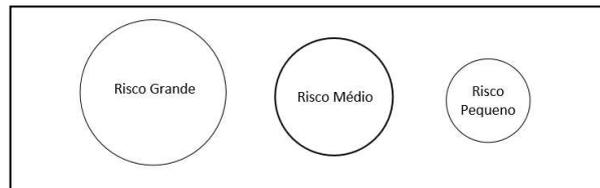
Segundo Felipe (2010) um ambiente laboral provido de iluminação inadequada não provoca nenhuma doença profissional, no entanto corrobora na queda de rendimento e fadiga visual do trabalhador, dessa forma a iluminação inadequada pode causar graves riscos de acidente ao trabalhador, uma vez que diminui a percepção do risco.

2.9 MAPA DE RISCO

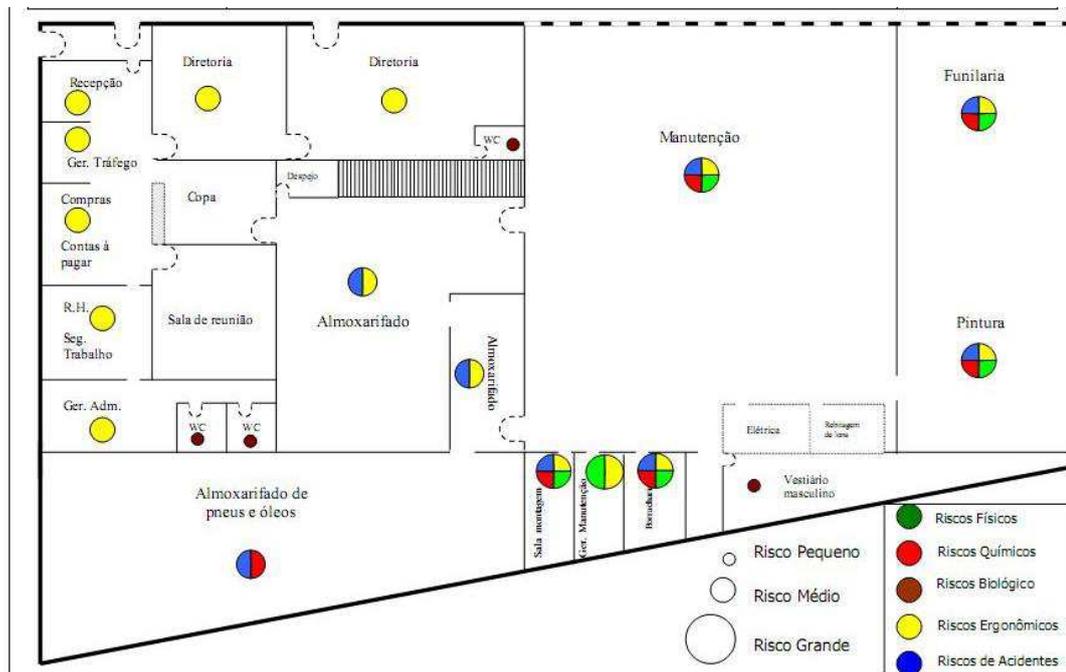
Santos (2008) define mapa de risco como o conjunto de representações gráficas fruto do reconhecimento dos riscos existentes no local de trabalho, a saber, os riscos identificados na empresa são por meio dessa ferramenta representados graficamente sobre o arranjo físico da organização. Cabe a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, sob orientação do Serviço Especializado em Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho da empresa, quando existir, a elaboração do mapa de risco do ambiente laboral.

A Engenharia de Produção, por sua vez, apresenta entre suas diversas competências a capacidade de elaborar o mapa de risco, visto que o profissional da área atua no sentido de projetar, aperfeiçoar e implantar sistemas de produção (combinando pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia) para a manufatura sustentável de bens e serviços (SANTOS, 2008).

Após o estudo dos tipos de risco presentes na organização, deve-se segmentar a empresa em áreas conforme as diferentes fases da produção. Em seguida as áreas devem ser mapeadas, observando-se as situações de risco as quais os trabalhadores estão expostos, e destacando o grau e o tipo de risco presente na organização. Geralmente os riscos são classificados quanto ao grau em: grande, médio e pequeno, conforme Figura 5. A eles também são atribuídos cores para sua diferenciação, dessa forma a Figura 6 exemplifica um mapa de risco, onde se podem ver todas as características citadas.

Figura 5 - Classificação do grau de risco

Fonte: Adaptado de Santos, 2008.

Figura 6 – Exemplo de mapa de riscos

Fonte: GBC Engenharia, 2015.

2.10 EPI e EPC

Considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI), como todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, e destinado à proteção de riscos capazes de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aparato composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 2001).

Segundo Soares (2012) para a adequada seleção dos EPIs é necessária a realização de um levantamento das condições ambientais e dos riscos ocupacionais existentes dentro do local de trabalho.

Na escolha de um EPI são considerados basicamente dois critérios: qualidade e utilização. No tocante a qualidade o EPI deve oferecer a proteção adequada contra o risco para o qual foi fabricado e ser durável, considerando-se as agressões as quais os trabalhadores estão sujeitos durante as atividades. Quanto à utilização o EPI deve ser confortável e anatômico. Ressalta-se a necessidade de treinamento para a utilização, limpeza, armazenagem, substituição e registro dos EPI (SOARES, 2012).

Quanto às responsabilidades do empregador em relação ao EPI pode-se citar (BRASIL, 2001):

- a) obter o EPI adequado ao risco de cada atividade;
- b) obrigar seu uso;
- c) prover ao colaborador apenas o EPI aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) instruir e capacitar o colaborador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente o EPI, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica do equipamento;
- g) comunicar ao Ministério do Trabalho e Emprego qualquer irregularidade observada,
- h) registrar fornecimento do EPI ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

Em relação às responsabilidades do trabalhador quanto ao uso e conservação do EPI têm-se as seguintes especificações (BRASIL, 2001):

- a) usar, servindo-se dele apenas para a finalidade a que se destina;
- b) garantir a guarda e conservação adequada;
- c) notificar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
- d) efetivar as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Visando a garantia da saúde do trabalhador no ambiente laboral Tavares (2009) lista partes do corpo humano a serem preservadas e os EPIs utilizados para a proteção:

- a) proteção da cabeça: capuz ou capacete;
- b) proteção dos olhos e face: óculos, máscara de solda e protetor facial;
- c) proteção auditiva: protetor auditivo;
- d) proteção respiratória: respirador purificador de ar não motorizado, respirador purificador de ar motorizado, respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido, respirador de adução de ar tipo máscara autônoma, respirador de fuga;
- e) proteção do tronco: vestimentas;
- f) proteção dos membros superiores: luvas, creme protetor, manga, braçadeira, dedeira;
- g) proteção do corpo inteiro: macacão e vestimenta de corpo inteiro;
- h) proteção contra quedas com diferenças de nível: cinturão de segurança com dispositivo trava-queda e cinturão de segurança com talabarte.

Logo, o EPI não evita o acidente em si, mas protege o empregado quando o risco estiver ligado ao cargo do trabalhador e a condições de exposição ao agente, o que depende da quantidade do agente, do tempo de exposição e da sensibilidade do organismo do trabalhador (TAVARES, 2009).

Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) é um dispositivo ou sistema, de aspecto fixo ou móvel, com a finalidade de preservar a integridade física e a saúde de um grupo de trabalhadores que desempenham alguma atividade laboral (BELTRAMI; STUMM, 2013).

É importante considerar que EPCs se caracterizam por beneficiar um grupo de trabalhadores indistintamente. Eliminando ou reduzindo os riscos na própria fonte, podendo intervir nos métodos e processos de trabalho e ações dentro da empresa (TAVARES, 2009).

A adoção de EPIs no ambiente laboral será implementada sempre que medidas de proteção coletivas não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes no trabalho ou de doenças profissionais, enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas, em situações de emergência ou quando a atividade do empregado apresentar risco ocupacional em função do tipo de agente, quantidade e tempo de exposição do empregado ao agente, sensibilidade individual do empregado e toxicidade do agente.

Embora Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) não possuam uma Norma Regulamentadora exclusiva na legislação brasileira, esse tipo de equipamento e outras medidas coletivas devem ser vistas como prioritárias pelas empresas, enquanto o uso do EPI deve ser adotado apenas em último caso (ÁREA SST, 2015).

Observa-se que as Normas Regulamentadoras 4 e 9 do Ministério do Trabalho e Emprego trazem referência ao uso de equipamentos de proteção coletiva. A NR-4, está sob a

responsabilidade do SESMT que tem a incumbência de aplicar o seu conhecimento em saúde e segurança do trabalho (SST) para reduzir ou, se possível, eliminar os riscos existentes em todos os ambientes de uma determinada empresa. Caso os meios de eliminação ou neutralização dos riscos de acidentes estejam esgotados, também cabe ao SESMT determinar quando é necessário utilizar e qual é o EPC adequado para aquela função. Por sua vez, a NR 9, estabelece e regulamenta o PPRA, que discorre sobre o processo de identificação dos riscos, é necessário que sejam descritas todas as medidas de controle já existentes, incluindo, por exemplo, o uso do EPC e do EPI (ÁREA SST, 2015).

Sendo o EPC a primeira opção a ser idealizada e implantada como meio de controle ou redução de riscos no ambiente de trabalho, o equipamento poderá ter os seguintes usos conforme Tavares (2009):

a) uso do EPC na fase de elaboração de projeto:

- na concepção de aproveitamento da luz natural;
- no aproveitamento da ventilação, levando-se em consideração o regime dos ventos no local da edificação;
- na preocupação no dimensionamento dos espaços internos, objetivando o escoamento rápido e seguro nas situações de sinistros;
- no arranjo físico adequado da linha de produção de forma a evitar acidentes; etc.

b) uso do EPC em relação ao trabalhador:

- uso de cabine de proteção;
- uso de indivíduos surdos nas áreas com alto nível de ruído;
- redução da jornada de trabalho nos ambientes insalubres, com deslocamento do pessoal para outros ambientes de menor risco, diminuindo assim o tempo de exposição aos agentes ambientais de cada trabalhador.

c) uso do EPC em relação à fonte de risco:

- enclausurar a fonte;
- utilizar ventilação local e exaustora;

- aterrar as instalações elétricas: além de adequado isolamento, a rede elétrica necessita de sistema de descarga na terra, visando a eliminar correntes que possam causar danos e/ou choques elétricos.

d) uso do EPC em relação à trajetória do risco:

- utilizar para-raio nas edificações, na prevenção de acidentes por descargas atmosféricas;
- usar ventilação geral diluidora: ventilação responsável pela manutenção do conforto térmico e ar puro no ambiente de trabalho;
- realizar o controle através do ar (com obstáculos a sua propagação): enclausuramento, barreiras acústicas, absorção e/ou isolamento acústico;
- realizar o controle através das estruturas: silenciadores, isolamento de vibração e choque;
- isolar e sinalizar a área no transporte de carga suspensa.

e) uso do EPC em relação aos métodos e processos de trabalho:

- substituir o agente nocivo por outro inócuo ou menos nocivo;
- modificar os processos manuais por mecânicos;
- umectar.

f) uso do EPC nas medidas de ordem geral:

- ordem e limpeza: medida essencial de manutenção de um programa de acidentes dentro de uma empresa;
- isolamento no tempo e no espaço;
- utilização da sinalização de segurança na prevenção de acidentes, identificação dos equipamentos de segurança, delimitação de áreas, identificação de tubulações de líquidos e gases advertindo contra riscos, e identificação e advertência acerca dos riscos existentes.

2.11. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

Conforme Brasil (1998) a Norma Regulamentadora 9 (NR-9) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle (BRASIL, 1998).

2.12 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

2.12.1 Tupia

Conforme Souza (2004), esta máquina consiste de um eixo vertical situado no centro de uma bancada ou mesa; sobre este eixo se fixa uma série de ferramentas retas ou circulares que, mediante giros em alta velocidade, esculpem a madeira em função do perfil da ferramenta aclopada ao eixo, conforme pode ser visto na Máquina 1.

Máquina 1 - Tupia



Fonte: Casa das Fresas, 2017

2.12.2 Serra circular de bancada

Aparato de uso corriqueiro em serralharias e marcenarias, composto por uma mesa fixa que apresenta uma fenda de formato linear sobre a bancada por onde desponta o disco da serra, o engenho é ativado por um motor presente na parte inferior da máquina (SOUZA, 2004). Um exemplo de serra circular de bancada pode ser visto na Máquina 2.

Máquina 2 - Serra circular de bancada



Fonte: Clube das Ferramentas, 2017.

2.12.3 Desempenadeira

Conforme Souza (2004) a desempenadeira é uma máquina usada para nivelar a superfície da madeira, observe a Máquina 3..

Máquina 3 - Desempenadeira



Fonte: TCR Máquinas, 2017.

Tal engenho consiste de uma estrutura que dá suporte a uma bancada retangular que, por sua vez, é composta por duas mesas, entre as quais está situado o porta-lâminas, mecanismo responsável pelo corte da madeira. As mesas são mantidas em alturas diferentes e essa diferença determina a profundidade do corte da madeira que está sendo processada quando esta entra em contato com o porta-lâminas (SOUZA, 2004).

2.12.4 Serra fita

De acordo com Souza (2004), a máquina é composta por um bastidor curvo que suporta dois condutores um superior e outro inferior, estando ambos inseridos em um mesmo plano vertical e entre ambos circula uma serra sem fim. A Máquina 4 mostra um exemplar do aparato citado.

Máquina 4 - Serra fita



Fonte: Soluções industriais, 2017.

A bancada é usada para dar suporte à madeira a ser cortada, o corte, por sua vez, é realizado pela porção descendente da serra. As guias da fita estão localizadas na parte superior e inferior da bancada e, parcialmente, na zona de corte (SOUZA, 2004).

2.12.5 Desengrossadeira

Segundo Bonkevich (2015) a desengrossadeira é uma máquina feita em ferro fundido composta de uma plaina com navalhas cortantes de aço e de dois rolos de alimentação, conforme a Máquina 5.

Máquina 5 - Desengrossadeira



Fonte: Casa das Serras, 2017.

Os dois rolos são lisos e encontram-se nivelados a plataforma de alimentação presente na máquina, eles têm como finalidade deslizar e direcionar o material a ser processado na máquina em direção a plaina, essa por sua vez tem a função de desbastar e uniformizar a espessura das peça de madeira, corrigindo os defeitos de empenamento e imperfeições na superfície das peças (BONKEVICH, 2015).

2.12.6 Lixadeira manual

A lixadeira é uma ferramenta elétrica usada para suavizar superfícies por meio de lixas, conforme a Máquina 6.

Máquina 6 - Lixadeira manual



Fonte: Soluções Industriais, 2017.

A máquina possui mecanismos para anexar a lixa e fazê-la girar rapidamente, possibilitando ao operador do instrumento deslizar manualmente o aparelho pela superfície da peça de madeira (TIMMONS; ADAMS; SPINELLI, 2012). A lixa suaviza a superfície da madeira trabalhada, removendo camadas de fibras durante o processo (DUCKWORTH, 2015).

2.12.7 Serra de esquadria

Conforme Kelsey (2017) a serra de esquadria é uma das melhores ferramentas manipuláveis disponíveis no mercado. A Máquina 7 mostra um exemplo de serra de esquadria.

Máquina 7 - Serra de esquadria



Fonte: Ferramentas Kennedy, 2017.

Nenhuma máquina se compara a ela quando se é preciso fazer cortes em ângulo de 90 graus, ela também pode ser ajustada para o alcance de ângulos de diferentes inclinações. A precisão que a serra de esquadria oferece é indispensável. Como sua lâmina está fixa a um braço robusto em um corpo pesado, os cortes podem ser ajustados à largura da lâmina, o braço pode ser regulado para também aumentar o alcance do corte (KELSEY, 2017).

2.13 ERGONOMIA

Conforme Wachowicz (2013) o termo ergonomia provem da combinação dos vocábulos gregos ergon (trabalho) e nomos (lei ou regra) e define o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao comportamento do homem no ambiente de trabalho, como aspectos anatômicos, fisiológicos e psicológicos necessários à concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e de eficácia. Logo se pode deduzir que a ergonomia se aplica a concepção de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, visando otimizar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho. Muitos autores buscaram conceituar a ergonomia como uma ciência associando-a a diversos enfoques. Os aspectos ergonômicos físico-ambientais são uma das áreas de ações ergonômicas mais exploradas nas organizações, pois seus efeitos são diretamente observados, tais aspectos no interior da organização tornam-se fatores que quando bem atendidos ou regulados, proporcionam conforto, segurança e qualidade de vida ao trabalhador.

A ergonomia envolve aspectos da higiene do trabalho e quando se trata de fatores físico-ambientais esta relação se dá de forma mais íntima. O local de trabalho constitui uma área onde os colaboradores estão expostos a agentes de riscos ambientais e ocupacionais como o ruído, a temperatura, a umidade, a luminosidade e a acidentes em máquinas ou equipamentos de trabalho, o que caracteriza o espaço como área passível da atuação da higiene do trabalho. Tendo em vista que um ambiente saudável de trabalho garante condições físicas e mentais adequadas aos trabalhadores (WACHOWICZ, 2013).

2.14 5W2H

Conforme Lisbôa e Godoy (2012) a ferramenta 5W2H é uma técnica simples e poderosa no diagnóstico e conhecimento de determinado processo, problema ou ação a ser efetivada, podendo ser usada em três etapas na solução de problemas, conforme citado abaixo:

- a) diagnóstico: na averiguação de um processo ou problema, para aumentar o nível de informações e buscar rapidamente as falhas;
- b) plano de ação: auxiliar na montagem de um plano de ação sobre o que deve ser feito para eliminar um problema;

- c) padronização: auxilia na padronização de procedimentos que devem ser seguidos como modelo, para prevenir o reaparecimento de modelos.

O presente trabalho pretende elaborar um plano de ação para as possíveis condições de risco presentes no ambiente laboral estudado, logo a ferramenta 5W2H consolida-se como uma técnica de grande valia na elaboração desta tarefa.

Por plano de ação entende-se como um conjunto de tarefas a serem executadas com um objetivo específico, sendo muito útil no planejamento, na priorização de atividades, na coordenação, na manutenção e no controle de ações previstas (SEBRAE, 2010)

Segundo Guerreiro (2012) a matriz 5W2H estrutura-se na utilização de perguntas que iniciam, em inglês, com as letras W e H. Os Ws relacionam-se às perguntas: What (O quê?), Who (Quem?), Where (Onde?), When (Quando?) e Why (Por quê?) e os Hs estão ligados as perguntas How (Como?) e How Much (Quanto custa?). As questões têm o objetivo de gerar respostas que elucidem o problema e organizem as ideias propostas na solução do problema. O Quadro 3 estrutura as perguntas, contextualizando a matriz 5W2H.

Quadro 3 - Contextualização da matriz 5W2H

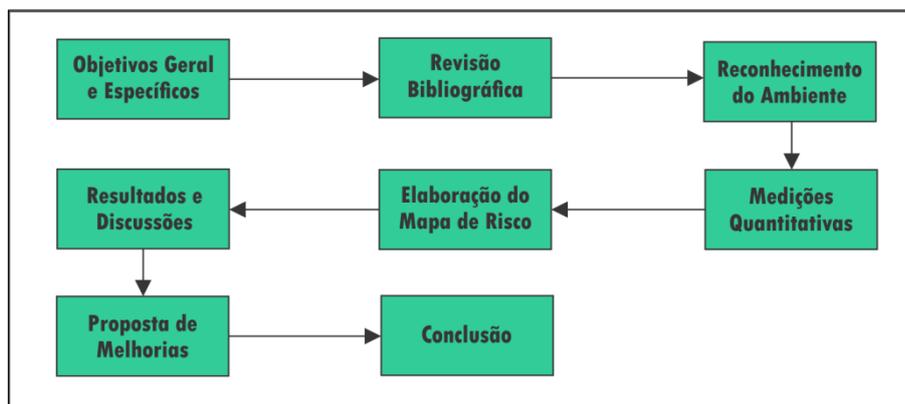
| Pergunta | Significado | Pergunta instigadora | Direcionador |
|-----------|---------------|-----------------------------|----------------|
| What? | O quê? | O que deve ser feito? | O objeto |
| Who? | Quem? | Quem é o responsável? | O sujeito |
| Where? | Onde? | Onde deve ser feito? | O local |
| When? | Quando? | Quando deve ser feito? | O tempo |
| Why? | Por quê? | Por que é necessário fazer? | O razão/motivo |
| How? | Como? | Como será feito? | O método |
| How much? | Quanto custa? | Quanto vai custar? | O calor |

Fonte: Guerreiro, 2012.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho seguiu uma série de fases para sua elaboração, conforme exhibe o Fluxograma 1. Algumas dessas fases foram combinadas em etapas e tais elementos serão melhor contextualizados no decorrer desta seção. O Fluxograma 1, logo, oferece um contato prévio com a metodologia do trabalho e possibilita uma visão geral de sua organização.

Fluxograma 1 - Fases da elaboração do trabalho



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho pode ser classificado conforme a abordagem, objetivo, procedimento técnico e natureza da seguinte forma, ver Quadro 4:

Quadro 4 – Classificação da pesquisa

| Caracterização da Pesquisa | |
|----------------------------|---|
| Abordagem | Quantitativa Qualitativa |
| Objetivo | Exploratório |
| Procedimento Técnico | Pesquisa Bibliográfica Estudo de Caso Pesquisa de Campo |
| Natureza | Aplicada |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quanto à **Abordagem** a pesquisa pode ser descrita como:

Pesquisa Quantitativa por apreciar tudo que possa ser quantificável, englobando o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.) (CLEBER; ERNANI, 2013).

Pesquisa Qualitativa devido à consideração da relação dinâmica entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa (CLEBER; ERNANI, 2013).

Quanto ao **Objetivo** o trabalho pode ser discriminado como exploratório por proporcionar maior familiaridade com o problema, uma vez que busca torná-lo explícito, abrangendo para tanto: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, geralmente, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso (SILVA; MENEZES, 2005).

Quanto ao **Procedimento Técnico** a pesquisa pode ser qualificada como:

Pesquisa Bibliográfica por fazer referência a fontes que abrangem a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Estudo de Caso, pois envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, tal conhecimento pode por sua vez, ser aplicado na solução de problemas (CLEBER; ERNANI, 2013).

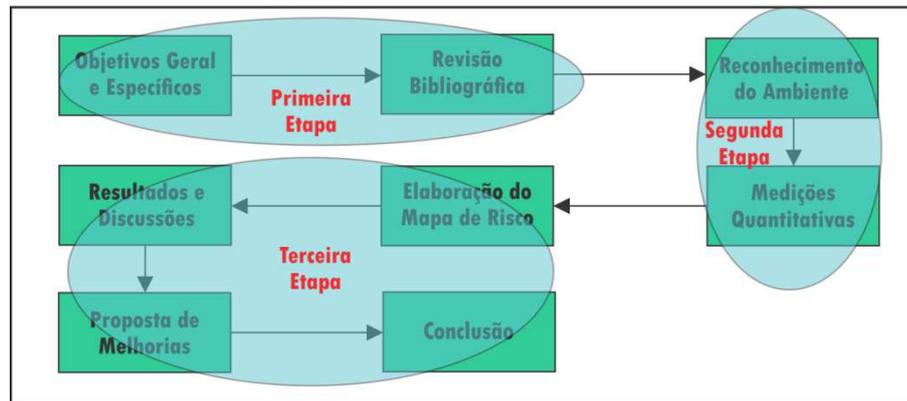
Pesquisa de Campo é aquela que tem por objetivo conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta. Consiste na observação de fenômenos e fatos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Quanto à **Natureza** a pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (SILVA; MENEZES, 2005).

3.2 SISTEMÁTICA METODOLÓGICA

O Fluxograma 2 mostra a classificação das fases do trabalho apresentadas no Fluxograma 1, as fases foram agrupadas em etapas, que serão discutidas posteriormente.

Fluxograma 2 - Classificação das fases em etapas



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A **primeira etapa** contempla a escolha dos objetivos geral e específicos e a revisão bibliográfica dos assuntos abordados nesta pesquisa para ampliação dos conhecimentos.

Na **segunda etapa** realizaram-se visitas de reconhecimento no ambiente estudado entre os dias 22 e 29 de abril de 2017, nessa etapa também se cronometrou o tempo médio de processamento que os produtos consomem em cada máquina ou atividade nas etapas de manufatura nas respectivas plantas de produção, por sua vez, também foram avaliados os níveis de ruído e iluminância em cada máquina ou bancada demandadas na manufatura.

Na **terceira etapa** elaborou-se o mapa de risco da empresa, analisaram-se os resultados e estabeleceram-se discussões, propuseram-se melhorias e conclui-se o assunto, expondo os objetivos alcançados e relatando considerações.

Em relação à **terceira etapa** para confecção do mapa de risco utilizou-se a metodologia proposta por Pinto, Windt e Céspedes (2010), a saber:

- a) Identificar os riscos existentes no local analisado;
- b) Identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia, que envolvem: medidas de proteção coletiva, medidas de organização do trabalho, medidas de proteção individual, medidas de higiene e conforto (banheiro, lavatórios, vestiários, armários, bebedouros, refeitórios e área de lazer);

- c) Identificar os indicadores de saúde, que envolvem: queixas mais frequentes e comuns entre os trabalhadores expostos aos mesmos riscos, acidentes de trabalho ocorridos, doenças profissionais diagnosticadas, e causas mais frequentes de ausência ao trabalho;
- d) Conhecer os levantamentos ambientais já realizados no local;
- e) Elaborar o Mapa de Riscos, sobre o layout da empresa, indicando através do círculo: o grupo a que pertence o risco (de acordo com a cor), o número de trabalhadores expostos ao risco e a especialização do agente (ambos devem ser anotados dentro do círculo), e a intensidade do risco (de acordo com a percepção dos trabalhadores), que deve ser representada por tamanhos proporcionalmente diferentes de círculos.

Propostas de melhoria foram estruturadas na **terceira etapa** por meio da ferramenta 5W2H, visando minimizar a exposição dos trabalhadores a possíveis agentes de risco presentes na empresa.

3.3 PESQUISA QUANTITATIVA

3.3.1 Especificações da medição de ruído

As medições de ruído foram realizadas por meio de um decibelímetro digital da marca Instrutherm modelo DEC – 470, o medidor foi ajustado para atender os seguintes parâmetros:

- Circuito de ponderação – “A”
- Circuito de resposta lenta (Slow)
- Critério de referência – 85 dB (A), que corresponde a dose de 100% para uma exposição de 8 horas
- Nível limiar de integração – 80 dB (A)
- Faixa de medição mínima – 80 a 115 dB (A)
- Incremento de duplicação de dose = 3
- Indicação da ocorrência de níveis superiores a 115 dB

Durante as medições de ruído o microfone do medidor esteve sempre dentro da zona auditiva do trabalhador, posicionado de forma a minimizar a interferência na medição.

3.2.2 Especificações da medição de iluminância

As medições de iluminância foram realizadas por meio de luxímetro digital da marca Skill-Tec modelo SKLD-50.

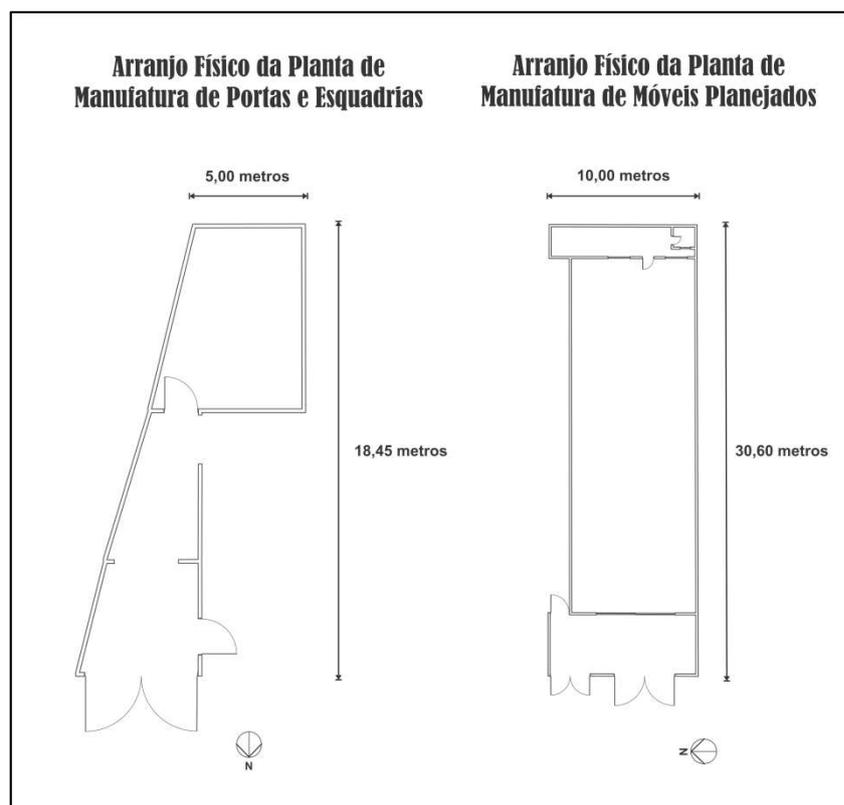
4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

4.1 RECONHECIMENTO DA EMPRESA

4.1.1 Local de estudo

A empresa objeto de estudo é uma marcenaria localizada na cidade de Campina Grande, no Estado da Paraíba, e opera em duas plantas de produção independentes, sendo uma responsável pela manufatura de móveis projetados e a outra pela confecção de portas e esquadrias de madeira, todos os produtos são manufaturados mediante encomenda, ver Figura 7.

Figura 7 - Arranjo físico das plantas manufatureiras da empresa estudada



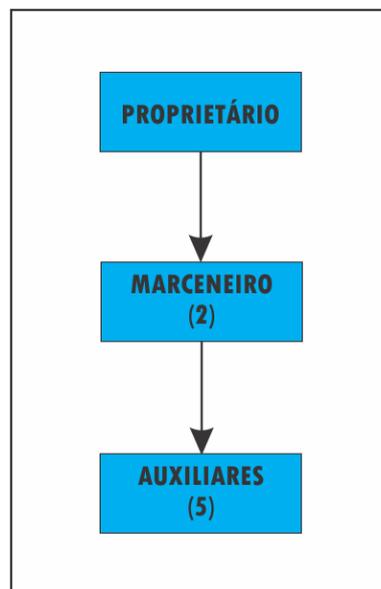
Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

O empreendimento dispõe de 7 colaboradores que trabalham 40 horas semanais, executando as atividades de segunda a sexta-feira. As atividades laborais têm início às oito horas da manhã e encerram-se ao meio dia, finalizando o primeiro turno de trabalho. Duas

horas de descanso marcam o início do segundo turno de trabalho que se estende das duas às seis da tarde, completando o expediente.

Conforme a Organograma 1 ilustra, a empresa possui 2 marceneiros no quadro de funcionários, os mesmos também são os proprietários da empresa. Cada marceneiro é responsável por uma das plantas de produção que existe na empresa. Quando aos auxiliares, 3 colaboradores trabalham na planta que manufatura móveis planejados e 2 funcionários na linha de produção de portas e esquadrias.

Organograma 1 - Estrutura organizacional da empresa



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A produção em cada planta é liderada pelo marceneiro responsável por ela. O marceneiro dita o regime e o modo de produção e acerta os detalhes ligados a manufatura dos produtos. Os auxiliares ajudam o marceneiro nos processos de produção, realizando atividades que dão suporte ao trabalho dele. Logo os marceneiros são os indivíduos mais expostos aos riscos existentes na organização.

4.1.2 Máquinas disponíveis

Abaixo segue a relação das máquinas e equipamentos disponíveis em cada linha de produção presente na empresa que podem emitir ruído, comprometer a saúde dos trabalhadores e representar risco físico:

4.1.2.1 Planta fabril da manufatura de portas e esquadrias

- Desengrossadeira;
- Serra Circular;
- Tupia;
- Desempenadeira;
- Lixadeira;
- Serra Fita.

4.1.2.2 Planta fabril de manufatura de móveis planejados

- Serra Circular;
- Serra Circular Manual;
- Desempenadeira;
- Lixadeira;
- Furadeira.

4.1.3 Processos internos

Os processos identificados na empresa com o objetivo final de elaborar os produtos oferecidos pela organização são descritos pela sequência de atividades a seguir, tendo em vista que os processos são similares nas duas unidades produtivas:

4.1.3.1 Recepção da matéria-prima

Este processo é responsável pela recepção e controle da quantidade e qualidade da matéria-prima recebida. As principais madeiras utilizadas na planta fabril que manufatura portas e esquadrias são: o angelim pedra, paraju e o pinho. A planta fabril que produz móveis planejados dispõe do MDF para a confecção de seus produtos. Ao serem recebidas nas respectivas plantas de produção, as madeiras são alocadas sem seguir uma sequência lógica de fluxo de trabalho. A identificação da matéria-prima a ser utilizada é realizada de forma rudimentar, escrevendo-se com giz ou lápis grafite o nome do cliente na própria madeira a ser processada (ANTONIO, 2015).

4.1.3.2 Identificação da ordem

Após o recebimento da matéria-prima, o marceneiro seleciona o material no estoque de acordo com o serviço a ser executado e na ordem de fabricação pré-estabelecida, de forma a atender os prazos de entrega (ANTONIO, 2015).

4.1.3.3 Manufatura

O trabalho é realizado a partir das especificações do projeto presente em ambas as plantas fabris, passando pelas máquinas e equipamentos necessários à confecção do produto. De modo geral, inicialmente as primeiras máquinas definem a madeira no tamanho e espessura desejada, para tanto utiliza-se a desengrossadeira, a serra circular de bancada e a serra circular manual, posteriormente as peças são niveladas e aparadas por meio da desempenhadeira, caso algum ajuste seja preciso dispõe-se da serra fita, a madeira então é lixada para retirar as irregularidades da peça, e então o produto é montado na bancada (ANTONIO, 2015)..

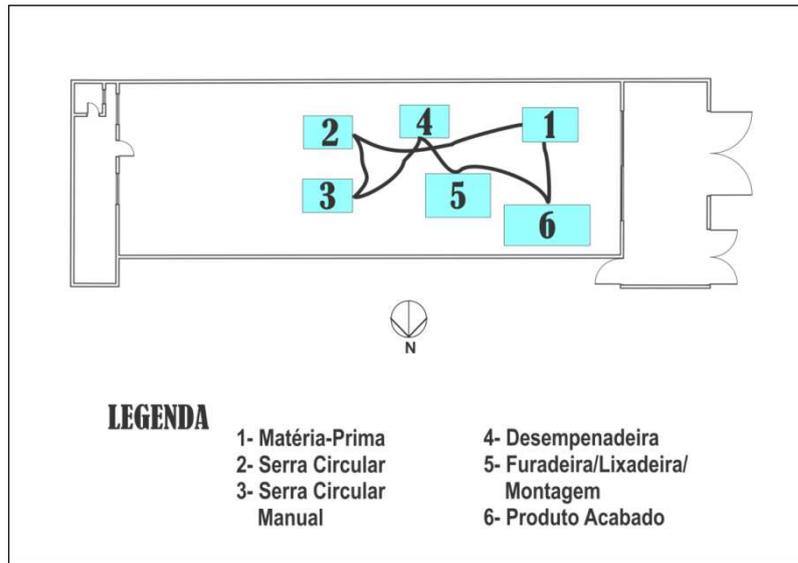
4.1.3.4 Expedição

Por vezes os produtos acabados são depositados em espaços entre os postos de trabalho de maneira irresponsável, prejudicando e comprometendo o processo.

4.1.4 Layout do processamento

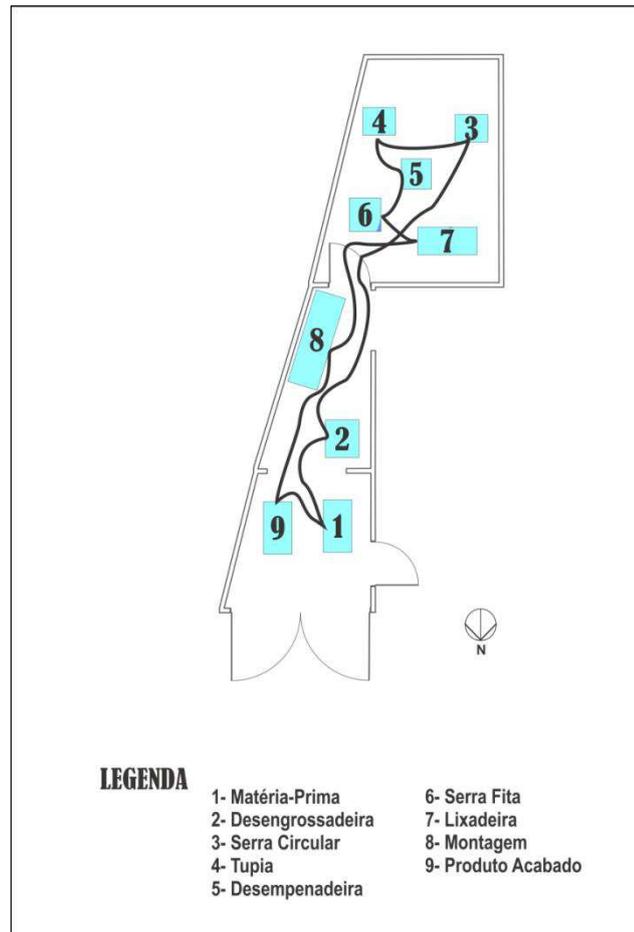
Conforme Adair e Murray (1996) o diagrama de espaguete consiste na representação gráfica de determinado fluxo, o desenhando com a maior precisão possível sobre o arranjo físico da área de trabalho da empresa, mostrando movimentações e locais. As Figuras 8 e 9 ilustram o movimento de matéria-prima no processo de manufatura de móveis planejado e portas e esquadrias, respectivamente Possibilitando maior entendimento sobre o funcionamento de cada unidade produtiva estudada:

Figura 8 - Diagrama de espaguete da planta de móveis planejados



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Figura 9 - Diagrama de espaguete da planta de portas e esquadrias



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

4.1.5 Tempo médio de processamento

4.1.5.1 Planta fabril de manufatura de portas e esquadrias

Este setor da empresa manufatura no máximo 9 portas por dia em uma carga horária de trabalho de 8:00 horas. O número médio de minutos que o marceneiro despende nas bancadas com as máquinas/equipamentos/operações que compõe o processo de produção de cada porta pode ser especificado na Tabela 3.

Tabela 3 - Relação do tempo médio gasto na manufatura de uma porta em cada bancada

| Máquina/Equipamento/Processo | Tempo de processamento (min.) |
|------------------------------|-------------------------------|
| Desengrossadeira | 5 |
| Serra circular | 5 |
| Tupia | 5 |
| Desempenadeira | 7 |
| Serra fita | 2 |
| Lixadeira | 5 |
| Montagem | 24 |
| Total | 53 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A Tabela 3 expõe, dessa forma, o tempo que o marceneiro está sujeito ao ruído na máquina ou equipamento no qual executa a atividade produtiva. Percebe-se que o tempo médio para a produção de uma porta é 53 minutos.

4.1.5.2 Planta fabril de manufatura de móveis planejados

Produz-se no máximo 10 metros lineares de madeira processada por dia nessa unidade produtiva com uma carga horária de trabalho de 8:00 horas. A Tabela 4 mostra o número médio de minutos que o marceneiro despende nas bancadas com as máquinas/equipamentos/operações que compõe o processo de produção de um metro linear de madeira.

Tabela 4 - Relação do tempo médio gasto na manufatura de um metro linear de madeira em cada bancada

| Máquina/Equipamento/Processo | Tempo de processamento (min.) |
|------------------------------|-------------------------------|
| Serra circular | 9 |
| Serra circular Manual | 4 |
| Desempenadeira | 6 |
| Furadeira | 5 |
| Lixadeira | 6 |
| Montagem | 28 |
| Total | 48 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

São necessários, então, 48 minutos para a produção de cada metro linear de madeira no setor. A Tabela 4 também mostra o tempo que o marceneiro está sujeito ao ruído na máquina ou equipamento no qual executa a atividade produtiva.

4.2 ANÁLISE QUANTITATIVA

Durante o reconhecimento das atividades desempenhadas nas plantas de manufatura, percebeu-se que os marceneiros são os únicos a operar as máquinas e equipamentos efetivamente, os auxiliares os apóiam com atividades secundárias. Os marceneiros por vezes também desempenham tais atividades. Logo, a análise quantitativa no presente trabalho teve como objeto de estudo os marceneiros e as atividades que eles desempenham nas bancadas, seja manuseando máquinas, equipamentos ou montando os produtos. Utilizou-se o decibelímetro para medir a pressão sonora a qual os marceneiros estavam expostos e o luxímetro para medir os valores de iluminância das bancadas onde eles desempenham suas atividades.

4.2.1 Ruído

Enquanto os marceneiros desenvolviam as atividades nas máquinas e equipamentos do processo produtivo, ocorreram as medições do ruído emitido pelas máquinas ou equipamentos durante sua utilização. A medição contemplou todo o tempo médio em que o operador desenvolve a tarefa e está sob exposição ao ruído para a produção de uma porta, conforme dados da Tabela 3, ou para a manufatura de um metro linear de madeira, levando em consideração as informações da Tabela 4. Dessa forma, obtiveram-se os seguintes valores

médios de ruído emitido pelas máquinas e equipamentos durante a fabricação de cada produto, ver Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas em cada bancada durante as atividades de manufatura de uma porta

| Máquina/Equipamento | Valor médio de ruído medido (dB A) |
|---------------------|------------------------------------|
| Desengrossadeira | 144.4 |
| Serra circular | 106.1 |
| Tupia | 86.3 |
| Desempenadeira | 99.4 |
| Serra fita | 107.4 |
| Lixadeira | 106.4 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Tabela 6 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas em cada bancada durante as atividades de manufatura de um metro de madeira linear

| Máquina/Equipamento/Processo | Valor médio de ruído medido (dB A) |
|------------------------------|------------------------------------|
| Serra circular | 100.2 |
| Serra circular manual | 98.5 |
| Desempenadeira | 92.9 |
| Furadeira | 87.1 |
| Lixadeira | 95.4 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

As Tabelas 7 e 8 mostram a relação entre o valor médio do ruído emitido pela máquina ou equipamento e o tempo máximo tolerável para que o operador esteja exposto a essa grandeza conforme a NR-15, em ambas as unidades fabris.

Tabela 7 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas da planta de portas e esquadrias e o tempo de exposição tolerável conforme a NR-15

| Máquina/Equipamento | Valor médio ruído medido (dB A) | Máxima exposição diária permissível |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Desengrossadeira | 144.4 | ----- |
| Serra circular | 106.1 | 20 min. |
| Tupia | 86.3 | 6 horas |
| Desempenadeira | 99.4 | 1 hora |
| Serra fita | 107.4 | 20 min. |
| Lixadeira | 106.4 | 20 min. |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A atividade desenvolvida na desgrossadeira pelo operador no setor de confecção de portas e esquadrias expõe o marceneiro a pressões sonoras que excedem o limite de 115 dB, valor máximo fixado pela NR-15. Durante a atividade o operador não porta nenhum EPI para proteção. Portanto, não existe tempo tolerável para a exposição do trabalhador a valores de ruído acima de 115 dB, conforme pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 8 - Valores médios do ruído emitido pelas máquinas da planta de móveis planejados e o tempo de exposição tolerável conforme a NR - 15

| Máquina/Equipamento | Valor médio ruído medido (dB A) | Máxima exposição diária permissível |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Serra circular | 100.2 | 45 min. |
| Serra circular manual | 98.5 | 1 hora |
| Desempenadeira | 92.9 | 2 horas e 45 min. |
| Furadeira | 87.1 | 5 horas |
| Lixadeira | 95.4 | 1 hora e 45 min. |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

As Tabelas 9 e 10 ilustram a relação entre o tempo tolerável recomendado pela NR-15 para a exposição do trabalhador ao ruído nas bancadas de trabalho estudados, conforme dados extraídos das Tabelas 7 e 8, e o tempo médio em que os funcionários estão expostos efetivamente a cada máquina quando leva-se em conta uma jornada de trabalho de 8 horas e o número de produtos manufaturados em um dia de labor. Os valores mencionados nas tabelas em questão estarão em minutos.

Tabela 9 - Relação entre o tempo em que o operador está exposto a pressão sonora na planta de portas e esquadrias e o tempo tolerável conforma a NR-15

| Máquina/Equipamento | Máxima exposição diária permissível (min.) | Tempo de exposição diária cronometrado (min.) |
|---------------------|--|---|
| Desglossadeira | 15 | 45 |
| Serra circular | 20 | 45 |
| Tupia | 360 | 45 |
| Desempenadeira | 60 | 63 |
| Serra fita | 20 | 14 |
| Lixadeira | 20 | 35 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Tabela 10 - Relação entre o tempo em que o operador está exposto a pressão sonora na planta de móveis planejados e o tempo tolerável conforma a NR-15

| Máquina/Equipamento | Máxima exposição diária permissível (min.) | Tempo de exposição diária cronometrado (min.) |
|-----------------------|--|---|
| Serra circular | 45 | 90 |
| Serra circular manual | 60 | 40 |
| Desempenadeira | 165 | 60 |
| Furadeira | 300 | 50 |
| Lixadeira | 105 | 60 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

4.2.2 Iluminância

As Tabelas 11 e 12 mostram os valores de iluminância encontrados no ambiente laboral nas bancadas necessárias à manufatura dos produtos nas correspondentes unidades produtivas.

Tabela 11 - Valores de iluminância medidos nas bancadas onde se desenvolvem as atividades da manufatura de portas e esquadrias

| Processo/Máquina | Iluminância (lux) |
|------------------|-------------------|
| Desengrossadeira | 71.7 |
| Serra circular | 53.8 |
| Tupia | 31.6 |
| Desempenadeira | 46.1 |
| Serra fita | 30.7 |
| Lixadeira | 90.8 |
| Montagem | 598 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Tabela 12 - Valores de iluminância medidos nas bancadas onde se desenvolvem as atividades da manufatura móveis planejados

| Processo/Máquina | Iluminância (lux) |
|-----------------------|-------------------|
| Serra circular | 72.5 |
| Serra circular manual | 71.3 |
| Desempenadeira | 77.0 |
| Furadeira | 164.1 |
| Lixadeira | 164.1 |
| Montagem | 164.1 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

As Tabelas 13 e 14 comparam os valores de iluminância medidos nas bancadas de manufatura da empresa e os valores de iluminância recomendados presentes NBR 5413 para as atividades desempenhadas.

Tabela 13 - Relação entre os valores de iluminância recomendados e os valores medidos nos postos de trabalho na planta de portas e janelas

| Processo/Máquina | Valores de iluminância medido (lux) | Valores iluminância recomendada (lux) | | |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|--------|
| | | Mínimo | Médio | Máximo |
| Desengrossadeira | 71.7 | 200 | 300 | 500 |
| Serra circular | 53.8 | 150 | 200 | 300 |
| Tupia | 31.6 | 300 | 500 | 750 |
| Desempenadeira | 46.1 | 200 | 300 | 500 |
| Serra fita | 30.7 | 150 | 200 | 300 |
| Lixadeira | 90.8 | 300 | 500 | 750 |
| Montagem | 598 | 200 | 300 | 500 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Tabela 14 - Relação entre os valores de iluminância recomendados e os valores medidos nos postos de trabalho na planta de móveis planejados

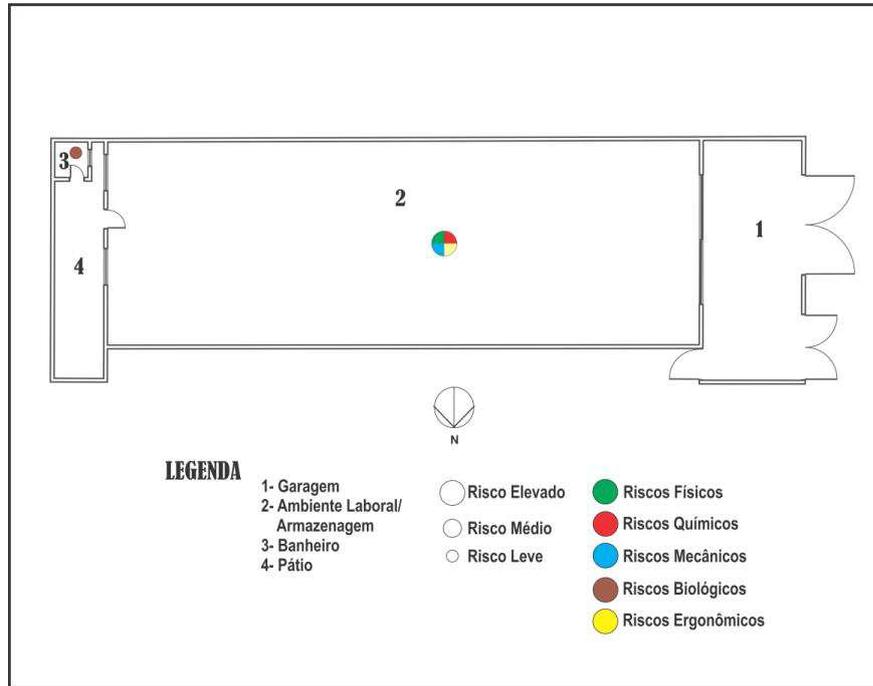
| Processo/Máquina | Valores de iluminância medido (lux) | Valores iluminância recomendada (lux) | | |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|--------|
| | | Mínimo | Médio | Máximo |
| Serra Circular | 72.5 | 150 | 200 | 300 |
| Serra circular manual | 71.3 | 150 | 200 | 300 |
| Desempenadeira | 77.0 | 200 | 300 | 500 |
| Furadeira | 164.1 | 300 | 500 | 750 |
| Lixadeira | 164.1 | 300 | 500 | 750 |
| Montagem | 164.1 | 200 | 300 | 500 |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

4.3 MAPA DE RISCO

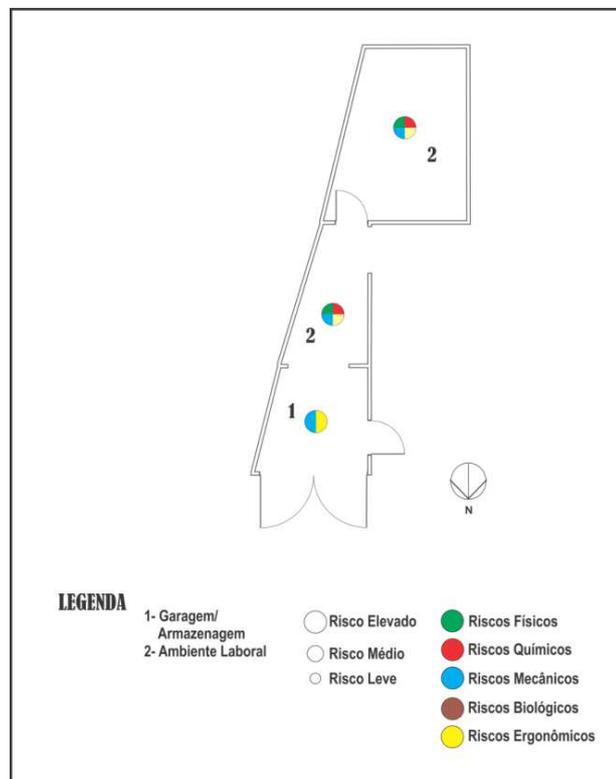
As Figuras 10 e 11 retratam o mapa de risco das plantas responsáveis pela manufatura de móveis planejados e portas e esquadrias, respectivamente. Os mapas foram elaborados levando em consideração a observação do ambiente laboral e as medições quantitativas referentes ao ruído e iluminância. Cabe salientar que os riscos de acidente também são conhecidos como riscos mecânicos.

Figura 10 - Mapa de risco da planta que manufatura móveis planejados



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Figura 11 - Mapa de risco da planta que manufatura porta e esquadrias



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Os Quadros 5, 6, 7, 8 e 9 contextualizam os mapas de riscos produzidos descrevendo, respectivamente, os principais agentes associados aos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes identificados na empresa, considerando-se as duas plantas de manufatura existentes na empresa .

Quadro 5 - Descrição dos riscos físicos presentes na empresa

| Riscos Físicos | |
|----------------|--|
| Agentes | Consequências |
| Ruído | Irritação, cansaço, dores de cabeça, diminuição ou perda da audição. |
| Umidade | Dermatoses, micoses e doenças da pele provocadas por fungos, em geral. |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Ao analisar-se a Tabela 7 percebe-se que o operador está exposto a pressões sonoras acima do permitido pela legislação quando desempenha suas atividades na desgrossadeira durante a produção das portas, o que pode caracterizar a atividade como insalubridade. Um fator agravante para a situação está no fato dos operadores desenvolverem suas atividades na planta produtiva de portas e esquadrias sem os equipamentos de proteção individual adequados, conforme a Imagem 1 mostra, situação similar é observada na outra unidade produtiva da empresa.

Imagem 1 - Ausência de EPIs nas atividades



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A Tabela 9 mostra que os tempos de exposição do trabalhador ao ruído nas operações produtivas que envolvem a serra circular, a desempenadeira e a lixadeira para a manufatura de portas são superiores aos tempos recomendados pela NR-15, tal fato repete-se na planta que manufatura móveis planejados com a serra circular, conforme a Tabela 10.

Também se observam indícios de umidade nas paredes das duas plantas produtivas. A Imagem 2 refere-se à umidade presente na unidade que manufatura de móveis planejados.

Imagem 2 - Umidade e infiltrações presentes na planta de móveis planejados



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quadro 6 - Descrição dos riscos químicos presentes na empresa

| Riscos Químicos | |
|---------------------|---|
| Agente | Consequências |
| Pó de serra | Irritação nos olhos, nariz e garganta, dermatites, hipersensibilidade pneumática, câncer. |
| Solventes orgânicos | Têm ação depressora no Sistema Nervoso Central, provocam irritação da pele e mucosas, lesão hepática e renal. |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A presença de pó de serra no ambiente laboral da empresa é constante, ver Imagens 3 e 4, tal resíduo pode comprometer a saúde do trabalhador, visto que o mesmo não dispõe dos EPIs corretos para sua proteção contra o agente no ambiente laboral.

Imagem 3 - Presença de pó de serra na planta de produção de portas e esquadrias próximo a tupia



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Imagem 4 - Presença de pó de serra na planta de produção de móveis planejados próximo a desempenadeira



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

É comum a utilização de produtos químicos a base de solventes orgânicos em atividades que contemplam o acabamento de artefatos de madeira, seja para proteger, colar ou finalizar as peças, considera-se que a exposição do trabalhador a esses agentes pode causar sérios danos a saúde.

A armazenagem dos produtos químicos na empresa também apresenta deficiências, conforme mostra as Imagem 5.

Imagem 5 - Armazenagem inadequada de produtos químicos na planta de produção de móveis planejados



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quadro 7 - Descrição dos biológicos físicos presentes na empresa

| Riscos Biológicos | |
|-------------------|--|
| Agentes | Consequências |
| Vírus | Doenças infecto-contagiosas, inflamações, morte. |
| Bactérias | |
| Bacilos | |
| Fungos | |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

A umidade presente na empresa favorece a presença de fungos e outros agentes biológicos no ambiente. O banheiro na planta que manufatura móveis planejados possui estrutura deficiente, e expõe os trabalhadores a contaminação cruzada

Quadro 8 - Descrição dos riscos ergonômicos presentes na empresa

| Riscos Ergonômicos | |
|--|---|
| Agentes | Consequências |
| Esforço físico intenso | Provocam cansaço, dores musculares e fraqueza, além de doenças como hipertensão arterial, diabetes, úlceras, moléstias nervosas, alterações no sono, acidentes, problemas de coluna, tensão, medo, ansiedade. |
| Levantamento e transporte manual de peso | |
| Exigência de postura inadequada | |
| Controle rígido de produtividade | |
| Imposição de ritmos excessivos | |
| Monotonia e repetitividade | Dores musculares, LER (Lesão por Esforço Repetitivo), DORT (Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho), depressão. |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

O esforço físico intenso e condições adversas as quais os trabalhadores estão expostos são situações corriqueiras no ambiente de trabalho. As atividades produtivas desenvolvidas na empresa exigem frequentemente levantamento e transporte manual de peso, bem como requerem posturas incorretas no ambiente laboral.

Quadro 9 - Descrição dos riscos de acidentes presentes na empresa

| Riscos de Acidentes ou Mecânicos | |
|--------------------------------------|---|
| Agentes | Consequências |
| Arranjo físico inadequado | Acidentes e desgaste físico excessivo |
| Máquinas e equipamentos sem proteção | Acidentes graves |
| Armazenamento inadequado | |
| Iluminação inadequada | Deficiências visuais, fadiga, acidentes de trabalho |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

As Tabelas 13 e 14 mostram que nas bancadas onde existe o processamento mediante a utilização de máquinas ou a montagem de produtos nas duas unidades produtivas da empresa estudada os níveis de iluminância são inadequados, tais deficiências estruturais podem ser verificadas conforme a Imagem 6.

Imagem 6 - Deficiências na iluminação e estruturais na planta que manufatura móveis planejados



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

As Imagens 7, 8 e 9 expõem as deficiências organizacionais do ambiente laboral, como por exemplo, materiais armazenados de maneira incorreta, que tanto podem facilitar o alojamento de animais peçonhentos, quanto podem causar acidentes graves quando associado à deficiência na iluminação.

Imagem 7 - Deficiências organizacionais na planta que processa portas e esquadrias



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Imagem 8 - Deficiências organizacionais na bancada de montagem na planta que processa portas e esquadrias



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Imagem 9 - Deficiências organizacionais na planta que processa móveis planejados



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

As máquinas presentes nas atividades produtivas desenvolvidas na empresa em ambas as plantas não possuem mecanismos de proteção em suas partes cortantes, expostas ou móveis, assim como não dispõem de aterramento e dispositivos para parada de emergência, observe a Imagem 10.

Imagem 10 - Serra fita presente na planta que manufatura portas e esquadrias



Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

4.4 PLANO DE AÇÃO

Os Quadros 10, 11, 12, 13 e 14 caracterizam-se por serem o desdobramento da função 5W2H para os agentes de riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes ou mecânicos identificados na empresa, respectivamente. Ao estruturarem-se os quadros procurou-se responder todos os ‘Ws’ e ‘Hs’. As perguntas buscam gerar respostas que possam solucionar e organizar as ideias propostas para a resolução do problema ligado às condições de exposição dos trabalhadores a agentes de risco na organização. Neste trabalho a ferramenta consolida-se da seguinte forma:

- a) what? (o quê): identificação do tipo de risco, do agente de risco e do objetivo central que é a intervenção em determinada área da empresa;
- b) who? (quem?): especificação do responsável pela resolução do problema;
- c) where? (onde?): fonte do agente de risco, local da possível intervenção;
- d) when? (quando?): cronograma de atuação;
- e) why? (por quê?): motivo da intervenção;
- f) how? (como?): método, técnica ou aparatos utilizados para a resolução do problema;
- g) how much (quanto custa?): refere-se ao custo da intervenção, os Quadros por vezes em relação aos custos dispõem apenas dos preços dos insumos básicos e EPIs, uma vez que serviços tem custos variáveis e algumas intervenções propostas são complexas demais para que seus custos possam ser apresentados de maneira clara.

Quadro 10 - Plano de ação dos riscos físicos

| PLANO DE AÇÃO - MARCENARIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|--|--|-------------|-------------------------|---|------------|---|---|---|---|----|------|----|---|---|
| O QUÊ? | | | POR QUÊ? | QUEM? | ONDE? | COMO? | QUANDO? | | | | | | | | | |
| RISCO | AGENTE | INTERVIR EM | MOTIVO | RESPONSÁVEL | FONTE | MÉTODO | CRONOGRAMA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2017 | | | | | | 2018 | | | |
| | | | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 |
| FÍSICOS | Ruído | Operação de máquinas e atividades acessórias | Garantir a segurança e saúde do trabalhador | Marceneiro | Máquinas e equipamentos | Fornecimento de EPIs adequadamente | X | X | | | | | | | | |
| | | | | | | Capacitação em relação ao uso, guarda, manutenção e conservação adequados | X | X | | | | | | | | |
| | | | | | | Aquisição de máquinas e equipamentos novos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Umidade | Arranjo físico | Impermeabilização do ambiente | Marceneiro | Ambiente laboral | Reforma e pintura no ambiente | X | X | X | | | | | | | |
| QUANTO? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUSTO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPI: - Abafador de ruído: 80,00 reais | | | INSUMOS: - Saco de cimento (50 Kg): 26,00 reais - Areia (lata com 20 L de capacidade): 2,00 reais - Lata de tinta para parede (18 L): 114,00 reais | | | | | | - Pedreiro: 100 reais - Servente: 50 reais | | | | | | | |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quadro 11 - Plano de ação dos riscos químicos

| PLANO DE AÇÃO - MARCENARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------------|---|---|-------------------------|---|------------|---|---|---|---|----|------|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| O QUÊ? | | | POR QUÊ? | QUEM? | ONDE? | COMO? | QUANDO? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RISCO | AGENTE | INTERVIR EM | MOTIVO | RESPONSÁVEL | FONTE | MÉTODO | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2017 | | | | | | 2018 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | |
| QUÍMICOS | Pó de serra | Atividades laborais em geral | Garantir a segurança e saúde do trabalhador | Marceneiro | Máquinas e equipamentos | Fornecimento de EPIs adequadamente | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Capacitação em relação ao uso, guarda, manutenção e conservação adequados | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Implantação do programa SS | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Solventes orgânicos | Acabamento de produtos | | | Produtos químicos | Fornecimento de EPIs adequadamente | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Capacitação em relação ao uso, guarda, manutenção e conservação adequados | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Construção de um depósito para armazenagem | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QUANTO? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPI: - Luvas de Couro (par): 15,00 reais - Avental de Couro: 47,00 reais - Capacete: 38,00 reais - Máscara respiratória: 58,00 reais - Botas de couro (par): 42,00 reais - Óculos protetor: 8,00 reais | | | | INSUMOS: - Saco de cimento (50 Kg): 26,00 reais - Areia (lata com 20 L de capacidade): 2,00 reais - Tijolos (milheiro): 400,00 reais - Brita (lata com 20 L de capacidade): 2,50 reais - Lata de tinta para parede (18 L): 114,00 reais | | | | | | - Pedreiro: 100 reais - Servente: 50 reais | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quadro 12 - Plano de ação dos riscos biológicos

| PLANO DE AÇÃO - MARCENARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------------------|---|-------------------------|----------|---|--|---|---|---|---|----|------|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| O QUÊ? | | | POR QUÊ? | QUEM? | ONDE? | COMO? | QUANDO? | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RISCO | AGENTE | PRESENÇA NAS ATIVIDADE | OBJETIVO | RESPONSÁVEL | FONTE | INTERVENÇÃO | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2017 | | | | | | 2018 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | |
| BIOLÓGICOS | Vírus Bactérias Bacilos Fungos | Atividades laborais em geral | Garantir a segurança e saúde do trabalhador | Marceneiro e auxiliares | Banheiro | Reforma estruturante | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Compra de equipamentos que permitam melhor condições de higiene | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Rotina de limpeza e uso de EPI | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Umidade | Reforma e pintura no ambiente | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Materiais com perfil cortante armazenados de forma inadequada | Armazenamento correto dos materiais | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Pintura e demarcação de faixas de localização no chão de fábrica | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| QUANTO? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPI: - Luvas de Borracha: 9,00 reais | | | INSUMOS: - Argamassa (3 Kg): 9,00 reais - Porcelanato (1,22 metros quadrados): 30,00 reais - Lata de tinta para parede (18 L): 114,00 reais - Saco de cimento (50 Kg): 26,00 reais - Rejunte (1 Kg): 8,20 reais - Areia (lata com 20 L de capacidade): 2,00 reais - Janela basculante 40x60 centímetros: 65,00 reais | | | | - Pedreiro: 100 reais - Servente: 50 reais | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACESSÓRIOS: Lixeira com pedal (5 L): 20,00 reais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quadro 13 - Plano de ação dos riscos ergonômicos

| PLANO DE AÇÃO - MARCENARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|-------------------------|---|--|-------------------------|--|--|---|---|----|------|----|---|---|---|---|---|--|--|
| O QUÊ? | | | POR QUÊ? | QUEM? | ONDE? | COMO? | QUANDO? | | | | | | | | | | | | | | |
| RISCO | AGENTE | INTERVIR EM | MOTIVO | RESPONSÁVEL | FONTE | MÉTODO | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2017 | | | | | | 2018 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| ERGONÔMICOS | Esforço físico intenso | Operação de máquinas e atividades laborais em geral | Garantir a segurança e saúde do trabalhador | Marceneiro e auxiliares | Atividade laboral | Organização de ferramentas por frequência de uso; Treinamento para levantamento de peso; Rotatividade de funções | X | X | X | X | | | | | | | | | | | |
| | Atividade laboral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Exigência de postura inadequada | | | | Operação de máquinas e atividades laborais em geral | Garantir a segurança e saúde do trabalhador | Marceneiro e auxiliares | Operação de máquinas e atividade laboral | Ajuste das bancadas e máquinas as características biométricas do trabalhador | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| | Controle rígido de produtividade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Imposição de ritmos excessivos | | | | | | | Dinâmica de trabalho | Ginástica laboral; Rotatividade das funções, Intercalação de períodos de trabalho e descanso | X | X | | | | | | | | | | |
| | Monotonia e repetitividade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QUANTO? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPI: - Cinturão abdominal lombar para levantamento de peso: 60,00 reais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EQUIPAMENTOS: - Ajuste de Bancada e Máquinas: Possui custo variável e altamente customizado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

Quadro 14 - Plano de ação dos riscos de acidentes

| PLANO DE AÇÃO - MARCENARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|--|-------------------------|--|------------|---|---|---|---|----|------|----|---|---|---|---|--|--|
| O QUÊ? | | | POR QUÊ? | QUEM? | ONDE? | COMO? | QUANDO? | | | | | | | | | | | | | |
| RISCO | AGENTE | INTERVIR EM | MOTIVO | RESPONSÁVEL | FONTE | MÉTODO | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2017 | | | | | | 2018 | | | | | | | |
| | | | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ACIDENTES OU MECÂNICOS | Máquinas e equipamentos sem proteção | Operação de máquinas e atividades laborais em geral | Garantir a segurança e saúde do trabalhador | Marceneiro e auxiliares | Máquinas e equipamentos | Instalação de mecanismos que minimizem o contato do operador com partes expostas das máquinas; Implantação de dispositivos de parada, parada de emergência e acionamento fáceis e fora de zonas perigosas; Planos de manutenção preventiva; Sinalização | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| | Arranjo físico inadequado | | | | Máquinas e equipamentos | Desobstrução de áreas de circulação; Implantação do programa 5S; Demarcação da localização de máquinas, equipamentos, matéria-prima, material em processamento e produtos acabados por meio de faixas no arranjo físico; Construção de armazéns; Sinalização | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| | Armazenamento inadequado | | | | Ambiente laboral | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Iluminação inadequada | | | | Ambiente laboral | Instalação de sistemas de iluminação adequados | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| QUANTO? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EQUIPAMENTOS: - Lâmpadas fluorescente tubular, 20 Watts e 220 V.: 10,50 reais - Lâmpada eletrônica, 40 Watts e 220 V.: 37,00 reais | | | | INSUMOS: - Saco de cimento (50 Kg): 26,00 reais - Areia (lata com 20 L de capacidade): 2,00 reais - Tijolos (milheiro): 400,00 reais - Brita (lata com 20 L de capacidade): 2,50 reais - Lata de tinta para parede (18 L): 114 reais - Lata de tinta para piso (3,6 L): 42 reais | | | | - Pedreiro: 100 reais - Servente: 50 reais | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Construída com dados da pesquisa, 2017.

4.4.1 Plano de ação dos riscos físicos

O fornecimento e a atividade de capacitação em relação ao uso de EPIs são obrigações do empregador e podem ser desempenhadas por ele sem o desprendimento de grandes quantias, EPIs são sugeridos também nos planos de ação ligados aos agentes químicos, biológicos e ergonômicos.

Cabe salientar que a aquisição de máquinas e equipamentos novos para a empresa depende das condições financeiras da marcenaria e de um estudo completo em relação a real necessidade de troca, requer-se também uma pesquisa de mercado visto que existe grande variabilidade no preço dos aparatos.

4.4.2 Plano de ação dos riscos químicos

Algumas propostas de melhorias que lidam com modificações no arranjo físico da empresa, na dinâmica de trabalho e no sistema organizacional da instituição podem ser implementadas com a ajuda de uma Empresa Júnior de Engenharia de Produção, como por exemplo, a implantação da ferramenta 5S.

4.4.3 Plano de ação dos riscos biológicos

Sugere-se a compra de equipamentos e insumos que permitam melhores condições de higiene como uma lixeira por exemplo. Assim como a estruturação de uma rotina de limpeza no banheiro e a uma melhor organização do ambiente. A demarcação do espaço fabril também é recomendada no plano de ação dos riscos de acidentes, é uma técnica simples, mas de grande impacto na organização do ambiente.

4.4.4 Plano de ação dos riscos ergonômicos

Existem propostas apresentadas neste trabalho que mostram-se complexas e requerem alto investimento, como o ajuste das bancadas e máquinas as características biométricas do trabalhador, esse tipo de serviço tem custo de difícil mensuração. Atividades como ginástica laboral e rotatividade de funções, por exemplo, podem ser implementadas com relativa facilidade.

4.4.5 Plano de ação dos riscos de acidentes

A organização adequada do posicionamento das máquinas, do depósito de matéria-prima, da alocação de produtos acabados e semi-acabados, além da acomodação das sobras do processamento de madeira nas unidades produtivas mostra-se uma medida importante na prevenção dos riscos de acidentes, assim como a instalação de um sistema de iluminação adequado, que supra os níveis de iluminância estabelecidos por norma nas bancadas de trabalho. Para tanto, o sistema elétrico da empresa deve estar em bom estado e com isolamento adequado.

4.4.6 Observações relevantes

Atividades ligadas a reformas ou construção de estruturas por requererem serviços e insumos tem custos variáveis.

Torna-se necessária uma melhor organização da área burocrática e gerencial da empresa, visto que a perda de papéis, documentos ou promissórias podem causar desconforto e situações de estresse.

A empresa necessita de um plano de evacuação de emergência e rotas de fuga para ambas as unidades produtivas, assim como carece da instalação de dispositivos sonoros de aviso de emergência. Máquinas, equipamentos e rotas devem estar bem sinalizados quanto ao seu uso e segurança.

Os extintores presentes na organização devem estar fixados de maneira adequada, possuir fácil acesso, passagem desobstruída, estar bem sinalizados. O número de extintores presentes nas plantas produtivas deve estar de acordo com os requisitos estabelecidos por lei, assim como devem atender a classificação em relação ao tipo de foco de incêndio a ser combatido e ao grau de risco do estabelecimento.

O pó de serra deve ser descartado de maneira adequada, podendo ser usado como combustível para fornalhas de padarias.

A aplicação do Programa de Prevenção de Riscos de Acidentes na organização mostra-se um método valioso na preservação da saúde dos colaboradores em relação aos riscos ambientais presentes na empresa, principalmente, pelo fato do pó de serra ser abundante no ambiente de trabalho, e ser gerado na maioria das atividades desenvolvidas na marcenaria. O PPRA tem caráter obrigatório em qualquer tipo de empresa que admita trabalhadores.

As Imagens de 11 a 19 ilustram os principais exemplos de EPIs utilizados em marcenarias.

Imagem 11 - Capacete



Fonte: Net suprimentos, 2017.

Imagem 12 - Abafador auricular



Fonte: Casafaz, 2017.

Imagem 13 - Avental de couro



Fonte: Abrasivos industriais, 2017.

Imagem 14 - Luvas de couro



Fonte: Casa do ceramista, 2017.

Imagem 15 - Luvas de látex para limpeza



Fonte: Ferragens gerais, 2017.

Imagem 16 - Máscara respiratória



Fonte: Leroy merlin, 2017.

Imagem 17 - Cinturão lombar para levantamento de peso



Fonte: Fisiostore, 2017.

Imagem 18 - Bota de couro



Fonte: Net suprimentos, 2017.

Imagem 19 - Óculos de proteção



Fonte: Leroy merlin, 2017.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos geral e específicos fixados por esse trabalho foram alcançados, o levantamento dos riscos ambientais e ocupacionais foi realizado, inicialmente utilizou-se a literatura presente para a delimitação do assunto a ser abordado, as fases de atuação propostas na metodologia do trabalho, portanto, foram cumpridas e consolidadas com a elaboração do mapa de risco da organização e a aplicação da ferramenta 5W2H na instituição. Para a confecção do mapa de risco realizaram-se observações qualitativas e quantitativas na empresa. As observações quantitativas são referentes às medições dos valores de pressão sonora aos quais os trabalhadores estão expostos e o nível de iluminância presente nas bancadas de trabalho onde os trabalhadores desempenham atividades na marcenaria.

O mapa de risco foi contextualizado e discutido, expondo-se os principais agentes responsáveis pelos riscos observados. Então aplicou-se a ferramenta 5W2H para a elaboração de um plano de ação buscando soluções para as condições de exposição dos trabalhadores aos agentes de risco presentes na organização. Os resultados obtidos no plano de ação foram novamente contextualizados. Então, os principais EPIs utilizados em marcenarias para proteção dos trabalhadores foram exemplificados.

Em relação às limitações presentes no trabalho pode-se citar: o fato de observações e análises qualitativas variarem de pessoa para pessoa, devido às diferentes percepções de risco, medições quantitativas também podem conter vícios que possam interferir no resultado final, tais vícios podem ser característicos do instrumento de medição, do modo de processamento dos dados, dá má interpretação das informações ou de deficiências presentes nas técnicas de mensuração utilizadas, as propostas de intervenção expostas no plano de ação podem não ser adequadas às reais condições de risco as quais os trabalhadores estão expostos ou então as propostas apontadas podem ser superficiais, ou impossíveis de serem aplicadas por alguma razão, o valor dos custos das propostas de melhoria podem não compreender a realidade devida a variabilidade e sazonalidade do preço dos insumos, ou pelo fato de muitas das melhorias expostas serem ou envolverem serviços com custo de difícil mensuração.

Como tema para trabalhos futuros na empresa propõe-se a aplicação do PPRA na organização ou ainda pode-se avaliar se a marcenaria atua em conformidade com as Normas Regulamentadoras estabelecidas, aplicando-se um *check list* baseado nos fundamentos estabelecidos pelas normas para garantia da integridade do trabalhador.

REFERÊNCIAS

ABRASIVOS INDUSTRIAIS. **Avental de raspa de couro**, 2017. Disponível em: < <http://www.abrasivosindustriais.com.br/avental-de-raspa-de-couro-1-00-x-0-60>>. Acesso em: 21 mar. 2017

ALMEIDA, Ildeberto Muniz de. Abordagem sistêmica de acidentes e sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho. **Revista de gestão integrada em saúde do trabalho e meio ambiente**, São Paulo. v. 1, n. 2, 2006. Disponível: < <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/view/434>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

ALMEIDA, Paulo César Andrade; BRANCO, Anadergh Barbosa. Acidentes de trabalho no Brasil: prevalência, duração e despesa previdenciária dos auxílios-doença. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 36, n. 124, p. 195-207, 2011.

ALVES, Teresa Cristina. **Manual de equipamento de proteção individual**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.

ÁREA SST. **Segurança e Saúde do Trabalho: equipamento de proteção coletiva**, 2015. Disponível em: < <http://areasst.com/epc-equipamento-de-protecao-coletiva/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA. DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 14280**: cadastro de acidente do trabalho: procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE PORTUGAL. **Manual de Formação: higiene e segurança no trabalho**, 2004. Disponível em: < http://pme.aeportugal.pt/Aplicacoes/Documentos/Uploads/2004-10-15_16-29-37_AEP-HIGIENE-SEGURANCA.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

BARROS, Sergio Silveira de. **Análise de Riscos**. 1. ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2013.

BELTRAMI, Monica; STUMM, Silvana. **EPI e EPC**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2013.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. 2004. 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo.

BONKEVICH, Leandro Gabriel. **Adequação de uma plaina desengrossadeira a Norma Regulamentadora Nº12**. 2015. 43 f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Faculdade Horizontina, Horizontina.

BRASIL. Casa Civil. Lei N° 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 12 de jan. de 2017.

_____. Instituto Nacional do Seguro Social. **Manual de Acidente de Trabalho**. Brasília, 2016.

_____. Ministério da Saúde do Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília, 2001.

_____. **Norma Regulamentadora 06**. Portaria SIT N.º 25, de 15 de outubro de 2001. Disponível em:< <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

_____. **Norma Regulamentadora 09**. Portaria N.º 25, de 29 de dezembro de 1994. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Portaria+n.+25+SSST+MTb+29+dezembro+1994+Aprova+a+NR+9+sobre+o+Programa+de+Prevencao+e+riscos+ambientais_000gvp114yq02wx7ha0g934vgrnn5ero.PDF>. Acesso em: 12 jan. 2017

_____. **Norma Regulamentadora 15**. Portaria MTb N.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Disponível em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

_____. Secretária de Inspeção do Trabalho. **Riscos Biológicos Guia Técnico: os riscos biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora N°. 32**. Brasília, 2008.

BUREAU INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Introdução à saúde e segurança no trabalho**. Genebra, 2009.

BUTIERRES, Maria Cecília; MENDES, Jussara Maria Rosa. A discriminação de vítimas de acidente do trabalho ou de doença ocupacional: uma situação de invisibilidade social potencializada. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 22, n. 1, p. 237-260, 2016.

CASA DAS FRESAS. **Tupia de Bancada**, 2017. Disponível em: < <http://www.casadasfresas.com.br/tupias-de-bancada-ct-136-385695.htm>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

CASA DAS SERRAS. **Maquinas e Ferramentas**, 2017. Disponível em :< <http://www.casasserras.com.br/maquinas/estacionarias/desengrossadeiras---desengrossadeiras-2-faces>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

CASA DO CERAMISTA. **Luvras raspa de couro**, 2017 Disponível em : < <https://www.casadoceramista.com.br/loja/produto/luvas-raspa-de-couro-23cm>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

CASAFAZ. **Abafador de ruídos tipo concha taurus profissional**, 2017. Disponível em: < <http://www.lojacasafaz.com.br/epis-protecao-no-trabalho/abafador-de-ruídos-tipo-concha-taurus->

profissional?parceiro=1219&gclid=Cj0KEQjwofHHBRDS0Pnhpef89ucBEiQASEp6LCh3Iwl5e17UiY7yHWjE-htG-uBoJU_IE9M3vaQ1tkUaAgtV8P8HAQ >. Acesso em: 21 mar. 2017.

CARVALHO, Cláudio Viveiros de. **Saúde do trabalhador legislação federal**. Brasília: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2011. Disponível em: <<http://www.tst.jus.br/documents/1199940/953e5b53-8686-487d-a33e-230a20f4b2c9>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1989.

CLUBE DAS FERRAMENTAS. Serra Circular de Bancada Profissional 10 Pol. 220 V, **2017**. Disponível em: <<http://www.clubedaferramentas.com.br/produto/78228/21/224/serra-circular-de-bancada-profissional-10-pol----ferrari-scm-10-ferrari-scm-10>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

COFERMETA. **Furadeira**, 2017. Disponível em: <<https://www.cofermeta.com.br/ferramentas-eletricas/furadeiras>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

CORREA, Cármen Regina Pereira; Moacyr Machado, CARDOSO JUNIOR. Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 186-198, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100013>. Acesso em: 15 jan. 2017.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Anuário da saúde do trabalhador**. São Paulo, 2016

DUCKWORTH, William. **All About Surface Preparation**. Fine woodworking, set., 2015. Disponível em: <<http://www.finewoodworking.com/2005/09/12/all-about-surface-preparation>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES EUROPEIAS DE GESTÃO DE RISCOS. **Norma de gestão de riscos**. Bruxelas, 2002.

FERRAGENS GERAIS. **Luva nitrílica flocada**, 2017. Disponível em: <<http://fg.com.br/luva-nitrilica-flocada-g-920---promat/p?idsku=1027743&gclid=cj0keqjwofhhbrds0pnhpef89ucbeiqasep6lji4fv0o98bng0oza2cizcp7ji5g3zq4vwh6ok4lkkeaanta8p8haq>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

FERRAMENTAS KENNEDY. **Máquinas Elétricas**, 2017. Disponível: <<http://www.ferramentaskennedy.com.br/loja/subcategorias/21/252/serra-meia-esquadria>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

FERREIRA, Leandro Silveira; PEIXOTO, Néverton Hofstadler. **Segurança do Trabalho I**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, CTISM, Rede e-Tec Brasil, 2014.

FILIPE, Alexandre Petusk. **Segurança no trabalho para atividades de processamento mecânico da madeira**. 2010. 57 f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FISIOSTORE. **Cinturão abdominal lombar**, 2017. Disponível em: < <http://www.fisiostore.com.br/cinturao-abdominal-lombar-com-suspensorio-digítador-c-630/p>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

FUNDACENTRO. **Introdução à Higiene Ocupacional**. São Paulo, 2001.

_____. **Norma de Higiene Ocupacional: procedimento técnico**. São Paulo, 2001.

FIEDLER, Nilton César; ALVES, Rafael Tonetto; GUIMARÃES, Pompeu Paes; WANDERLEY, Fernando Bonelli. Análise da carga física de trabalho dos operadores em marcenarias no sul do Espírito Santo. *Floresta*, Curitiba, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

FISIOSTORE. **Cinturão abdominal lombar**, 2017. Disponível em: < <http://www.fisiostore.com.br/cinturao-abdominal-lombar-com-suspensorio-digítador-c-630/p>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

FRIAS JUNIOR, Carlos Alberto da Silva. **A saúde do trabalhador no Maranhão: uma visão atual e proposta de atuação**. 1999. 135 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.

GBC ENGENHARIA. **Como elaborar um Mapa de Riscos**, 2015. Disponível em: < <http://gbcengenharia.com.br/blog/como-elaborar-um-mapa-de-riscos/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

GUERREIRO, Karen Menger da Silva. **Qualidade e Produtividade**. Curitiba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Economia da Saúde: uma perspectiva macroeconômica: 2000-2005**, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/economia_saude/default.ss.>. Acesso em: 04 mar. 2017.

KELSEY, John. **Miter Saws: choosing and using an indispensable precision cutter. this old house**, 2017. Disponível em: < <https://www.thisoldhouse.com/ideas/miter-saws>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

LEROY MERLIN. **Máscara respiratória**, 2017. Disponível em:< http://www.leroymerlin.com.br/mascara-respiratoria-vapores-organicos-1-4-worker_88491494?origin=00b739aad9e4ff7341fbc55e>. Acesso em: 21 mar. 2017.

_____. **Óculos de proteção**, 2017. Disponível em:< http://www.leroymerlin.com.br/oculos-de-seguranca-spectra-2000-incolor-carbografito_89257924 >. Acesso em: 21 mar. 2017.

LISBÔA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. **Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: a jóia Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, Brasil, v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012.

MACHADO, Carolina Sampaio. **Saúde e segurança no trabalho**. 1. ed. Rio de Janeiro: SESES, 2016.

MONTEIRO, Luciano Fernandes; LIMA, Hugo Leonardo Moreira; SOUZA, Márcia Juliana Paiva de. A importância da saúde e segurança no trabalho nos processos logísticos. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 12., 2005. Bauru. Anais eletrônicos... Bauru: UNESP, 2005. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_12/copiar.php?arquivo=Monteiro_LF_A%20importancia%20da%20s.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2017.

MORAES, Gláucia Therezinha. Bardi de; PILATTI, Luiz Alberto; KOVALESKI, João Luiz. Acidentes de trabalho: fatores e influências comportamentais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25., 2005. Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ABEPRO, 2005. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2005/Ebook%202006_artigo%2015.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2017.

MORAIS, Suelyn Fabiana Acirole. **Diagnóstico das normas regulamentadoras em uma marcenaria de pequeno porte de campina grande**. 2015. 85 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Faculdade Anglo Americano, Campina Grande.

NET SUPRIMENTOS. **Botina de couro com biqueira de aço soft**, 2017. Disponível em: <http://www.netsuprimentos.com.br/botina-de-couro-fechamento-em-elastico-com-biqueira-de-aco-soft-5769/p?idsku=5822&utm_source=Google-Shopping&utm_campaign=Sapatos&utm_medium=CPC&gclid=Cj0KEQjwofHHBRDS0Pnhpef89ucBEiQASEp6LNVnpx4fdZtenWmKtAlwIUp8TQUfubqCXMRE60aAgbf8P8HAQ>. Acesso em: 21 mar. 2017.

_____. **Capacete V-Gard aba frontal com catraca e jugular MAS**, 2017. Disponível em: <http://www.netsuprimentos.com.br/capacete-seguranca-aba-frontal-sem-tamanho-branco/p?idsku=3685&utm_source=Google-Shopping&utm_campaign=Capacetes&utm_medium=CPC&gclid=Cj0KEQjwofHHBRDS0Pnhpef89ucBEiQASEp6LNNuV0yCqEw-NuuaORm7aMdoxvODiKV33bCEoD3_tkaAkVk8P8HAQ>. Acesso em: 21 mar. 2017.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **A prevenção das doenças profissionais**. Genebra: Bureau Internacional do Trabalho, 2013.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler. **Curso técnico em automação industrial: segurança do trabalho**. 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

PIZARRO, Paula Roberta; SOUZA, Léa Cristina Lucas de. Qualificação da iluminação natural em interiores – aplicação das redes neurais artificiais e 3DSky View. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 83-96, jan./mar. 2007.

PINTO, Antonio Luiz de Toledo; WINDT, Márcia Cristina Vaz dos Santos; CÉSPEDES, Livia. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

REASON, James. **Managing the risks of organizational accidents**. Aldershot: Ashgate, 1997.

RIBEIRO, Herval Pina. **A violência oculta do trabalho: as lesões por esforços repetitivos**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1999.

RODRIGUES, Pierre. **Manual de Iluminação Eficiente**. Programa Nacional de Energia Elétrica. 1 ed. 2002. Disponível em: < https://static-cms.s3.amazonaws.com/media/uploads/arquivos/Manual_Iluminacao.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2017.

SALIBA, Tuffi Messias; LANZA, Maria Beatriz de Freitas. **Manual prático de higiene ocupacional e PPRA: avaliação e controle dos riscos ambientais**. 6. ed. São Paulo: LTr, 2014.

SANTOS, Adolfo Roberto Moreira. O ministério do trabalho e emprego e a saúde e segurança no trabalho. In: CHAGAS, Ana Maria de Resende; SALIM, Celso Amorim; SERVO, Luciana Mendes Santos (Org.). **Saúde e segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores**. Brasília: Ipea, 2011. p. 21-75.

SANTOS, Josemar dos. **Introdução à Engenharia de Segurança: mapa de risco**, 2008. Disponível em: < <http://www3.fsa.br/localuser/Producao/arquivos/mapaderisco.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SANTOS, Antonio Carlos de Queiroz. **Análise dos postos de trabalho e segurança de máquinas em uma marcenaria**. 2015. 85 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Faculdade Anglo Americano, Campina Grande.

SCLIAR, Moacyr. História do Conceito de Saúde. **Physis: Revista Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 29-4, 2007.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENA EMPRESA. **Guia para a inovação: instrumento de orientação de ações para melhoria das dimensões da inovação**. Curitiba, 2010.

SILVA, Kátia Regina; SOUZA, Amaury Paulo de; MINETTI, Luciano José. Avaliação do perfil de trabalhadores e das condições de trabalho em marcenarias no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 769-775, 2002.

SILVA, Ermenando António dos Santos. **Percepção do risco e cultura de segurança: caso aeroportuário**. 2010. 91 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos) – Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra.

SLAVUTZKI, Luis Carlos. **Metodologia para avaliação e classificação de causas de acidentes do trabalho**. 2010. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOARES, Robson Luis. **Saúde e Segurança Ocupacional Aplicada à Odontologia**. 2012. 218 f. Monografia (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOLUÇÕES INDUSTRIAIS. **Hobart do Brasil Ltda**, 2017. Disponível em: <<http://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/alimentos-e-bebidas/hobart-do-brasil-ltda/produtos/alimenticios/serra-fita>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

SOLUÇÕES INDUSTRIAIS. **Locação de Equipamentos**, 2017. Disponível em: <<http://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/maquinas-e-equipamentos/lec-locacao-de-equipamentos/produtos/servicos/locacao-de-lixadeiras>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

SOUZA, Telmo **Camilo de. Prevenção dos Riscos Laborais nas Marcenarias e Carpintarias**, 2004. Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/marcenarias-telmo.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2017.

TAVARES, Cláudia Régia Gomes. **Segurança do trabalho I**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

TAVARES, Cláudia Régia Gomes. **Acidentes de trabalho: conceitos básicos**. Natal: Secretaria de Educação a Distância, 2009.

TCR MÁQUINAS. **Desempenadeira**, 2017. Disponível em:<<http://www.tcrmaquinas.com.br/desempenadeira>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

TEIXEIRA, Márcia Cunha. A invisibilidade das doenças e acidentes do trabalho na sociedade atual. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, v. 13, p. 102-131, mar. /jun. 2012.

TIMMONS, Jeffrey; ADAMS, Rob; SPINELLI, Stephen. **New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century**. 9 ed. London: McGraw-Hill Education, Europe, 2012.

WACHOWICZ, Marta Cristina. **Ergonomia**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2013.