

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

DIEGO ALVES DE OLIVEIRA

ANÁLISE DE FATORES ERGONÔMICOS EM
MARCENARIA

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

DIEGO ALVES DE OLIVEIRA

ANÁLISE DE FATORES ERGONÔMICOS EM
MARCENARIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Ciências Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do Espírito Santo,
como requisito parcial para obtenção do
título de Engenheiro Industrial
Madeireiro.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

DIEGO ALVES DE OLIVEIRA

ANÁLISE DE FATORES ERGONÔMICOS EM
MARCENARIA

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Industrial Madeireiro.

Aprovado em 02 de fevereiro de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Nilton César Fiedler
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof. Dr. Michel Picanço Oliveira
Universidade Federal do Espírito Santo



Engº Leonardo Duarte Biazatti
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização da Graduação, por minha vida e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Em segundo lugar aos meus pais e meus irmãos por todo o apoio e incentivo nos momentos difíceis e que não mediram esforços para a realização deste sonho e que se não fosse por eles eu nunca conseguiria ter chegado até aqui. Também os meus sinceros agradecimentos a minha namorada por sempre estar do meu lado me apoiando e acreditando nos meus sonhos e por nunca ter me abandonado nos momentos difíceis. Aos meus amigos de república (Paulin, Rodrigo, Thierry e Bruno), que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a Graduação. Aos meus colegas de curso, que convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional.

Ao professor Nilton e ao Léo, por toda assistência prestada, disponibilidade e paciência, para o desenvolvimento do projeto, sem a ajuda de vocês não seria possível concluir esse trabalho. Aos demais professores pelos ensinamentos que me permitiram desenvolver um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso e pela ajuda e paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento durante a graduação, enriquecendo o meu processo de aprendizado e as pessoas que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

Por fim a Universidade Federal do Espírito Santo, por ter me oferecido uma educação de qualidade, equipamentos e assistência estudantil que contribuíram imensamente no meu processo de formação profissional e por tudo que aprendi ao longo do curso.

RESUMO

O Brasil possui uma expressiva taxa de acidentes de trabalho, e este quadro torna-se ainda mais evidente quando se analisa as estatísticas dos setores de construção civil, agricultura e madeireiro, os quais requerem alta exposição a máquinas e equipamentos perigosos considerados como as fontes mais comuns dessas ocorrências. Observando o cenário de progressivo aumento de acidentes de trabalho no setor madeireiro, a presente pesquisa objetivou avaliar ergonomicamente o ambiente de trabalho da marcenaria localizada no Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo e suas respectivas atividades, a fim de apontar os riscos que possam causar danos à saúde e integridade física de seus usuários. O processo metodológico foi executado em quatro etapas, que consistiram em: caracterização e mapeamento do layout e das atividades realizadas na marcenaria (etapa 1); avaliação do ambiente de trabalho para aferir os níveis de ruído (decibelímetro), iluminação (luxímetro), conforto térmico (IBUTG) (etapa 2); análise das posturas adotadas durante as atividades com o uso do método OWAS (etapa 3) e, por fim, foi elaborado o mapa de risco da área de estudo (etapa 4). Os resultados da presente pesquisa constataram que o layout da marcenaria está adequado. Já as avaliações dos riscos do ambiente indicaram que o ruído emitido pelas máquinas está acima do nível permitido, que a iluminância está dentro dos padrões aceitáveis, mas com necessidade de pequenos ajustes em duas máquinas (destopadeira e moinho pequeno) e que o conforto térmico também está dentro do aceitável, com exceção do período entre 12 e 14 horas. A observação das posturas indicou que estas necessitam de correções. Com a elaboração do mapa de risco foi possível visualizar todas as ameaças à saúde do marceneiro presentes no ambiente laboral dentre as quais pode-se citar: o risco físico; químico; biológico; ergonômico e de acidentes. Diante dos resultados encontrados foram realizadas algumas recomendações e sugestões para a melhoria do ambiente, conforto e segurança dos usuários.

Palavras-chave: técnicas e operações florestais, segurança do trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	Iv
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS	Vii
1. INTRODUÇÃO	7
1.2 Justificativa	8
1.2.1 Objetivo geral	9
1.2.2 Objetivo específico.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Ergonomia	10
2.2 Saúde e Segurança do Trabalho	12
2.3 Acidente de trabalho	13
2.4 Riscos Ocupacionais.....	15
2.4.1 Riscos ambientais.....	15
2.4.2 Riscos ergonômicos de acidentes	16
2.5 Acidentes de trabalho nas Marcenarias	16
2.6 Prevenção dos acidentes de trabalho coletiva e individual	18
2.7 Mapa de Risco	19
2.8 Principais equipamentos para avaliação ergonômica e de segurança ..	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1 Etapas metodológicas.....	23
3.1.1 Etapa 1: Caracterização e mapeamento da área de estudo	23
3.1.2 Etapa 2: Avaliação do ambiente de trabalho	24
3.1.3 Etapa 3: Análise das posturas adotadas no trabalho	26
3.1.4 Elaboração do mapa de risco	26
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	26
4.1.1 Mapeamento das instalações e <i>layout</i> da marcenaria	26
4.1.2 Planta baixa da marcenaria	27
4.2 Análise dos fatores ambientais	29
4.2.1 Ruído	29
4.2.2 Iluminância	32
4.2.3 Conforto térmico	33
4.3 Análise das posturas adotadas no trabalho	34
4.4 Elaboração do mapa de risco	37
5. RECOMENDAÇÕES	42
6. CONCLUSÃO.....	41
7. REFERÊNCIAS	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Requisitos mínimos de iluminação para locais de trabalhos internos.....	22
Tabela 2- Limites de tolerância para trabalhos intermitentes com períodos de descanso no próprio local de trabalho.....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 3- Relação de máquinas e sua utilização na marcenaria.....	29
Tabela 4- Relação de ruído e tempo de exposição permitido.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplo de mapa de risco.....	20
Figura 2 - Decibelímetro digital.	24
Figura 3 - Luxímetro digital.	25
Figura 4 - Termômetro de globo - IBUTG.....	25
Figura 5 - Fluxograma da marcenaria.	27
Figura 6 - Planta baixa da marcenaria.	28
Figura 7- Gráfico de valores médios de ruído para cada máquina.....	30
Figura 8 - Gráfico da média de iluminância da marcenaria.	32
Figura 9 - Gráfico de conforto térmico.....	33
Figura 10 - Atividade desenvolvida no processo de beneficiamento.....	35
Figura 11 - Avaliação de postura para atividade cortar.....	37
Figura 12 - Avaliação de postura para atividade desempenar.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 13 - Mapa de risco da marcenaria.	37

1. INTRODUÇÃO

Ergonomia é o estudo científico da relação entre “ser humano e máquina” que busca avaliar a “segurança e eficiência”, de modo que os dois fatores devem estar interligados. Em outras palavras, a ergonomia trata da capacidade produtiva da saúde do trabalhador, visando realizar melhorias e a aplicação de técnicas de adaptação do ambiente de trabalho ao trabalhador, sendo dividida em três campos: o campo físico (biomecânica da tarefa); o campo cognitivo (aspectos psicológicos); e o campo ambiental (área organizacional e meio ambiente do trabalho), que visa otimizar o bem-estar do trabalhador e, por consequência, o aumento da produtividade das tarefas realizadas (ZAFALÃO, 2017).

O Instituto Brasileiro de Ensino Profissionalizante – Inbraep (2021) conceitua ergonomia como a área que estuda as possíveis causas dos acidentes e incidentes no ambiente de trabalho, pontuando seu principal objetivo: a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais que podem causar danos à saúde do trabalhador. No Brasil, a área de Saúde e Segurança do Trabalho é regulamentada por leis, portarias, normas, decretos e convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial da Saúde (OMS) (MACHADO, 2016).

Segundo o relatório anual da Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ (2020), o setor madeireiro no Brasil teve uma crescente significativa em diversas áreas, como nas indústrias de papel e celulose, moveleiras e energia, que representam 1,2% do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro, com receita bruta de R\$ 97,4 bilhões por ano.

Por outro lado, junto do crescimento e evolução tecnológica no setor madeireiro, houve um aumento também no número de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, inclusive dados do Ministério do Trabalho e Previdência apontam que os setores mobiliário e de madeira, nos anos de 2016 e 2017, registraram uma média anual de 5.084 ocorrências de acidentes de trabalho. Desses registros, 4.343 foram acidentes típicos; 670, acidentes de trajeto e 69 ocorrências de doenças do trabalho.

Este incremento nas estatísticas de acidente de trabalho pode ser creditado à não aplicação de recursos em novas tecnologias e proteção adequada das máquinas, à baixa qualificação da mão de obra pela ausência da oferta de cursos e treinamentos, excesso

de confiança dos trabalhadores e à falta de fiscalização (BRASIL, 2017; VERAS, 2010).

O conhecimento insuficiente das leis, normas, portarias e a dificuldade de acesso às informações predispoem os trabalhadores do setor madeireiro a diversos riscos, o que pode motivar um aumento nos casos de acidentes de trabalho, acarretando no afastamento do trabalhador por períodos consideráveis, com resultantes prejuízos ao funcionário e à empresa (FIEDLER, 2008).

A necessidade de alcançar altas produtividades, com redução de custos, ter mais agilidade nos processos e obter uma qualidade cada vez maior dos produtos para atender à demanda do mercado pode ter forte ligação com a alta taxa de acidentes do trabalho. Além disso, a negligência quanto à segurança e à saúde do trabalhador também contribuem para o crescimento ilegal dos empreendimentos com ambientes inadequados para execução do trabalho, resultando em grandes acidentes (MENDOZA, 2016; RODRIGUES, 2015). Diante deste cenário, este trabalho foi desenvolvido a partir da hipótese de que há riscos iminentes no ambiente de trabalho da marcenária, com objetivo de avaliar as condições de trabalho, saúde e segurança dos usuários na marcenaria da Universidade Federal do Espírito Santo.

1.1 Justificativa

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT) (2022), o número de acidentes laborais no mundo atingiu a marca de 270 milhões e o Brasil é o quarto colocado nesse ranking. No ano de 2021 o país registrou 2,5 mil óbitos e 571,8 mil Comunicações de Acidente de Trabalho (CATs). Os números caracteriza um aumento de 30% em relação ao ano anterior. No período de 2012 e 2021, o Brasil atingiu à marca de 22,9 mil mortes e 6,2 milhões de acidentes no mercado de trabalho brasileiro (Brasil, 2022).

Como tal problema não se restringe apenas a grandes empresas, é extremamente necessário que pequenos empreendimentos, como marcenarias, executem as avaliações e análises ergonômicas no intuito de manter um ambiente seguro e adequado para seus colaboradores.

Devido a esses fatores, evidencia-se a grande importância de se realizar análise

dos riscos ergonômicos e de segurança existentes na marcenaria da Universidade Federal do Espírito Santo, que representa uma tentativa de compreender, diagnosticar e promover soluções de problemas, visto que é do interesse de toda a comunidade acadêmica prevenir e garantir condições de saúde, segurança e bem-estar nos ambientes laborais.

1.2 Objetivo geral

O presente trabalho teve por objetivo avaliar ergonomicamente o ambiente de trabalho da marcenaria do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo.

1.2.1 Objetivos específicos

- Realizar um mapeamento da marcenaria com as respectivas etapas de produção.
- Avaliar o ambiente de trabalho (ruído, iluminação e conforto térmico);
- Realizar a análise das posturas adotadas durante a execução das atividades;
- Elaborar um mapa de risco e layout otimizado do posicionamento das máquinas e estoques.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ergonomia

Ergonomia é o estudo científico de adaptação das condições do ambiente de trabalho à capacidade do homem, que analisa diversos aspectos do comportamento do humano no trabalho e suas consequências. Ou seja, trata da capacidade produtiva e da saúde do trabalhador, visando reduzir o cansaço, erro de operários, acidentes de trabalho e custos operacionais para aumentar, de forma científica, o conforto, a produtividade e a rentabilidade (MIYAMOTO, at el, 1999).

A criação da ergonomia se deu no século XX, porém há relatos de que antes desta data já havia estudos que buscavam soluções para unificar trabalho e tarefas às suas condições. Portanto, a ergonomia busca possibilitar que os trabalhadores possam praticar as atividades adequando os recursos e o meio ao seu favor. Neste contexto, o polonês Wojciech Jarstembowsky executou estudos de ergonomia e propôs que as avaliações deveriam ser realizadas no ambiente de trabalho e nas atividades rotineiras, como esporte e até mesmo no lazer (OLIVEIRA, 2021).

De acordo com o Ministério do Trabalho e Previdência, a ergonomia no trabalho é regulamentada pela NR 17 com a finalidade de proporcionar conforto, redução de dores e lesões, e aumento da produtividade para os trabalhadores. Esta norma regulamentadora foi aprovada pela Portaria do Ministério do Trabalho e Previdência Social - MTPS n ° 3.214, de 8 de junho de 1978, estabelecendo obrigatoriamente que todas as empresas regidas em formato de trabalho, conforme a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, façam adaptações e melhorias nas condições de trabalho, abordando as características psicofisiológicas dos trabalhadores, com intuito de proporcionar conforto, segurança e desempenho com eficiência no ambiente laboral (BRASIL, 2020).

Segundo Oliveira (2021), a normatização da NR-17, trabalha baseado em questões ligadas às estações de trabalho, máquinas e equipamentos, condições da função desempenhada e prevenção de possíveis problemas de saúde com prescrições ergonômicas. A normativa, prevê que o não cumprimento da legislação acarreta em notificação para a empresa, indicando que em caso de reincidência a empresa estará,

sujeita à multa e, persistindo poderá responder judicialmente. A norma também prevê que na ocorrência e reincidência do não cumprimento das leis os trabalhadores estão sujeitos a demissão por justa causa.

De acordo Pires (2020), existe uma série de campos da ergonomia e cada um deles propõe condições adequadas para o trabalhador no ambiente laboral, que podem ser classificadas em:

Ergonomia física: trata das relações entre a anatomia humana e as atividades realizadas em determinado ambiente; como posturas adotadas durante as atividades no exercício do trabalho; movimentos repetitivos e manuseio de materiais; saúde e a segurança do colaborador durante determinado trabalho; possíveis distúrbios musculoesqueléticos oriundos de certa atividade; e projeção das estações de trabalho.

Ergonomia organizacional: avalia e propõe mudanças na estrutura da organização, para que os trabalhadores não sejam sobrecarregados e não sofram com problemas ligados à atividade laboral; como os sistemas de comunicação interna; a cultura organizacional; qualidade gerencial; atividades cooperativas ou feitas em grupo; e organização em rede e projetos participativos.

Ergonomia cognitiva: avalia os processamentos mentais humanos e comportamentos de forma a compreender como eles influenciam nas relações dos indivíduos no ambiente laboral, com a finalidade de redução da pressão mental e do estresse nas empresas; como a percepção; o raciocínio e a memória; e a velocidade de resposta.

Outros pontos que a ergonomia também estuda são aspectos do espaço físico que influenciam o comportamento humano: como adequar um ambiente de trabalho seguro, confortável e agradável; a iluminação nas estações de trabalho; os níveis de som; a Temperatura; e Pressão. Assim, pode se dizer que a ergonomia tem um papel preventivo e de conscientização dos trabalhadores de determinado quanto a importância dos corretos padrões ergonômicos para a sua saúde física e mental. Dessa forma, a ergonomia visa combater problemas, desconfortos e lesões antes mesmo que ocorram (NASCIMENTO, 2016).

2.2 Segurança e Saúde do Trabalho

A Revolução Industrial teve início na Inglaterra no século XVIII, causando grandes transformações no âmbito e relações de trabalhos e no sistema de produção. Os trabalhadores não eram propriamente remunerados de acordo com as intensas e longas horas de trabalho, o que provocou a sua organização em sindicatos (LOBO, 2017).

Assim, no início do século XIX, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) foi instituída após a assinatura do Tratado de Versalhes que pôs fim à Primeira Guerra Mundial. A OIT surgiu a partir das reflexões éticas e econômicas em relação ao custo humano da revolução social. Com base nas reflexões humanitárias, condições injustas, trabalho excessivo e degradante do trabalhador, políticos, sobre o risco de conflitos sociais que ameaçam a paz, tornou-se necessário que todos os países adotassem as condições humanas de trabalho para o prosseguimento de melhores condições no ambiente de trabalho (OIT – BRASÍLIA, 2022).

No Brasil, a preocupação com às condições de segurança e saúde no trabalho era pequena, e o primeiro registro do desenvolvimento da legislação trabalhista surgiu com o processo de industrialização entre 1889 e 1930 que passou a ser ampliada no Governo Vargas (1930-1945) com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A CLT foi instituída pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1 de maio de 1943, que buscou manter as demandas sociais e trabalhistas sob o controle do Estado, inclusive com a criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, em 26 de novembro de 1930 (CHAGAS, 2012).

Em 1966, por meio da Lei nº 5.161, foi criada a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, hoje Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho, com objetivo de realizar estudos e pesquisas em segurança, higiene, meio ambiente e medicina do trabalho, inclusive para capacitação técnica de empregados e empregadores. Desde então, os princípios de regulamentação trabalhista se mantiveram e, mesmo que submetidos à diversas mudanças, alguns de seus preceitos gerais ainda continuam em vigor. A partir de então, as influências mais importantes para a normatização em segurança, saúde no trabalho vêm das convenções elaboradas pela OIT, com reflexo em toda a regulamentação posterior (BRASIL, 1966).

De acordo com o Tribunal superior do Trabalho, o grande marco da saúde e

segurança do trabalho aconteceu em 1972, depois de regulamentar a formação técnica em Segurança e Medicina do Trabalho e publicar a portaria 3236, que instituiu o Plano Nacional de Valorização do Trabalhador, e a 3237, que tornou obrigatórios os serviços de medicina do trabalho e engenharia de segurança do trabalho em empresas com um ou mais empregados (BRASIL, 2021).

Nos dias de hoje, no Brasil, o órgão responsável por regulamentar a segurança e saúde no trabalho é o Ministério do Trabalho e Emprego, junto ao Departamento de Segurança e Saúde no trabalho, órgão encarregado de incentivar a criação de políticas públicas e inspecionar as condições de trabalho nos mais diversos ambientes, com objetivo de eliminar qualquer risco de acidente ou de desenvolver qualquer doença no ambiente laboral (BRASIL, 2016).

2.3 Acidente de Trabalho

Acidente de trabalho pode ser definido em duas partes: conceituação legal e prevencionista. O Art. 19 da Lei nº 8.213/91 define legalmente acidente de trabalho como aquele que pode ocorrer pela prestação de serviço ao empregador, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença que cause a morte, perda, ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho. A definição prevencionista, estabelece que: “acidente de trabalho é aquele resultado de uma ocorrência não programada, que interrompe ou interfere no processo normal de uma atividade, ocasionando perda de tempo ou lesões nos trabalhadores ou causando danos materiais” (GONÇALVES, 1995).

De acordo com Teixeira e Freitas (2003), os acidentes de trabalho podem ocorrer independentemente do tipo de atividade que está sendo realizada. Eles também afirmam que “todo trabalhador no exercício de sua profissão está sujeito a um acidente de trabalho. Algumas profissões apresentam probabilidades maiores que outras”.

Para Oliveira (2019), o acidente de trabalho pode ser definido como todo acontecimento inesperado e imprevisto, incluindo atos de violência, derivado do trabalho ou a ele relacionado, do qual resulta uma lesão corporal ou mental, bem como a morte, de um ou de vários trabalhadores.

Conforme a Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, acidente do trabalho pode ocorrer pela prestação 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. A legislação também considera acidente de trabalho o que ocorre no próprio ambiente da empresa; o acidente de trajeto, ocorrido no percurso casa-trabalho e vice-versa e a doença ocupacional, conforme o artigo 19 da Lei 8.213/91 (BRASIL, 1991).

Segundo Guimarães (2000), os acidentes trabalho podem apresentar quatro pontos específicos, sendo eles: Social (referente às consequências do acidente para o trabalhador, sejam elas físicas ou emocionais, para a família e para o sistema previdenciário, dessa forma, afetando a sociedade em geral); Econômico (trata-se de todos os custos e despesas em decorrência do acidente, bem como a diminuição da competitividade e produtividade, resultando no aumento dos custos operacionais e diminuindo o lucro); Jurídico (que trata da legislação de acidente de trabalho); e Epidemiológico (que está relacionado com os aspectos ligados às lesões causadas pelo acidente e as doenças ocupacionais).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2001), os acidentes de trabalho podem ser definidos como atos inseguros onde sua causa é gerada pelo comportamento humano, consistindo na ação ou na omissão que contraria todo o preceito de segurança e pode causar ou favorecer a ocorrência de acidente. Já as condições inseguras consistem nas circunstâncias do meio que causou o acidente ou contribuiu para a sua ocorrência.

Os custos gerados por cada acidente de trabalho podem ser classificados como diretos (aqueles que geram consequência direta com o acidente e são de fácil percepção, como assistência à saúde, pagamento de benefícios previdenciários como auxílio-doença, aposentadoria por invalidez e pensão por morte) e indiretos (classificados como às perdas salariais dos trabalhadores, quando não pagos, com o recebimento dos benefícios previdenciários, como os salários do trabalhador afastado e do trabalhador substituto, os encargos trabalhistas, tributários e advocatícios, também como os danos ao patrimônio) (ALMEIDA; BRANCO, 2011).

De acordo com o artigo 22 da Lei de Benefícios da Previdência Social (Lei nº 8.213/91) a empresa (ou empregador) deverá comunicar o acidente do trabalho à Previdência Social até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e em caso de morte,

de imediato, à autoridade competente, sob pena de multa. Esse comunicado é realizado através do documento conhecido como Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), que comprove a ocorrência desse acidente, onde a caracterização oficial do acidente é feita pela Previdência Social, depois de comprovar o nexo causal, ou seja, a relação entre causa (o trabalho exercido) e consequência (acidente ou doença ocupacional) (BRASIL, 2022).

2.4 Riscos Ocupacionais

De acordo com Ministério do Trabalho, os riscos ocupacionais são aqueles em que os trabalhadores estão expostos no ambiente de trabalho, associados a ruídos, vibrações, gases, vapores, iluminação inadequada, presença de máquinas, calor, dentre várias outras possibilidades. (BRASIL, 2016).

Perante a legislação, doenças ocupacionais são consideradas iguais à acidente de trabalho e se classificam como doenças profissionais e do trabalho, de acordo com o art. 20 da Lei 8.213/91. As doenças profissionais são adquiridas ou desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado (RAMOS, 2020).

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, o ambiente de trabalho pode ser classificado pela própria natureza da atividade desenvolvida e suas características, como as relações interpessoais, manipulação ou exposição a agentes físicos, químicos, biológicos, situações de deficiência ergonômica ou riscos de acidentes, que podem comprometer a saúde e a segurança do trabalhador, ocasionando lesões imediatas, doenças e, até mesmo, a morte (BRASIL, 2016).

Os riscos podem ser classificados como: ambientais, ergonômicos e de acidentes.

2.4.1 Riscos ambientais

Os riscos ambientais físicos são representados por fatores ou agentes existentes no ambiente de trabalho que podem afetar a saúde dos trabalhadores, como: ruídos, vibrações, radiações, frio, calor, pressões anormais e umidade (BRASIL, 2016).

Os riscos químicos são identificados pelo número de substâncias que podem contaminar o ambiente de trabalho e provocar danos à integridade física e mental dos trabalhadores, a exemplo de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores, substâncias, compostos ou outros produtos químicos (BRASIL, 2016).

Já os riscos biológicos estão associados ao contato do trabalhador com vírus,

bactérias, protozoários, fungos, parasitas, bacilos e outras espécies de microrganismos (LOBO, 2019).

2.4.2 Riscos ergonômicos e de acidentes

Estão ligados à execução de tarefas, à organização e às relações de trabalho, ao esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso inadequado, posturas incorretas, controle rígido de tempo para produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, repetitividade e situações causadoras de estresse (FIOCRUZ, 2022).

Os riscos de acidentes podem ser classificados como diversos e estão presentes no arranjo físico inadequado, pisos pouco resistentes ou irregulares, material ou matéria-prima fora de especificação, utilização de máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas impróprias ou defeituosas, iluminação excessiva ou insuficiente, instalações elétricas defeituosas, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes (BRASIL, 2016).

2.5 Acidentes de trabalho nas marcenarias

De acordo com Pignati e Machado (2005), o trabalhador do ramo florestal fica muito exposto aos perigos oferecidos, sendo eles desde o desdobro primário da tora na floresta até sua comercialização, onde muitas vezes estão expostos a condições de trabalho inadequadas.

Os trabalhadores em marcenarias, de maneira geral, estão expostos a diversos riscos para a sua integridade física e psicológica. Existe um grande risco de acidentes, que podem levar ao afastamento do trabalhador por períodos de tempo consideráveis, o que, além de prejudicar o funcionário, implica prejuízos para as empresas, em virtude de, na maioria das vezes, não haver mão-de-obra treinada para substituir o acidentado, interferindo, assim, nos prazos de entrega dos produtos e levando conseqüentemente ao afastamento da clientela (FIEDLE, 2008).

Segundo a OIT, o Brasil é um dos países com mais acidentes de trabalho. Ao contrário do que se pensa, não é só as grandes indústrias que contribuem para esse acontecimento. A segurança nos pequenos empreendimentos, como as marcenarias, também precisa ser constante.

Na marcenaria, o trabalho é a usinagem da madeira em peças menores para a produção de bens de consumo. Estão presentes nas marcenarias os operadores de máquinas, montadores de móveis e artefatos de madeira, serrador de madeiras, operador de máquina de usinagem entre outros. Assim, segundo o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador - CEREST (2017), os riscos de acidentes de trabalho em que o marceneiro está exposto ocorrem pela constância e a intensidade no processo produtivo, procedimento errado no trabalho, ambiente inseguro, equipamentos e máquinas com defeitos ou inadequados, a falta de equipamentos de proteção individual - EPI's, uso incorreto de ferramentas, acidente de trajeto entre outras causas que podem provocar a chamada doença ocupacional.

Lacerda (2007) afirma que outros fatores dentro das atividades realizadas na marcenaria podem causar danos à saúde do trabalhador, como o pó da madeira (irritação na pele e nos olhos, dificuldade respiratória), cola para fórmica, solventes (pode gerar dores de cabeça e dificuldades respiratórias). O ruído elevado pode levar a zumbido no ouvido, tontura, ânsia de vômito e surdez. Já os acidentes ligados ao uso das máquinas e da madeira podem ser relacionados aos cortes, que podem causar amputação de uma parte do corpo, principalmente os dedos. Outros acidentes são as lesões oculares causadas por farpas de madeira, fraturas e queimaduras por produtos químicos. Os atos e condições inseguras dentro de uma marcenaria podem levar a consequências gravíssimas, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade do trabalho, gerando prejuízos para empresa e funcionário.

Diante disso, para amenizar e tentar evitar acidentes dentro do contexto da marcenaria, o Ministério do Trabalho e Previdência regulamentou a NR 12, originalmente pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, de forma que os artigos 184 a 186 do Capítulo V da CLT, dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que traz prescrições importantes sobre a proteção de máquinas e equipamentos, a fim de prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho com as partes móveis ou perfurantes e cortantes desses recursos, ficando assim a NR 12 como regulamentadora do ambiente de trabalho nas marcenarias (BRASIL, 2019).

2.6 Prevenção dos acidentes de trabalho

Segundo o Ministério da Saúde do Trabalho, a prevenção dos acidentes e doenças do trabalho é obtida através da ciência e das tecnologias que estão à disposição, como série de medidas, equipamentos de proteção coletiva e individual, que buscam a proteção e segurança dos trabalhadores e um ambiente de trabalho seguro, saudável, rentável e durável (BRASIL, 2016).

De acordo com a norma regulamentadora NR 6, que trata sobre o uso de equipamentos de segurança individuais e coletivos, a empresa é responsável por fornecer aos empregados os EPIs adequados aos riscos, gratuitamente e em perfeito estado de conservação, e cabe ao empregado utilizar o EPI para a finalidade destinada sendo de sua responsabilidade guardá-lo e conservá-lo, fazer a comunicação ao empregador quando acontecer qualquer alteração que o torne impróprio para uso e cumprir todas as determinações do empregador para sua utilização adequada (BRASIL, 2020).

Os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC's é toda medida ou dispositivo, sinal, imagem, som, instrumento ou equipamento (escadas de emergência, extintor de incêndio), destinado a agir na proteção de uma ou mais pessoas com objetivo reduzir os riscos do ambiente de trabalho (BRASIL, 2016).

De acordo com Alvaro (2022), equipamento de proteção coletiva (EPC) são dispositivos cuja a função é destinada à proteção de uma ou mais pessoas no ambiente de trabalho. Dessa forma compreende-se como equipamentos de proteção, sistemas de detecção e combate a incêndio; coifa protetora equipamento de segurança utilizado para evitar o toque acidental do marceneiro com a lâmina da serra; kit de primeiros socorros pode ajudar a garantir o atendimento inicial em casos de incidentes na marcenaria.

Para Oliveira (2021), além dos equipamentos citados acima, existem outros exemplos importantes de equipamentos de proteção coletiva, que são: equipamentos de ventilação; exaustores para gases e vapores; cabines para pintura; tela para proteção de polias, peças ou engrenagens móveis; placas sinalizadoras; sensores de máquinas; fitas antiderrapantes para escadas; chuveiro e lava olhos de emergência, extintores etc. com objetivo de garantir a saúde e integridade física do trabalhador e de terceiros em ambientes que apresentam riscos.

Além dos EPC's, também existem os EPI's que são dispositivos de uso individual, destinados à proteção de uma pessoa. Para Lobo (2017), os principais EPIs de segurança na marcenaria são compostos por protetor facial, que tem como função proteger o rosto do marceneiro contra farpas geradas a partir do corte de madeiras e outros materiais; óculos de proteção, que garante segurança contra a ação de pequenos objetos na direção dos olhos; máscara respiratória que evita a inalação de produtos químicos e substâncias; luva de proteção mecânica; protetor auricular que protege da exposição de ruídos diária; capacetes de segurança, que evitam acidentes oriundos da queda de objetos cortantes ou pesados; calçados de segurança com a função de evitar cortes nos pés e perfuração e, não menos importante, o avental de raspa para evitar cortes no corpo do trabalhador.

De acordo com o Ministério da Previdência do Trabalho, existem alguns equipamentos previstos na NR-18 da Portaria 3214/78, exigidos dentro de uma marcenaria (máscara, protetor auricular, capacete, bonina, vestimenta adequada, assim como os EPCs, coifa protetora, sinalização, extintores). A NR-18 também determina a obrigatoriedade de treinamento para todos os empregados de seu projeto em sua admissão e periodicamente, com o objetivo de garantir a execução de suas atividades com segurança (BRASIL, 2020).

2.7 Mapa de Risco

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego, a Portaria nº 05, de 17 de agosto de 1992, regulamenta a elaboração do Mapa de Riscos que passa ser obrigatório para empresas que empreguem pessoas pelo regime CLT, que exercem atividades que apresentam ameaças para saúde e segurança dos trabalhadores, sendo obrigatório haver um ou mais mapas de risco distribuídos pelo ambiente, assim como a construção de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), tornando obrigatória para empresas com mais de 20 funcionários. Todas as empresas

Segundo a Legislação Brasileira, a elaboração de Mapas de Riscos está mencionada no item 5.16 da NR 05, com redação dada pela Portaria nº 25 de 29/12/1994, com o intuito de identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar o Mapa de Risco, que exige a participação de maior número de trabalhadores, com assessoria do Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho –SESMT

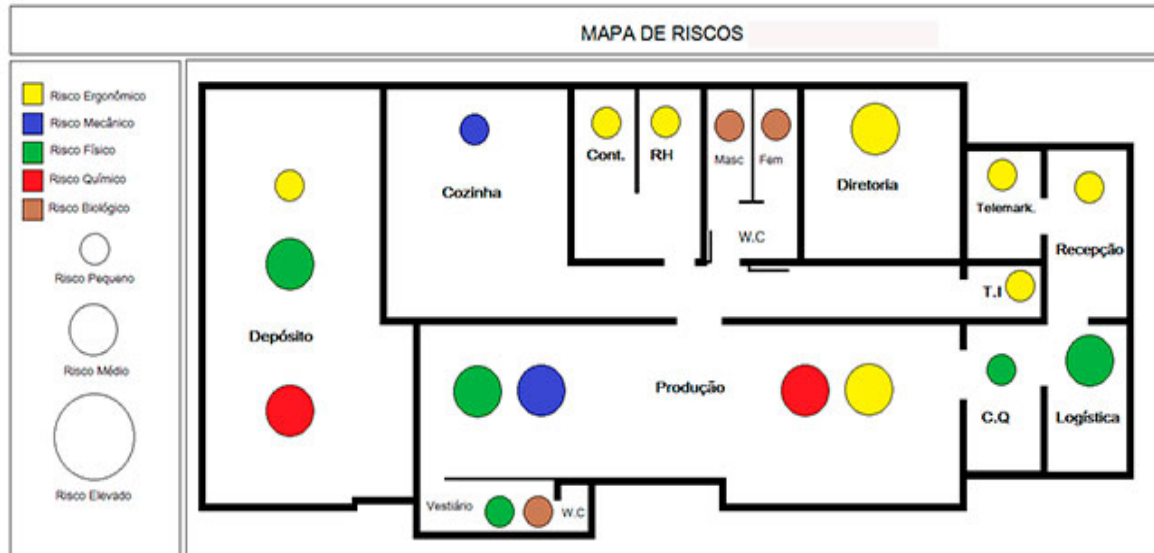
(BRASIL, 2020).

Conforme a Gerência de Saúde e Prevenção (2012), o Mapa de Riscos é a representação gráfica dos riscos de acidentes no trabalho e deve ser fixado em locais acessíveis e de fácil visualização, com o intuito de informar e orientar todos os riscos presentes no ambiente de trabalho.

No Mapa de Risco, são plotados círculos de cores e tamanhos diferentes mostrando os locais e os fatores de risco que expõe os trabalhadores a situações de perigo em função da presença de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. O risco presente deve ser indicado de acordo com a cor padronizada: Verde: Físico; Vermelho: Químico; Marrom: Biológico; Amarelo: Ergonômico; e Azul: Acidente (SEGES, 2022).

De acordo com Lima (2017), os riscos são classificados com o grau de intensidade e concentração como: pequeno, médio e grande. Para exemplificar o modelo de Mapa de Risco segue a Figura 1.

Figura 1- Exemplo de mapa de risco.



Fonte: Costa (2022).

2.8 Principais equipamentos para avaliação ergonômica e de segurança

Os equipamentos são recursos utilizados no meio científico, industrial e em diversas áreas, que apresentam várias características próprias e aplicações diferentes. Esses equipamentos podem ter um sistema eletrônico, mecânico ou computadorizado, mas todos eles têm o mesmo objetivo que é garantir qualidade, padronização dos processos e propor segurança nos métodos utilizados (CRAVO, 2023).

A legislação trabalhista brasileira abrange diversas normas regulamentadoras sobre saúde e segurança do trabalho para garantir segurança e bem-estar dos trabalhadores, portanto existem equipamentos de medição de segurança do trabalho, que são utilizados para identificar possíveis riscos no ambiente (BRASIL, 2020).

Segundo Neto (2022), os equipamentos (decibelímetro, termômetro de globo, luxímetro e método OWAS) servem como apoio para o desenvolvimento de programas de prevenção de riscos de acidentes e programa de controle médico de saúde ocupacional no ambiente de trabalho.

O decibelímetro é um equipamento que realiza medição do nível de pressão sonora e, conseqüentemente, tem-se a noção da intensidade do som. Este equipamento mede o nível de pressão sonora em decibéis dB(A) e foi projetado para obter um controle de qualidade assim como prevenção contra possíveis acidentes no ambiente de trabalho.

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (NR 15), a tolerância de ruído para 8 horas de trabalho diárias sem protetor auricular é no máximo de 85 dB (A). Dessa forma também é previsto que a cada 5 dB (A) a mais de exposição é indicado que o trabalhador tenha sua jornada de trabalho reduzida pela metade. Sendo assim, com apoio do decibelímetro é possível encontrar o valor exato de ruído emitido em cada ambiente de trabalho, indicado as condições em que os trabalhadores estão expostos.

O luxímetro é um aparelho capaz de medir a intensidade da luz de um determinado ambiente, utilizando um sensor para esta aferição. Ele tem um papel importante criado para determinar condições de iluminação em ambientes de trabalho, que se tornaram fatores importantes para que trabalhadores possam desempenhar suas atividades com segurança e evitar danos à sua saúde (MATTEDE, 2023).

O trabalho conjunto do luxímetro e a Norma Brasileira - NBR 5413/1992, nós permite determinar a quantidade de luz necessária para cada tipo de atividade a ser

executada pode ser quantificada conforme o Quadro 1.

Tabela 1- Requisitos mínimos de iluminação para locais de trabalhos internos.

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	Em Lux
Marcenaria e indústria de móveis	200 – 500
Processo automático:Secagem na fabricação de madeira compensada	50
Poços de vapor	150
Sistemas de serras	300
Trabalho de marceneiro em bancos de carpintaria, colagem, montagem	300
Polimento, pintura, marcenaria de acabamento	750
Trabalho em máquinas de marcenaria, exemplo: serrar, torneiar, desempenar, etc.	500
Seleção de madeira folheada, marchetaria, trabalhos de embutir	750
Controle da qualidade	1000

Fonte: ABNT (2013), citada por Jucá (2018).

O termômetro de globo é um medidor de stress térmico, considerado um equipamento compacto, preciso, e de fácil operação. A medição da irradiação térmica é feita por meio de uma esfera localizada na ponta do termômetro, que torna sua mensuração exata, sendo que, para o cálculo do Índice de bulbo úmido e termômetro de globo (IBUTG) é necessário realizar as aquisições das temperaturas de bulbo úmido natural, do bulbo seco e de globo. Tal equipamento é fundamental para a verificação de ambientes de trabalho insalubres, com exposição ao calor tanto em ambientes externos quanto em ambientes internos, sejam eles com ou sem carga solar direta (RONCHI, 2018).

A utilização do termômetro de globo em conjunto com legislação, é possível indicar os valores médios de conforto térmico toleráveis dentro de um ambiente de trabalho, valores que podem ser demonstrado na tabela 2. Assim como a classificação das atividades e conseqüentemente, à indicação de tempo de trabalho e tempo de descanso necessário para que os trabalhadores encontre condições adequadas no ambiente laboral (NASCIMENTO, 2017).

Tabela 2- Limites de tolerância para trabalhos intermitentes com períodos de descanso no próprio local de trabalho.

Regime de trabalho por hora	Leve <150 Kcal/h	Moderada 151 a 300 Kcal/h	Pesada 300 a 400
Trabalho contínuo	Até 30° C	Até 26,7° C	Até 25° C
45 min trabalho 15 min descansando	30,1 a 30,6° C	26,8 a 28° C	25,1 a 25,9° C
30 min trabalhando 30 min descansando	30,7 a 31,4° C	28,1 a 29,4° C	26 a 27,9° C
15 min trabalhando 45 min descansando	31,5 a 32,2° C	29,5 a 31,1° C	28 a 30° C
Não é permitido trabalho sem as medidas adequadas de controle	Acima de 32,2° C	Acima de 31,1° C	Acima de 30° C

Fonte: Adaptada de (BRASIL, 2016).

O método OWAS é definido pela avaliação de postura de trabalho, com movimento dos membros (costas, braços, pernas e manipulação de cargas), conjunto de atividades que são comparadas e classificadas com seu grau de intensidade, sendo posteriormente realizadas recomendações para diminuir o risco de acidentes de trabalho (SANTOS, et al. 2020).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na marcenaria do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, que fica localizado na Avenida Governador Lindemberg, 316 – Centro, Jerônimo Monteiro - ES, região Sul do estado do Espírito Santo. A marcenaria dá apoio e suporte às disciplinas e pesquisas dos cursos de Graduação e Pós-Graduação, além de suprir demandas da Universidade Federal do Espírito Santo.

3.1 Etapas metodológicas

3.1.1 Etapa 1: Caracterização e mapeamento da área de estudo

A marcenaria é especializada no suporte a aulas práticas e pesquisas, na fabricação de móveis, pequenos objetos de madeira e corpos de provas de madeira sob medida. A marcenaria conta com apenas um marceneiro de 57 anos que compartilha seu ambiente laboral, com estudantes de diversos cursos e diferentes disciplinas.

Nesta etapa foram realizadas visitas ao ambiente laboral com objetivo de mapear a marcenaria (uso de trena), avaliar o posicionamento e executar a esquematização de cada máquina nas etapas de produção (*layout*).

3.1.2 Etapa 2: Avaliação do ambiente de trabalho

A coleta de dados para realização desta etapa ocorreu em dezembro de 2022, abrangendo todas as máquinas do ambiente, a fim de coletar os dados a cerca dos fatores de ruído, iluminância e conforto térmico. As aferições foram executadas durante a jornada de trabalho (8 às 16 horas).

Ruído

O ruído foi medido com o decibelímetro digital de marca Minipa, modelo MSL-1301, segundo a NR15, ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Decibelímetro digital.



Fonte: O Autor.

Os níveis de ruído, foram coletados durante todo funcionamento de cada máquina. Com os dados posteriormente fez-se a média do nível de ruído respectivo para cada máquina, conforme metodologia utilizada por Jesus (2018).

Iluminância

O nível de iluminação foi determinado com o uso de um luxímetro digital de marca Instrutherm, modelo LD-400 (Figura 3).

Figura 3 - Luxímetro digital.



Fonte: O autor.

As medições foram realizadas no período de 8 horas de trabalho e tomadas a cada 60 minutos, na altura de cada bancada.

Conforto térmico

O conforto térmico foi determinado com o uso de um termômetro digital de Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo – IBUTG, marca Instrutherm de modelo TGD-200 (Figura 4).

Figura 4 – Aparelho de IBUTG.



Fonte: O autor.

Os dados do IBUTG em ambiente interno com carga solar, foram coletados e comparados com base na NR-15. O equipamento foi colocado nas bancadas do lado das máquinas e as avaliações foram realizadas no período de 8 horas de trabalho, em intervalos de 60 minutos, durante toda a jornada conforme metodologia proposta por

3.1.3 Etapa 3: Análise das Posturas adotadas no trabalho

De acordo com o Manual WinOWAS (2009), o método “*Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)*” possibilita avaliar o comportamento do ser humano durante seu período de trabalho e detectar a existência de riscos ergonômicos. Após a identificação dos riscos, propor correções de acordo com os resultados obtidos, adequando ergonomicamente a uma determinada atividade.

Dessa forma, para realizar a análise de postura, foi utilizada uma câmera fotográfica, sendo possível fotografar e filmar as respectivas atividades, permitindo ter uma visão das posturas adotadas pelo marceneiro. Em seguida, com apoio do software Ergodroid foi possível classificar as atividades e seu grau de risco para a saúde do marceneiro.

3.1.4 Etapa 4: Elaboração do mapa de risco

De posse de todas as informações coletadas, e seguindo a NR 05, foi possível elaborar um mapa de risco, observando os seguintes passos:

- Conhecimento do processo de trabalho no local analisado;
- Identificação dos riscos existentes;
- Reconhecimento dos riscos presentes no ambiente laboral (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes);
- Identificação das medidas preventivas existentes e sua eficácia;
- Identificação dos indicadores de saúde.

Em conjunto com software Canva, foi possível elaborar o croqui da marcenaria. A avaliação do grau e intensidade de cada risco foi definida a partir da NR-04. Em seguida, com apoio do guia prático de segurança do trabalho, foi discutido sobre o que poderia ser executado para melhorar as condições de trabalho, saúde e segurança no ambiente de trabalho da marcenaria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão da análise dos fatores ergonômicos realizados na marcenaria estão apresentados abaixo.

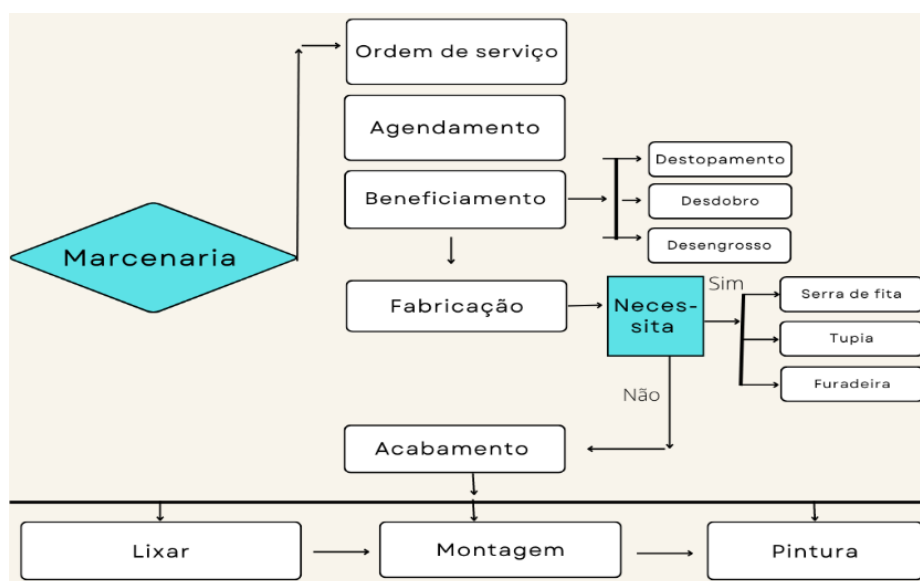
4.1.1 Mapeamento das instalações e layout da marcenaria

Foi constatado que a marcenaria é um ambiente especializado no preparo de

corpos-de-prova para as mais variadas análises das propriedades tecnológicas da madeira construção de móveis, que presta serviços de ensino, pesquisa e extensão à comunidade acadêmica mediante a solicitação de serviço feita ao professor responsável do setor.

A estrutura de produção da marcenaria, está apresentada conforme cada processo, ilustrado na Figura 5, que apresenta o fluxograma do processo produtivo da marcenaria.

Figura 5 - Fluxograma da marcenaria.



Fonte: Autor.

No geral, a marcenaria trabalha com vários tipos de matérias-primas com grande variedade de espécies de madeira serrada, assim como os painéis de aglomerados (Chapas de MDF e MDP), para atender as aulas, pesquisas e os projetos propostos por alunos e professores.

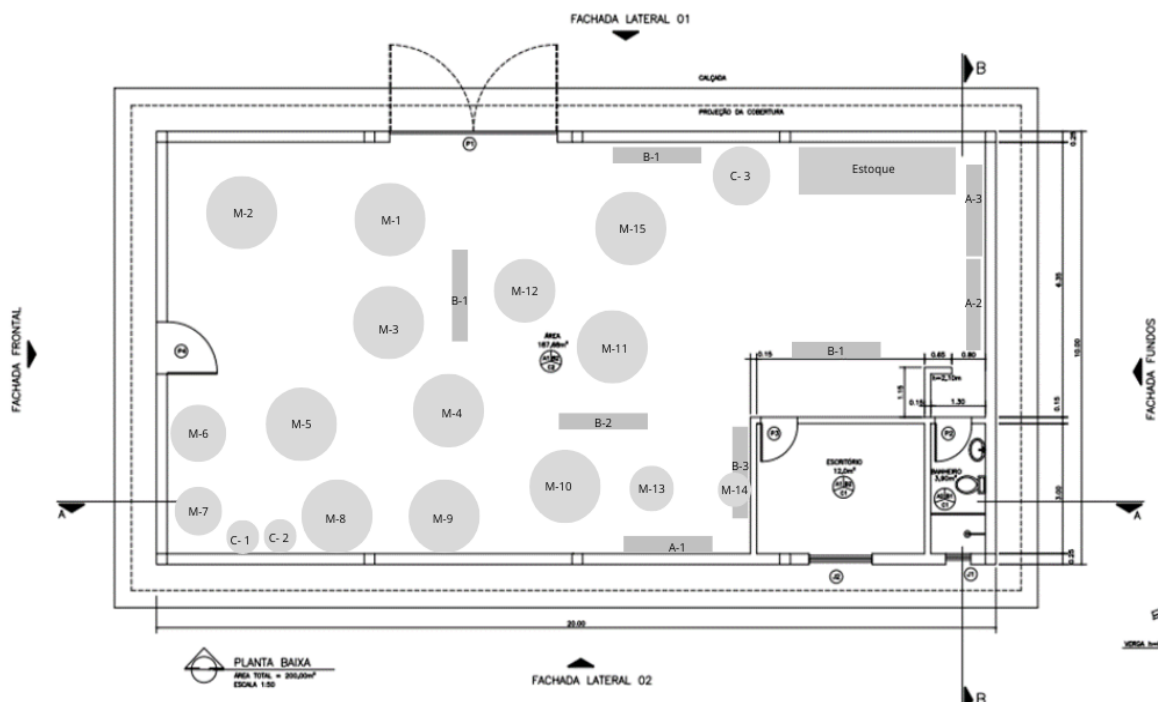
Com base nas informações obtidas por meio de entrevistas com o marceneiro e observações no ambiente de trabalho, foi possível identificar uma alta demanda de serviços e a marcenaria conta com apenas um único profissional responsável e capacitado para operar as máquinas e atender toda a comunidade acadêmica. Isso indica sobrecarga de serviço, exigindo maior esforço físico e movimentos repetitivos.

4.1.2 Planta baixa da marcenaria:

O ambiente de trabalho da marcenaria tem uma estrutura integrada por ferramentas, máquinas, equipamentos, estoque e bancadas. Também se faz uso de produtos químicos (verniz, cola, thinner). O galpão possui área coberta, escritório e

banheiro contabilizando uma área total de 200m² (20m x10m). A planta baixa da marcenaria está ilustrada na Figura 6.

Figura 6 - Planta baixa da marcenaria.



Fonte: Autor.

Legenda da planta baixa: A-1:Armário; A-2: Armário; A-3: Armário; B-1: Bancada; B-2: Bancada; B-3:Bancada; B-4: Bancada; B-5: Bancada; C-1:Compressor pequeno; C-2:Compressor pequeno; C-3:Compressor grande; M-1: Destopadeira; M-2:Lixadeira de cinta grande; M-3:Serra de Fita; M-4:Lixadeira de cinta pequena; M-5:Moinho de martelo; M-6:Moinho pequeno; M-7:Moinho pequeno; M-8:Moinho grande; M-9:Peneiradora; M-10:Serra Circular; M-11:Desempeno; M-12:Desengrossadeira; M-13:Furadeira Vertical; M-14:Furadeira; M-15:Tupia.

A marcenaria dispõe de várias máquinas em sua planta industrial, que estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3- Relação de máquinas e sua utilização na marcenaria.

Qnt	Máquinas	Descrição
2	Lixadeira de cinta	Realiza o lixamento das peças, por meio de uma cinta de lixa.
1	Serra de Fita	Realiza cortes curvos na madeira.
1	Destopadeira	Realiza cortes no comprimento da peça desejada, cortes retos e precisos.
1	Tupia	Utilizada para fazer rebaixos, molduras, perfis e canais nas peças.
1	Desengrossadeira	Utilizada para desengrossar (desbastar) as faces da madeira bruta..
1	Serra Circular	Realiza cortes retos, com ótima precisão e profundidade.
1	Desempeno	Utilizada para desdobrar (desempenar) madeira bruta.
1	Furadeira	Utilizada para realizar furo ou rasgo.
1	Furadeira Vertical	Realiza furos em ângulos perfeitos de 90°, além de permitir limitar a profundidade do furo.
1	Moinho de martelo	Realiza moagem de várias matérias-primas.
1	Moinho grande	Realiza moagem de várias matérias-primas.
1	Moinho pequeno	Realiza moagem de várias matérias-primas.
1	Compressor grande	Equipamento que gera e armazena ar comprimido.
2	Compressor pequeno	Equipamento que gera e armazena ar comprimido.
1	Peneirador	Realiza processo de separar as partículas por tamanho.

Fonte: Adaptado de Serviço Social da Indústria - SESI (2004).

As máquinas envolvidas no processo de produção da marcenaria são diversas para seus variados usos. Após realizar uma série de entrevistas e observações, foi possível identificar que o trabalho dentro da marcenaria inicia-se pelo transporte de matéria prima no local de trabalho, transporte feito pelo marceneiro que, de forma geral, opera todas as máquinas. A sequência lógica de produção começa pela destopadeira, serra-circular ou serra de fita, desengrossadeira e desempenadeira, lixadeira de cinta, furadeira horizontal, respectivamente. Em alguns casos, a matéria-prima passa pela serra de fita e em seguida moinho e peneirador.

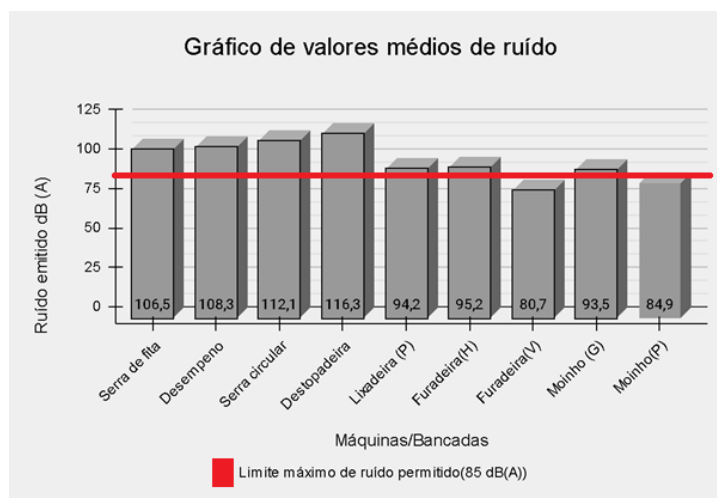
De acordo com as análises, a sequência lógica das máquinas está correta, como ilustrado na Figura 6. De acordo Fiedler et al. (2003), um ambiente laboral adequado garante um fluxo de processo de qualidade, favorece o ambiente de trabalho, proporciona motivação e qualidade de vida ao trabalhador, gerando maior produtividade.

4.2 Análise dos Fatores ambientais

4.2.1 Ruído

A medição do ruído emitido pelas máquinas foi realizada durante o período em que o marceneiro desenvolvia sua atividade sob exposição ao ruído. Dessa forma, foi possível obter os seguintes valores médios de ruído para cada máquina, Ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Gráfico de valores médios de ruído para cada máquina.



Fonte: Autor.

Feitas as medições a máquina que apresentou maior nível de ruído foi a destopadeira, com 116,3 dB(A), atividade que excede o limite máximo permitido pela legislação (NR 15), expondo seus usuários a níveis de ruído que, sem proteção adequada, oferecem riscos graves como perda de audição.

As únicas máquinas que ficaram dentro do valor médio estipulado pela legislação, com requisitos mínimos de ruídos de 85 dB(A), foram a furadeira vertical, com 80,7 dB(A), e os moinhos de martelo pequeno com 84,9 dB(A). Sendo assim, para minimizar os danos que o alto ruído emitido pelas máquinas pode causar, torna-se indispensável a utilização de protetor auricular.

A tabela 4 ilustra o valor médio do ruído emitido pelas máquinas e o tempo máximo de exposição permitido pela legislação NR-15.

Tabela 4- Relação de ruído e tempo de exposição permitido.

Máquina /Bancada	Valor médio de ruído dB(A)	Exposição diária Permitido
Serra de Fita	106,5	25 minutos
Desempenadeira	108,3	20 minutos
Serra Circular	112,1	10 minutos
Destopadeira	116,3	Não permitido sem uso de EPI
Lixadeira (Pequena)	94,2	2h. 15 minutos
Furadeira horizontal	95,2	2 horas
Furadeira vertical	80,7	8 horas
Moinho de martelo (grande)	93,5	2h. 40 minutos
Moinho de martelo (pequeno)	84,9	8 horas
Desengrosso, Tupia, Peneirador e Lixadeira (grande)	Não estão funcionando	*****

Fonte: O Autor.

Além de estabelecer o tempo máximo de exposição dos trabalhadores a ruídos, a norma regulamentadora (NR 15) dispõe que não é permitida a exposição dos trabalhadores a níveis de ruídos superiores a 115 dB (A) sem a utilização dos equipamentos de proteção auditiva. Esses equipamentos, listados no anexo 1 da NR 6, são: protetor auditivo circum auricular (fones ou abafadores); protetor auditivo de inserção (plugs ou tampões); protetor auditivo semi auricular. É obrigação do empregador o fornecimento dos equipamentos de proteção adequados para realização das atividades.

Fiedler (2010) indica que níveis de ruídos intensos podem prejudicar a concentração nas atividades ou reduzir sua velocidade e precisão, podendo causar

acidentes e comprometer a saúde e a integridade física do trabalhador. Para Jesus (2018), a utilização dos protetores auriculares ajuda a diminuir a exposição dos trabalhadores aos níveis de ruído, o que possibilita a realização das atividades sem prejuízo à saúde auditiva dos trabalhadores.

Guimarães (2000) afirma que o nível máximo de ruído permitido é 85 dB(A), e que acima desse limite incorre-se danos ao operador, como perda auditiva parcial ou total, dificuldade na comunicação oral e concentração, aumento das chances de erros ou acidentes e interferência no desempenho das atividades laborais. O elevado nível de ruído pode causar outros efeitos indesejáveis fora do ambiente de trabalho, como perda na qualidade do sono e perturbação psicológica.

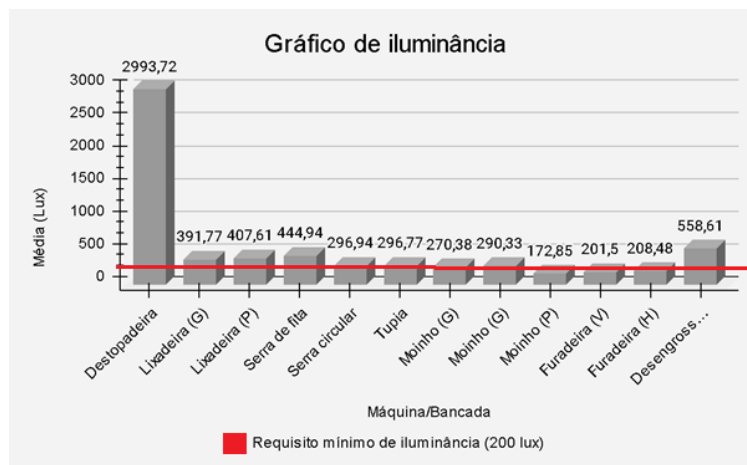
Segundo Vieira (1997), uma forma de solucionar esse problema e minimizar os danos causados é conscientizar quanto à importância do uso de protetores auriculares e do fornecimento pelos proprietários de modelos adequados. Assim, a utilização dos protetores auriculares apresenta diversas vantagens para todos os envolvidos (empregado e empregador), permitindo eficiência na realização das atividades sem causar prejuízos à saúde dos trabalhadores.

4.2.2 Iluminância

Os Valores de iluminação foram medidos e comparados seguindo a NR 5413 (iluminância para interiores) que determina requisitos mínimos de iluminação com valor mínimo entre 200 lux e 500 lux. Tais valores permitem que os trabalhadores tenham condições para desempenhar tarefas de maneira eficiente, com conforto e segurança.

A iluminância média encontrada na marcenaria foi 528,24 lux, sendo que a máquina destopadeira teve maior índice de iluminância, 2.993,72 lux, e a máquina que teve menor índice de iluminância foi o moinho de martelo pequeno, 172,85 lux valores que podem ser observados na Figura 8.

Figura 8- Gráfico da média de iluminância da marcenaria.



Fonte: O Autor.

Depois de medidos e comparados os valores de iluminância, foi possível detectar que a máquina que apresentou menor índice de iluminância foi o moinho de martelo pequeno, cujo valor de iluminância apresentado ficou abaixo do aceitável pela norma regulamentadora (NR 5413). Dessa forma, recomenda-se que seja feita a correção de iluminação onde essa máquina está posicionada, ou até mesmo mudá-la de posição.

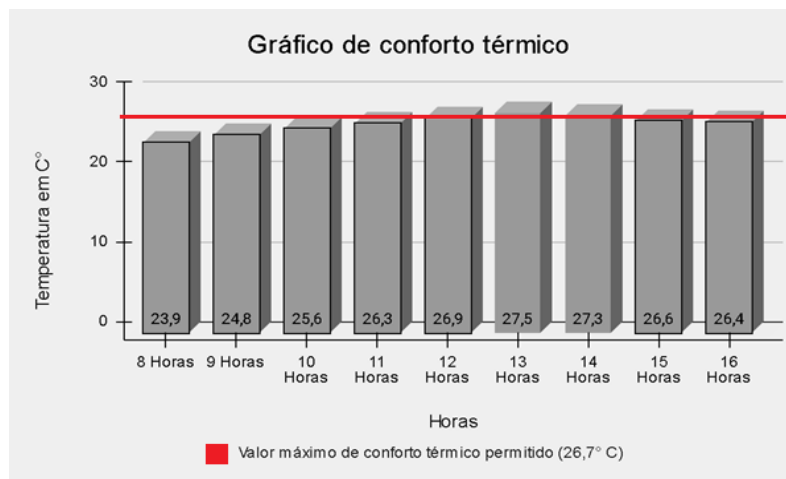
Fiedler (2010) indica que a falta de iluminação adequada no ambiente de trabalho pode causar problemas de fadiga visual, incidência de erros, queda do rendimento e ocorrência de acidentes.

Por meio das análises qualitativas, foi possível observar que a incidência de irradiação solar contribui diretamente com a iluminação da marcenaria, sofrendo alterações de acordo com a posição do sol. Fiedler (2010) afirma que a iluminação deve ser dividida de forma uniforme, evitando ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

4.2.3 Conforto Térmico

Os dados encontrados no IBUTG durante as medições referentes ao conforto térmico no ambiente laboral, no decorrer da jornada de trabalho (por hora), estão apresentados na Figura 9.

Figura 9. Gráfico valores médios de conforto térmico.



Fonte: O Autor.

O nível de conforto térmico encontrado na marcenaria alcançou uma média de 26,1C°, onde o início das atividades (8 horas) apresentou 23,9 C° e o final das atividades (16 horas) registrou uma média de 26,4 C° e o maior registro ocorreu às 13 horas com média 27,5 C°.

A norma regulamentadora (NR 15) estabelece que a exposição de calor permitida não deve exceder o valor médio de 26,7 C° para ambientes de trabalho em que os colaboradores exercem suas atividades em pé, com máquinas ou bancadas com algum tipo de movimento. Neste caso, a marcenaria está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, com exceção do período entre 12 e 14 horas.

De acordo com a figura 8, durante a jornada de trabalho, no período entre 12 horas (26,9) e 14 horas (27,3), as temperaturas ultrapassam o valor permitido pela norma (NR15). Portanto, nesse período, é indicado que, a cada 45 minutos de trabalho, o trabalhador tenha 15 minutos de descanso para realizar sua hidratação. Seguindo a NR 15 anexo 3, as atividades desempenhadas na marcenaria podem ser classificadas como moderadas, com funções exercidas de pé, em máquina ou bancada, com alguma movimentação de levantar ou empurrar, com exposição a uma sobrecarga térmica.

Durante o período de avaliação, foi possível notar que, em dias ensolarados, os trabalhadores encontram condições críticas em praticamente todo o período de trabalho, em razão das altas temperaturas. Dessa forma, recomenda-se que seja implantado um sistema de ventilação com a instalação de ventiladores e exaustores, para diminuir as altas temperaturas e oferecer condições de trabalho mais adequadas.

Segundo Couto (2002), a exposição dos trabalhadores a altas temperaturas no ambiente de trabalho pode causar doenças como hipertermia ou intermação. Já para Fiedler (2007), trabalhadores expostos a temperaturas acima de 30 C° tem chances de lesões à saúde aumentada, conseqüentemente cresce o risco de acidentes no ambiente laboral.

Jesus (2018) afirma que os trabalhadores expostos ao excesso de calor tendem a diminuir sua produtividade, em razão da fadiga causada pelas altas temperaturas e exigindo maior tempo para sua recuperação.

4.3 Análise das posturas adotadas no trabalho

Nessa etapa foi possível verificar o comportamento, movimentos e posturas do marceneiro diante das atividades de beneficiamento (cortar e desempenar). Identificou-se após entrevista com o marceneiro, sintomas de dor pelo corpo devido aos erros posturais durante as atividades. A Figura 10 apresenta duas atividades desenvolvidas pelo marceneiro no processo de beneficiamento, sendo possível classificar as atividades como críticas, pela alta demanda e excesso de repetitividade do processo de produção.


Figura 10 - Atividade desenvolvida no processo de beneficiamento.



Fonte: Autor.

A Figura 11 mostra a avaliação das posturas para a atividade de cortar.

Figura 11- Avaliação de postura para atividade de cortar.

Método OWAS		
Postura das costas		
1  Reto <input type="radio"/> 1	2  Inclinado <input checked="" type="radio"/> 2	3  Reto e torcido <input type="radio"/> 3
Postura dos braços		
1  Dois braços para baixo <input type="radio"/> 1	2  Um braço para cima <input checked="" type="radio"/> 2	3  Dois braços para cima <input type="radio"/> 3
Postura das pernas		
1  Duas pernas retas <input type="radio"/> 1	2  Uma perna reta <input checked="" type="radio"/> 2	3  Duas pernas flexionadas <input type="radio"/> 3
Esforço		
1  Carga ou força até 10 kg <input checked="" type="radio"/> 1	2  Carga ou força entre 10 kg e 20 kg <input type="radio"/> 2	3  Carga ou força acima de 20 kg <input type="radio"/> 3
Resultado		
2 - São necessárias correções em futuro próximo		

Fonte: O Autor.

Como ilustrado na Figura 11, durante a atividade de cortar, o marceneiro permanece na postura dorso inclinado, um dos braços levantados e o outro abaixo do ombro, realizando atividade o tempo todo em pé, com o peso de uma das pernas flexionadas, sob um esforço de carga de até 10 Kgf. Analisando esse conjunto de combinações das posturas pelo software, foi possível classificar a atividade com nível de risco 2, que nos mostra serem necessárias correções de postura em um futuro próximo, a fim de evitar que ocorra uma lesão desencadeada pela atividade exercida.

Na Figura 12, pode-se verificar a avaliação das posturas para a atividade de desempenar.

Figura 12 - Avaliação de postura para atividade desempenhar.



Fonte: O Autor.

Como ilustrado na figura 12, durante a atividade de desempenhar, o marceneiro permanece na postura dorso inclinado, com os braços abaixo do ombro, realizando atividade o tempo todo em pé, e o peso de uma das pernas flexionadas, sob um esforço de carga de até 10 Kgf. Analisando esse conjunto de combinações das posturas, pelo software, foi possível classificar a atividade com nível de risco 2, o que nos mostra que serão necessárias correções de postura em um futuro próximo, a fim de evitar que ocorra uma lesão desencadeada pela atividade exercida.

De acordo com Alves (2023), o conjunto de trabalho físico pesado, posturas inadequadas e posições incômodas podem desencadear uma série de problemas para a saúde dos trabalhadores (dores musculares, fraqueza, acidentes, problemas de coluna e tensão).

Além disso, autores como Helfenstein; Goldenfum; Siena, (2010) afirmam que problemas na coluna e demais articulações podem ser resultado da exposição a grande carga de peso em conjunto com posturas inadequadas. Jesus (2018) indica que medidas corretivas são necessárias para diminuir o risco de lesão nas articulações do trabalhador.

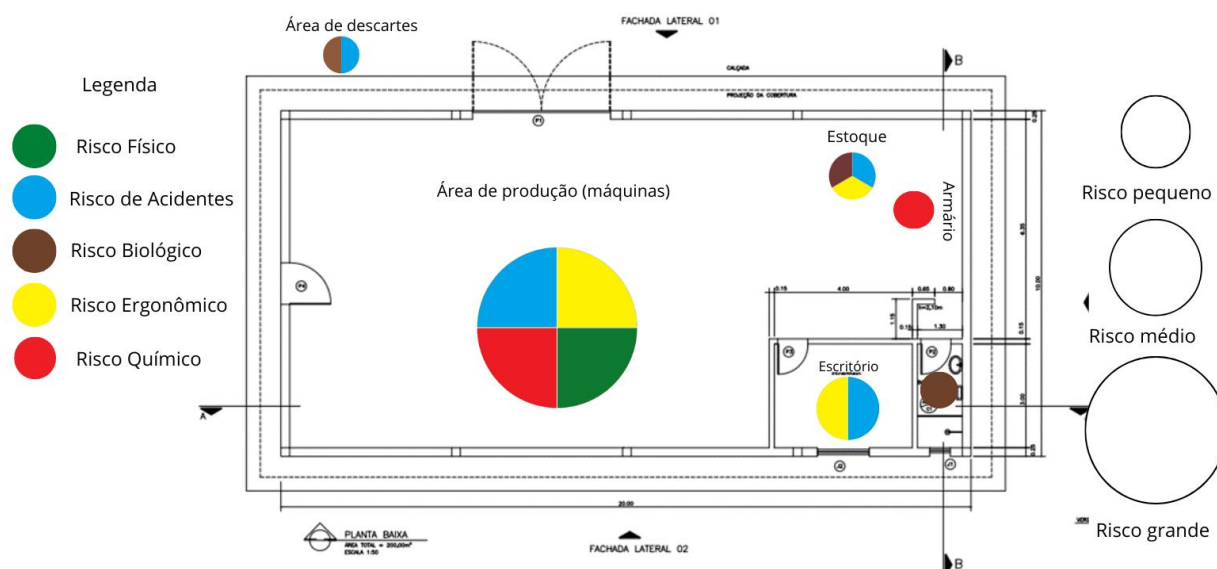
4.4 Elaboração do mapa de risco

Para a elaboração do mapa de risco foi necessário avaliar o processo produtivo da marcenaria e analisar a jornada de trabalho, os instrumentos e materiais, as atividades exercidas e o ambiente com o intuito de identificar os riscos existentes no local, bem

como identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia.

A elaboração do Mapa de Riscos foi executada sobre o *layout* da marcenaria indicando, através de círculos e cores, os riscos e suas intensidades a que os usuários estão expostos, como ilustrado na Figura 13.

Figura 13 - Mapa de risco da marcenaria.



Fonte: Autor.

Os riscos foram divididos em cinco grupos, representados por diferentes cores:

- Riscos físicos: vibração, radiação ionizante e não ionizante, frio, calor, pressões anormais e umidade.(Verde)
- Riscos químicos: poeiras, fumos, neblinas, gases, vapores, substâncias compostas ou produtos químicos em geral.(Vermelho)
- Riscos Biológicos: vírus, bactérias, fungos, parasitas e bacilos.(Marrom)
- Riscos ergonômicos: esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade e outras situações provocadoras de estresses psíquico e físico.(Amarelo)
- Riscos de acidentes: arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, iluminação inadequada, probabilidade de incêndios ou explosões, animais peçonhentos, armazenamento inadequado e outras situações que possam acabar em

acidentes,(Azul).

A elaboração do mapa de risco teve como intuito analisar as condições de trabalho e seus possíveis riscos, que podem acarretar prejuízos de saúde para seus usuários. O mapa de risco foi elaborado seguindo a norma da NR5 e NR9 na Portaria 25/1994 do Ministério da Economia, Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, sendo possível classificar os riscos como pequeno, médio e grande.

O maquinário da marcenaria pode ser classificado como risco de médio e grande porte, os usuários estão expostos aos riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes. Os riscos de médio porte são classificados com a exposição de (vibração, ruído, poeiras, esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, imposição de ritmos excessivos, arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção).

Além dos riscos classificados como de médio porte, também foram encontrados riscos de grande porte, que são capazes de causar sequelas ou deformação que não são possíveis voltar ao seu estado normal, como perda de audição devido a grande exposição de ruídos, perda de membros como braços, dedos e mãos, acidentes causados pelo mau manuseio das máquinas, falta de qualificação e até mesmo o excesso de confiança na sua execução.

Os riscos detectados no escritório são os de acidentes como: arranjo físico inadequado, e riscos ergonômicos, podendo apresentar imposição de ritmos excessivos, cadeira desconfortável, monotonia e repetitividade. Os riscos que foram encontrados no ambiente de trabalho podem ser classificados como de médio porte.

A Fiocruz (2022) afirma que esses riscos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos e provocar sérios danos à saúde do trabalhador, como: alterações no organismo e estado emocional, cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono e ansiedade. Para evitar que estes riscos comprometam a saúde do trabalhador, é preciso realizar ajustes entre o ambiente de trabalho e o trabalhador, por meio de melhoria no processo de trabalho, modernização de máquinas e equipamentos, alteração no ritmo de trabalho, emprego de ferramentas adequadas, ginástica laboral, correção de postura, cadeira ergonomicamente correta e pausa de descanso em atividades repetitivas.

No banheiro foram encontrados os chamados riscos biológicos, causados por fungos, bactérias e vírus, classificados como de pequeno porte capazes de causar doenças contagiosas ou não, podendo prejudicar a integridade física dos trabalhadores. Segundo Carvalho (2009), a melhor maneira de se prevenir contra os riscos de acidentes biológicos são as precauções padrão (higienização e desinfecção frequentem do ambiente, descarte correto dos resíduos) práticas que devem ser seguidas por todos os trabalhadores do local de trabalho.

No armário foi encontrado o risco químico por ser local de armazenamento dos produtos químicos (cola, thinner e verniz). Por se tratar de uma pequena porção e não havendo utilização diária dos produtos, o risco foi classificado como de pequeno porte. Lima (2017) considera que a exposição do trabalhador a esses agentes pode causar sérios danos à saúde, quando inalados ou em contato com a pele (irritação de pele e olhos, queimaduras e asfixia). Estes danos podem ser evitados com a devida utilização de equipamentos de segurança (máscara, luvas, lava olhos, capela química e óculos)

A prevenção contra esses riscos torna possível evitar acidentes e a contaminação com produtos químicos, eliminando ou reduzindo os riscos à saúde dos trabalhadores, ao patrimônio da empresa e ao meio ambiente (ÁLVARO, 2022).

No estoque, foram encontrados três tipos de risco: ergonômico, de acidentes e biológico, que podem ser causados por transporte manual de peso, animais peçonhentos, fungos e bactérias. Classificou-se tais riscos como de médio porte, com possibilidade de minimizar os riscos à saúde do trabalhador aplicando-se um plano de dedetização mensal da área e realizando a contratação um ajudante para diminuir a sobrecarga de peso que o marceneiro está exposto.

Na área de descartes, identificou-se os riscos biológicos e de acidentes, podendo ser causados por (bactérias, fungos e animais peçonhentos). Como há um sistema de coleta frequente, os riscos presentes nesse ambiente podem ser classificados como de pequeno porte.

Existem várias formas de eliminar os diversos riscos presentes no ambiente laboral, que vão desde adoção de medidas de proteção coletivas, ou individuais, até a conscientização quanto ao uso de equipamentos de segurança, a oferta de cursos de qualificação para o manuseio do maquinário, ginástica laboral e manutenção dos

equipamentos nas datas agendadas. Dessa forma é possível prevenir os colaboradores de qualquer função que ofereça riscos à saúde e ao seu bem-estar. (BRASIL, 2016; RODRIGUES, 2017).

5. RECOMENDAÇÕES

Depois de ter sido realizado o trabalho na marcenaria do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, foi possível encontrar algumas situações que colocam em risco a saúde e a integridade física de seus usuários. Desta forma, recomenda-se a criação de uma Comissão Interna de Prevenção Acidentes, composta por alunos, professores e o marceneiro, com o objetivo de avaliar e fiscalizar a utilização dos equipamentos de proteção daqueles que utilizam o espaço, assim como buscar parcerias para promover treinamentos, cursos e palestras para educação e conscientização quanto à importância do uso dos equipamentos de proteção e uso correto das máquinas. Além disso, deve-se buscar junto à universidade recursos para a compra de novos equipamentos de proteção coletiva e individual como, capacetes, protetores auriculares, luvas, óculos, máscaras, aventais, calçados, detector de incêndios, coifa protetora, kit primeiros socorros, placas de sinalização, para serem colocados à disposição de seus usuários, que devem ser sempre alertados em treinamentos e reuniões quanto a importância de utilizá-los, a fim de minimizar os danos e riscos a que estão expostos e manter um ambiente seguro e organizado.

Também deve ser considerado a contratação de um ajudante capacitado para operar as máquinas junto ao marceneiro, para diminuir a sobrecarga de serviço concentrada em apenas um profissional para atender toda comunidade acadêmica. Dessa forma, o acúmulo de serviço será minimizado, assim como os riscos de acidentes.

6. CONCLUSÕES

Com a execução desta pesquisa foi possível constatar que apesar de conter algumas máquinas fora da capacidade de funcionamento, o *layout* da marcenaria, assim como o posicionamento das máquinas, estão adequados para a execução das demandas e atividades.

Apenas duas máquinas (furadeira vertical e moinho pequeno) estão dentro dos limites de ruído aceitáveis pela Legislação brasileira. Desta forma é obrigatório o uso dos EPI's adequados para minimizar o risco de danos auditivos para os usuarios.

A média de iluminância da marcenaria foi de 528,24 lux, ficando dentro do mínimo permitido pela Legislação brasileira. Com relação a luz direta no ambiente de trabalho, apenas o moinho de martelo apresentou valores inferiores ao aceitável pela Norma brasileira, sendo necessário a melhoria das condições de iluminação.

O ambiente térmico apresentou condições dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, com exceção do período entre 12 e 14 horas, em que o índice ultrapassou o valor permitido pela norma (NR-15), necessitando pausa de 15 minutos a cada hora trabalhada neste período.

Na avaliação de postura foi possível identificar que há a necessidade de correções futuras, a fim de evitar danos à saúde do marceneiro.

Diante da elaboração do mapa de risco foram feitas observações aos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, que os usuários estão expostos, apontando os principais agentes responsáveis pelas ameaças presentes no ambiente laboral.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P, A.; BRANCO, A, B. 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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. 2001. Disponível em: <<https://www.abnt.org.br/>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 2013. Disponível em: <https://www.drb-m.org/av1/NBRISO_CIE8995-1.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2022.

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

ALVARO, I, A, J. **Prevenção de Riscos Químicos**, 8 de abril de 2022. Disponível em: <<https://www.quimica.com.br/prevencao-de-riscos-quimicos/>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ALVARO, J. **Equipamentos de proteção coletivo**. 27 março 2022. Disponível em: <<https://www.quimica.com.br/equipamentos-de-protecao-coletiva/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

ALVES, J.S. **Principais riscos ergonômicos encontrados nas empresas**. 2023. Disponível em: <<https://www.sesi-ce.org.br/blog/principais-riscos-ergonomicos-encontrados-nas-empresas/>>. Acesso em: 07 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.410, de 30 de junho de 2020**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.410-de-30-de-junho-de-2020-264503344>>. Acesso

em: 05 mar. 2022.

BRASIL. Tribunal superior do trabalho. **Saúde e segurança no trabalho**, 2021. Disponível em: <<https://www.tst.jus.br/saude-e-seguranca-do-trabalho>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da previdência social 2017. Seção IV – Acidentes do trabalho**. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. Justiça do trabalho. **Abril Verde: Brasil registrou crescimento de 30% em óbitos e acidentes de trabalho em 2021 na comparação com o ano anterior**. 2022. Disponível em: <<https://www.trt4.jus.br/portais/trt4/modulos/noticias/501143>>. Acesso em 31 jan. 2023.

BRASIL.**Princípios de Higiene do Trabalho e de Medidas de Controle dos Riscos**. 2016. Disponível em:
<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pronaci_higiene_seguranca_trabalho.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Biblioteca Virtual em saúde. Saúde e segurança no trabalho** 2016. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/saude-e-seguranca-no-trabalho/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. **Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde 2016**. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/saude-e-seguranca-no-trabalho/>>. Acesso em: 22 set. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 06 (NR-06). 2020**. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-6-nr-6> >. Acesso em: 18 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 09 (NR-09). 2022**. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>>. Acesso em: 09 fev. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 12 (NR-12). 2021**. Disponível em: < <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-12-nr-12> >. Acesso em: 28 fev. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 15 (NR-15). 2022**. Disponível em < <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 17 (NR-17)**. Out. 2020. Disponível em: < <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt->

br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em 09 mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 18 (NR-18). 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-18-nr-18>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência **Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT. 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sesmt-servicos-especializados-em-engenharia-de-seguranca-e-em-medicina-do-trabalho>>. Acesso em: 05 mar. 2022.

BRASIL. **Previdência da República casa Civil Subchefia Assuntos Jurídicos. 1966.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15161.htm>. Acesso em 19 jan. 2023.

BRASIL. Portaria nº3.214 de junho de 1978 NR – 05. **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-5-nr-5>>. Acesso em: 13 fev. 2022.

BRASIL. Presidencia da Republica Casa Civil. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BRASIL. Previdência do trabalho e emprego. **Registrar comunicação de acidente de trabalho – CAT 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/servicos/registrar-comunicacao-de-acidente-de-trabalho-cat>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

BRASIL. Previdência Social. **Saúde e segurança do trabalhador. 2016.** Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CARVALHO, Carmem Milena Rodrigues Siqueira et. al. **Aspectos de biossegurança relacionados a uso do jaleco pelos profissionais de saúde: uma revisão de literatura.** Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tce/a/7tJcWWJnDTYjPptTD8bHNbD/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 13 jan. 2023.

CENTRO ESTADUAL DE REFERÊNCIA EM SAÚDE DO TRABALHADOR – CEREST-MS. **Boletim informativo de trabalhadores em marcenaria.** Campo Grande, 2017. Disponível em: <http://www.vs.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Boletim-Informativo_JULHO_2017.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2022.

CHAGAS. A, M, R. et al. **Saúde e segurança no trabalho no Brasil : aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores** 2. ed. – São Paulo : IPEA : Fundacentro, 2012. 391 p.

- COSTA, G. **Guia prático Segurança do Trabalho**. Disponível em: <<https://viverdeseguranca.com.br/o-que-e-mapa-de-risco/>>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- CRAVO, E. **Equipamentos industriais: o que são, tipos e como escolher, 2023**. Disponível em: <<https://blog.kalatec.com.br/equipamentos-industriais/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- COUTO, H. A. **Como Implantar Ergonomia na Empresa: a prática dos comitês de ergonomia**. Belo Horizonte: Ergo, 2002.
- FIEDLER, N. C. et al. Avaliação da carga de trabalho físico exigido em operações de produção de mudas ornamentais no Distrito Federal – Estudo de Caso. **Revista Árvore**, v. 31, n. 4, p. 703-708, 2007.
- FIEDLER, N. C. et al. Análise da exigência física do trabalho em fábricas de móveis no Distrito Federal. **Revista Árvore**, v.27, n.6, p.879-885, 2003.
- FIEDLER, N.C. et al. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em marcenarias no sul do Espírito Santo. **Revista árvore**, v. 34, n. 5, pag. 03, Viçosa, 2010.
- FIEDLER, N.C., et al. Análise da carga física de trabalho dos operadores em marcenarias no sul do Espírito Santo. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 3, 2008. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/12407>>. Acesso em: 30 jan. 2022.
- FIOCRUZ. **Tipos de riscos**. Disponível em:<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- GERÊNCIA DE SAÚDE E PREVENÇÃO - SEGPLAN. **Manual de elaboração Mapa de Riscos**. Goiania, 2012. Disponível em:<www.segplan.go.gov.br>. Acesso em: 03 mar. 2022.
- GONÇALVES, E. A. **Apontamentos técnico-legais de segurança e medicina do trabalho**. 2 ed. São Paulo: LTr, 1995.
- GUIMARÃES, L. B. de M. (Coord.). **Ergonomia de processo**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. v. I. (p. 3 - 5), (p. 4 - 11).
- HELFENSTEIN, J, M.; GOLDENFUM, , SIENA. M, A, C. Lombalgia ocupacional. **Revista associação médica brasileira**, São PauloSP, v. 56, n. 6, p. 583–589, 2010.
- INBRAEP - INSTITUTO BRASILEIRO DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE (Brasil). **O que é Ergonomia?**. Santa Catarina: Equipe INBRAEP, 7 de outubro de 2021. Disponível em: <https://inbraep.com.br/publicacoes/o-que-e-ergonomia/>. Acesso em: 19 jan. de 2023.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORE – IBÁ. **Relatório anual**. Brasília: Studio. 66 f. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2022.
- JESUS, T, A. **Análise de fatores ergonômicos na colheita florestal no sul do estado do espírito santo**. 2018, 84f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro- ES, 2018. Disponível em:

<tese_11760_Dissertação ANDRÉ TAVARES 2018-Final.pdf >. Acesso em: 30 out. 2022.

JUCÁ, F. L. **Análise de fatores ergonômicos em uma fábrica de móveis planejados no sul do Espírito Santo**. 2018, 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, JERÔNIMO MONTEIRO, 2018. Disponível em:

<file:///C:/Users/55339/Desktop/Projeto%20de%20tcc/tese_11759_Disserta%C3%A7%C3%A3o%20F%C3%81BIO%20JUC%C3%81%202018-Final.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2022.

LACERDA, E. **A segurança do trabalho na indústria de conversão mecânica da madeira**. 3. ed. Curitiba: UFPR, 2007. 34 p. (Manual).

LAY, M. C. D; REIS, A.T. L. Análise quantitativa na área de estudos ambiente-comportamento. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 21-36, abr./jun. 2005. Disponível em:

<<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3616/1998>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

LEEDY, P.D. **Practical research: planning and design**. New York: MacMillan, 1989.

LIMA, L. E, S. **Levantamento dos riscos ambientais e ocupacionais de uma marcenaria na cidade de Campina Grande**. 2017, 90 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2017. Disponível em:

file:///C:/Users/55339/Desktop/Projeto%20de%20tcc/LUAN%20EMERSON%20SOARES%20DE%20LIMA%20-%20TCC%20ENG.%20DE%20PRODU%C3%87%C3%83O%20CDSA%202017..pdf.. Acesso em: 05 fev. 2022.

LOBO, R. **História da segurança do trabalho**. 2019. Disponível em: Conceito Zen <<https://www.conceitozen.com.br/historia-da-seguranca-do-trabalho.html>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

LOBO, R. **Principais tipos de EPI e suas funções**. 2017. Disponível em:

<<https://www.conceitozen.com.br/principais-tipos-de-epi-e-suas-funcoes.html>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

MACHADO, C. S. **Saúde e segurança no trabalho**. Rio de Janeiro: SESES, 2016.

MANUAL WinOWAS: **A computerized system for the analysis of work postures**. 2009. Disponível em: <<http://turva1.me.tut.fi/owas>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

MENDOZA, Z. M. S. H.; BORGES, P. H. **Segurança do trabalho em serrarias**. Disponível em: <file:///C:/Users/55339/Downloads/606-Texto%20do%20artigo-3874-3-10-20170328.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2022.

MATTEDE, H. **O que é luxímetro? Características e aplicações!**, 2023. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-luximetro-caracteristicas-aplicacoes/>>. Acesso em: 11 jan. 2023.

MIYAMOTO, S.T., et al. Fisioterapia preventiva atuando na ergonomia e no stress no trabalho. **Revista Fisioterapia** Universidade São Paulo. V.6.n.1.p.83-91.jan./jun. 1999.

NASCIMENTO, A. Importância da Ergonomia. 24 de julho 2016. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/depeso/241198/importancia-da-ergonomia>> Acesso em: 07 fev. 2023.

NASCIMENTO, T.P. **Ergonomia e segurança em atividades extrativistas no estado do acre.** 2017, 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2017. Disponível em:< [tese_11164_Dissertação TIMÓTEO 2017-Final.pdf](#)>. Acesso em: 12 dez. 2021.

NETO, N.W. **Equipamentos de medição de segurança do trabalho.** 2022. Disponível em: <<https://segurancadotrabalhonwn.com/equipamentos-de-medicao-de-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

OLIVEIRA, A, F. **Ergonomia é o conjunto de regras e procedimentos que visam os cuidados com a saúde do profissional, dentro e fora do seu ambiente de trabalho. Regulamentada pela NR 17, pode ser dividida em três áreas: ergonomia física, cognitiva e organizacional.** Beecorp Bem-estar Corporativo, Dez. 2021. Disponível em: <<https://beecorp.com.br/ergonomia/>>. Acesso em: 09 mar. 2022.

OLIVEIRA, A.F. **EPC: mini-guia sobre o equipamento de proteção coletiva.** 03 de setembro 2021. Disponível em: < <https://beecorp.com.br/epc-equipamento-de-protecao-coletiva/>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

OLIVEIRA, R. R. **Saúde e segurança no trabalho: análise das normas legalmente obrigatórias em uma empresa de energia.** Piracanjuba, 2019. 80p.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. Brasília. **História da OIT.** Disponível em: <http://www.ilo.org/brasil/conheca-a-oit/hist%C3%B3ria/lang--pt/index.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. Genebra. **Segurança e saúde no trabalho florestal - Código de práticas da OIT.** 174 f. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasil/documents/publication/wcms_233732.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. Riscos e agravos à saúde e à vida dos trabalhadores das indústrias madeireiras de Mato Grosso. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, 2005.

PIRES, R. Ergonomia no trabalho: importância e benefícios para a produtividade. 2020. Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/ergonomia-no-trabalho/>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

RAMOS, W. **Como o INSS enquadra Acidente do Trabalho?** 2020. Disponível em: <<https://saberalei.com.br/inss-enquadra-acidente-de-trabalho/>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

RODRIGUES, C. Noções básicas de higiene e segurança do trabalho. São Paulo. **Escola de Especialistas de Aeronáutica**, 2017. v. Volume Único. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/ear/images/cfc/cfc_cg_nocoebasicas.pdf>. Acesso em: 20 jan.23.

RODRIGUES, H. U.; **Aplicação de análise preliminar de riscos em indústria de pequeno porte de móveis e decorações em madeira**. 2015. 38 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em:

<http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/17670/2/CT_CEEST_XXIX_2015_16.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2022.

RONCHI, B.G. et al. Medidor de estresse térmico. **Anais da Mostra de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cidadania (MEPEC)**. v. 3, 2018. Disponível em:

<<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/MEPEC/issue/view/26>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SEÇÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO COORDENADORIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO – SEGES. **Mapa de risco**. Santos. 7 p. Disponível em:

<file:///C:/Users/55339/Desktop/Projeto%20de%20tcc/apostila_mapa_de_risco_seg.es.pdf>. Acesso em 02 mar. 2022.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA - SESI. Manual de Segurança e Saúde no Trabalho (Indústria Moveleira). São Paulo: SESI, 2004. Disponível em:

<https://pt.slideshare.net/prevencaonline/manual-de-segurana-e-sade-no-trabalho-naindustria-moveleira>. Acesso em: 14 nov. 2022.

SANTOS, F, R,A. GODOY, G, B. MIORANZA, F. BATTI, F, T,B,M. BONA, R. Aplicação da Ferramenta OWAS em um Consultório Odontológico na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020. **X Congresso de Engenharia de Produção**. Paraná, 2020.

Disponível em:

<https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/09272020_180915_5f71086326056.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SCHNEIDER. E. M; FUJII. R.A.X; CORAZZA. M.J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v.5, n.9, p. 569-584, dez. 2017.

TEIXEIRA, M, L, P.; FREITAS, R, M, V. Acidentes do trabalho rural no interior paulista. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo. v. 17, n. 2, p. 81-90, 2003. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/spp/a/FHBrgCp8BNtXnfrpqQdcRYp/?lang=pt>>. Acesso em: 01 fev. 2022.

Veras, D.; **Madeira**. P 1 – 25. Santa Catarina. Fev., 2010. Disponível em:

http://www.dauroveras.com.br/wordpress/uploads/2010/02/er11_02.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2022.

VIEIRA, S.D.G. **Análise ergonômica do trabalho em uma empresa de fabricação de móveis tubulares. Estudo de casos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997

ZAFALÃO, E. **A importância da ergonomia no ambiente de trabalho (NR-17)**. Saúde ocupacional.org. Jan., 2017. Disponível em: <<https://www.saudeocupacional.org/2017/01/a-importancia-da-ergonomia-no-ambiente-de-trabalho-nr-17.html>>. Acesso em: 9 mar. 2022.