

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**EDUARDO MATIAS STAHLHOFER**

**ANÁLISE ERGONÔMICA EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2016**

EDUARDO MATIAS STAHLHOFER

**ANÁLISE ERGONÔMICA EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, da Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Sergio Luiz Ribas Pessa

PATO BRANCO

2016

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### ANÁLISE ERGONÔMICA EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA

Eduardo Matias Stahlhofer

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado no dia 29/11/2016 como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Mecânico, do curso de Engenharia Mecânica do Departamento Acadêmico de Mecânica (DAMEC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco (UTFPR-PB). O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora julgou o trabalho **APROVADO**.

---

Prof. Dr. Fabio Rodrigo Mandello Rodrigues  
(UTFPR)

---

Prof. M.<sup>a</sup> Silvana Patrícia Verona  
(UTFPR)

---

Profa. Dr. Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa  
(UTFPR)  
Orientador

---

Prof. Dr. Bruno Bellini Medeiros  
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Mecânica

## DEDICATÓRIA

À **Deus**, pela dádiva da vida, pela proteção, pelos caminhos trilhados e pelo auxílio dado em todos os momentos. Obrigada pelo conhecimento e pelas pessoas que fazem parte da minha vida, pois sem elas eu jamais teria conseguido.

Aos meus pais, **Vilson** e **Elisabeta**. Essa vitória está se concretizando graças a vocês, que sempre foram exemplos de humildade, caráter e dedicação. Esta conquista representa a superação das dificuldades pelas quais vocês passaram em busca da realização de nossos sonhos. Serei eternamente grato.

Ao meu grande amor, **Jéssica**. Obrigado pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho. Valeu a pena toda a distância, todas as dificuldades e renúncias. Hoje estamos colhendo, juntos, os frutos da nossa dedicação. Obrigado por compartilhar comigo mais uma conquista.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Prof.º Dr.º Sergio Luiz Ribas Pessa**, pessoa a quem muito admiro e estimo pelo exemplo de caráter, honestidade e amor à profissão. Meu infinito agradecimento pela paciência, orientação e dedicação.

Aos demais professores do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial aos componentes de minha banca avaliadora, pelos ensinamentos diários, incentivo e oportunidade de desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos meus avós, **Danilo e Maria**, pelo exemplo de vida, humildade e superação. Meu agradecimento pelo amor e carinho dedicados a mim em minha infância e toda minha vida.

A todos os amigos e colegas, pelo companheirismo de todas as horas e pelas gargalhadas e momentos felizes, não apenas durante a faculdade, mas pela vida toda.

## EPÍGRAFE

*“There is nothing you can’t achieve with time, attention, and effort.”* (SHELTON, James)

“Não há nada que você não possa atingir com tempo, atenção e esforço”. (SHELTON, James)

## RESUMO

STAHLHOFER, Eduardo M. **Análise ergonômica em pequenas e médias empresas: estudo de caso em uma indústria moveleira.** 2016. 60p. Monografia (Bacharel em Engenharia Mecânica). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

O presente estudo teve como objetivo principal analisar ergonomicamente uma pequena indústria moveleira do oeste paranaense, implementar e avaliar as técnicas inseridas, objetivando confirmar a viabilidade destas. Apresenta o embasamento conceitual da ergonomia, desde o seu surgimento até suas ramificações. Discorre sobre a importância das pequenas e médias empresas e os riscos presentes na indústria moveleira, discute os obstáculos na formalização das empresas e o impacto organizacional e ergonômico destas. Trata-se de um estudo de caso na empresa Estofados Wilkins, trata os objetivos de forma explicativa e utiliza-se das ferramentas OWAS e AMT para a coleta de dados. Através de uma análise qualitativa, a organização foi avaliada e as ações ergonômicas desenvolvidas implantadas. Traz como resultado soluções eficazes e produtivas, denotando a importância da ergonomia e exibindo a forte relação entre demandas físicas e organizacionais existentes nas pequenas e médias empresas moveleiras.

**Palavras-chave:** ergonomia, PME, moveleira, OWAS, AMT.

## ABSTRACT

STAHLHOFER, Eduardo M. **Ergonomic Analysis in Small and Medium Enterprises: case study in a furniture industry.** 2016. 60p. Monograph (Bachelor of Mechanical Engineering). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

This study aims to analyze ergonomically a small upholstery industry from Western Paraná. Through this analysis, techniques will be developed and applied in order to achieve process improvements. It presents basic concepts of ergonomics, going through its history to its extensions. It discusses the importance of small and medium-sized enterprises and the work risk present at furniture industry. Also, it discusses the growth obstacles found in this kind of businesses and the organizational and ergonomic impact caused by these difficulties. This is a case study in an upholstery company called Estofados Wilkins, it is an explanatory research using as data collection tools OWAS and MWA. Through a qualitative analysis, the organization was evaluated and the ergonomic actions were developed and implemented. Brings as results effective and productive solutions, denoting the importance of ergonomics and displaying the strong relationship between physical and organizational demands of small and medium-sized furniture enterprises.

**Keywords:** ergonomics, SMEs, furniture, OWAS, Macroergonomic Analysis

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Posições método OWAS.....	27
Figura 2 - Disposição dos setores e estoques dentro da estrutura da empresa.....	31
Figura 3 - Irregularidades setor entregas .....	37
Figura 4 - Passagem entre os setores espumas/montagem/entregas .....	37
Figura 5 – Compressor próximo ao setor de reformas .....	38
Figura 6 - Entulhos entre os setores de espumas e reformas .....	38
Figura 7 - Ventilador ineficaz.....	39
Figura 8 - Fluxo de ventilação .....	39
Figura 9 - Entregas antes .....	45
Figura 10 - Entregas depois .....	45
Figura 11 – Chão de fábrica antes .....	46
Figura 12 – Chão de fábrica depois .....	46
Figura 13 - Chão de fábrica antes .....	46
Figura 14 - Chão de fábrica depois .....	46
Figura 15 - Setor de espumas antes .....	47
Figura 16 - Setor de espumas depois .....	47
Figura 17 - Carrinho para tecidos.....	47
Figura 18 - Carrinho para estruturas .....	47
Figura 19 - Setor de reformas antes.....	48
Figura 20 - Setor de reformas depois.....	48
Figura 21 – Destino dos entulhos antes .....	48
Figura 22 - Destino dos entulhos depois .....	48
Figura 23 - Compressor antes.....	49
Figura 24 - Compressor provisório .....	49
Figura 25 - Ventilador móvel .....	49
Figura 26 - Serra fita auxiliar .....	49
Figura 27 - Disposição antes.....	50
Figura 28 - Disposição depois .....	50

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa etária dos colaboradores .....	33
Gráfico 2 - Tempo de empresa dos colaboradores .....	33
Gráfico 3 - Demandas Físicas .....	36
Gráfico 4 - Demandas Ambientais.....	38
Gráfico 5 - Demandas organizacionais .....	40
Gráfico 6 - Comparação das demandas ambientais .....	50
Gráfico 7 - Comparação das demandas organizacionais.....	51
Gráfico 8 - Comparação das demandas físicas.....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferentes domínios da ergonomia.....	18
Quadro 2 - Listas de demandas obtidas em reunião.....	35
Quadro 3 - Levantamento Indireto.....	35
Quadro 4 - Avaliação OWAS das tarefas (Continua) .....	41
Quadro 5 - Avaliação OWAS das tarefas (Conclusão).....	42
Quadro 6 - Soluções para as demandas encontradas .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação de produtividade da empresa .....	53
Tabela 2 - Cálculo do Payback.....	53

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	PROBLEMA .....	14
1.2	OBJETIVOS .....	14
1.2.1	Objetivos Gerais.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos .....	15
1.3	JUSTIFICATIVA .....	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	17
2.1	ERGONOMIA.....	17
2.2	A MACROERGONOMIA .....	19
2.3	A ERGONOMIA E A PME .....	19
2.4	RISCOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA.....	21
2.5	LEGISLAÇÃO TRABALHISTA .....	22
2.5.1	Norma Regulamentadora 17 .....	23
3	METODOLOGIA .....	25
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	25
3.2	COLETA DE DADOS .....	25
3.3	OWAS .....	26
3.4	ANÁLISE MACROERGONOMICA DO TRABALHO .....	28
3.5	ETAPAS DA PESQUISA.....	28
4	RESULTADOS .....	31
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	31
4.2	LANÇAMENTO DO PROJETO .....	34
4.3	LEVANTAMENTO ERGONÔMICO.....	34
4.4	DIAGNÓSTICO .....	36
4.4.1	Análise Através do Questionário AMT.....	36
4.4.2	Análise OWAS .....	40
4.5	PROJETO DE SOLUÇÕES .....	43
4.6	DETALHAMENTO ERGONÔMICO.....	45
4.6.1	Implementação.....	45
4.6.2	Validação .....	50

5 CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXO A .....	60

## 1 INTRODUÇÃO

A ergonomia, é uma palavra derivada do grego, que segundo Grandjean (1998), constitui as normas que regulamentam o trabalho, podendo ser melhor definida como a configuração do trabalho moldada ao homem. Para Dul e Weerdmeester (2004), é uma ciência que analisa as interações do homem com os elementos do sistema, tendo por objetivo melhorar as condições físicas e psicológicas do ser humano. De acordo com os mesmos, a ergonomia é uma área que abrange vários segmentos dentro de um processo produtivo e relaciona desde postura, movimentos corporais dos trabalhadores e condições ambientais, unindo estas informações para projetar um ambiente seguro e confortável, melhorando a saúde e eficiência no trabalho.

No panorama atual de desenvolvimento do Brasil as pequenas e médias empresas (PME) representam uma importância significativa na recuperação econômica, atuando como agentes regenerativos da economia interna do país (SEBRAE, 2016). Dentro dessa esfera estão as PME moveleiras - setor ao qual este trabalho vai se dedicar - que vem apresentando resultados positivos e importantes, colocando o setor em destaque pelo seu desempenho.

Tendo isso em mente, devem ser levados em conta alguns fatores que associados ao aquecimento do setor, possam gerar consequências à sociedade e ao trabalhador. O SESI (2011) apresenta estudos realizados na área, que apontam a produção de artigos em madeira como grande contribuinte para os índices de acidentes e invalidez no Brasil. Esse efeito pode ser explicado pelo crescimento de empreendimentos sem infraestrutura e informações necessárias, normalmente sendo originado por trabalhadores ou ajudantes que perdem seus empregos e que buscam de uma fonte de renda na iniciativa própria. Maciel et al. (2010) ainda adiciona que as condições de trabalho na indústria moveleira são negativamente influenciadas pela variabilidade de produtos e processos que este setor domina, naturalmente, fazendo com que haja um maior número de atividades que possam causar danos à segurança e à saúde do trabalhador. Assim, em adição à falta de estrutura e conhecimento, esses estabelecimentos sofrem com a suscetibilidade a acidentes e complicações devido ao contato com equipamentos perigosos e a necessidade de tarefas que exigem o uso de força em ângulos desfavoráveis a anatomia do corpo humano.

Levando em conta o panorama das PME moveleiras estarem propensas a condições inadequadas de trabalho, é proposto neste estudo uma avaliação, através das ferramentas OWAS e Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), e posterior implantação, de técnicas ergonômicas direcionadas a esse segmento. Para tanto serão utilizadas pesquisas em artigos, monografias e estudos relacionados ao assunto em adição aos materiais disponíveis no acervo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

## 1.1 PROBLEMA

A empresa Estofados Wilkins, objeto de estudo deste trabalho, preza pelo bem-estar e pela segurança de seus colaboradores, combinados com a excelência em qualidade de seus produtos. Com a diversificação de sua linha de produtos e o aquecimento das vendas do setor, a organização tem se deparado com problemas relacionados à segurança e à satisfação dos colaboradores, refletindo na qualidade e na eficácia do processo produtivo da empresa.

Com isto em pauta, é proposta a investigação dos agentes que prejudicam a relação dos colaboradores com o trabalho, e apresentadas soluções para desenvolver condições adequadas, de modo a melhorar a situação dos trabalhadores e estimular resultados produtivos.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivos Gerais

Realizar uma avaliação ergonômica dos postos de trabalho na empresa Estofados Wilkins.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- i. Levantar as principais demandas da organização com o auxílio das ferramentas OWAS e AMT;
- ii. Desenvolver estratégias corretivas baseando-se na capacidade da empresa;
- iii. Inserir as técnicas na organização de modo coerente e equilibrado;
- iv. Avaliar as estratégias implantadas e verificar se foram ou não eficazes do ponto de vista ergonômico;
- v. Avaliar se a intervenção ergonômica torna-se economicamente viável para PMEs;

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Em empresas de pequeno e médio porte a organização informal e a falta de planejamento é algo típico, abrindo oportunidade para condições de trabalho impróprias e conseqüentemente abrindo espaço para grandes melhorias. (Maciel et al., 2010). O tema abordado neste trabalho foi escolhido através da observação do panorama das PME no Brasil, que se encontram mal estruturadas e oferecem grandes riscos relacionados aos fatores ergonômicos.

Essa é a situação da indústria que será estudada, pois, no setor moveleiro há um constante risco operacional, que é agravado pela falta de estrutura, podendo trazer sérias conseqüências para a saúde e a segurança do colaborador. Ainda, o impacto de um posto de trabalho ergonomicamente incorreto pode refletir na produtividade e no desempenho do trabalhador, o que é sempre nocivo para a empresa.

Este estudo tem o intuito de proporcionar aos funcionários da Estofados Wilkins um ambiente organizacional adequado, para que os mesmos sejam preservados e ao mesmo tempo motivados, gerando retornos positivos nos âmbitos estruturais e comportamentais.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta monografia está estruturada em cinco capítulos. O tema é apresentado nesta Introdução, delineando os objetivos e justificativas. No capítulo 2, o referencial teórico aborda a ergonomia como ciência, suas relações com as pequenas e médias empresas, os riscos na indústria moveleira e a legislação ergonômica. No capítulo 3, é apresentado o método, as ferramentas utilizadas e suas etapas. No capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados, que contemplam a caracterização da empresa, desenvolvimento do projeto e os diagnósticos. Por fim, o capítulo 5 discorre sobre as conclusões do estudo implementado na empresa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ERGONOMIA

A ergonomia é uma palavra derivada do grego que segundo Grandjean (1998) denota normas que regulamentam o trabalho, podendo ser melhor definida como a configuração do trabalho moldada ao homem. Segundo Colengui (2003) é a ciência que avalia as relações entre o ambiente e os instrumentos de trabalho com o homem em busca da harmonia dentro do contexto organizacional, com propósito de atender as demandas físicas e mentais humanas. O autor, define a ciência como a busca de um espaço tranquilo, seguro, limpo e organizado, ou seja, aonde reina o respeito e a qualidade de vida, que como consequência, gera melhores condições nas tarefas desempenhadas.

Essa ciência tem decorrências tão antigas quanto o homem, estando presente desde os primórdios da humanidade, presente como elemento motivador, na busca de melhores condições em realizar as atividades no trabalho, de modo a impulsionar o desenvolvimento de equipamentos e estratégias. Moraes e Mont'Alvão (2000) relatam registros de civilizações antigas que demonstravam a preocupação, na atividade com utensílios manuais, em tentar adequar as empunhaduras à forma da mão humana, para ter um maior conforto na utilização.

Diante da evolução histórica a ergonomia tornou-se interessante aos olhos de várias classes de profissionais, tendo início com o trabalho da Administração Científica em 1911, com Frederick Winslow Taylor. De acordo com Motta (2009), esse estudo levou ao início da investigação dos fatores que influenciavam a eficiência dos processos produtivos e as melhorias envolvidas para se obtê-los. É referido pelo autor que Frank B. Gilbreth foi outro interessado em tomar iniciativas relacionadas ao aumento da produtividade, porém, relacionadas aos efeitos no trabalhador.

Gilbreth introduziu o “estudo de tempos e movimentos”, efetuando estudos análises estatísticas sobre a fadiga dos operários no ambiente de trabalho (ROBBINS, 2005). O autor revela que Frank constatou a conexão entre a fadiga e a predisposição em diminuir a produtividade e a qualidade do trabalho, perdendo tempo e aumentando o índice de doenças e acidentes. Apesar de os estudos realizados por Gilberth e a

ergonomia serem relacionados, tratarem da redução da fadiga e aumento da produtividade, eles se diferem em um aspecto significativo. Segundo Motta (2009), os estudos de tempo e movimento preocupam-se com os resultados da produtividade resultantes das melhorias, deixando em segundo plano as condições dos trabalhadores.

Moraes e Mont'Alvão (2000) salientam referências, dentro do contexto histórico, da definição do termo ergonomia em 1949, quando o psicólogo inglês K.F.Hywell Murrell e outros pesquisadores, resolveram formar uma sociedade, para o estudo das relações do trabalhador e o posto de trabalho, chamada Ergonomic Research Society. Em 8 de julho daquele ano, foi criada, em Oxford, a primeira sociedade que tinha interesses em questões relacionadas à adaptação do trabalho às necessidades do homem.

A partir dessa evolução histórica o estudo ergonômico passou a ser interessante para diversas classes de profissionais, chamou a atenção de engenheiros, psicólogos e profissionais da área médica, trouxe para dentro do campo de estudo uma interdisciplinaridade, tornando-a capaz de transformar o trabalho e as condições de vida dos funcionários (DUL; WEERDMEESTER, 2004). Uma vez que essa área possui uma base derivada de vertentes tão diferentes, formaram-se distintos domínios de especialização da ergonomia, que podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Diferentes domínios da ergonomia

Área da ergonomia	Objetivos	Temas relacionados
Física	Interesse pela anatomia, características biomecânicas e fisiológicas relacionadas a atividade física.	Posturas Movimentos repetitivos Manuseamento de cargas Lesões músculo esqueléticas Postos de trabalho Saúde e segurança no trabalho
Organizacional	Diz respeito ao envolvimento com a otimização das estruturas organizacionais, políticas e processos.	Comunicação Gestão de recursos humanos Organização do trabalho Desenho de tarefas Turnos de trabalho
Cognitiva	Relaciona-se com os processos mentais, como, raciocínio, memória, percepção e capacidade motora, verificando como interagem com os outros elementos de um sistema.	Interação homem-máquina Stress laboral Tomada de decisões Carga de trabalho mental

Fonte: Santos, 2009

## 2.2 A MACROERGONOMIA

A Macroergonomia, também conhecida como Ergonomia Organizacional, surgiu nos Estados Unidos, como resposta a um aumento nos processos industriais, agindo como interface no relacionamento entre homem-máquina dentro de uma organização (SOUZA, 2012). É uma linha de pensamento baseada em métodos participativos, no qual o envolvido no processo contribui para as intervenções no meio de trabalho (GUIMARÃES, 2006).

Sua imensidade, que envolve todo o sistema produtivo é que lhe dá a denominação de Macro, enquanto que a Ergonomia tradicional, passa a ser denominada Microergonomia. Enquanto a última é estruturada com a relação do desempenho humano em unidades fracionadas, por meio de análise individuais: humano-máquina, humano-ambiente ou usuário-máquina; a Macroergonomia é pensada como uma estruturação da conjunta, avaliando assim, a relação organizacional-humano-máquina (MEISTER, 1999; MEDEIROS, 2005).

A abordagem da Macroergonomia, segundo Kleiner (1998), deve inicialmente ser do tipo *top-down*, ou seja, de acordo com a ótica da direção, avaliar as variáveis do sistema e as suas implicações para o desenvolvimento do projeto, e tornar-se *bottom-up*, transformando-se em um processo participativo em parceria com o colaborador. A atuação do trabalhador, somada à do especialista, são de extrema importância para a reestruturação do ambiente, reduzem as margens de erro e aumentam a aceitação das técnicas impostas. Para Haines et al. (2002) as vantagens dessa vertente ergonômica contemplam melhor geração de ideias, soluções e design, com uma maior facilidade de aplicação e um retorno positivo para a organização e o colaborador.

## 2.3 A ERGONOMIA E A PME

Apesar do desenvolvimento das organizações nas últimas décadas, pode-se verificar que a atividade ergonômica não é uma realidade na maioria delas, sendo poucas as gestões que se preocupam continuamente com a ciência (SANTOS, 2009).

No Brasil, esse comportamento não é uma novidade, uma vez que as PME raramente possuem estratégias definidas quanto aos estudos ergonômicos. O autor retrata ainda, que nas PME se verifica uma atuação reativa aos problemas de segurança e ergonomia, lhe conferindo um aspecto prático e de efeito momentâneo, que muitas vezes não é incorporado ao sistema produtivo.

O Brasil possui diversos organismos que visam o bem-estar e segurança no trabalho, dentre eles as Normas Regulamentadoras do Trabalho (NR), os institutos de profissionalização, como SESI e SESC, além de outros órgãos que visam promover e fiscalizar a qualidade de vida do trabalhador em diferentes áreas. Os órgãos regulamentadores e os institutos trabalham em conjunto com a indústria, formulando estratégias para proteção dos operários e instrução dos gestores. Por outro lado, Costa e Menegon (2007) colocam que, nos países em desenvolvimento, as PME apresentam falhas no cumprimento das normas relacionadas à saúde e segurança do trabalhador, e atribuem essas faltas à abordagem incorreta da gestão, ou mesmo, à utilização de medidas que não são adequadas para o setor. Há relatos da frustração entre muitos gestores devido a abordagens e instruções inadequadas. Os autores explicam que algumas empresas direcionam a atenção ergonômica somente para a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI). Havendo pouca aderência ao uso, as instituições acabam desistindo das práticas, banalizando as técnicas que visam a proteção do trabalhador, generalizando as medidas ergonômicas como ineficientes.

A falta de recursos e informações para o desenvolvimento de políticas ergonômicas é o grande responsável pela difícil implantação das técnicas em PME, sendo necessário, de acordo com Bradshaw et al. (2001), mensurar as demandas das atividades de acordo com o tamanho da organização, características e os riscos de cada setor. A International Ergonomics Association (2001), levanta que a necessidade por ações ergonômicas relacionadas às PME está crescendo, o que reflete a realidade do Brasil quanto à necessidade de estratégias direcionadas ao segmento.

As empresas do setor de fabricação de móveis, vem analisando, nos últimos anos, estabelecer situações mais adequadas nos postos de trabalho (GOMES; GUIZZE, 2015). Ainda que a modernização de equipamentos e maquinários tenha reduzido as condições inadequadas de trabalho, no contexto da pequena empresa, com capacidade de investimentos limitados, encontra-se um maior emprego de esforços físicos intensos.

Desse modo, a PME brasileira se depara com o seu potencial em progredir, a partir da busca da qualidade no trabalho, sendo barrada pela falta de planejamento estratégico e orientação nas ações ergonômicas.

## 2.4 RISCOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA

Na indústria moveleira os trabalhadores são expostos constantemente a riscos e, conseqüentemente, a doenças e acidentes relacionados, impactos da falta de organização e investimento em fatores ergonômicos. Nesse segmento, o uso de máquinas e equipamentos, como serra circular, serra fita, furadeira, lixadeira, grampeadores e outros, tornam o ambiente propenso a inseguranças, que aliado aos fatores psicofisiológicos podem tornar as atividades altamente lesivas.

As tarefas na indústria moveleira, apesar da modernização dos processos produtivos, ainda são baseados nas atividades manuais, sendo em grande maioria realizadas em pé e que exigem esforços físicos consideráveis. Segundo Hinterholz (2013), os riscos ergonômicos relacionados ao setor, como sobrecarga, trabalho monótono, controle limitado de atividades e posturas inadequadas, combinados com a força excessiva e a repetição de movimentos, podem contribuir para o aparecimento de lesões musculoesqueléticas.

Quanto ao ambiente industrial moveleiro, Cardoso (2012), ressalta que fatores como rotação de motores, corte de materiais, vibrações de componentes aliados a ausência de elementos que absorvam essas trepidações e ondas sonoras, tornam os ambientes inadequados em relação ao ruído. A exposição ao barulho, de acordo com o autor, passa a ser um agente de desconforto, podendo causar distrações e irritabilidade, que em conjunto com as demais situações podem propiciar o desenvolvimento de distúrbios mentais, como ansiedade e depressão, e ainda, aumentar a incidência de acidentes.

## 2.5 LEGISLAÇÃO TRABALHISTA

As normas que abrangem a segurança no trabalho são fundamentais para o exercício de qualquer atividade produtiva, pois preserva o trabalhador e garante a longevidade do mesmo. Estas leis têm sua origem histórica nas lutas sociais, que nos remetem a revolução industrial, onde mulheres, crianças e a população desfavorecida eram submetidos a condições inadequadas de trabalho sem qualquer órgão ou legislação para defender seus direitos. Em consequência das jornadas impróprias, salários míseros e condições desumanas, segundo Reis (2012), surgiram as primeiras leis de proteção ao trabalho, a partir da criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), que instrui as diretrizes de trabalho para condições adequadas em cada determinada função.

No Brasil, a legislação trabalhista é regida pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que dentre os seus estatutos contém as Normas Regulamentadoras (NR), que promovem as atividades laborais saudáveis, produtivas e agradáveis, relacionadas à segurança e medicina do trabalho. Em 22 de dezembro de 1977, alteraram-se as medidas do capítulo V da CLT, através da lei N.º 6.514, trazendo melhores providências relativas à segurança e medicina do trabalho. A partir disto, segundo Scaldelai et al. (2012), em 08 de junho de 1978 foram aprovadas as primeiras NR, através da portaria N.º 3.214 desta lei, e estas vem sendo atualizadas e ampliadas.

Ainda, através da portaria N.º 25, ampliação realizada em 29 de dezembro de 1994, foi acrescido junto à NR 5 o mapa de riscos, que serve como ferramenta reunindo as informações necessárias para diagnosticar a situação da saúde e segurança nas empresas. O mapa de riscos contempla os riscos ambientais provenientes de: Riscos Físicos (ruídos, vibrações, radiações, pressões, temperaturas, iluminação, umidade); Riscos Químicos (poeiras, vapores, gases, produtos químicos em geral, neblina); Riscos Biológicos (vírus, bactérias, protozoários, fungos, bacilos, parasitas); Riscos Ergonômicos (trabalho físico pesado, posturas incorretas, treinamento inadequado/inexistente, trabalhos em turnos, trabalho noturno, atenção e responsabilidade, monotonia, ritmo excessivo); Riscos de Acidentes (arranjo físico inadequado, máquinas, equipamentos e ferramentas

inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, risco de incêndio, armazenamento inadequado, animais peçonhentos);.

### 2.5.1 Norma Regulamentadora 17

A NR 17, que possui o título “Ergonomia”, estabelece parâmetros que permitem a adequação das atividades laborais às características de quem às executa, de modo a proporcionar o máximo de conforto e integridade. A obrigação a respeito da análise ergonômica, segundo a norma, para a avaliação das condições de trabalho é de responsabilidade do empregador, devendo no mínimo, abordar os principais itens descritos.

A legislação define, a respeito do transporte, levantamento e descarga de materiais, a necessidade de treinamento e informações para a realização desse tipo de atividade, e limita a tarefa de acordo com o peso, idade e gênero do trabalhador. O texto ainda ressalta que, quando possível, devem ser utilizados meios técnicos para auxiliar no afazer, de modo a preservar as condições físicas do operário e proporcionar sua longevidade.

Em relação aos mobiliários e equipamentos dos postos de trabalho, para atividades realizadas em pé, mesas, bancadas ou escrivaninhas, é definido, quanto às posições e posturas de trabalho, que essas atendam aos requisitos mínimos de compatibilidade com a execução, conforto e fisiologia do trabalhador. Quanto aos equipamentos utilizados nas unidades de serviço, é vigente que todos devem estar adequados com as características psicofisiológicas do trabalhador e da atividade, de modo a adaptar o serviço à suas necessidades físicas e psicológicas.

De acordo com os requisitos ambientais, a NR 17 aborda que os níveis de ruído devem estar de acordo com a NBR-10152 (Norma Brasileira Regulamentadora), que analisa o nível de ruído junto ao tempo de exposição do funcionário para cada tipo de atividade. Esses limites devem ser criteriosamente verificados, pois a exposição a estes níveis de ruído pode provocar a perda de audição, e ainda afetar psicologicamente o trabalhador, reduzindo a sua atenção, concentração e alterando o seu temperamento. De acordo com Bernardo et al. (2012), os aspectos sonoros são muito importantes dentro do ambiente de trabalho por quebrarem a monotonia e

estimular as pessoas, podendo relaxar e reduzir a fadiga em uma situação de estresse laboral.

Ainda em relação às condições do ambiente de trabalho, o índice de temperatura efetiva deve ser entre 20°C e 23°C, a velocidade do ar não deve ser superior a 0.75 m/s, e a umidade relativa não inferior a 40%. A questão térmica é variável de acordo com cada pessoa, assim, é interessante manter os níveis de conforto no ambiente, regulando-os de acordo com o próprio trabalhador. Quanto a iluminação, esta deve ser projetada de forma a evitar ofuscamentos, reflexões, sombras ou contrastes excessivos, para os níveis de iluminamento, a norma se refere a NBR 5413, que dispõe de valores pré-estabelecidos de iluminância para as situações específicas. Os aspectos dessas situações variam de acordo com a necessidade de recursos visuais empregados na atividade, também é afetada pela faixa etária dos trabalhadores, tempo de exposição e com o ambiente aonde as atividades são executadas.

Em seu desfecho, a Norma Regulamentadora 17, discorre a respeito da organização do trabalho e destaca como elemento mínimo, na consideração para a elaboração de um ambiente adequado, o estudo das características psicofisiológicas dos trabalhadores junto à atividade executada.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa pode ser classificada, de acordo com os seus objetivos, como explicativa, pois segundo Gil (2002), preocupa-se em identificar fatores que expliquem a razão, ou o porquê das coisas. As pesquisas explicativas, de acordo com o autor, baseiam-se em métodos experimentais, sendo geradores de conhecimento científico a partir dos resultados apurados. Assim, caracteriza-se este estudo como de natureza aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática de problemas específicos.

Quanto à sua abordagem, trata-se de uma análise qualitativa, que de acordo com Berto e Nakano (2014), aborda os resultados com uma conduta investigativa, permitindo a análise dos resultados coletados. Conforme Gil (2002), a análise qualitativa se sobressai em pesquisas aplicadas, em virtude desse tipo de estudo levar em consideração variadas técnicas de coleta de dados.

Por sua vez, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, essa monografia trata-se de um estudo de caso, que Godoy (1995) define como uma investigação minuciosa de uma situação específica. Segundo Gil (2002), o estudo de caso permite um amplo e detalhado conhecimento de uma ou poucas entidades. Ainda, para Yin (2001), é um tipo de pesquisa que trata de experiências vividas, que observa fenômenos contemporâneos onde o limiar entre fenômeno e contexto não são claros.

#### 3.2 COLETA DE DADOS

Em relação a coleta de dados, Gil (2002) discorre que esse tipo de análise pode embasar-se através de observações, depoimentos, entrevistas, análise de documentos e análise de elementos físicos.

Com base nisso, o trabalho em questão irá levantar as demandas físicas nos postos de trabalho através da ferramenta OWAS, que de acordo com Ligeiro

(2010) é adequada para o objetivo do trabalho, tendo um histórico em aplicações bem-sucedidas em indústrias moveleiras de estofados. Quanto a relação humano-organizacional, os postos de trabalhos serão avaliados através da Análise Macro ergonômica do Trabalho (AMT), seguindo o roteiro de implementação proposto por Guimarães (2010).

O universo amostral desse trabalho contemplará os 8 colaboradores da empresa estudada, dentre eles: 3 costureiras, 4 marceneiros e 1 entregador/auxiliar. Por meio de um questionário socioeconômico, complementar ao AMT, disponível no Anexo A deste trabalho, serão levantadas informações a respeito da população, tais quais idade, sexo, escolaridade e tempo de empresa.

Em conjunto a esses métodos serão utilizados, ao fim do estudo, os dados fornecidos pela empresa estudada, quanto ao desempenho e produtividade, para analisar a relação entre as medidas aplicadas e o impacto dentro da organização.

Assim, seguindo o que é proposto por Gil (2002), quanto às etapas da pesquisa qualitativa, neste trabalho contemplará a redução dos dados, categorização destes e sua posterior interpretação para redação da conclusão do estudo.

### 3.3 OWAS

O método OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*), desenvolvido na Finlândia pelos pesquisadores Karku, Kansi e Kurionka em 1977, é uma ferramenta que avalia as posturas assumidas pelos trabalhadores através da observação do pesquisador (LIGEIRO, 2010). O procedimento foi desenvolvido na indústria siderúrgica, relatando através de fotografias as principais posturas e cruzando estes dados com a carga e força utilizada na atividade (WILSON, 2005). Através disso, foram catalogadas 72 posturas que resultam de diferentes combinações de dorso, braços e pernas, que podem classificar a postura dentro de 4 categorias que representam o nível de desconforto e a urgência de intervenção: Classe 1: postura normal, dispensa cuidados; Classe 2: postura deve ser verificada; Classe 3: postura que merece atenção a curto prazo; Classe 4: postura que necessita atenção imediata;

O procedimento para o processo é simples: cada etapa do trabalho deve ser registrada, assim como as posições e as forças exercidas com os membros. As posições, figura 1, são divididas da seguinte forma: para os braços, o método apresenta 3 posições, para as pernas, 7 e para as costas, 4 posições. Em relação às cargas, tem-se 10 kg ou menos, maior que 10 kg e menor que 20 kg e por último uma força que exceda 20 Kg. Através do cruzamento das posições dos membros do corpo e das forças, o resultado indica quando deve ou não ser tomadas medidas corretivas (WILSON, 2005).

Figura 1 - Posições método OWAS

DORSO							
	1 Ereta	2 Inclínada	3 Ereta e torcida	4 Inclínada e torcida			
BRAÇOS							
	1 Os dois braços abaixo dos ombros	2 Um braço no nível ou acima dos ombros	3 Ambos os braços no nível ou acima dos ombros				
PERNAS							
	1 Sentado	2 De pé com ambas as pernas esticadas	3 De pé com o peso de uma das pernas esticadas	4 De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados	5 De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados	6 Agachado em um ou ambos os joelhos	7 Andando ou se movendo
CARGA							
	1 Carga menor ou igual a 10 Kg	2 Carga maior que 10 Kg e menor que 20 Kg	3 Carga maior que 20 Kg				
CATEGORIAS DE AÇÃO:							
1 - Não são necessárias medidas corretivas							
2 - São necessárias correções em um futuro próximo							
3 - São necessárias correções tão logo quanto possível							
4 - São necessárias correções imediatas							

Fonte: Adaptado de Ergolândia 5.0, 2016

Com o objetivo de facilitar a aplicação da ferramenta, existem softwares que contém as posturas previamente catalogadas, colaborando para a agilidade de desenvolvimento de pesquisas. Assim, este trabalho contará com a ajuda do Software Ergolândia 5.0, versão demonstrativa da FBF Sistemas, com o qual pode-se avaliar as posturas, atribuir as forças e gerar os relatórios para avaliar a demanda ergonômica.

### 3.4 ANÁLISE MACROERGONOMICA DO TRABALHO

A Análise Macroergonomica do Trabalho é um método de ação ergonômica baseada na atuação participativa, integrando os colaboradores em todas as fases de do projeto (GUIMARÃES, 2010). O elemento diferencial da AMT trata-se da dimensão de sua abrangência, o método pretende contribuir para a melhoria da qualidade de vida e de trabalho, partindo da organização, passando pelo processo até chegar no posto de trabalho. Como consequência de seu fluxo de desenvolvimento, segundo o autor, a AMT torna-se um processo de capacitação, transformando os sujeitos em agentes de melhoria, a fim de qualifica-los a identificar os problemas no processo produtivo.

A proposta seguida, sugerida por Guimarães (2010), é composta de 6 fases, assim como a grande maioria das ferramentas ergonômicas, sendo estas: 0-lançamento do projeto; 1-levantamento ergonômico; 2-diagnóstico; 3-proposta de soluções; 4-validação das soluções; 5-detalhamento ergonômico. O método proposto se utiliza do Design Macroergonômico, proposto por Flogliatto & Guimarães (1999), que auxilia no desenvolvimento de projetos, permitindo através das estratégias de coleta de dados privilegiar as opiniões dos trabalhadores.

As opiniões de cada trabalhador com relação às várias questões são obtidas pelo questionário AMT, através da marcação que ele faz com um “X” sobre uma linha contínua de 15 centímetros, com duas ancoras nas extremidades (insatisfeito e satisfeito ou nada e muito relativa a cada item). Os valores obtidos são tabulados e priorizados em função do nível de insatisfação e intensidade, tendo o seu peso gerado pela média aritmética das notas de todos os respondentes de cada item de cada constructo.

### 3.5 ETAPAS DA PESQUISA

O estudo prevê as etapas conforme listado:

- i. Lançamento do projeto: Durante a fase zero dessa avaliação, como recomendado por Guimarães (2010), foram reunidos os

componentes para a formação do comitê de ergonomia (COERGO), explicados os métodos a serem utilizados e discutidas as estratégias mais adequadas de acordo com a cultura da empresa. A partir desses encontros foram definidas como as fases seguintes do projeto seriam abordadas.

- ii. Levantamento ergonômico: para relatar os principais problemas e prioridades a partir da ótica dos colaboradores foi definido um sistema de sugestões, no qual os trabalhadores relataram seus comentários e os sugestões em sessões de reuniões em grupo, que aconteciam semanalmente. As sugestões eram agrupadas e classificadas de acordo com a ordem e que são mencionados, assim como indica a DM. Paralelamente, nesta etapa foi feito um levantamento indireto, no qual são analisadas e documentadas as situações de trabalho atuais da empresa, de acordo com a ótica do pesquisador;
- iii. Diagnóstico: Após as etapas iniciais é feito o diagnóstico detalhado dos principais problemas levantados, se utilizando dos levantamentos realizados para a elaboração do questionário AMT, a fim de entender quais as demandas mais significativas. Em adição, para avaliar a postura, vale-se do método OWAS para diagnosticar as demandas físicas mais criteriosamente;
- iv. Projeto ergonômico: Avaliação e análise das soluções entre a direção e usuários, para a determinação das capacidades disponíveis na organização e posterior execução das estratégias corretivas e experimentação destas pelos colaboradores;
- v. Detalhamento ergonômico: Fase de avaliação das estratégias para otimização e ajustes caso necessário. Elaboração do relatório que avalia as conclusões do estudo, analisando a evolução nas demandas, o reflexo no desempenho e bem-estar do trabalhador e a produtividade da organização.



## 4 RESULTADOS

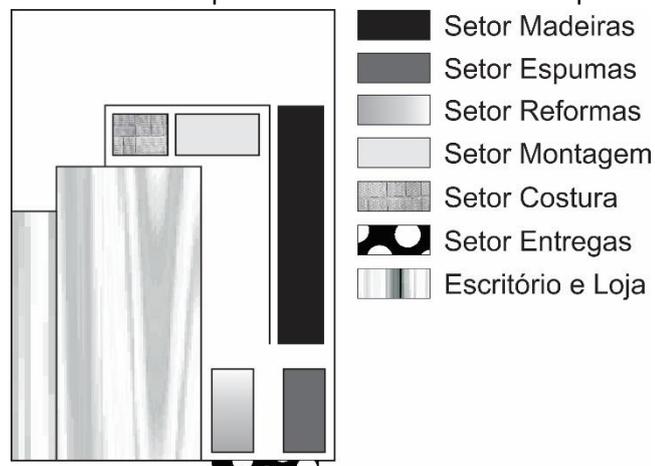
### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Estofados Wilkins foi fundada em 1991, no município de Missal, oeste do estado do Paraná. O empreendimento, pioneiro na região oeste, em poucos anos se expandiu, passando do ramo de reforma de estofados para a fabricação em série de estofados populares. Com a ascensão do ramo, a firma ampliou suas instalações, adquiriu um armazém no centro do município, onde reside até os dias atuais.

Com as dificuldades no setor, entre 2010 e 2012, houve uma redução significativa no número de colaboradores, além de uma diminuição expressiva nas vendas, o que fez com que a estrutura da organização fosse remodelada, uma vez que, até então, produzia apenas sofás de linha popular, passando assim a fabricar estofados de linha média e alta. O novo modelo da firma atua com foco nos segmentos de linha média e alta, produzindo também itens decorativos, como cadeiras, *puffs* e almofadas. Também foram encerradas as vendas para outros estados, concentrando a comercialização apenas na região oeste do Paraná e, ainda mais tarde, concentrando toda a produção da empresa para a sua própria loja.

A disposição dos setores da indústria é apresentada na figura 2.

Figura 2 - Disposição dos setores e estoques dentro da estrutura da empresa.



Fonte: Estofados Wilkins

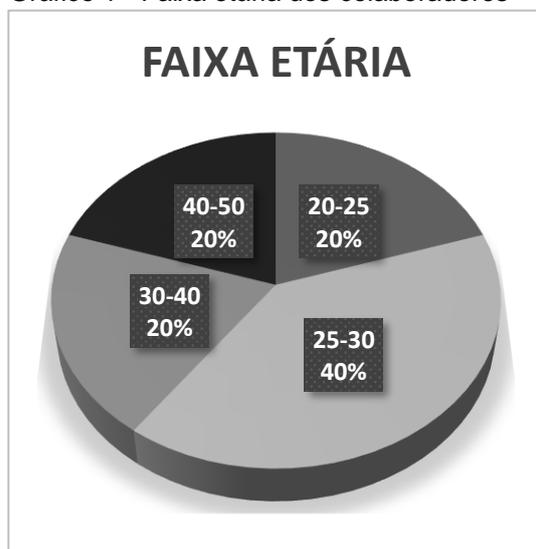
A área de produção, e suas respectivas atribuições, estão organizados de seguinte forma:

- i. Escritório: esse setor é responsável pelas vendas, orçamentos, pedidos, compras, estoques, desenvolvimento de produtos, *marketing* e outros itens organizacionais. Esse setor puxa a demanda de produção e controla os demais fatores produtivos do processo.
- ii. Setor Madeira: setor de corte de madeira e montagem de estruturas equipado com um conjunto de máquinas que permitem serrar, plainar e manipular a madeira de acordo com as necessidades para a confecção dos estofados. Todo o material cortado é em seguida montado no setor, com o auxílio de grampeadores pneumáticos.
- iii. Setor Espumas: setor de corte e montagem de espumas, é formado por uma mesa de serra fita e uma mesa de corte manual, aonde as espumas são cortadas de acordo com o modelo a ser fabricado. Após cortadas, as espumas seguem para a próxima bancada, aonde são fixadas nas estruturas, com a ajuda de grampeadores pneumáticos.
- iv. Setor Costura: setor de corte e costura, nesse passo da fabricação são recortados os tecidos a partir de moldes pré-estabelecidos, com o auxílio de tesouras elétricas, e posteriormente costurados para formar as capas dos estofados. Esse setor também é responsável por colar espumas de almofadas e preenche-las com flocos de espuma (retalhos picotados) ou fibra.
- v. Setor Montagem: setor de montagem e acabamentos, nessa etapa as estruturas, já encobertas por espuma, são revestidas pelas capas costuradas e unidas umas às outras, são também adicionados os pés, estruturas metálicas para estofados retráteis e preparados para a entrega.
- vi. Setor Reformas: essa seção funciona em paralelo à produção principal, que se trata de retirar as capas e espumas antigas dos estofados usados e repassar o molde para os setores de espuma, costura e montagem para a finalização do serviço, reutilizando a estrutura usada.
- vii. Entregas: trata-se da saída do produto ao consumidor final, que é entregue através de um caminhão da própria empresa.

Atualmente, o corpo de trabalhadores é formado de 13 pessoas, sendo estas divididas entre os setores de seguinte forma: Escritório - 4 pessoas; Madeira - 1 pessoa; Espumas - 2 pessoas; Costura - 3 pessoas; Montagem - 2 pessoas; Reformas - 1 pessoa. O departamento de entregas é operado em paralelo pelo colaborador do setor de reformas e um do setor de montagem, que acumulam as duas atribuições, sendo responsáveis por suas tarefas nos setores e também a de carregar os estofados até o veículo e transportar até o destino final.

A equipe da empresa é formada predominantemente de pessoas jovens, gráficos 1 e 2, comportamento incomum, uma vez que empresas de pequeno porte tendem a basear-se grupos de profissionais experientes. Há uma prevalência de trabalhadores entre 20 e 30 anos, sendo estes em sua maioria solteiros, com menos de cinco anos de empresa, compondo os cargos básicos da organização. As posições superiores são ocupadas por integrantes com maior tempo de empresa e conseqüentemente mais idade, o que traz, aos olhos da organização, maturidade às decisões tomadas.

Gráfico 1 - Faixa etária dos colaboradores



Fonte: Estofados Wilkins

Gráfico 2 - Tempo de empresa dos colaboradores



Fonte: Estofados Wilkins

## 4.2 LANÇAMENTO DO PROJETO

Como passo inicial do projeto de avaliação ergonômica foram selecionados os integrantes da COERGO, sendo esta constituída por dois membros que representam os colaboradores, um membro da gerência e o pesquisador autor deste trabalho. A partir disso, foram decididas as capacidades da empresa, quais setores eram prioridades e quão disposta a empresa estava em investir nas melhorias. Devido a capacidade financeira e o nível crítico dos demais setores, foi decidido que o setor de madeiras não seria analisado nessa investigação, priorizando os setores de espumas, costura, montagem, reformas e entregas. Da mesma forma, o escritório não fará parte dessa avaliação, uma vez que dentro desse nível de organização é o local com menores demandas.

Referente ao levantamento das necessidades da empresa, foi decidido que a participação de todos os colaboradores traria uma maior qualidade de informações, uma vez que o grupo de trabalho é relativamente pequeno.

## 4.3 LEVANTAMENTO ERGONÔMICO

A análise da situação do ambiente de trabalho foi ponderada direta e indiretamente, como recomenda a DM, sendo a primeira através de encontros com os colaboradores para discussão das adversidades e opiniões de cada um. Durante os encontros o pesquisador direcionou os assuntos, investigando as demandas existentes, as relatando de acordo com a ordem em que eram mencionadas. Os dados dos diálogos foram analisados estatisticamente, como indicado na DM, onde a ordem de menção de cada item é utilizada como peso de importância, o item mencionado na n-ésima posição é atribuído o peso  $1/n$ . Dessa forma, o primeiro item mencionado receberá o peso  $1/1 = 1$  o segundo  $1/2 = 0,5$ , e assim por diante, valorizando o relato das primeiras demandas. O quadro 2 lista os principais itens apresentados e discutidos nas sessões de debate realizadas durante o estudo.

Quadro 2 - Listas de demandas obtidas em reunião

Número	Demanda	Setor	Item listado	Peso
1	Ambiental	Reformas Espumas	Odor forte advindos dos sofás e partes usadas que foram descartados.	1
2	Ambiental	Montagem Costura Espumas	Temperaturas elevadas	0.5
3	Ambiental	Montagem Costura Espumas	Poeira excessiva no ambiente de trabalho	0.33
4	Física	Entregas	Esforço excessivo para fazer cargas	0.25
5	Organizacional	Espumas	Grande distância para se comunicar os demais setores	0.2
6	Física	Reformas	Ruído elevado	0.17
7	Organizacional	Montagem	Falta de uma serra fita para pequenos ajustes	0.14
8	Organizacional	Espumas	Dificuldade em localizar os tipos de espuma, uma vez que os estoques estão espalhados em vários locais.	0.12
9	Física	Espumas Montagem	Dificuldade de locomover as matérias primas	0.11

Fonte: Autoria própria

Após apurar as condições da empresa nas discussões em grupo, foi iniciado o processo para levantar as demandas indiretamente, constituída por uma inspeção visual, composta pelos itens críticos ainda não evidenciados. A verificação foi dividida de acordo com os elementos identificados, classificando-os de acordo com os setores da empresa, exibidos no quadro 2.

Quadro 3 - Levantamento Indireto

Demanda do item	Setor	Comentário
Demanda Física	Entregas	Área com desníveis no solo e degraus, aumentando o risco do trabalhador se contundir e favorecendo posturas inadequadas durante levantamento de cargas. Ainda, o local fica distante da finalização do produto, acarretando fadiga intensa durante a locomoção.
	Espumas	Necessidade de locomover a matéria prima pesada até o local de processamento.
	Espumas	Necessidade de locomover a matéria prima através de piso irregular, aumentando a força necessária para arrastar os carrinhos.
Demanda organizacional	Montagem	Itens obsoletos atrapalhando o caminho para a movimentação de produtos para a área de carga e descarga.
	Reformas	Posto de trabalho comprometido pelo risco oferecido pelo compressor, que, além do mais encontra-se irregular perante a norma regulamentadora Nº13.
	Reformas	Entulhos de sofás usados, acúmulo de sujeira, possível local para a criação de insetos e animais.
	Reformas	Prateleira onde se estoca matéria prima com indícios de fragilidade, comprometendo a segurança do posto de trabalho de reformas.
Demanda Ambiental	Costura Montagem Espumas	Pouca iluminação em setores que necessitam de cuidados com detalhamento na confecção dos produtos.

Fonte: Autoria própria

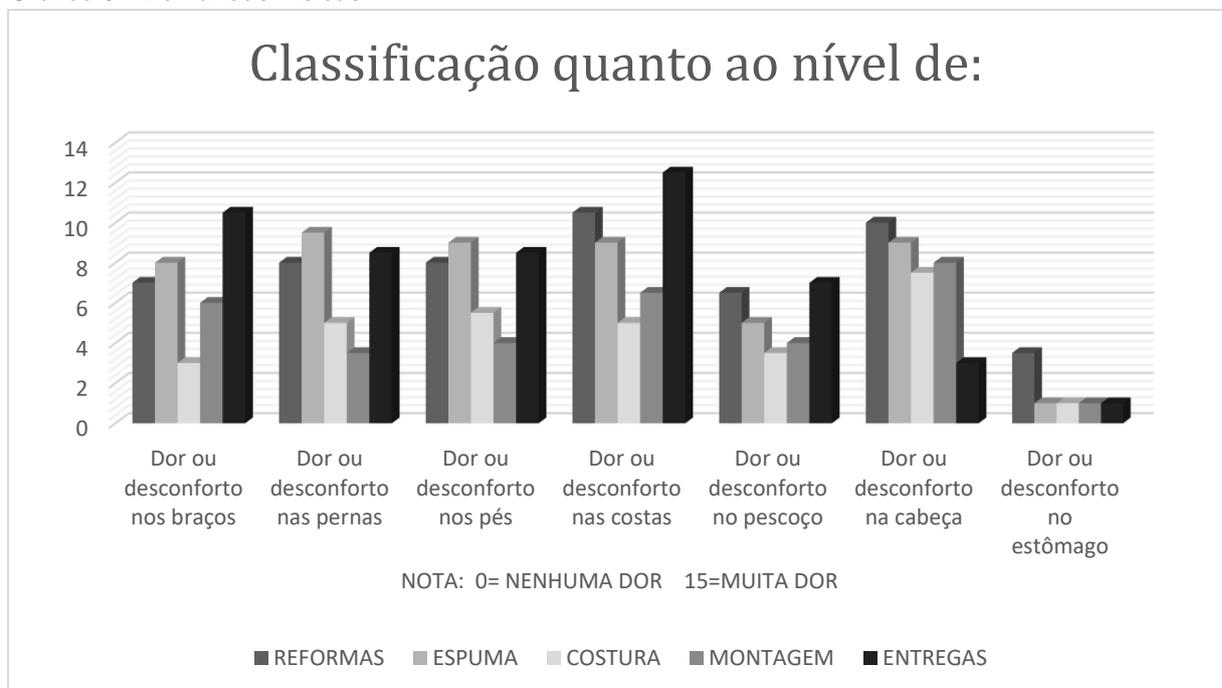
## 4.4 DIAGNÓSTICO

### 4.4.1 Análise Através do Questionário AMT

As percepções dos colaboradores em união ao levantamento realizado pelo pesquisador foram agrupadas, formando assim o questionário AMT, disponível no anexo A desta monografia, que foi usado para avaliar a percepção do colaborador a respeito das demandas levantadas. A enquete foi dividida em três constructos, demandas ambientais, organizacionais e físicas, com as respostas expressas em uma escala de 0-15 e avaliadas, por setores, pela média aritmética de cada resposta, comentadas e ilustradas nos parágrafos a seguir.

Em análise ao gráfico 3, que representa as demandas físicas, pode-se observar a incidência de dor e desconforto principalmente nos braços, pernas, pés e costas, nos setores de espumas, montagem e entregas, onde os valores médios ultrapassam a metade da escala, mostrando sinais de dor significativa.

Gráfico 3 - Demandas Físicas



Fonte: Autoria própria

Em comparação com as demandas levantadas durante a fase investigação, atribui-se os resultados dos setores de espumas e montagens como o reflexo das más

condições do piso e da distância entre alguns setores, exigindo mais esforço do trabalhador na locomoção de materiais e produtos dentro do *layout* fabril. Ainda, no caso do setor de entregas, que apresenta os maiores índices para todos os grupos de força, a irregularidade do local para cargas torna-se o principal agente dessas dores, uma vez que há um grande desnível entre o solo e a plataforma do caminhão. Em adição, a distância que o trabalhador necessita carregar os produtos até o portão de carga é grande, solicitando altos esforços dos membros superiores e inferiores. As figuras 3 e 4 ilustram os problemas destacados.

Figura 3 - Irregularidades setor entregas



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 4 - Passagem entre os setores espumas/montagem/entregas



Fonte: Estofados Wilkins

Ainda ao observar o Gráfico 3, quanto as dores ou desconfortos na cabeça, pode-se notar que nos setores de espuma e reformas os resultados são chamativos quando comparados aos demais setores. Também, quanto às dores no estômago, o setor de reformas mostrou resultados que qualificam a necessidade de intervenções imediatas. Os problemas relativos a esses setores, ilustrados nas Figuras 5 e 6, podem, principalmente, ser o reflexo do acúmulo de sujeiras e entulhos, que apresentam odores fortes oriundos do apodrecimento dos sofás usados, em combinação com a proximidade do compressor, que fica próximo aos dois setores.

Figura 5 – Compressor próximo ao setor de reformas



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 6 - Entulhos entre os setores de espumas e reformas



Fonte: Estofados Wilkins

Perante as demandas ambientais, disponíveis na Gráfico 4, pode-se notar que há uma carência em todos os quesitos avaliados durante esse projeto, destacando como principal agente a limpeza no ambiente de trabalho, que se mostrou com níveis insatisfatórios para 4 dos 5 setores avaliados.

Gráfico 4 - Demandas Ambientais



Fonte: Autoria própria

Pode-se dizer que a falta de limpeza, a partir da análise dos levantamentos em união com os resultados da enquete, é a causa da maioria das demandas ambientais, destacando ainda a influência destes sobre os fatores físicos, como dores de cabeça e desconfortos estomacais. A condição do ambiente sujo exerce, ainda, influência sobre a qualidade do ar, que é soprado através de ventiladores, que

conduzem sujeira do setor de reformas em direção ao setor de montagens. Esse ventilador, que se encontra em local inapropriado, ilustrado nas Figuras 7 e 8, afeta diretamente a qualidade do ar no chão de fábrica, e ainda colabora para que as temperaturas se tornem desagradáveis, uma vez que não é equipado de umidificador. Ainda, quanto a posição do sistema de ventilação, a eficácia nos setores de montagem e costura é muito baixa, devido a distância e disposição da construção fabril.

Figura 7 - Ventilador ineficaz



Fonte: Estofados Wilkins

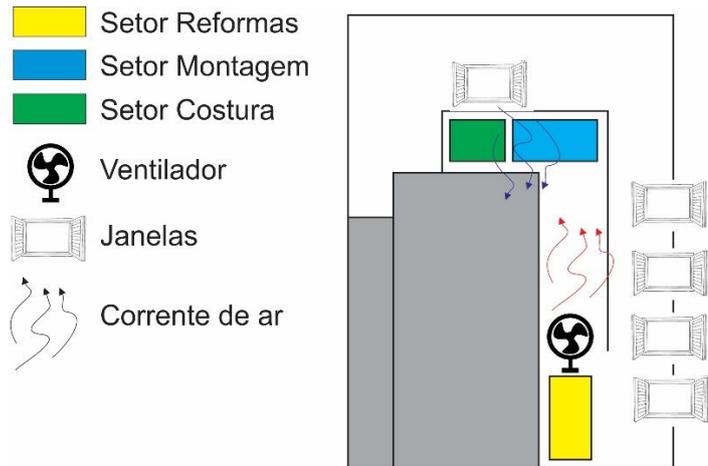


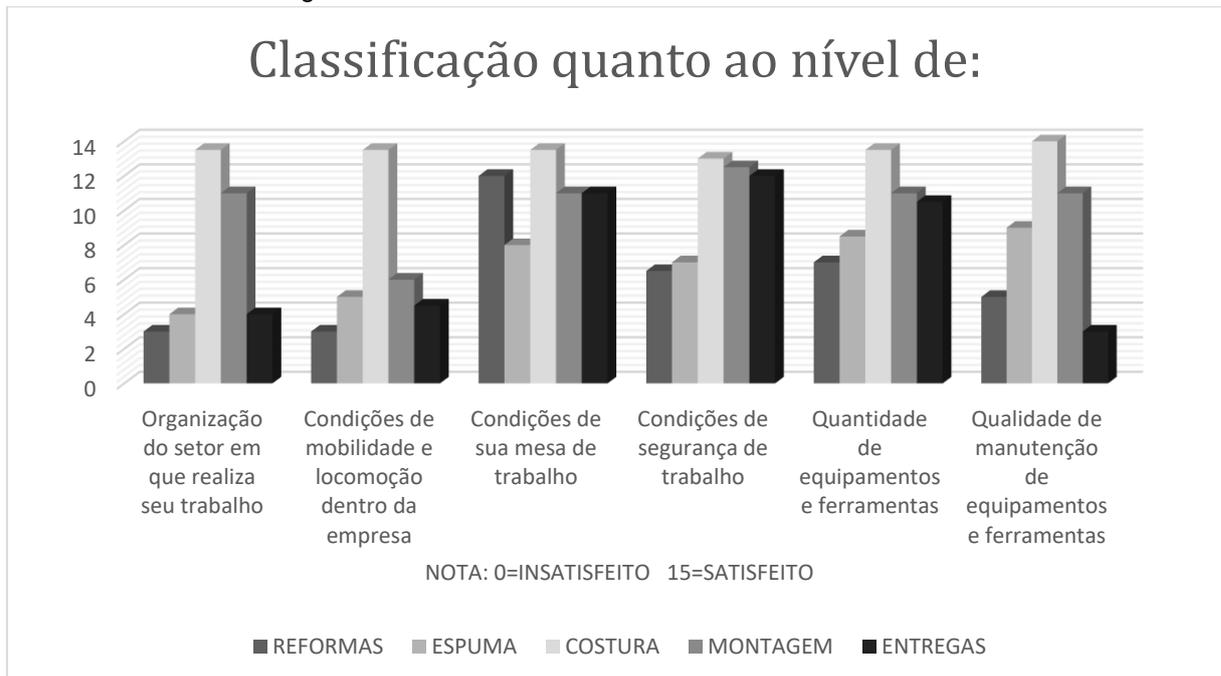
Figura 8 - Fluxo de ventilação

Fonte: Estofados Wilkins

Por fim, deve-se destacar os resultados da iluminação do ambiente, que se encontram em níveis insatisfatórios na maior parte dos setores. Evidenciando a falta de planejamento do modelo atual de trabalho, em análise ao Gráfico 3, nota-se presente desconforto na cabeça nos setores de costura, reformas, espumas e montagens, que pode ser a repercussão da baixa luminosidade em setores que demandam um olhar atento ao produto.

Quando se analisa as demandas organizacionais, dispostas no Gráfico 5, é facilmente notável que a empresa carece de cuidados logísticos. Observando as áreas separadamente, é possível ver que os principais afetados são os setores de reformas, espumas e entregas, influenciados mais uma vez pelo acúmulo de entulhos espalhados pelo *layout*. Ainda, é possível observar, comparando as considerações levantadas e o Gráfico 5, que as demandas organizacionais têm um reflexo negativo sobre as demandas físicas.

Gráfico 5 - Demandas organizacionais



Fonte: Autoria própria

Por fim, nota-se que as condições de segurança e qualidade de manutenção tem expressiva insatisfação nos setores de reformas e espumas, destacando a má conservação do ambiente de trabalho e a disposição inadequada de equipamentos, promovendo áreas de risco próximas ao trabalhador.

#### 4.4.2 Análise OWAS

Com o objetivo de estender a análise ergonômica além da percepção dos usuários e do pesquisador, foi utilizado o método de análise OWAS, para avaliar a postura da coluna, membros superiores e inferiores e da força muscular envolvida nas atividades. Em um primeiro momento, utilizando o método AMT, foi visto que muitas das demandas físicas derivam de demandas organizacionais e ambientais. Com a aplicação do OWAS objetivou-se explorar mais a fundo as características de cada atividade de trabalho, e verificar a relação dessas demandas com as variáveis posturais.

Para analisar as demandas dos setores envolvidos estes foram subdivididos em cargos, disponíveis no quadro 4, sendo estas compostas das tarefas que cada colaborador exerce e a respectiva análise da postura adotada, de acordo

com a numerologia do método já apresentado (Figura 1). Com o objetivo de analisar as atividades com veracidade, foi desconsiderado do tempo de trabalho 20% do tempo total, o qual é atribuído à outras atividades, as quais envolvem necessidades humanas, discussões ou auxílios em outros trabalhos, que não refletem nas demandas físicas das tarefas.

Quadro 4 - Avaliação OWAS das tarefas (Continua)

Setor	Cargo	Tarefa	Análise Postural
Espuma 2 colaboradores	Cortador de espumas	Buscar os blocos ou mantas de espuma no estoque e carrega-las com a utilização de um carrinho;	DORSO: 2 BRAÇOS: 1 PERNAS: 7 CARGA: 3 <b>CLASSE: 3</b>
		De pé, empurra mesa de corte p/ frente e para traz para cortar a espuma, enquanto com uma das mãos apoia a espuma para não cair;	DORSO: 3 BRAÇOS: 1 PERNAS: 7 CARGA: 2 CLASSE: 1
		De pé, na superfície de sua mesa utiliza a cola para unir as diferentes densidades de espuma;	DORSO: 1 BRAÇOS: 1 PERNAS: 3 CARGA: 1 CLASSE: 1
	Grampeador de espumas	Busca as espumas cortadas e as estruturas de madeira com a ajuda de um carrinho;	DORSO: 2 BRAÇOS: 1 PERNAS: 7 CARGA: 3 <b>CLASSE: 3</b>
		De pé, na superfície de sua mesa, une as espumas com a utilização de um grampeador pneumático;	DORSO: 1 BRAÇOS: 1 PERNAS: 3 CARGA: 2 CLASSE: 1
	Costura 3 colaboradores	Cortadora de tecido	Busca o rolo de tecido no estoque e os carrega com os braços;
De pé, move-se ao redor de sua mesa, utilizando a tesoura elétrica para cortar as formas no tecido;			DORSO: 3 BRAÇOS: 1 PERNAS: 7 CARGA: 1 CLASSE: 1
Costureira		Sentado, na máquina de costuras, une as partes cortadas de tecido, controlando a velocidade da máquina com o pé;	DORSO: 1 BRAÇOS: 1 PERNAS: 1 CARGA: 1 CLASSE: 1
Enchedora de almofadas		De pé, na superfície de sua mesa, utiliza floco de espumas para preencher as almofadas costuradas;	DORSO: 1 BRAÇOS: 1 PERNAS: 2 CARGA: 1 CLASSE: 1

Fonte: Autoria própria

Quadro 5 - Avaliação OWAS das tarefas (Conclusão)

Setor	Cargo	Tarefa	Análise Postural
Reformas 1 colaborador	Desmanchador de estofados	Com a ajuda de um auxiliar, carrega, com seus braços, o estofado até a sua mesa;	DORSO: 1 BRAÇOS: 1 PERNAS: 7 CARGA: 3 CLASSE: 1
		De pé, na superfície de sua mesa, retira a capa e a espuma dos estofados usados;	DORSO: 3 BRAÇOS: 1 PERNAS: 3 CARGA: 2 CLASSE: 1
		Realiza, ainda, a função de auxiliar de entregas;	DORSO: 4 BRAÇOS: 2 PERNAS: 7 CARGA: 3 CLASSE: 4
Montagem 1 colaborador	Montador	Busca as estruturas de madeira c/espuma colocada com a ajuda de um carrinho;	DORSO: 2 BRAÇOS: 1 PERNAS: 7 CARGA: 3 CLASSE: 3
		De pé, na superfície de sua mesa, com a ajuda de um grampeador pneumático, une a capa à estrutura e posteriormente une as demais partes da estrutura;	DORSO: 3 BRAÇOS: 1 PERNAS: 3 CARGA: 2 CLASSE: 1
Entregas 1 colaborador	Entregador/Auxiliar	De pé, na superfície de sua mesa, com a ajuda de um grampeador pneumático, faz acabamentos nos estofados e os prepara para a entrega;	DORSO: 3 BRAÇOS: 1 PERNAS: 3 CARGA: 2 CLASSE: 1
		Com a ajuda de um auxiliar, carrega o estofado com seus braços até o portão de cargas;	DORSO: 4 BRAÇOS: 2 PERNAS: 7 CARGA: 3 CLASSE: 4

Fonte: Autoria própria

Através do Quadro 4, pode-se observar que houveram tarefas que alcançaram níveis de criticidade elevados, dando destaque aos cargos de Entregador/Auxiliar e Desmanchador de Estofados, que tiveram tarefas classificadas com nível 4. Avaliando ambas as tarefas, nota-se que são constituídas no carregamento de produtos no setor de entregas, aonde há torção e inclinação na coluna, elevação dos braços em adição com pesos maiores que 20 kg. Verifica-se, ainda, que estas irregularidades estão diretamente relacionadas as condições do posto de trabalho, uma vez que as condições do setor fazem com que o trabalhador assumira posturas inadequadas, constatando a demanda apontada através do

levantamento da AMT, comprovando a necessidade de atuação imediata na área de entrega de produtos.

Em adição, os cargos de Montador, Grampeador de espumas e Cortadores de espumas também foram classificados como irregulares, apresentando classe 3, caracterizando a necessidade de intervenção a curto prazo. Pode-se notar que a tarefa que gera essa irregularidade é semelhante para os três grupos, que consiste na locomoção de materiais dentro do chão de fábrica, agravada pela inclinação do dorso em combinação com pesos maiores que 20 kg. Quando se relaciona esse comportamento com as condições do posto de trabalho, nota-se novamente que existe uma forte influência da condição organizacional da empresa. Devido à inclinação e a grande quantidade de fissuras na superfície do piso, o trabalhador é forçado a assumir posições irregulares e aplicar ainda mais esforço para concluir a tarefa.

Por fim, foi identificada a necessidade de verificação no cargo da costureira, que diferente dos demais, não apresentou sinais de intervenção durante o levantamento AMT. A tarefa, que constitui em carregar tecido da área de estoque até a mesa de costura, foi classificada com nível 2, por ser realizada com os braços elevados segurando o produto apoiado no tronco, com carga maior que 20 kg. Vale ressaltar, que o fato da tarefa constituir menos de 10% do tempo total da jornada de trabalho favorece para que esta seja menos nociva.

#### 4.5 PROJETO DE SOLUÇÕES

Através da etapa de diagnóstico, item 4.4, as demandas levantadas foram analisadas diretamente pelos colaboradores e também indiretamente, do ponto de vista postural, com o método OWAS. A partir dessa análise, foi possível a o entendimento e classificação de quais demandas são essenciais para um plano de ação ergonômica. Assim, em reunião com a COERGO para a apresentação das análises, foi elaborado o quadro 5, o qual lista as demandas abordadas e as propostas desenvolvidas em conjunto com o grupo. A propostas foram priorizadas, primeiramente, de acordo com o resultado postural OWAS, dando preferência aos itens que abordam as posturas irregulares e, posteriormente, levando em

consideração o peso atribuído pelos colaboradores na etapa de apreciação ergonômica, e finalmente, levando em consideração a importância atribuída as demandas físicas, que ainda não haviam sido compreendidas, levantadas através do questionário AMT. Vale ressaltar que uma solução engloba mais itens do levantamento, o que fez o grupo optar por considerar essa ordem de prioridades.

Quadro 6 - Soluções para as demandas encontradas

Prioridade	Descrição	Necessidades da solução	Detalhamento
OWAS CLASSE 4	Realocação do setor de entregas.	-Eliminar a necessidade de elevar os produtos até a altura do caminhão; -Eliminar degraus e inclinações; -Diminuir a distância produto-carga; -Eliminar as demandas relacionadas a dores nos membros;	O setor foi deslocado para uma área próxima desocupada e será construído uma rampa no nível da plataforma do caminhão.
OWAS CLASSE 4	Realocação do setor de espumas.	-Eliminar a distância entre estoque e processamento; -Eliminar irregularidades no solo; -Eliminar as demandas relacionadas a dores nos membros;	O setor foi deslocado para uma área plana, próxima dos setores de montagem e costura; O estoque será acumulado próximo ao setor, em prateleiras já existentes.
OWAS CLASSE 2	Adequar a tarefa de buscar os rolos de tecido.	-Eliminar a demanda postural causada pelo carregamento incorreto de materiais pesados.	Foi destinado um carrinho para realizar o transporte entre a área de estoque e a produtiva.
AMT Demanda física dores de cabeça	Reforma da área produtiva	- Eliminar as demandas físicas relacionadas a falta de iluminação; - Eliminar irregularidades na superfície do piso;	Foi realizada a pintura em branco das paredes, e realizado o revestimento do piso, também em branco; Foram adicionadas luzes em todos os postos de trabalho;
AMT PESO 1	Limpeza e reorganização do setor de reformas	-Eliminar estofados usados e entulhos; -Eliminar o risco existente no setor; -Eliminar as demandas relacionadas a dores de cabeça e estômago;	A área foi limpa, providenciado uma área adequada para destinar os entulhos; A prateleira que está frágil será removida e o compressor movido e readequado conforme normativas;
AMT PESO 0.5	Realocação do ventilador	-Melhorar as temperaturas e a qualidade do ar;	O ventilador foi deslocado mais próximo aos setores e fora da zona de aspiração de pó, também será adquirido um umidificador para acoplar no mesmo.
AMT PESO 0.14	Realocação de serra fita	-Eliminar a necessidade de se deslocar até o setor de madeiras para realizar pequenos ajustes;	Um equipamento, desativado no momento, será instalado próximo ao setor de montagem.

Fonte: Autoria própria

## 4.6 DETALHAMENTO ERGONÔMICO

### 4.6.1 Implementação

Através do Quadro 5, que lista o projeto determinado em conjunto com o grupo de colaboradores foi iniciado o trabalho de aprimoramento dos setores da empresa. As atividades foram priorizadas de acordo com a tabela, programadas para do mês de agosto de 2016 e utilizando parte da mão de obra dos colaboradores, com o objetivo de reduzir custos e torna-los participantes no aperfeiçoamento de seus próprios postos de trabalho.

Deste modo, a primeira atividade a ser realizada foi a realocação do setor de entregas, que passou da parte frontal das instalações para os fundos, aonde foi adaptado um acesso com rampa para o caminhão ficar no nível da construção, removendo a necessidade de esforços e posturas antes adotados. A alteração ainda favoreceu a diminuição dos deslocamentos, uma vez que ficou mais próxima do showroom, aonde os estofados acabados esperam pela distribuição. Deve-se frisar que a rampa de cargas foi realizada em caráter de urgência, logo a adequação da mesma, quanto ao vão entre caminhão e rampa, estava sendo providenciada quando os registros aconteceram. As figuras 9 e 10 ilustram a comparação entre antes e depois da intervenção.

Figura 9 - Entregas antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 10 - Entregas depois



Fonte: Estofados Wilkins

Em seguida, diferente da ordem de prioridades, foi realizado a reforma do chão de fábrica em conjunto com a reorganização do setor de reformas, com o objetivo de preparar o local para a realocação do setor de espumas e posterior reorganização do layout como um todo. Nessa etapa foram corrigidos os problemas com iluminação, foi realizada a pintura para uma melhor reflexão das luzes e também foram corrigidos defeitos e buracos que haviam no percurso da produção. As figuras 11 a 14 ilustram a comparação entre antes e depois das atividades realizadas.

Figura 11 – Chão de fábrica antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 12 – Chão de fábrica depois



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 13 - Chão de fábrica antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 14 - Chão de fábrica depois



Fonte: Estofados Wilkins

Após a limpeza e preparo do local, foi realizada a realocação do setor de espumas (figuras 15 e 16), colocando-o próximo ao setor de montagens e mais próximo ao local aonde as espumas são estocadas, acomodando a mesa de cortas em uma superfície plana, de modo a eliminar os esforços posturais inadequados.

Figura 15 - Setor de espumas antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 16 - Setor de espumas depois



Fonte: Estofados Wilkins

Ainda, como pode ser visto nas figuras 17 e 18, foram adquiridos os carrinhos para a movimentação de matérias primas no chão de fábrica. Foram destinados 4 carrinhos para a espumação, acabamentos e madeira e outro carrinho para o setor de costuras, de modo a amenizar os esforços impostos nas cargas de estruturas, estofados finalizados e estruturas.

Figura 17 - Carrinho para tecidos



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 18 - Carrinho para estruturas



Fonte: Estofados Wilkins

Paralelamente a realocação do setor de espumas foi realizado a limpeza e organização do setor de reformas, que ficava junto ao antigo setor de espumas. Foram descartados os entulhos, removida a estrutura da prateleira que estava comprometida e o compressor foi provisoriamente mantido no local. O setor de reformas permaneceu

no mesmo local, porém foi isolado para que a sujeira, advinda do desmanche de estruturas, ficasse contida. Também, foi destinado um local para a acomodação de uma caçamba de entulhos, a qual passou a ser recolhida semanalmente. As figuras 19 a 22 ilustram as comparações entre as situações percorridas.

Figura 19 - Setor de reformas antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 20 - Setor de reformas depois



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 21 – Destino dos entulhos antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 22 - Destino dos entulhos depois



Fonte: Estofados Wilkins

Quanto a realocação do compressor, este ficou instalado provisoriamente na mesma área da produção (figuras 23 e 24), e será substituído por um compressor novo, de acordo com as necessidades da empresa, uma vez que o compressor atual vem apresentando problemas. Porém, como o *layout* da produção foi modificado, o seu efeito sobre os colaboradores foi minimizado, garantindo tempo suficiente para a empresa tomar as medidas adequadas quanto a norma regulamentadora vigente.

Figura 23 - Compressor antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 24 - Compressor provisório



Fonte: Estofados Wilkins

Por último, foi realizado a adequação do sistema de ventilação, o ventilador foi instalado em uma plataforma móvel, deixando o posicionamento à critério dos colaboradores, de modo a permitir a melhor a condição de ventilação. Ainda, foi realocada a serra fita auxiliar, entre o setor de montagem e espumas, ficando assim suscetível a utilização de ambos os setores. As figuras 25 e 26 ilustram as situações discutidas a cima.

Figura 25 - Ventilador móvel



Fonte: Estofados Wilkins

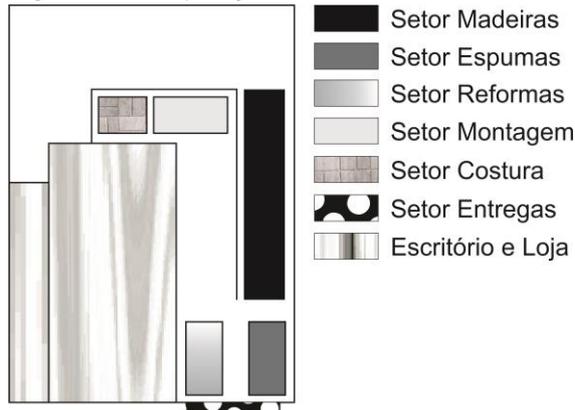
Figura 26 - Serra fita auxiliar



Fonte: Estofados Wilkins

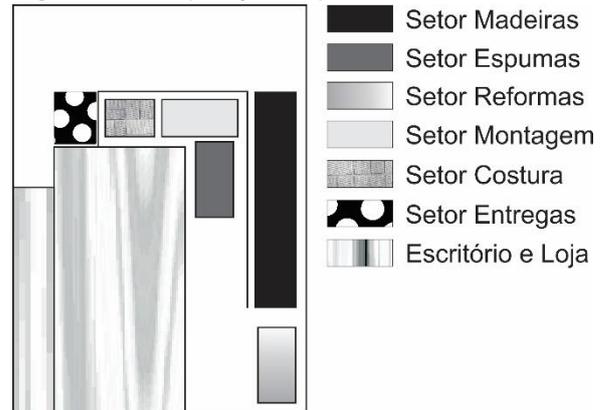
Desse modo, a comparação da disposição dos setores após as intervenções realizadas na organização pode ser visualizada nas figuras 27 e 28.

Figura 27 - Disposição antes



Fonte: Estofados Wilkins

Figura 28 - Disposição depois

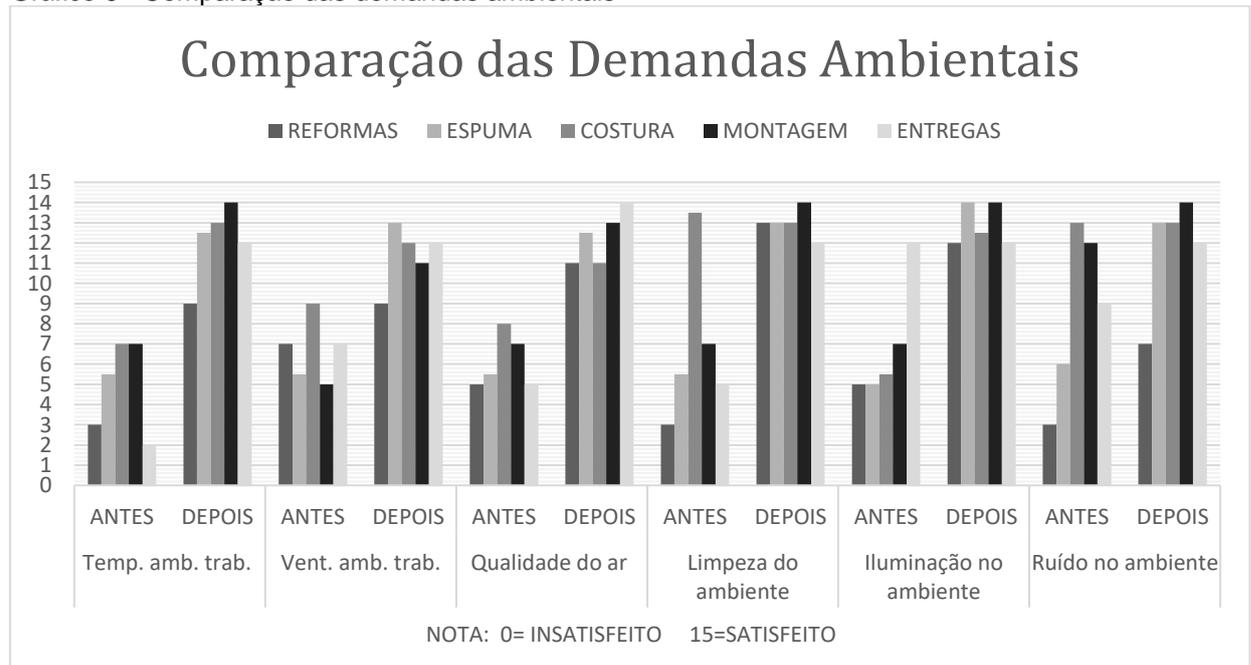


Fonte: Estofados Wilkins

#### 4.6.2 Validação

Após o período de dois meses após a implantação das técnicas propostas à empresa, foi proposta a validação das mesmas, através de uma reavaliação usando o questionário AMT, para visualizar o progresso alcançado com práticas executadas. Para facilitar a observação dos resultados, todas as demandas foram compiladas em dois gráficos, o primeiro, gráfico 6, exibindo a avaliação realizada no início do estudo e o segundo, gráfico 7, com as respostas após as ações efetuadas na empresa.

Gráfico 6 - Comparação das demandas ambientais



Fonte: Autoria própria

Através da reavaliação AMT, pode-se notar que as temperaturas e a ventilação no ambiente de trabalho tiveram resultados considerados ótimos, obtendo uma média de 12,1 contra 6 da primeira avaliação. Quanto a ventilação e a qualidade do ar, também pode-se notar o mesmo comportamento, havendo uma expressiva resposta as atividades realizadas, principalmente nos setores de espumas e entregas. O mesmo nota-se para a limpeza do ambiente, atividade a qual foi dedicado bastante comprometimento, obtendo uma média de 13 pontos, quando a máxima é 15. Ainda quanto fatores ambientais, o ruído também obteve uma resposta positiva, reduzindo principalmente a incidência sobre o setor de espumas e entregas, os quais foram realocados e afastados da zona do compressor. Ainda que exiba melhoras gratificantes, o setor de reformas não alcançou o mesmo nível de melhora dos demais setores, uma vez que a pontuação ficou próxima a média nas demandas de: temperatura, ventilação e ruído; fator que indica a necessidade de um reajuste nas intervenções realizadas.

Gráfico 7 - Comparação das demandas organizacionais

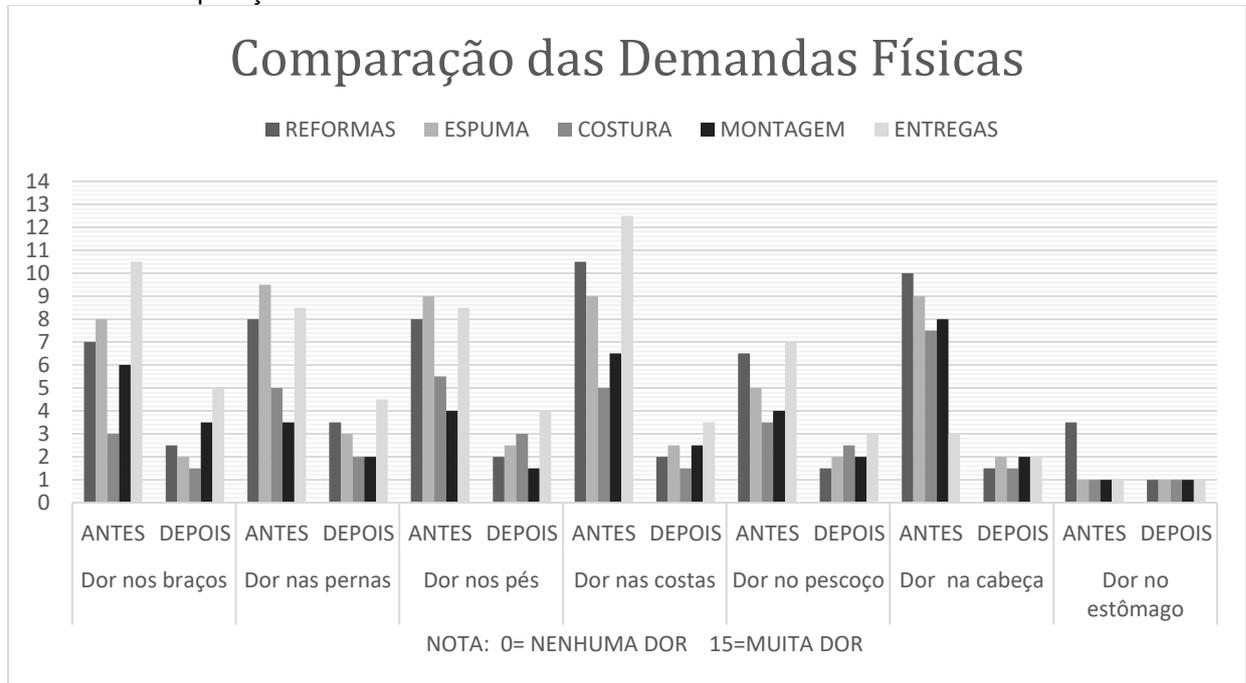


Fonte: Autoria própria

Quanto as demandas organizacionais, estas também atingiram pontuações superiores, exibindo progresso, com uma média próxima a 13 pontos para todas as demandas, contra uma média 9 do início do estudo. Contudo, para os quesitos quantidade e qualidade de equipamentos, pode-se notar que não houveram

diferenças expressivas quanto aos resultados obtidos no início do estudo, o que aponta um possível ponto para futuras intervenções.

Gráfico 8 - Comparação das demandas físicas



Fonte: Autoria própria

Por fim, as demandas físicas também obtiveram resultados excelentes, reduzindo expressivamente os números, de aproximadamente 7 pontos, no início do estudo, para 2,5, após as atividades realizadas. Dentre os principais resultados a serem destacados, esta principalmente a evolução no setor de espumas, o qual passou de médias individuais próximas a 10 para apenas 3 pontos. Similarmente, o setor de entregas atingiu resultados ótimos, passando de média 9 para 4 pontos. Ainda que ótimos, os resultados do setor de entregas ficaram com os maiores índices para a maioria das demandas físicas, o que pode indicar a necessidade de ajustes nas intervenções realizadas ou ainda a possibilidade de novas soluções.

Em adição, com o objetivo de agregar praticabilidade ao estudo, foram levantados os resultados monetários da intervenção, de modo a realizar uma comparação do aumento produtivo no período pós-estudo com o investimento de tempo e recursos. Para isto, na tabela 1, foram avaliados os resultados da produção de três meses, agosto, antes das atividades iniciaram, setembro e outubro, após a finalização da intervenção, comparando a receita com o tempo de produção, apresentando o percentual de evolução estimado.

Tabela 1 - Comparação de produtividade da empresa

Mês	Faturamento (F)	Custos fixos e impostos (C)	Total (F-C)	Horas de produção	Efetividade (Total/Hs)	% Evolução
Agosto	R\$ 69.319,00	R\$ 38.125,45	R\$ 31.193,55	850	36,70	-
Setembro	R\$ 64.949,00	R\$ 35.721,95	R\$ 29.227,05	650	44,96	23
Outubro	R\$ 77.237,00	R\$ 42.480,35	R\$ 34.756,65	795	43,72	19

Fonte: Estofados Wilkins

Como pode ser visto na tabela 1, houve uma evolução na efetividade do mês de setembro de 23% contra o mês que antecedeu as intervenções, e ainda uma evolução de 19% no mês de outubro, em relação ao mês de agosto.

Os investimentos realizados, declarados pela empresa, foram de aproximadamente R\$ 11.230,00, os quais incluem mão de obra externa, horas investidas dos próprios colaboradores e materiais utilizados. Para comparar o efeito das técnicas implantadas, o investimento foi comparado com faturamento dos meses após a prática e exibidos na tabela 2.

Tabela 2 - Cálculo do *Payback*

Mês	Faturamento real	Faturamento fictício	Margem de lucro	Margem de lucro fictício	Diferença no Lucro
Agosto	R\$ 69.319,00	-	-	-	-
Setembro	R\$ 64.949,00	R\$ 51.421,32	R\$ 7.793,88	R\$ 6.170,56	R\$ 1.623,32
Outubro	R\$ 77.237,00	R\$ 61.149,95	R\$ 9.268,44	R\$ 7.337,99	R\$ 1.930,45
<b>Média</b>					<b>R\$ 1776,88</b>
<i>Payback</i>					6,32

Fonte: Estofados Wilkins

Para efetuar o cálculo do *payback*, tempo em que o investimento será viabilizado, foi considerada uma média do rendimento desses dois meses, de 20% a mais de produtividade comparado ao ponto de partida, supondo que está se mantenha constante. A partir disso é estimado o faturamento fictício, o qual revela o faturamento se as ações não houvessem sido executadas. Com isto, são obtidos os lucros reais e fictícios, que são os lucros mínimos da empresa, de 12% sobre o faturamento para os casos de compras à vista com desconto. Através da diferença destes lucros, calcula-se a média de rendimento mensal que as intervenções estariam gerando a mais, supondo que o faturamento se mantenha constante na faixa dos 70 mil reais. Assim, estima-se o *payback*, como sendo o total investido dividido pela média de rendimento

mensal, totalizando aproximadamente 6 meses para cobrir o investimento, apenas com os rendimentos oriundos das modificações implantadas. Logo, através dessa análise simples, porém coerente, verifica-se que as técnicas trouxeram resultados viáveis para a organização, com um baixo investimento de recursos.

## 5 CONCLUSÕES

As exigências do mercado atual tornam o aumento de produção e qualidade um desafio para as organizações, já que estas devem se preocupar, ao mesmo tempo, com a agilidade nos processos produtivos e a exposição que o colaborador sofre ao longo de sua jornada de trabalho.

Neste contexto inserem-se as ferramentas ergonômicas, atuando na busca de um meio ambiente de trabalho confortável e seguro, impactando positivamente nos resultados produtivos das pequenas e médias empresas.

Percebe-se, após a realização deste estudo, que as ferramentas OWAS e AMT foram efetivas para o desenvolvimento de técnicas na organização, se inter-relacionando precisamente, uma vez que a primeira relacionou os aspectos funcionais das atividades e a segunda atingiu, principalmente, a comunicação e manifestação das opiniões dos colaboradores. Vale ressaltar a importância do aspecto comunicativo do método AMT, que contribui para o entrosamento das diferentes partes envolvidas na ação ergonômica, e ainda fornece diferentes visões das problemáticas.

Quanto as técnicas implantadas, estas alcançaram níveis excelentes, melhorando a produtividade e as condições de trabalho, evidenciando principalmente, a influência das demandas organizacionais sobre os impactos posturais. Ainda, verificou-se a viabilidade econômica das ações ergonômicas, que se liquidarão em um tempo, considerado o grande impacto causado na organização.

Por fim, assim como é característico da AMT, sugerem-se alguns ajustes e pontos a serem melhorados para as próximas intervenções. Dentre estes estão: a melhora das condições térmicas dos setores, através do isolamento térmico de poliuretano do telhado; reavaliação das condições das ferramentas e do sistema de manutenção da empresa; utilização de cintas ou carrinhos plataforma para a locomoção dos produtos para entregas.

## REFERÊNCIAS

BERNARDO, Denise. C. R. dos et al. O estudo da ergonomia e seus benefícios no ambiente de trabalho: uma pesquisa bibliográfica. **Revista Saberes Interdisciplinares**, São João del-Rei, p. 1–15, jul. 2012. Disponível em: <[http://www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes\\_interdisciplinares/pdf/revista11/ESTUD\\_O\\_ERGONOMIA.pdf](http://www.iptan.edu.br/publicacoes/saberes_interdisciplinares/pdf/revista11/ESTUD_O_ERGONOMIA.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2016.

BERTO, Rosa M. V. S; NAKANO, Davi. Revisiting scholarly output in the records of the Brazilian Meeting of Industrial Engineering. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 225-232, mar. 2014.

BRADSHAW, Lisa M. et al. **Provision and perception of occupational health in small and medium-sized enterprises in Sheffield, UK**. *Occup. Med.*, London, GB, v. 51, n. 1, p. 39-44. Feb. 2001. Disponível em: <<http://occmed.oxfordjournals.org/content/51/1/39.long>>. Acesso em: 30 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 - Ergonomia**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <[http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2016.

CARDOSO, Marla. Indústria Moveleira: risco constante. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo, Ed 244, abril 2012, p. 48.

COLENGUI, Vitor M. **O & M e qualidade total**: uma interpretação perfeita. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

COUTO, Hudson A. **Ergonomia aplicada ao trabalho VII**. Belo Horizonte: Ergo Ltda, 1996.

DA COSTA, Denise C. da; MENEGON, Nilton L. **Condução de ações em Saúde e Segurança do Trabalho em pequenas e médias empresas**: análise de três casos. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 32, n. 116, p. 60–71, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v33n117/a07v33n117.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2016.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**. Tradução de Itiro Iida. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

ERGOLÂNDIA 5.0 para Windows XP/Vista/7/8/10. FBF Sistemas, 2016.

FARAGE, Rogério M. P. **Aproveitamento dos resíduos lignocelulósicos gerados no Polo Moveleiro de Ubá para fins energéticos**. 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2305/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_AproveitamentoRes%C3%ADduosLignocelul%C3%B3sicos.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2305/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_AproveitamentoRes%C3%ADduosLignocelul%C3%B3sicos.pdf)>. Acesso em 30 maio 2016.

FOGLIATTO, F.; GUIMARÃES, L.B.M. **Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto**. Produto & Produção. v3, n.3, 1999, p. 1-15.

FONSECA, Vinícius. Pequenos negócios têm saldo positivo de geração de empregos. Agência Sebrae de Notícias, 2016. Disponível em: <<http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/Pequenos%ADneg%C3%B3cios%ADt%C3%AAm%ADsaldo%ADpositivo%ADde%ADgera%C3%A7%C3%A3o%ADde%ADempregos3/3>>. Acesso em: 07 de abril 2016.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas - ERA**. São Paulo, v. 35, n.3, 1995.

GOMES, Debora O. de; GUIZZE, Carmen L. C. Ergonomia em uma fábrica de móveis de pequeno porte: benefícios para a empresa e trabalhadores. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Fortaleza, 2015. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_209\\_244\\_27468.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_209_244_27468.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2016

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUIMARÃES, Bruna M. de et al. Análise da carga de trabalho de analistas de sistemas e dos distúrbios osteomusculares. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 115–124, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fm/v24n1/v24n1a13.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2016.

GUIMARÃES, L. B. de M. **Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): Modelo de implementação e avaliação de um Programa de Ergonomia da empresa**. In: Guimarães, L. B. de M (org.) *Macroergonomia: colocando conceitos em Prática*. 2010.

GUIMARAES, L.B.M. **Ergonomia de Processo I**. 5ª ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS/EE/PPGEP, 2006. 436p.

HINTERHOLZ, Bruna. **Análise acerca da percepção sobre os riscos no trabalho com colaboradores de uma indústria moveleira da região oeste do paraná**. 2013.

64 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2002.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Pontos de verificação ergonômica**: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho. São Paulo: Fundacentro, 2001. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/6/pontos-de-verificacao-ergonomica-solucoes-praticas-e-de-facil-aplicacao-para-melhorar-a>>. Acesso em 31 maio 2016.

KLEINER, B. M. **Macroergonomic analysis of formalization in a dynamic work system**. Applied Ergonomics: Elsevier Science Ltda, v. 29, n. 4, p. 255-259, 1998.

LIGEIRO, Joellen. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho**. 2010. 184 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, São Paulo, 2010.

MACIEL, Laura L. et al. Fabricação e Montagem de Móveis: uma análise ergonômica da organização do trabalho. In: X Semana de Engenharia de Produção Sul Americana. Santiago, Chile, novembro de 2010. Disponível em: <[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/385\\_seprosul\\_x.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/385_seprosul_x.pdf)>. Acesso em: 31 maio

MEDEIROS, E. **Macroergonomia (Apostila do curso de especialização Superior em Ergonomia)**. Rio de Janeiro: CESERG, 2005.

MEISTER, D. **The history of human factors and ergonomics**. Mahwah, New Jersey: LEA (Lawrence Erlbaum associates, publishers), 1999.

MORAES, Anamaria; MONT´ALVÃO, Claudia. **Ergonomia: Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Editora 2AB Ltda, 2000.

MOTTA, Fabrício V. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica**. 2009. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009\\_1\\_Fabricio.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009_1_Fabricio.pdf)>. Acesso em 30 maio 2016, 13:32.

REIS, Roberto S. **Segurança e Saúde no Trabalho**. 10ª ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2012.

SANTOS, José M. S. dos. **Desenvolvimento de um guião de selecção de métodos para análise do risco de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT)**. 2009. 182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Humana) – Escola de Engenharia – Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2009. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10706>>. Acesso em 31 maio 2016, 14:40.

SCADELAI, Aparecida V. et al. **Manual Prático de Saúde e Segurança do Trabalho**. São Caetano do Sul: Yendis, 2012.

SILVA, Marlene et al. Panorama em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) na Indústria: Brasil e Unidades da Federação 2004: **setor moveleiro e indústrias diversas**. Brasília, SESI/DN, p.19-197, 2011.

SOUZA, J. DE. **A macroergonomia na melhoria das condições de trabalho com ênfase nos aspectos de liderança : Estudo de caso com AMT em um restaurante**. Projética: Revista Científica de Design. Londrina., v. 3, n. 1, p. 79–95, 2012.

WILSON, J. R., CORLETT, E. N. **Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology**. 3 ed. Cornwall: CRC Press, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **ANEXO A**

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DAS DEMANDAS DE TRABALHO – AMT

## Questionário de identificação de demanda AMT

Prezado trabalhador!

Agradecemos a sua participação em nosso trabalho de pesquisa e, como já havíamos lhe explicado, as informações estarão protegidas por sigilo. Dessa maneira, pedimos a gentileza de não escrever seu nome ou identificar de qualquer forma este formulário.

A sua participação É MUITO IMPORTANTE, para o desenvolvimento da pesquisa de graduação que está sendo desenvolvida, pelo acadêmico Eduardo Matias Stahlhofer, no programa de Graduação em Engenharia Mecânica na UTFPR, Câmpus Pato Branco.

**Responda as questões marcando um X, entre os pares relacionados, e respondendo por extenso nos espaços em aberto.**

IDADE: _____	SEXO [ ] Masc. [ ] Fem.
Estado civil: [ ] Casado [ ] Solteiro	
Tempo de empresa: _____	
Função na empresa: _____	

**Abaixo segue modelo exemplificando o preenchimento:**

Exemplo:

a) Eventos sociais realizados pela empresa

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
 Insatisfeito Satisfeito

b) No trabalho você sente dor de cabeça?

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
 Nada Muito

**1 - Marque na escala qual a sua opinião sobre as seguintes questões:**

a) Temperatura no ambiente de trabalho

\_\_\_\_\_ Satisfeito

b) Ventilação no ambiente de trabalho

\_\_\_\_\_ Satisfeito

c) Iluminação no ambiente de trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

d) Qualidade do ar no ambiente de trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

e) Limpeza no ambiente de trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

f) Ruído no ambiente de trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

g) Organização do setor em que realiza seu trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

h) Condições de mobilidade e locomoção dentro da empresa

---

Insatisfeito Satisfeito

i) Condições de sua mesa de trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

j) Condições de segurança de trabalho

---

Insatisfeito Satisfeito

k) Quantidade de equipamentos e ferramentas

---

Insatisfeito Satisfeito

l) Qualidade de manutenção de equipamentos e ferramentas

---

Insatisfeito Satisfeito

## 2 - Marque na escala abaixo o que você sente durante o trabalho:

a) No trabalho você sente dor ou desconforto nos braços?

---

Nada

Muito

b) No trabalho você sente dor ou desconforto nas pernas?

---

Nada Muito

c) No trabalho você sente dor ou desconforto nos pés?

---

Nada Muito

d) No trabalho você sente dor ou desconforto nas costas?

---

Nada Muito

e) No trabalho você sente dor ou desconforto no pescoço?

---

Nada Muito

f) No trabalho você sente dor ou desconforto no pescoço?

---

Nada Muito

g) No trabalho você sente dor ou desconforto na cabeça?

---

Nada Muito

h) No trabalho você sente dor ou desconforto no estômago?

---

Nada Muito