



Lenon Andre Grossl

**READEQUAÇÃO ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO EM
UMA BANCADA DE MONTAGEM DE MÓVEIS**

Horizontina - RS

2018

Lenon Andre Grossl

**READEQUAÇÃO ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO EM
UMA BANCADA DE MONTAGEM DE MÓVEIS**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação do Prof. Jonathan Felipe Camargo, Me. Eng.

Horizontina - RS

2018

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

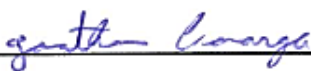
A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

**“READEQUAÇÃO ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO EM
UMA BANCADA DE MONTAGEM DE MÓVEIS”**

Elaborada por:
Lenon Andre Grossl

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção

Aprovado em: 08/12/2018
Pela Comissão Examinadora



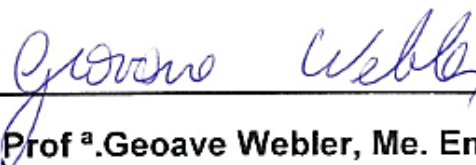
Prof. Jonathan Felipe Camargo, Me. Eng.

Presidente da Comissão Examinadora - Orientador



Prof. Sirnei Cesar Kach, Me. Eng.

FAHOR – Faculdade Horizontalina



Prof^a. Geoave Webler, Me. Eng.

Horizontalina - RS
2018

Dedicatória

À minha família, pelo apoio incondicional e por sempre me indicarem o caminho do bem. À minha namorada Duana, por acreditar na minha capacidade e por sempre me incentivar a ser e a me tornar um homem melhor.

AGRADECIMENTO

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram com seu conhecimento e experiência para que eu chegasse até aqui. E desta forma contribuíram com esta etapa da minha vida, o meu muito obrigado.

“Sucesso é se tornar aquilo que se tenciona ser e depois fazer o que é necessário para isso”.

(Epicteto)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de uma proposta de melhoria para a bancada de montagem de móveis de uma loja do setor varejista, situada na cidade de Horizontina-RS. A necessidade foi identificada principalmente devido à postura ergonômica que os montadores precisavam adotar no momento da execução de suas atividades. A partir de observações dessas tarefas desenvolveu-se uma sugestão para novo modelo de bancada que sanaria os problemas com ergonomia e reduziria consideravelmente o número de retrabalhos. Pretende-se ainda oferecer ao proprietário uma alternativa viável, que atenda a demanda com rapidez, qualidade e segurança ao operador, no que diz respeito a montagem de móveis, que ocorre de forma aleatória e sem previsão de demanda. Devido à natureza do objetivo a ser alcançado, a metodologia utilizada neste trabalho fica sendo caracterizada como um estudo de caso. Os resultados confirmam a importância do desenvolvimento deste trabalho para a empresa, no que tange a entrega rápida de móveis de variados tipos de forma ágil e sem a geração de não-conformidades, a segurança do operador e uma boa experiência para o cliente final.

Palavras-chave: Readequação. Ergonomia. Produtividade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos esforços musculares por parte do corpo.	19
Tabela 2: Relação de aspectos relacionados a LER/DORT.....	22
Tabela 3: Classificação das posturas pela combinação das variáveis.	27
Tabela 4: Classificação dos níveis de verificação do método OWAS.	27
Tabela 5: Nível de intervenção para os resultados do método RULA.	30
Tabela 6: Tipo de intervenção, de acordo com o nível de risco no método REBA....	30
Tabela 7: Atividades selecionadas para a avaliação.....	50
Tabela 8: Relação entre a atividade e o nível de intervenção.....	61
Tabela 9: Lista de itens para manufatura da bancada.	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Posturas consideradas no método OWAS.	26
Figura 2: Posturas contempladas pelo método RULA.....	29
Figura 3: Posturas avaliadas no método REBA.	32
Figura 4: Fluxograma da trajetória dos móveis para o processo de montagem.	43
Figura 5: Situação atual da bancada de montagem dos móveis.	44
Figura 6: Organização do posto de trabalho.	45
Figura 7: Base com revestimento defeituoso.	45
Figura 8: Painel de ferramentas 01.	47
Figura 9: Painel de ferramentas 02.	48
Figura 10: Ferramentas localizadas ao lado do painel de ferramentas 01.	49
Figura 11: Postura do montador na atividade 1.....	51
Figura 12: Avaliação do Método Reba para a atividade 1.....	52
Figura 13: Postura do montador na atividade 2.....	53
Figura 14: Avaliação do Método REBA para a atividade 2.....	54
Figura 15: Postura do montador na atividade 3.....	55
Figura 16: Avaliação do Método REBA para a atividade 3.....	56
Figura 17: Postura do montador na atividade 4.....	57
Figura 18: Avaliação do Método REBA para a atividade 4.....	58
Figura 19: Postura do montador na atividade 5.....	59
Figura 20: Avaliação do Método REBA para a atividade 5.....	60
Figura 21: Proposta de bancada, quanto à estrutura.	62
Figura 22: Proposta de bancada, quanto ao apoio para os pés.	63
Figura 23: Proposta de bancada, quanto a inclinação da base de montagem.....	64
Figura 24: Proposta de bancada, quanto ao sistema de travamento da base de montagem.....	65
Figura 25: Proposta de bancada, quanto a disposição dos furos e dos pinos de ancoragem.....	66
Figura 26: Carinho de aproximação.	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 TEMA	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	13
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.4 HIPÓTESES.....	13
1.5 JUSTIFICATIVA	14
1.6 OBJETIVOS	14
1.6.1 Objetivo Geral	14
1.6.2 Objetivos Específicos	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 ERGONOMIA	16
2.1.1 Postura.....	18
2.1.1.1 Trabalho em pé	20
2.1.2 Risco ergonômico.....	21
2.2 FERRAMENTAS DE ANÁLISE ERGONÔMICA	24
2.2.1 OWAS – <i>OVAKO WORKING POSTURE ANALYSING SYSTEM</i>	24
2.2.2 RULA (<i>RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT</i>)	28
2.2.3 REBA (<i>RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT</i>).....	30
2.3 NR 17	32
2.4 POSTOS DE TRABALHO	34
2.5 O COMÉRCIO VAREJISTA	35
2.6 PRODUTIVIDADE.....	35
2.6.1 Retrabalho.....	36
2.6.2 Os impactos do retrabalho na produtividade	37
3 METODOLOGIA	39
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS.....	39
3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	40
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	42
4.2 SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR DE MONTAGEM DOS MÓVEIS	43
4.2.1 Montagem dos móveis e avaliação postural.....	50
4.2.1.1 Avaliação da atividade 1 – Parafusar as corrediças das gavetas.....	50
4.2.1.2 Avaliação da atividade 2 – Parafusar suporte da prateleira/prateleira	52
4.2.1.3 Avaliação da atividade 3 – Parafusar os “pés” do móvel.....	54
4.2.1.4 Avaliação da atividade 4 – Parafusar dobradiças.....	56

4.2.1.5 Avaliação da atividade 5 – Parafusar os “puxadores”	58
4.4 PROPOSTA DE READEQUAÇÃO PARA O POSTO DE TRABALHO	61
CONSIDERAÇÃO FINAL	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
APÊNDICES	73
APÊNDICE A – DESENHO COM VISTAS 2D E 3D DA PROPOSTA DE BANCADA COM AS DIMENSÕES.....	73

1 INTRODUÇÃO

A melhor forma de manter e de gerar novos clientes é, de certa forma, oferecer-lhe a melhor experiência dentro do contexto em que esteja atuando, seja no ramo de vendas de produtos ou de serviços. A satisfação do cliente que irá nortear a sua preferência para negociações futuras. Dentro do contexto do comércio varejista, no que diz respeito à venda de móveis não é diferente. Manter seus clientes satisfeitos, desde a abordagem na loja até a entrega da mercadoria, é peça chave para o sucesso da organização. Encontrar formas de reduzir ou evitar pontos que gerem a insatisfação do cliente se torna de fundamental importância para que o negócio prospere. Manter os processos sempre em dia e de acordo com a necessidade do cliente também são fatores que devem ser considerados, além do bom atendimento e da entrega de mercadorias que estejam perfeitamente apresentáveis e em plenas condições de uso.

Para a entrega de uma experiência diferenciada aos clientes, não se deve abrir mão de processos que sejam extremamente confiáveis, tanto arranjo físico como recursos humanos. Ter profissionais devidamente qualificados para a atividade vem em consonância com ferramentas adequadas e um posto de trabalho, no que diz respeito à ergonomia, que ofereça a possibilidade de o operador realizar suas atividades de forma segura, com o gerenciamento do stress, redução da fadiga e possibilidades de doenças ocupacionais, o que ligeiramente promove um aumento na produtividade e diminuição da probabilidade de retrabalhos.

Segundo Lida (2005), o estudo da ergonomia inicia-se a partir da análise das características do trabalhador para que depois seja projetado o trabalho que ele executará, tendo sua saúde preservada. Assim, parte-se do conhecimento sobre as características do homem para fazer o projeto do trabalho, que deve estar ajustado às suas capacidades e limitações.

Este estudo trata de uma proposta de readequação do posto de trabalho em uma bancada de montagem de móveis de uma empresa de comércio varejista. Embora este estudo seja um tema abrangente, pois a empresa foco deste trabalho tenha diversas atividades que são desenvolvidas neste setor, optou-se pela realização da análise somente no processo de montagem de móveis, dadas as

necessidades da empresa em atender seus clientes e seus colaboradores de maneira satisfatória.

1.1 TEMA

Análise e elaboração de uma proposta de readequação ergonômica de um posto de trabalho de uma empresa de comércio varejista.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A delimitação deste trabalho restringe-se à situação atual do posto de trabalho destinado à montagem de móveis de uma empresa de comércio varejista. O foco da pesquisa se deu na avaliação ergonômica das atividades de montagem com maior incidência de repetições.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A empresa em questão vem sofrendo com sucessivos retrabalhos em móveis que são montados, tanto para entrega imediata ao cliente, como nos móveis de reposição de mostruário. Além disso, a produtividade em dias de alto volume de vendas e a ergonomia do operador também estão sendo impactadas.

Desta forma, a problemática de pesquisa é: futuramente, havendo a implementação da proposta de readequação do posto de trabalho, será possível reduzir os índices de retrabalho, com um tempo reduzido no processo de montagem dos móveis, proporcionando segurança e maior conforto ao operador?

1.4 HIPÓTESES

a) A readequação do posto de trabalho irá assegurar maior confiabilidade na montagem dos móveis, fornecendo uma base adequada nesta etapa;

b) proporcionará maior conforto ao operador, que terá as ferramentas necessárias mais perto do seu alcance;

c) irá resultar em menos tempo perdido e maior conforto durante o processo;

d) haverá redução considerável de retrabalhos.

1.5 JUSTIFICATIVA

Este trabalho realizado em uma empresa do ramo varejista justifica-se pela necessidade de entrega de móveis que carecem de montagem e entrega tanto para reposição de amostra da loja, quanto para o cliente final, o que deve ser feito de forma rápida, com qualidade e que atenda a um “mix” variado de produtos, além de oferecer ao operador a oportunidade de efetuar suas atividades de forma ergonômica. Dessa forma, este projeto contribui com a empresa oferecendo-lhe uma saída no que consiste a solução desta demanda de forma eficaz, proporcionando uma melhor experiência aos seus clientes, facilitando o processo de fidelização, além de conferir um melhor aspecto visual para o setor em questão.

Além disso, o assunto é pertinente à formação pessoal e acadêmica do pesquisador e para o seu crescimento profissional, pois trata diretamente de melhorias no processo produtivo, possibilitando atribuir os conhecimentos adquiridos durante a vivência acadêmica em situações reais, e desta forma contribuir para o crescimento da empresa através do aumento da sua capacidade produtiva e segurança laboral do operador.

Ressalta-se também a importância deste trabalho para o Engenheiro de Produção, pois envolve questões que necessitam conhecimento e estudo sobre ergonomia, produtividade e qualidade. Além de deixar, como último registro, para a Faculdade e futuros engenheiros uma versão do estudo para que sirva como fonte de informação para futuras pesquisas.

Desta forma, este estudo justifica-se dada a importância do tema ergonomia no que diz respeito a saúde dos colaboradores em empresas do setor varejista, além de contribuir de forma significativamente positiva no que diz respeito ao posicionamento da empresa perante seus clientes e a sociedade onde está inserida.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

Diante da necessidade de melhoria no processo de montagem de móveis, o objetivo geral deste trabalho se destina à elaboração de uma proposta de

readequação do posto de trabalho responsável pela montagem destes produtos, com vista à produtividade, qualidade e ergonomia.

1.6.2 Objetivos Específicos

Para o atendimento do objetivo geral, buscou-se:

- Analisar o processo de montagem dos móveis e o posto de trabalho, com intuito de identificar os pontos que necessitam de readequações;
- Elaboração de uma proposta de readequação do posto de trabalho, para a redução de retrabalhos nos móveis, do tempo de montagem e de riscos ergonômicos ao operador.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados fundamentos teóricos específicos, ressaltando informações sobre a ergonomia, algumas ferramentas de análise ergonômica e seus impactos sobre a saúde ocupacional e a produtividade dentro do posto de trabalho, e um breve apanhado sobre o tipo de comércio praticado pela empresa, para que se tornem compreensíveis os aspectos técnicos deste trabalho.

2.1 ERGONOMIA

De acordo com Rio e Pires (2001), o estudo da ergonomia se faz importante devido à necessidade de o trabalho ser uma fonte de saúde e produtividade para as pessoas e para as organizações. Pois possibilita que o trabalho seja bem dimensionado, otimizando sua eficácia e permitindo desenvolver as atividades em condições mais favoráveis a saúde e prevenção de certos grupos de doenças.

A definição forma da Ergonomia adotada pela IEA (Associação Internacional de Ergonomia) é: Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. (DUL e WEERDMEESTER, 2012, p. 13)

A ergonomia é de fundamental importância para a adaptação do trabalho ao homem e artigo básico para ser levado em consideração em todas as áreas que envolvam esforço humano, seja em trabalhos manuais ou intelectuais, através da eliminação das condições de insegurança, insalubridade, desconforto e ineficiência.

A ergonomia teve desenvolvimento durante o período da II Guerra Mundial (1939-45). Sendo que pela primeira vez, os esforços conjuntos entre grupos multidisciplinares das áreas de tecnologia, ciências humanas e biológicas trabalharam juntos para resolver problemas de projeto (DUL, WEERDMEESTER, 2012). Com o estudo da ergonomia os projetos do trabalho passaram a ser adaptados às capacidades e limitações físicas e psicológicas do homem.

Segundo Dul e Weerdmeester (2012) muitas situações de trabalho são prejudiciais à saúde, afetando tanto o sistema musculoesquelético, ocasionando, por exemplo, dores nas costas, quanto o psicológico, causando estresse. Fatores estes

que são responsáveis por grande parte dos casos de absenteísmo e incapacitação ao trabalho.

Para Rio e Pires (2001), “em ergonomia procura-se encontrar as posturas neutras, ou seja, aquelas que impõem a menor carga possível sobre as articulações e segmentos musculoesqueléticos. Quando isso não é completamente possível, busca-se a maior aproximação dessas posturas [...] visando corrigir a inadequação postural”.

De acordo com Abrantes (2004), mesmo sendo difícil quantificar os ganhos gerados com implementação de melhorias com relação à ergonomia nos sistemas produtivos, um fato é certo, trabalhadores expostos a situações desconfortáveis, constrangedoras ou agressivas que por ventura o afetem física ou psicologicamente, tem seu rendimento afetado juntamente com a sua moral e sua motivação, o que acaba comprometendo as metas da organização.

Desta forma a busca pela qualidade seja em produtos ou nos serviços oferecidos através de custos reduzidos nos processos produtivos deve ser um objetivo contínuo e intrínseco da filosofia de qualquer empresa, principalmente para sua sobrevivência no mercado. Pois dada a relação amistosa entre o trabalho humano e o meio produtivo que a empresa se tornará competitiva, tornando menores os impactos das mudanças do meio externo adaptando-se mais facilmente a mudança de perfil de seus clientes (ABRANTES, 2004).

Lida (2005) ressalta ainda que a ergonomia estuda diversos fatores que influenciam no desempenho dos sistemas de produção, procurando assim, reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando maior segurança e satisfação aos colaboradores e conseqüentemente maiores lucros a empresa durante o processo produtivo.

Dentre os principais benefícios do emprego da ferramenta de ergonomia nos mais variados meios, Abrantes (2004), afirma ainda que as empresas poderão:

- Aumentar a eficiência do elemento humano;
- Elevar a qualidade técnica dos funcionários;
- Aumentar o moral e a satisfação dos funcionários;

- Acrescer o comprometimento dos funcionários para com a empresa;
- Ampliar a produtividade das áreas;
- Aumentar a qualidade dos produtos;
- Diminuir o absenteísmo;
- Diminuir custos de produção;
- Evitar desperdícios;
- Prevenir danos de produção;
- Prevenir danos e avarias de matérias e equipamentos;
- Reduzir acidentes e doenças ocupacionais.

Levando em consideração o citado acima, Abrantes (2004) conclui que o foco agora está voltado em obter sistemas que não exponham o trabalhador a situações constrangedoras, sendo que com a participação de funcionários que estejam satisfeitos, obtém-se maiores rendimentos e conseqüentemente índices de qualidade nos produtos e serviços prestados.

2.1.1 Postura

Para Lida (2005), postura é assunto de um estudo importante no que diz respeito à realização do trabalho sem desconfortos e estresse, através da análise do posicionamento de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros no meio em que esteja inserido.

De acordo com Dul e Weerdmeester (2012) a postura é determinada pela natureza da tarefa ou do posto de trabalho. Posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e articulações, causando grande estresse devido à longos períodos de posturas sentadas ou em pé ou uso prolongado de mãos e braços, como no manejo de ferramentas manuais, por exemplo.

Dul e Weerdmeester (2012) ressaltam também que a fadiga muscular causada pelos longos períodos sob a mesma postura pode ser reduzida com variadas pausas curtas espalhadas ao longo da jornada de trabalho, o que é melhor que pausas longas no final da tarefa ou da jornada.

Segundo Abrantes (2004), a postura se enquadra como um fator importante dentro do contexto de ergonomia em um sistema produtivo. O mesmo pode se tornar

improdutivo se o trabalhador alocado for submetido a determinadas situações posturais durante sua jornada de trabalho, o que acaba se somando a outras variáveis prejudicando o rendimento do colaborador e as metas da empresa.

O rendimento de uma estação produtiva não está relacionada diretamente com os recursos técnicos oferecidos, mas com a flexibilidade de postura que o posto de trabalho exige do colaborador durante a realização de determinada tarefa. Como um apanhado geral, quando os postos de trabalho são desenvolvidos levam primeiramente em consideração a necessidade de entrega de resultados para a empresa, ficando em segundo plano a preocupação com a necessidade de conforto ergonômico do trabalhador (ABRANTES, 2004).

Para Rio e Pires (2001), as pessoas adotam posturas durante o desenvolvimento de suas atividades, seja em atividades laborais ou de lazer, o que pode produzir cargas que sejam adequadas para a sua saúde musculoesquelética ou até mesmo exageradas para este sistema, resultando em distúrbios que afetam a vida cotidiana e profissional desta pessoa.

De acordo com Lida (2005), o ser humano tende assumir três posturas básicas independente da situação em que se encontre, seja no trabalho ou em repouso, que podem ser: posição deitada, sentada ou em pé. Posturas estas que demandam esforços musculares de diferentes partes do corpo para manter a posição pretendida. Os esforços se distribuem de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1: Distribuição dos esforços musculares por parte do corpo.

Parte do corpo	% do peso total
Cabeça	6 a 8%
Tronco	40 a 46%
Membros Superiores	11 a 14%
Membros Inferiores	33 a 40%

Fonte: Adaptado de Lida, 2005.

Desta forma, Lida (2005) traz ainda que para cada tipo de tarefa existe um tipo de postura que se enquadra como o mais adequado, o que minimiza os esforços nos grupos musculares envolvidos. Muitos projetos de máquinas e postos de

trabalho inadequados podem levar o colaborador a assumir posturas incorretas por longos períodos de tempo, que acabam acarretando em fortes dores musculares. Levando em consideração a divulgação do Ministério do Trabalho e Emprego (2001), através da Nota Técnica 060/200, que diz que a postura mais adequada vem a ser aquela em que o trabalhador escolhe livremente se posicionar e que pode ser variada ao longo da jornada de trabalho, os postos de trabalho ou o local onde será executada determinada atividade deverá favorecer esta variação e principalmente a alternância entre posturas sentada e em pé.

2.1.1.1 Trabalho em pé

De acordo com Lida (2005), a grande vantagem proporcionada pela posição de trabalho em pé, é a mobilidade corporal, onde acaba funcionando como uma extensão do corpo, facilitando o uso dinâmico de pernas e braços para ampliar o alcance a objetos, ferramentas ou controles de máquinas por exemplo. Apesar de ser uma postura bem vantajosa para trabalhos dinâmicos, a posição parada em pé, se torna altamente fatigante, exigindo muito esforço de grupos musculares para manter esta posição, em geral, recomenda-se que o corpo possua algum ponto de referência para o posicionamento espacial e apoios ou encostos que minimizem os frequentes reposicionamentos causados pelo cansaço, o que vai facilitar e aumentar a precisão para atividades deste tipo.

“A posição em pé é recomendada para os casos em que há frequentes deslocamentos do local de trabalho ou quando há necessidade de aplicar grandes forças” (DUL E WEERDMEESTER, 2012).

Segundo a NR 17, criada em 1978 e alterada pela última vez em 2007, “para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação”.

Conforme análise do Ministério do Trabalho e Emprego (2001), na Nota Técnica 060/2001, observa-se mesmo com um número considerável de vantagens, que existem algumas situações que devem ser observadas neste tipo de atividade:

a) A manutenção de uma postura em pé imóvel tem as seguintes desvantagens:

- Tendência à acumulação do sangue nas pernas, o que predispõe o aparecimento de insuficiência valvular venosa nos membros inferiores, resultando em varizes e sensação de peso nas pernas;
 - Sensações dolorosas nas superfícies de contato articulares que suportam o peso do corpo (pés, joelhos, quadris);
 - A tensão muscular permanente desenvolvida para manter o equilíbrio dificulta a execução de tarefas de precisão;
 - A penosidade da posição em pé pode ser reforçada se o trabalhador tiver ainda que manter posturas inadequadas dos braços (acima do ombro, por exemplo), inclinação ou torção do tronco;
- b) A escolha da postura em pé só está justificada nas seguintes condições:
- A tarefa exige deslocamentos contínuos como no caso de carteiros e pessoas que fazem rondas;
 - A tarefa exige a manipulação de cargas com peso igual ou superior a 4,5 kg;
 - A tarefa exige alcances amplos frequentes, para cima, para frente, ou para baixo; no entanto, deve-se tentar reduzir a amplitude destes alcances para que se possa trabalhar sentado;
 - A tarefa exige operações frequentes em vários locais de trabalho, fisicamente separados;
 - A tarefa exige a aplicação de forças para baixo, como empacotamento.

Pode-se observar que a postura de trabalho está ligada diretamente às atividades desenvolvidas, a exigência da tarefa, com o espaço de trabalho e a ligação entre o operador e as máquinas, ferramentas e acessórios que ele ocupa para a realização da atividade laboral, sendo que não existe uma “postura ideal” em um posto de trabalho, pois dentro da tolerância do organismo humano, toda a postura que seja adotada por longo período de tempo tende ser danosa (ABRANTES, 2004).

2.1.2 Risco ergonômico

O homem passa a construir sua qualidade de vida a partir da sua interação consigo mesmo e com o meio em que esteja inserido, diga-se, profissional, familiar e amigos. A saúde do ser humano pode ser considerada o seu bem-estar físico e

psíquico, sua capacidade de agir construtivamente com mundo. A otimização do trabalho se torna desta forma, um fator de fundamental importância para o sucesso das pessoas e das organizações (Rio e Pires, 2001).

Tendo em vista de que o progresso do trabalho e da empresa estão diretamente ligados ao bem estar no ambiente produtivo, Abrantes (2004) explica que situações agressivas ou de risco podem levar um trabalhador a se afastar do seu local de trabalho por motivos diversos, como acidentes, doenças ocupacionais e até mesmo absenteísmo planejado, o que acaba desencadeando uma série de prejuízos ao próprio trabalhador, à empresa e ao governo.

Abrantes (2004) salienta que em se tratando de Lesões por Esforço Repetitivo (LER) atual DORT – Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, que foram reconhecidas pela Previdência Social como doença ocupacional, são atualmente consideradas a 2º causa de afastamento do trabalho no Brasil. Este tipo de lesão está relacionado ao modo como o corpo humano é “utilizado” para a realização da atividade, com a combinação da sobrecarga das estruturas anatômicas do sistema osteomuscular com a falta de tempo para sua recuperação. De acordo com a Tabela 2, podem-se observar alguns aspectos relacionados a LER/DORT:

Tabela 2: Relação de aspectos relacionados a LER/DORT.

Fatores biomecânicos no ambiente fabril	Recomendação de melhoria
Força excessiva realizada com as mãos, antebraço e braço. Ex.: aperto de parafusos de forma manual.	Reduzir a força necessária para a elaboração de um trabalho
Posturas incorretas dos membros superiores. Ex.: trabalhar inclinado em um posto de trabalho;	Reduzir ou eliminar as posturas incorretas dos braços, antebraços, mãos e da cabeça;
Alta repetitividade do mesmo padrão de movimentos.	Alta repetitividade do mesmo padrão de movimentos;
Vibração e compressão mecânica da base das mãos. Ex.: trabalhar com parafusadeiras	Reduzir as compressões mecânicas sobre os tecidos dos membros superiores.

Fonte: Abrantes, 2004.

Dentro do contexto do sistema produtivo é possível a ocorrência de situações que poderão gerar algum tipo de dano ao trabalhador. Pois não havendo um equilíbrio entre o ambiente físico e o homem pode acontecer uma série de distúrbios que irá acometê-lo com maior ou menor intensidade, ocasionando um maior gasto de energia para elaboração da tarefa.

Questões relacionadas à repetitividade de atividades e a prática de posturas inadequadas além de ser um risco em potencial ao sistema musculoesquelético do ser humano, pode ocasionar grande desconforto pelo cansaço subsequente. Segundo Rio e Pires (2001), um dos principais aspectos ligados à atividade humana é a fadiga, ou seja, a partir do momento em que a pessoa está sujeita a diminuição reversível da sua capacidade funcional, devido a seu uso além de certos limites.

Dentro deste contexto a diminuição da força e o aumento do tempo da movimentação do músculo acabam reduzindo a capacidade motora, a diminuição da força vem a ser compensada pelo aumento de fibras musculares em ação, gerando um desequilíbrio entre a produção e o consumo de energia, que por sua vez leva a uma acidificação dos tecidos musculares pela produção de ácido láctico, desta forma com a capacidade produtiva afetada compensa-se com o aumento da vontade o que acompanhado do cansaço aumenta o risco de falhas e acidentes (RIO, PIRES, 2001).

Segundo Lida (2005), a fadiga vem a ser um dos principais fatores que reduzem a produtividade, que muitas vezes pode ser causada por exagerada carga muscular, ambientes com ruídos, vibrações e ou temperaturas ou iluminação inadequadas, podendo em outros casos também estar relacionada com horários, programação da produção ou relacionamentos dentro e fora do trabalho. Desta forma, a administração deve estar sempre atenta, para identificar quando um processo se torna fatigante e quando as causas da fadiga forem identificadas, devem ser analisadas e resolvidas.

Sendo um fator considerável, a motivação juntamente com a monotonia são aspectos que podem contribuir com a fadiga, aumentando ou reduzindo-a. O organismo reage á um ambiente pobre em estímulos ou pouco excitante, causando

sonolência, morosidade e até diminuição da vigilância. Operações nas indústrias com rotinas tendenciosas são propícias à monotonia. Observações realizadas também na indústria revelam que períodos curtos de aprendizagem e restrição dos movimentos corporais, locais mal iluminados e muito quentes são tidos como alguns agravantes da monotonia (LIDA, 2005).

Outro aspecto importante que diz respeito aos riscos ergonômicos se trata do levantamento ou movimentações de materiais, pois no Brasil os problemas de coluna representam uma das principais causas de afastamentos do trabalho. Segundo pesquisa citada por Abrantes (2004) para um grupo de 100 pessoas, em torno de 50 a 75 delas irão apresentar algum tipo de problema nesta parte do corpo em algum momento da sua vida. Já na Grã Bretanha, uma parte equivalente a 33% dos acidentes estão relacionados à movimentação de cargas, com 46% dos casos sendo problemas de coluna. Nos Estados Unidos o número de afastamento é de 1,2 milhões todos os anos por este mesmo problema.

2.2 FERRAMENTAS DE ANÁLISE ERGONÔMICA

Para a avaliação postural dentro de um sistema produtivo é necessária a utilização de métodos de análise ergonômicos já conhecidos e com comprovada eficiência para o alcance das respostas necessárias. Neste capítulo serão expostos os conceitos de alguns dos métodos mais usuais que serão utilizados neste trabalho.

2.2.1 OWAS – *OVAKO WORKING POSTURE ANALYSING SYSTEM*










De acordo com Junior (2006), este método foi desenvolvido em meados dos anos 70, numa parceria entre um grupo siderúrgico Finlandês e com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, através da participação dos pesquisadores Karu, Kansi e Kuorinka e tendo sido batizada por OWAS – *Ovako Working Pposture Analysis System*, dada a necessidade de identificação e avaliação de posturas inadequadas durante a execução de tarefas, que somadas a outros fatores podem levar ao surgimento de problemas musculoesqueléticos ocasionando a incapacidade para o trabalho e absenteísmo acarretando em custos adicionais ao processo produtivo.

O método OWAS foi desenvolvido de forma que possibilitasse a facilidade no seu uso e aprendizado, propiciando a indicação do melhor caminho para a melhoria do posto de trabalho, através da apresentação dos percentuais de tempo que o trabalhador permanece em uma postura “boa” ou “má”. Tomando como base fotografias de diferentes posturas no posto de trabalho, análise e ordenação, e posterior criação de um sistema padronizado de classificação das posturas, considerando posturas de tronco, braços, pernas e a força exercida através do uso das mãos (JUNIOR, 2006).

Para uma maior abrangência deste método Lida (2005), salienta que os pesquisadores determinaram 72 posturas típicas resultantes de diferentes combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas) e pernas (7 posições típicas). Posterior a isso um grupo de analistas treinados desenvolveu o teste do método, foram feitas mais de 36340 observações em 52 atividades da indústria, o que acabou registrando uma média de 93% de concordância.

Através da Figura 1, pode-se observar as posturas que o método OWAS contempla para a avaliação ergonômica:

Figura 1: Posturas consideradas no método OWAS.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido		
	BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	ex: 2151 RF  DORSO inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Iluminação de refúgio RF	
		PIERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta		 3 Duas pernas flexionadas
			 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada		 6 Deslocamento com pernas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado.		

Fonte: Lida, 2005

Durante os testes observando o mesmo trabalhador pela parte da manhã e à tarde, mantinha 86% das posturas registradas, já num grupo de diferentes trabalhadores, a realizar a mesma tarefa foi obtido uma média 69% de posturas semelhantes, o que pode ser concluído como um método de registro de consistência razoável. Numa avaliação das posturas desenvolvida por um grupo de 32 trabalhadores experientes, onde foi considerado o desconforto de cada uma delas, foram feitas, em cada sessão, duas avaliações, utilizando-se de uma escala de quatro pontos: “postura normal sem desconforto e sem efeito danoso a saúde” e “postura extremamente ruim, que provoca desconforto em pouco tempo e pode causar doenças” (LIDA, 2005).

A seguir tem-se a Tabela 3, que nos mostra a forma de combinação das quatro variáveis que envolvem o dorso, braços, pernas e algum tipo de carga.

Tabela 3: Classificação das posturas pela combinação das variáveis.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Cargas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4		
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1		
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Fonte: Lida, 2005.

Ainda dentro do contexto dos testes deste método foram obtidos resultados que levaram a melhoria do conforto e contribuíram decisivamente para a remodelação de linhas produtivas que apresentavam casos mais graves (LIDA, 2005).

Dentro do método OWAS, ainda é possível verificar o nível de importância de cada resultado das análises, funcionando como um “termômetro” para a tomada de decisão quanto às modificações que precisam ser feitas.

A Tabela 4 nos mostra a classificação das posturas, que determinará a intensidade com que deve ser tratada a readequação da atividade, com base na avaliação de cada sessão de acordo com a Tabela 3.

Tabela 4: Classificação dos níveis de verificação do método OWAS.

Classe	Nível de verificação
1	Postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais
2	Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho
3	Postura que merece atenção a curto prazo
4	Postura que merece atenção imediata

Fonte: Adaptado de Lida, 2005.

Segundo Lida (2005), através da utilização deste método foi possível identificar e solucionar problemas que estavam há vários anos pendentes devido a falta de ferramentas adequadas para mensurar o nível de remodelação de cada seção estudada.

2.2.2 RULA (*RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT*)

De acordo Leuder (1996), o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), em português: Avaliação Rápida dos Membros Superiores. Foi desenvolvido pelos Drs. McAtamney e Corlett, da Universidade de Nottingham, com a principal finalidade de avaliar a exposição de indivíduos a determinadas posturas, a força necessária na atividade de grupos musculares que acabam por contribuir para o surgimento de LER.

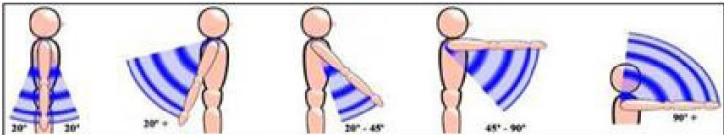



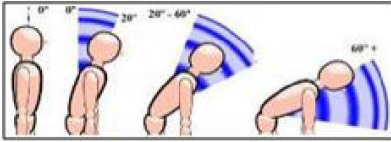
Segundo Junior (2006), este método serve para investigar a exposição dos trabalhadores a agentes de risco no ambiente laboral, que possam estar associados aos distúrbios dos membros superiores. Esta ferramenta de análise ergonômica utiliza-se de diagramas de postura do corpo humano, onde se considera fatores de risco como número de movimentos, trabalho muscular estático, força, postura de trabalho determinada pelo arranjo físico e o tempo de trabalho sem pausa. Contribuindo ainda para o desenvolvimento dos itens listados a seguir:

- Proporcionar um método de pesquisa rápido da população aos fatores de risco de distúrbios dos membros superiores;
- Identificar os esforços musculares que estão associados com a postura de trabalho, força e trabalho estático ou repetitivo, que contribui diretamente a fadiga muscular;
- Gerar resultados que podem ser incorporados em uma avaliação ergonômica mais ampla, considerando a epidemiologia, fatores físicos, mentais, ambientais e organizacionais.

Segundo Marques et al (2010), as posturas são enquadradas de acordo com as angulações entre os membros e o corpo, obtendo escores que definem o nível de ação a ser tomado, devido a facilidade e a confiabilidade dos resultados, este é considerado um método bastante utilizado em análises ergonômicas.

Através da Figura 2, podem ser observadas as posturas contempladas no método RULA.

Figura 2: Posturas contempladas pelo método RULA.

BRAÇO	
ANTEBRAÇO	
PUNHO	
PESCOÇO	
TRONCO	
PERNA	PARA AVALIAR AS PERNAS OS PONTOS SÃO ATRIBUÍDOS DA SEGUINTE FORMA: 1, QUANDO AS PERNAS ESTÃO APOIADAS E 2, QUANDO NÃO

Fonte: Adaptado de McAtmney, L. et al. 1993, apud Marques et al. 2010.

De acordo com Junior (2006), a avaliação utilizando este método é rápida, obtendo-se resposta sobre as cargas impostas ao sistema musculoesquelético devido a postura sem a necessidade de equipamentos especiais. Leuder (1996), explica ainda que a aplicação deste método resulta em uma pontuação que vai de um a sete, onde conseqüentemente as mais altas correspondem aparentemente a maiores níveis de risco, porém, uma pontuação baixa não oferece a certeza de que o ambiente esteja isento de riscos ergonômicos, da mesma forma que uma pontuação alta não garante a existência de um alto risco.

Tabela 5: Nível de intervenção para os resultados do método RULA.

Nível de ação	Pontuação	Intervenção
1	1 – 2	A postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos
2	3 – 4	São necessárias investigações posteriores; algumas intervenções podem se tornar necessárias
3	5 – 6	É necessário investigar e mudar em breve
4	≥ 7	É necessário investigar e mudar imediatamente

Fonte: Pavani e Quelhas (2006).

De acordo com a Tabela 5 é possível verificar os níveis de ação que vão de um a quatro, de acordo com a pontuação de um a sete, através da utilização do método, possibilitando a tomada de decisão de acordo com a necessidade de cada postura avaliada, aplicando a intervenção correta no posto de trabalho.

2.2.3 REBA (*RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT*)

Segundo Junior (2006), o método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), em português: Avaliação Rápida do Corpo Inteiro. Foi desenvolvido por HIGNETT & MCATAMNEY no ano 2000, no mesmo formato que os métodos OWAS e RULA. Porém com um intuito de atender a avaliações não previstas, como as encontradas no exercício da medicina. Este método estabelece uma tabela relacionada ao fator de “pega”, onde para o grupo B (braço, antebraço e pulso) é verificada a qualidade da pega, sendo somada ao valor final grupo, que varia de zero para uma pega boa até três para uma pega inaceitável. Neste método ainda são estabelecidos cinco níveis de ação.

Tabela 6: Tipo de intervenção, de acordo com o nível de risco no método REBA.

Nível de ação	Valor REBA	Nível do Risco	Descrição da ação
0	1	Muito baixo	Não necessário
1	2-3	Baixo	Pode ser necessário
2	4-7	Médio	Necessário
3	8-10	Alto	Necessário brevemente
4	11-15	Muito Alto	Necessário e urgente

Fonte: Adaptado de Hignett & Mcatamney, 2000, apud Junior 2006.

Pavani e Quelhas (2006), explicam ainda que o método REBA é uma ferramenta que avalia a quantidade de posturas forçadas decorrentes de atividades onde se tem cargas manipuladas por forças humanas, conforme similaridades com o método RULA são analisados os membros superiores onde se realizam movimentos repetitivos.

Os mesmos autores citam ainda que:

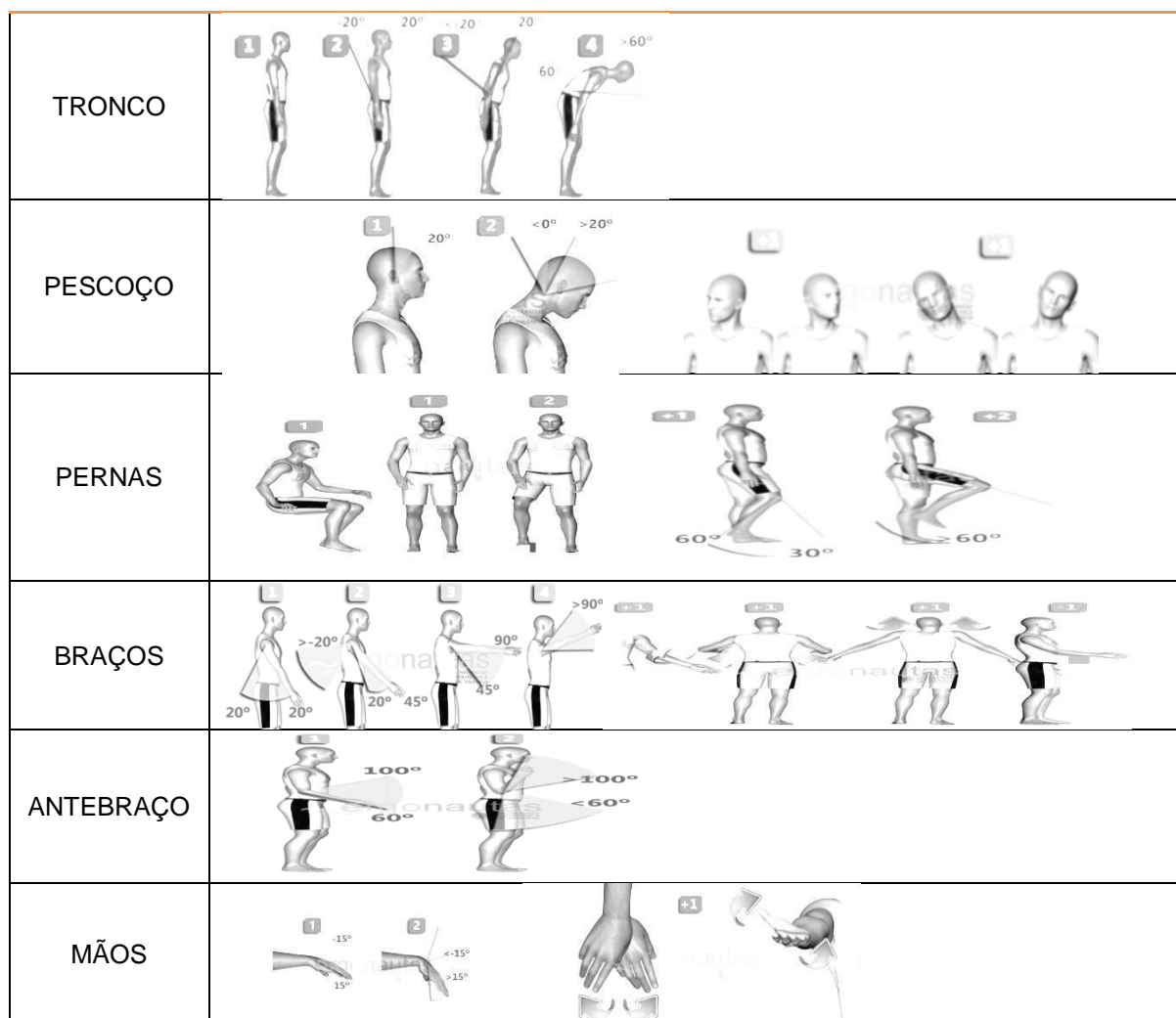
Este método inclui fatores de carga postural dinâmicos e estáticos na interação pessoa-carga e um conceito denominado de “a gravidade assistida” para a manutenção da postura dos membros superiores, isso quer dizer que é obtido a ajuda da gravidade para manter a postura do braço onde é mais custoso manter o braço levantado do que tê-lo pendurado para baixo (PAVANI E QUELHAS, 2006).

para os criadores do método, além da avaliação da qualidade da pega conforme apresentado na Figura 6, o método também trata sobre avaliação do posicionamento dos membros em determinadas posturas, e de acordo com as combinações, é possível ter as pontuações e partir disso encontrar o nível de intervenção que se faz necessário.

Através deste método é possível verificar a posturas e o posicionamento dos membros de acordo com cada grupo, tronco, pescoço, pernas, braços, antebraços e punhos pontuando em tabelas específicas. A pontuação final é então obtida após a pontuação de cada grupo, que se compara com a tabela do tipo de intervenção de acordo com o nível de risco (PAVANI E QUELHAS, 2006).

Através da análise da Figura 3 pode-se observar as posturas avaliadas pelo método REBA, onde é possível fazer as combinações das posturas e verificar a pontuação da atividade.

Figura 3: Posturas avaliadas no método REBA.



Fonte: Adaptado de Ergonautas, (s.d).

Com a utilização do método REBA é possível obter uma análise postural que é especialmente sensível a tarefas que envolvem mudanças inesperadas na postura. Através da sua aplicação é possível reduzir consideravelmente os riscos ergonômicos e o desenvolvimento de doenças ocupacionais principalmente as que dizem respeito aos grupos musculoesqueléticos, pois indica em cada caso a urgência com que as intervenções devem ser aplicadas (ERGONAUTAS, s.d.).

2.3 NR 17

Esta norma estabelece alguns parâmetros que permitem a adaptação do trabalho às características psicofisiológicas, máquinas e ambiente que engloba o trabalho e o homem, de modo a proporcionar melhores condições de conforto, segurança e maior desempenho. Observando que as LER (Lesões por Esforços

Repetitivos), hoje denominadas DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), constituem um dos principais grupos de problemas a saúde, reconhecidos pela sua relação com o trabalho executado de forma insegura ou inadequada.

As condições de trabalho de acordo com a Norma envolvem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais ao arranjo físico e condições do ambiente que circunda a atividade laboral.

A NR 17, diz que em se tratando de mobiliário do posto de trabalho, sempre que a atividade puder ser realizada na posição sentado, o posto de trabalho deve ser planejado para que esta seja a posição adotada. Já para trabalhos manuais que devem ser feitos na posição em pé, as bancadas, mesas devem proporcionar uma boa postura, visualização e atender no mínimo aos requisitos a seguir:

- Altura e características da superfície de trabalho devem ser compatíveis com o tipo de atividade;
- Área de trabalho ser de fácil alcance e proporcionar boa visualização ao trabalhador;
- As características dimensionais devem possibilitar o posicionamento e movimentação facilitados aos segmentos corporais.

Ainda sobre trabalho em pé, a norma nos trás que onde existem atividades que devem ser realizadas em pé, devem ser colocados assentos para descanso, em locais de fácil acesso a todos os trabalhadores nos momentos de pausa das atividades.

Em todos os locais de trabalho deve existir iluminação adequada, que seja natural ou artificial, que seja apropriada à natureza da atividade.

Para atividades onde exista a sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso, e membros superiores e inferiores a partir de uma análise ergonômica deve observar o seguinte:

- Sistemas de avaliação de desempenho para fins de remuneração ou vantagens de qualquer espécie devem levar em consideração as repercussões sobre a saúde do trabalhador;

- Devem existir pausas para descanso.

Desta forma, observa-se que as questões relacionadas a saúde e bem estar laboral dos trabalhadores, estão amplamente amparadas por esta norma, servindo não só como amparo legal ao conforto do trabalhador, mas como base para que se tenha o mínimo de segurança em quaisquer atividades ou no planejamento do posto de trabalho.

2.4 POSTOS DE TRABALHO

Tem-se como posto de trabalho todo o espaço necessário para que o trabalhador desenvolva suas tarefas cotidianas. Este deve ser bem planejado, de acordo com a atividade a que se destina e adaptável à fisiologia do trabalhador, evitando desta forma perdas com ineficiência do processo e até doenças relacionadas à repetição de atividades que geram desconforto.

Em outras palavras, Lida (2005) nos explica que:

Posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente. É uma unidade produtiva envolvendo um homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circunda. Assim, uma fábrica ou um escritório seriam formados de um conjunto de postos de trabalho. Fazendo uma analogia biológica, um posto de trabalho seria equivalente a uma célula, onde o homem é o seu núcleo. Um conjunto dessas células constitui o tecido e o órgão, análogos aos departamentos ou escritórios (LIDA, 2005).

As ferramentas e sua distribuição no posto de trabalho também devem ser levadas em consideração no momento de planejamento da bancada.

A NR 17 diz que “todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado”.

A Norma citada anteriormente também indica que os equipamentos e ferramentas utilizadas pelos operadores devem estar posicionados no posto de trabalho dentro dos limites de alcance manual e visual do operador. Se o que acontecer for o contrário, ou seja, os objetos de utilização frequente estiverem fora do alcance do funcionário, a produtividade estará comprometida.

Considerando o layout entende-se como ideal segundo Abrantes (2004), aquele que se adapta plenamente aos itens produtivos, a busca por resultados satisfatórios e o aumento da produtividade são fundamentais para as empresas, desta forma a combinação entre o fator homem-máquina deve ser ótima, onde o mais importante é o ser humano, que dentro do arranjo físico é o mais flexível e conseqüentemente o que exige maiores cuidados em todos os sentidos. Então, quando se tem um ambiente seguro e ergonomicamente correto, a expressão facial e corporal dos funcionários corresponde positivamente aos estímulos do local de trabalho.

Os postos de trabalho devem ser projetados ou readequados tendo em vista um enfoque ergonômico, considerando que reduzam as exigências biomecânicas e cognitivas, oferecendo ao funcionário uma boa postura de trabalho, possibilitando desenvolver suas atividades com conforto, segurança e eficiência (LIDA, 2005).

2.5 O COMÉRCIO VAREJISTA

De acordo com a ADVNF, um portal de informação e interatividade do mercado financeiro brasileiro, define varejo como o setor de comércio que vende diretamente para os consumidores finais e afirma que as atividades do comércio varejista são de vital importância para a economia de um país, pois geram uma grande quantidade de empregos e uma alta arrecadação tributária.

A ADVNF alega ainda que desde o advento da internet, o setor vem apresentando uma alta taxa de crescimento anual, impulsionado, atualmente, pelo e-commerce (comércio por qualquer meio eletrônico), m-commerce (vendas feitas por meio de smartphones) e s-commerce (vendas por meio de redes sociais).

2.6 PRODUTIVIDADE

Rio e Pires (2001) afirmam que a otimização do trabalho é um fator fundamental para o sucesso de pessoas e organizações, onde saúde e excelência de desempenho são aspectos imprescindíveis para a produtividade.

O aumento da produtividade está diretamente ligado à ergonomia no posto de trabalho, e de acordo com Dul e Weerdmeester (2012), deve atender aos objetivos sociais e econômicos, no que tange ao nível social pode reduzir os custos

prevenindo problemas de saúde, reduzindo distúrbios que são causados pelo trabalho através da melhoria das condições do ambiente em questão, os custos sociais podem incluir o tratamento de doenças, a perda da produtividade e o absenteísmo. Para Henri Savall apud Bispo (2013), uma empresa que investe em ergonomia consegue impetrar vários benefícios, entre outros: redução de até 3% no absenteísmo; pedidos entregues em até 95% dentro do prazo estimado, e cliente satisfeito resultam em novas oportunidades de negócio; queda de até 50% na taxa de retrabalho.

Dentro dos setores produtivos existem vários tipos de fatores que influenciam na capacidade de entrega dos resultados. À medida que estes precisam ser modificados ou substituídos, deve ser levada em consideração a relação custo/benefício, em se tratando de investimentos em ergonomia. Segundo Lida (2005) estes só serão aceitos se puder comprovar que são economicamente viáveis, pois os riscos produzem resultados imprevistos, desta forma o benefício previsto em projeto pode não atender na realidade ou atender parcialmente. Outro fator importante que pode ser decisivo é a análise dos aspectos intangíveis, que são aqueles não quantificáveis em termos monetários, como o aumento do moral, motivação e conforto na realização das tarefas.

Conforme Lida (2005) explica, a análise da relação custo/benefício trata de um lado a questão do investimento no projeto, ou seja, o capital necessário para a própria elaboração do projeto, aquisição de máquinas, materiais, treinamentos e perda na produtividade durante a implementação. Por outro lado são elencados os benefícios, ou o quanto a organização irá lucrar com a realização deste projeto, nesta etapa será computado itens como economia de materiais, mão de obra e energia, redução de acidentes e o conseqüente aumento da produtividade.

2.6.1 Retrabalho

De acordo com Gomes (2018), o retrabalho consiste no ato de corrigir tarefas que deveriam ter sido inicialmente entregues de forma correta e quando ocorre algum erro de execução ou a necessidade do cliente não é atendida em sua totalidade pela equipe, devendo ser, às vezes, completamente refeita.

Gomes (2018) também relaciona a questão custo/hora/homem e o resultado no caso do retrabalho não é positivo. Além de causar prejuízo, atrasa outras demandas urgentes. É um efeito dominó.

Os retrabalhos podem estar relacionados a um arranjo físico inadequado como também ao erro humano, o que às vezes pode, além dos retrabalhos, ocasionar acidentes, assim Lida (2005) nos diz que:

Muitos acidentes costumam ser atribuídos ao erro humano ou ao fator humano. Entretanto, quando se fala em erro humano, geralmente se refere a uma desatenção ou negligência do trabalhador [...] Para que esta desatenção ou negligência resulte em acidente, houve uma série de decisões anteriores que criaram as condições para que isso acontecesse. Se essas decisões tivessem sido diferentes, essa mesma desatenção ou negligência poderiam não ter resultado em acidente (LIDA 2005).

Apesar de o retrabalho ter se tornado comum nas concorrentes dos mais diversos segmentos do mercado, este não deve ser aceito como uma atividade normal, mas sim, como indica Falcão (2014), “uma ‘mola’ que impulsionará a empresa a fazer o correto, o diferencial”.

2.6.2 Os impactos do retrabalho na produtividade

As taxas de retrabalho vem sendo os principais causadores da diminuição da capacidade produtiva nas empresas dos mais variados segmentos, o que acaba afetando diretamente a relação custo benefício da organização.

Marques (2018) afirma que a velocidade que a internet e diferentes tecnologias imprimiram tornaram a rapidez eficiente o segredo do sucesso, e ainda, que a lógica produtiva destas empresas permite que as demandas sejam atendidas dentro do prazo. Desta forma quando os colaboradores precisam fazer algum retrabalho estão deixando de produzir algo novo.

Assim, a perda de tempo para corrigir um processo errado que poderia ter sido evitado já na primeira oportunidade além de levar à perda de recursos, pode acabar custando a fidelidade dos clientes, devido ao posterior atraso na entrega causando grande parte da sua insatisfação.

Conforme Marques (2018), quando os métodos de controle de qualidade das empresas se tornam inadequados ou ineficientes pode ocorrer de produtos que não foram devidamente retrabalhados ou substituídos cheguem até o cliente. Este se torna um cenário que fica difícil de reverter, pois dificilmente esquecem uma experiência ruim e, além de não comprar mais podem se tornar divulgadores destes defeitos nas redes sociais, inclusive nas redes online, que possuem grande abrangência e influência. Desta forma, o aumento da taxa de reclamações e de retrabalhos pode servir como termômetro para a companhia perceber que é o momento de reavaliar seu sistema produtivo.

Gomes (2018) acredita que um inimigo oculto da produtividade é a falta de gestão do tempo, e correntemente a consequência é o retrabalho.

Desta forma é imprescindível que os líderes e gestores estejam sempre atentos às atividades de sua empresa, possibilitando tomar decisões acertadas acerca das necessidades dos processos que estão sob a sua supervisão, e desta forma manter seus padrões de produtividade.

A prática do retrabalho também altera os ânimos da equipe, ocasionando, muitas vezes, conflitos internos, devido às cobranças, ressalta Gomes (2018). Essas perturbações dentro da equipe geram insatisfação e a desmotivação acaba sendo facilmente propagada pela empresa.

Outro grande fator gerador de retrabalhos muitas vezes pode estar diretamente ligado ao arranjo físico inadequado do local de cada tarefa, o que pode, por sua vez, deixar o erro humano em segundo plano, não sendo possível realizar a tarefa da maneira adequada.

3 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa para que se enquadra para este trabalho, é denominada como exploratória, que de acordo com a definição de Gil (2002), tem o objetivo de facilitar o entendimento acerca do problema, tendo em vista torná-lo mais explícito ou a construção de hipóteses.

Devido à natureza, o tipo de abordagem da pesquisa utilizado neste trabalho fica sendo denominado como uma pesquisa quantitativa. Que de acordo com Miguel et al (2010), este tipo de abordagem tem como característica mais marcante o ato de mensurar variáveis de pesquisa, o que acaba justificando o seu uso. Sendo que o pesquisador deve evidenciar a sua pesquisa através da mensuração das variáveis, e assim eliminando a influência de subjetivismos no que diz respeito a apuração dos fatos.

Em relação ao tipo de delineamento técnico deste trabalho, utilizou-se o método de pesquisa-ação que conforme nos explica Gil (2010), a pesquisa-ação “procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático”.

Devido a utilização do método de pesquisa-ação consistir na participação e colaboração do pesquisador no que diz respeito ao desenvolvimento da pesquisa e a proposição de soluções satisfatórias para os problemas identificados..

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Atualmente há fábricas com produção de móveis em grandes escalas. Esses móveis são comprados das fábricas também em grandes quantidades e encaminhados ainda desmontados ao depósito da empresa, para depois serem destinados às filiais.

Na região onde está instalada a empresa na qual será realizado o trabalho, a maioria dos comércios varejistas de móveis oferece o serviço de montagem dos produtos que o cliente adquire. Esse serviço é realizado, na maioria dos casos, dentro da própria loja, com exceção dos móveis que são muito grandes para serem transportados já montados.

A partir da identificação da necessidade de melhoria com vistas principalmente a diminuição do risco ergonômico, no setor de montagem de móveis, visando à prevenção de doenças relacionadas ao trabalho, decorrentes de atividades realizadas de forma incorreta, identificou-se a oportunidade de aplicação de ferramentas de análise ergonômica.

Com base no levantamento da situação atual, surge a necessidade do desenvolvimento bibliográfico referente ao assunto tema deste trabalho, com a finalidade de identificar ferramentas e normas que regem o assunto através da pesquisa em diversas fontes, que auxiliem ao encontro dos pontos que necessitam de melhorias, como livros, artigos, teses, relacionadas ao assunto.

Para que sejam alcançados os objetivos propostos, este trabalho tem uma sequência de atividades definidas:

- Buscou-se, através da utilização da utilização da literatura, conceituar os aspectos relacionados à ergonomia e as ferramentas utilizadas como solução;
- Conforme análise das ferramentas, definir a que melhor se enquadra ao contexto;
- Desenvolvimento de uma proposta de readequação para a melhoria no aspecto ergonômico do setor de montagem dos móveis da empresa.

3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os recursos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa foram cadernos, canetas, lápis, máquina fotográfica para o registro de imagens e vídeos, alguns programas de computador para o desenvolvimento de planilhas e tabelas, bem como a edição das imagens capturadas no ambiente de estudo, também, o uso de livros, artigos, dissertações e teses para utilização como base para o estudo de conceitos.

Para a o levantamento das informações sobre a pontuação das atividades no ponto de vista ergonômico, utilizou-se de um software conhecido como Ergolândia, da empresa FBF Sistemas, através do modo demonstrativo, que tem uma validade de trinta dias. Este software se destina ao uso e aplicação para profissionais das

áreas de ensino da ergonomia e saúde ocupacional e também para os profissionais que atuam nessas áreas. (programa pode ser comercializado através do acesso ao site do desenvolvedor - <https://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>).

Com a finalidade de aplicar a ferramenta de análise ergonômica, foi necessário realizar a gravação em vídeo do trabalhador executando processo de montagem dos móveis.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na apresentação e análise dos resultados foram aplicados os conceitos anteriormente citados na revisão da literatura para a elaboração da proposta de readequação do posto de trabalho responsável pela montagem dos móveis na empresa analisada. Primeiramente, é feita uma apresentação da empresa, juntamente com o detalhamento que envolve o processo de montagem dos móveis atual. Posteriormente é apresentado o processo de pontuação da questão ergonômica deste processo, juntamente com a sua análise e apresentação da proposta para o posto de trabalho estudado, tendo como base o processo e as necessidades da empresa. Como fechamento são apresentados alguns fatores que serão beneficiados com a implementação desta proposta.

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

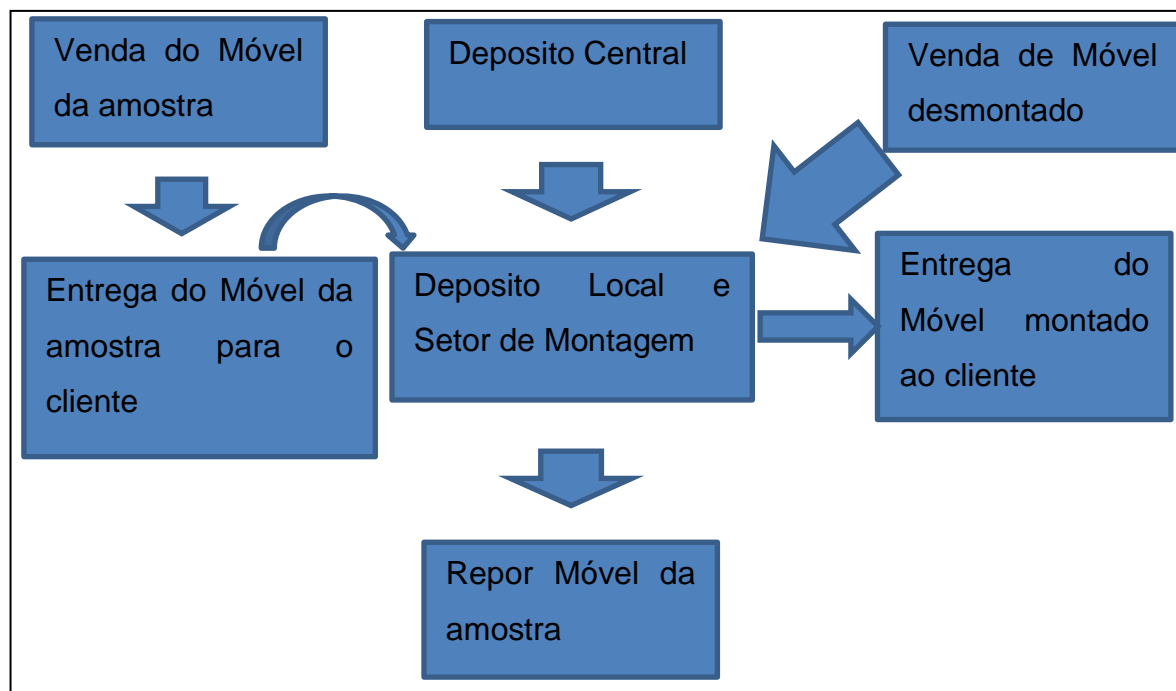
Esta empresa pertence a um dos maiores grupos de varejo do sul do Brasil, teve sua fundação no ano de 1952, efetua a venda de móveis, eletrodomésticos, telefonia, informática e materiais de construção. Atualmente conta com mais de 4000 mil colaboradores, mais de 240 lojas espalhadas em todo interior do Estado do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e Paraná, a pouco tempo também na internet, buscando desta forma atender de melhor maneira possível aos seus clientes.

A filial na qual será realizada essa pesquisa atua há 24 anos na cidade de Horizontina, na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Nesta unidade a empresa conta atualmente com 16 funcionários, divididos entre as áreas de gerência, vendas, caixa, crediário, estoquista, montagem de móveis e auxiliares de depósito, que estão alocados numa área de aproximadamente 800m².

Na situação atual, os móveis vindos do depósito central da empresa são encaminhados para o depósito local. A partir do momento que a venda é concretizada pela equipe responsável, o pedido é repassado para o setor de montagem, que fará o serviço para o cliente ou para repor o mostruário da loja, caso o comprador opte pelo móvel à pronta entrega.

Analisando o fluxograma é possível ter um melhor entendimento do processo, desde a chegada e saída do móvel.

Figura 4: Fluxograma da trajetória dos móveis para o processo de montagem.



Fonte: O autor, (2018).

Desta forma fica exemplificada a trajetória do móvel desde a chegada do depósito central até a entrega para o cliente, tendo como peça chave deste fluxo o depósito local.

4.2 SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR DE MONTAGEM DOS MÓVEIS

A empresa em estudo não possui nenhum tipo de estudo no que se refere a ergonomia, 5S, entre outros, onde é possível verificar uma grande número de materiais que são carregados e descarregados de forma manual.

A partir da solicitação do móvel, ele é localizado no depósito. A distribuição desses móveis ainda desmontados dentro do depósito, está disposta em pilhas separadas por segmentos, como roupeiros, cozinhas, estantes, entre outros, que estão ao redor da bancada onde será realizada efetivamente a montagem.

O móvel é então levado, de forma manual, até a bancada de montagem, onde é retirado da embalagem e é dado início ao processo de montagem.

A bancada onde esse processo é realizado é dividido em duas grandes mesas. Uma delas tem estrutura de ferro e a outra de madeira. A base de ambas é composta por ripas de madeira revestidas com tecido acarpetado que possui vários rasgos expondo a base da bancada. Pode-se observar também que as bancadas possuem larguras e alturas diferenciadas, ocasionando um desnível no ponto em que se juntam. É possível observar também que existe uma série de materiais que não pertencem a esta tarefa.

Nas Figuras 5 e 6 é possível verificar o exposto acima.

Figura 5: Situação atual da bancada de montagem dos móveis.



Fonte: O autor, (2018).

Conforme ilustra a Figura 5, os móveis ficam expostos ao risco de sofrer algum tipo de defeito, tanto por riscos, ao entrar em contato com a base de madeira, como por alguma instabilidade no momento da montagem devido ao desnível na base, o que acaba expondo o montador a riscos ergonômicos também.

Figura 6: Organização do posto de trabalho.



Fonte: O autor, (2018).

Analisando a Figura 6, que retrata a atual situação do posto de trabalho, observa-se uma grande quantidade de materiais que não pertencem a esta tarefa, o que além de causar um aspecto desagradável ao ambiente, aumenta a improdutividade, podendo ainda ser causador de algum tipo de acidente de trabalho.

Um aspecto observado pelos montadores, quanto à bancada foi a possibilidade e o fato de ocorrer retrabalhos nos móveis, devido ao revestimento acarpitado da base de montagem estar “cedendo”, conforme a Figura 7.

Figura 7: Base com revestimento defeituoso.



Fonte: O autor, (2018).

Observa-se na parte da bancada em que a base é feita com várias “tábuas”, e que o revestimento está fadigado devido ao uso, formando cavidades consideráveis nas emendas das “tábuas”, gerando o acúmulo de sujidades de diversos tipos, como grampos metálicos, pregos, pequenos pedaços de madeira, que acabam muitas vezes riscando os móveis gerando retrabalhos, o tempo médio de substituição das peças defeituosas é 25 dias.

Outro item analisado, no setor que possui grande influência na questão ergonômica e produtiva foi a disposição do ferramental utilizado para as montagens. As ferramentas estão dispostas em dois painéis tidos como painel 01 e painel 02 de ferramentas, que foram produzidos e instalados de forma aleatória.

Ainda sobre a Figura 6, as medidas da bancada são as seguintes 4,2 x 1 x 0,9 respectivamente (Comprimento x Largura x Altura). Sendo composta por duas partes, formando uma só.

As Figuras 8 e 9 mostram como estão dispostos os painéis e as ferramentas atualmente.

Figura 8: Painel de ferramentas 01.



Fonte: O autor, (2018).

No painel da Figura 8 é possível observar que não existe nenhum padrão para a disposição das ferramentas, o que ocasiona certa demora a encontrá-las no momento em que são necessárias sendo este um fator contribuinte para perdas de tempo no processo. Este painel possui 0,5m de comprimento por 0,3m de largura, e está instalado em um pilar, este pilar encontra-se centralizado com a base de montagem da bancada que mede 1m de largura, encostado na lateral. Isso exige que o montador erga seu braço acima da linha dos ombros e curve ainda sua coluna para alcançar a ferramenta desejada, o que representa um sério risco ergonômico.

Na Figura 9 está ilustrado o painel de ferramentas 02. Onde é possível verificar uma quantidade grande de materiais que não pertencem ao processo de montagem dos móveis, como capacete, mochila, guarda-chuva, jalecos, etc.

Figura 9: Painel de ferramentas 02.



Fonte: O autor, (2018).

No painel de ferramentas da Figura 9 é possível verificar que também não existe nenhum padrão para a disposição das ferramentas, além de possuir uma caixa de madeira acoplada ao painel sobre a bancada que acaba ocupando parte da área de montagem sobre a bancada, esta caixa é utilizada para depositar o acúmulo de elementos de fixação, como pregos, parafusos, porcas, dobradiças, cavilhas (peça cilíndrica de madeira utilizada com cola para junção de partes dos móveis), que vem excedente nos conjuntos dos móveis. O Painel 02 possui 0,7m de comprimento por 0,3m de largura e está instalado em outro pilar na outra

extremidade da bancada, a distância entre os pilares é de 4,2m, ficando no sentido oposto ao painel 01, um de frente para o outro separados pela base de montagem da bancada que vai de um pilar ao outro.

Além dos painéis de ferramentas 01 e 02, existem ferramentas acondicionadas na lateral do pilar onde o painel 01 está instalado, como ilustrado na Figura 10.

Figura 10: Ferramentas localizadas ao lado do painel de ferramentas 01.



Fonte: O autor, (2018).

Conforme a figura 10, estas ferramentas estão presas a um “ímã” (metal eletromagnético), que está pendurado em um parafuso a aproximadamente 2m de altura, sendo necessária a elevação do braço acima da altura dos ombros, para “pegar” alguma ferramenta, o que não é recomendado, além da possibilidade das ferramentas caírem ocasionando prejuízo e possíveis acidentes.

4.2.1 Montagem dos móveis e avaliação postural

No processo de montagem onde foi feita a análise ergonômica, foram identificadas diversas irregularidades que afetam a produtividade e a ergonomia do trabalhador e acabam gerando retrabalhos, dores nos ombros, punhos e No pescoço, foram a principal queixa dos montadores, em dias de altos volumes de montagens é comum o aparecimento de dores na região dorsal também, segundo relatos dos funcionários.

Como a empresa trabalha com uma diversidade enorme de modelos de móveis e o móvel com o processo de montagem mais simples possui cerca 30 etapas, foi observado apenas os movimentos mais repetitivos do processo de montagem inclusive os que geram as dores observadas pelos funcionários.

Através da análise e acompanhamento do processo de montagem foram relacionadas no Tabela 7 as atividades consideradas mais prejudiciais aos montadores, devido a quantidade de repetições e postura inadequada.

Tabela 7: Atividades selecionadas para a avaliação.

Atividade	Descrição da Atividade
1	PARAFUSAR AS CORREDIÇAS DAS GAVETAS
2	PARAFUSAR SUPORTE DE PRATELEIRA/PRATELEIRA
3	PARAFUSAR OS PÉS DO MÓVEL
4	PARAFUSAR DOBRADIÇAS
5	PARAFUSAR PUXADORES

Fonte: O autor, (2018).

Com as atividades foco da avaliação definidas, nos próximos tópicos será apresentada a descrição de cada atividade e a apresentação da interpretação do resultado da avaliação de cada atividade.

4.2.1.1 Avaliação da atividade 1 – Parafusar as corrediças das gavetas

Nesta atividade o montador deve efetuar a fixação das corrediças metálicas das gavetas, estas são compostas em 90% das gavetas, de 4 parafusos para cada corrediça. Esta postura pode ser observada na Figura 11.

Figura 11: Postura do montador na atividade 1.



Fonte: O autor, (2018).

Como pode ser observado na Figura 11, na execução da atividade 1 a gaveta fica disposta na bancada de forma que o operador tenha que erguer seu ombro e seu antebraço, forçando o pulso para baixo. Para a visualização do local onde será fixo o parafuso e acompanhamento do processo o montador deve olhar para baixo inclinando levemente a coluna. A utilização da parafusadeira será tida como uma carga abaixo de 5 kg, devida a opção do software ter esta limitação, a “pega” para esta ferramenta será tida como boa.

A seguir pode-se observar o resultado da avaliação desta atividade, de acordo a ferramenta de análise ergonômica REBA, que avalia as posturas subdividindo em cinco zonas de ação.

A Figura 12 nos traz o resultado da avaliação postural da atividade 1.

Figura 12: Avaliação do Método Reba para a atividade 1.

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas Carga Braço, antebraço e punho Pega Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: **5**

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: O autor, (2018).

De acordo com a avaliação do método, esta atividade obteve pontuação final 5, o que significa um risco médio ao montador, sendo necessária a intervenção.

4.2.1.2 Avaliação da atividade 2 – Parafusar suporte da prateleira/prateleira

Nesta atividade o montador deve parafusar os suportes das prateleiras ou as próprias prateleiras quando estas são parafusadas, esta atividade é comum na montagem de painéis e estantes para sala, roupeiros e alguns módulos de cozinhas como o balcão aéreo e paineleiros.

É possível verificar a postura adotada nesta atividade observando a Figura 13.

Figura 13: Postura do montador na atividade 2.



Fonte: O autor, (2018).

Considerando a postura para esta atividade percebe-se que o montador utiliza os dois braços acima da linha dos ombros, cabeça levantada e pescoço ligeiramente voltado para o lado direito para poder acompanhar a operação, e os dois pulsos flexionados para segurar a ferramenta e o suporte da prateleira neste caso.

A seguir pode-se observar o resultado da avaliação para esta postura através do método, conforme Figura 14.

Figura 14: Avaliação do Método REBA para a atividade 2.

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas Carga Braço, antebraço e punho Pega Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: **7**

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: O autor, (2018).

Para a atividade 2 o método quantificou a pontuação final 7, sendo considerada uma atividade de risco ao montador, se fazendo necessária, assim como na atividade 1 tomar alguma medida de intervenção.

4.2.1.3 Avaliação da atividade 3 – Parafusar os “pés” do móvel

Para a realização desta atividade o montador deve efetuar a fixação dos “pés” dos móveis, o móvel fica disposto em cima da bancada com a parte inferior onde serão fixados os “pés” de frente para o operador, esta tarefa se repete em uma grande quantidade de modelos de móveis para a cozinha, sendo balcões para pia, paineleiros, torre quente (armários para forno e elétrico e forno micro ondas) e alguns modelos de poltronas e mesas. Os “pés” ficam perpendiculares ao móvel.

Através da análise da Figura 15, é possível observar a postura necessária para realizar esta atividade.

Figura 15: Postura do montador na atividade 3.



Fonte: O autor, (2018).

Conforme ilustra a Figura 15, o montador deve adotar uma postura com as costas altamente curvadas, segundo relato do montador, se fizer não desta forma não é possível parafusar os “pés” no móvel, pois o material é bastante resistente, e é necessário forçar com um braço a parafusadeira e com o outro segurar o móvel para que não “escape” a ferramenta do parafuso. Além da postura inadequada para as costas, o montador mantém seus dois joelhos flexionados.

Observando a Figura 16, pode-se analisar a avaliação da postura para a atividade 3.

Figura 16: Avaliação do Método REBA para a atividade 3.

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas Carga Braço, antebraço e punho Pega Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: **9**

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: O autor, (2018).

Analisando a Figura 20, percebe-se uma pontuação final 9, que é elevada para a postura adotada na atividade 3, a partir deste resultado é necessário tomar medidas interventivas o quanto antes, pois esta atividade expõe o montador a um alto risco ergonômico.

4.2.1.4 Avaliação da atividade 4 – Parafusar dobradiças

No desenvolvimento da atividade 4 o montador deve fixar as dobradiças no local indicado do móvel com os parafusos, cada dobradiça utiliza 4 parafusos para sua fixação, em 100% dos móveis que possuem algum tipo de “porta” são necessárias no mínimo duas dobradiças, que é o caso dos conjuntos modulados para cozinhas, cômodas, “*rack’s*”, painéis e estantes para sala, em alguns casos são necessárias três dobradiças, como no caso dos roupeiros.

Na Figura 17 fica evidenciada a postura utilizada pelo montador para a fixação das dobradiças no móvel, apesar de ser uma atividade simples, é bastante repetitiva assim como as anteriores, como a quantidade de móveis é grande existe pouca variação na postura do montador para esta atividade.

Figura 17: Postura do montador na atividade 4



Fonte: O autor, (2018).

Na realização da atividade 4, é possível verificar o tipo de “pega” proporcionado pela parafusadeira, observa-se também que o montador deve inclinar o tronco ligeiramente a frente juntamente com a inclinação do pescoço a fim de facilitar a visada do local correto da peça, seu ombro direito está levantado bem como seu braço direito, percebe-se que o punho direito do montador está inclinado para baixo e um de seus joelhos está ligeiramente flexionado.

A seguir através da Figura 18 pode-se observar a avaliação do método REBA considerando as observações mencionadas para esta atividade.

Figura 18: Avaliação do Método REBA para a atividade 4.

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas Carga Braço, antebraço e punho Pega Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: **5**

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: O autor, (2018).

De acordo com a Figura 22 o método REBA chegou a pontuação final igual a 5, estando desta forma dentro do grupo dos riscos médios, onde se faz necessária a intervenção, pode ser em breve se for constatado que a atividade é prejudicial a longo prazo.

4.2.1.5 Avaliação da atividade 5 – Parafusar os “puxadores”

Na execução da atividade 5 o montador deve efetuar a montagem dos “puxadores”(peça de madeira, plástico ou alumínio que serve de ancoragem para a abertura de portas e gavetas) no móvel, este que fica disposto sobre a bancada de montagem, existem “puxadores” com dois e com um parafuso para a fixação, este tipo de acessório é montado em conjuntos modulados para cozinhas, roupeiros, e outros móveis para dormitórios, “rack’s”, painéis e estantes para sala.

A seguir na Figura 19 está representada a postura utilizada pelo montador para realizar esta atividade.

Figura 19: Postura do montador na atividade 5.



Fonte: O autor, (2018).

Na realização da atividade 5 pode-se observar uma postura ereta do tronco do montador, porém para facilitar a visualização da sua atividade, ele necessita está com o pescoço inclinado, com o braço esquerdo percebe-se que o montador faz força para apoiar a porta enquanto fixa o “puxador”.

O resultado para a avaliação postural da atividade 5 pode ser visto a seguir na Figura 20.

Figura 20: Avaliação do Método REBA para a atividade 5.

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas Carga Braço, antebraço e punho Pega Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: **4**

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: O autor, (2018).

Para a avaliação postural da atividade 5 o método REBA pontuou 4, assinalando um risco médio para esta postura, declarando necessário algum tipo intervenção.

A partir da utilização dos conceitos abordados na revisão da literatura, foi possível observar as áreas e atividades que representam maior risco ergonômico para os montadores. Após isso, a identificação da ferramenta de análise ergonômica que se encaixa-se dentro do contexto estudado. Através do método de análise ergonômica REBA foi possível quantificar o nível de risco a que os montadores estão expostos.

Para análise da relação entre a atividade e o nível de intervenção, é possível verificar na Tabela 8 o resultado da avaliação postural para cada atividade abordada.

Tabela 8: Relação entre a atividade e o nível de intervenção.

Atividade	Descrição da Atividade	Nível
1	PARAFUSAR AS CORREDIÇAS DAS GAVETAS	5
2	PARAFUSAR SUPORTE DE PRATELEIRA/PRATELEIRA	7
3	PARAFUSAR BASE DO SUPORTE DO PAINEL	9
4	PARAFUSAR DOBRADIÇAS	5
5	PARAFUSAR PUXADORES	4

Fonte: O autor, (2018).

Através da análise da Tabela 7 é possível fazer comparativo com a Figura 6, apresenta na seção 2.2.3. O que determina o momento em que deve ser alterado o contexto atual, pois quatro das atividades avaliadas assinalaram representar um risco médio a saúde ocupacional do montador, e indicando que é necessária a readequação destas atividades a médio prazo, pois de acordo com a revisão da literatura, atividades repetitivas acompanhadas de posturas inadequadas podem levar ao surgimento de distúrbios músculo-esqueléticos.

A partir do resultado obtido, verifica-se a necessidade de readequação do posto de trabalho onde é executado o processo de montagem dos móveis. Afim de assegurar maior segurança aos montadores, diminuição do estresse por atividades repetitivas, além de contribuir para a melhoria da produtividade e redução dos níveis de retrabalho na empresa.

4.4 PROPOSTA DE READEQUAÇÃO PARA O POSTO DE TRABALHO

Para a elaboração da proposta foram levados em consideração os objetivos a serem alcançados e a disponibilidade de espaço físico no local. Sendo que o espaço do depósito onde são feitas as montagens já está em sua maioria comprometido com outros produtos. O presente trabalho propõe a construção de uma nova bancada de montagem para os móveis que atenua a incidência de riscos ergonômicos, e que seja instalada no mesmo local da atual.

Tendo vista os assuntos abordados durante o desenvolvimento do trabalho, que consideram a ergonomia do trabalhador, a busca constante pelo aumento da produtividade e os impactos gerados pelo retrabalho, percebeu-se que há

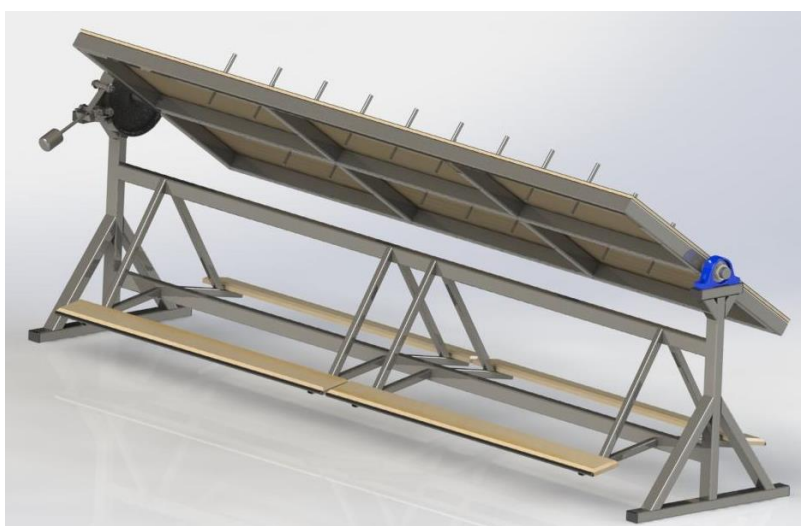
alternativas de melhoria para o posto de trabalho analisado. Podendo, desta forma, adequar este posto à necessidade da empresa, considerando a natureza das atividades nele desenvolvidas, além de oferecer uma alternativa eficiente de fácil implementação.

Como a mão de obra responsável pela montagem dos móveis nesta empresa já possui treinamento e experiência, a proposta de solução fica direcionada ao que tange o arranjo físico do posto de trabalho, que é o principal fator de riscos ergonômicos neste setor da empresa.

A sugestão é que a bancada tenha uma estrutura firme e reforçada, preferencialmente de aço. O ideal para a base seria também um material de chapa metálica, ou até mesmo de madeira desde que seja uma peça inteiriça e possua revestimento emborrachado não existindo pontas sobressalentes nem desníveis.

Pode-se verificar os aspectos relacionados à estrutura da bancada através da análise da Figura 21, pode ser observado também que a mesma possui a possibilidade de furação nos “pés” o que permitirá que esta seja parafusada ao piso do depósito, conferindo ainda maior segurança ao processo.

Figura 21: Proposta de bancada, quanto à estrutura.



Fonte: O autor,(2018).

A proposta de melhoria inclui um apoio para os pés do operador, devido a atividade ser executada em sua totalidade na posição em pé, este apoio para os pés

conta ainda com uma borda arredondada, o que diminui os impactos em caso de alguma “batida” na região da canela.

Na Figura 22 é possível verificar este detalhe importante, pois irá conferir maior conforto ao montador no momento da montagem dos móveis, o garantirá uma melhor performance. Caso necessário a borda arredondada pode ser substituída por algum material estofado, eliminando a possibilidade de acidente na região das pernas por “batidas” nesta parte.

Figura 22: Proposta de bancada, quanto ao apoio para os pés.



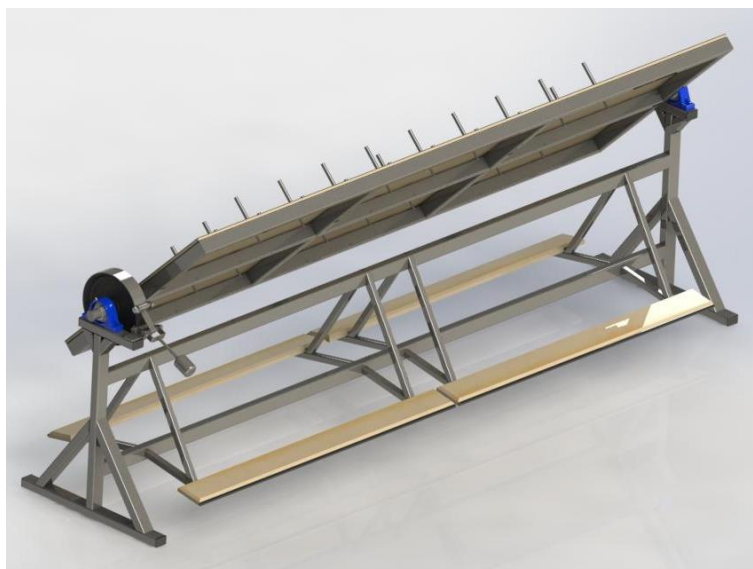
Fonte: O autor, (2018).

Outra questão sobre a proposta de melhoria que também diz respeito a ergonomia, é o fato da nova bancada ter a possibilidade de inclinação da base de montagem em até 45°, o que permite ao montador, fazer suas atividades sem ter que inclinar o tronco ou reduzir as inclinações sobre a bancada ou sobre o móvel, durante a montagem, reduzindo assim as dores nas costas e pescoço relatadas pelos montadores. Este fator contribui também para a questão da produtividade pois em caso de móveis maiores onde o montador tenha o alcance limitado, evita de dar a volta ao redor da bancada para realizar a fixação de alguma parte específica, ganha-se em tempo, e reduz o cansaço do montador.

A Figura 23 exemplifica com clareza as possibilidades que propõe esta nova bancada, além de diminuir consideravelmente as inclinações de tronco e pescoço, é

possível ter ganhos com relação a elevação dos braços, o que reduzirá as dores nos ombros, também relatadas pelos montadores.

Figura 23: Proposta de bancada, quanto a inclinação da base de montagem.

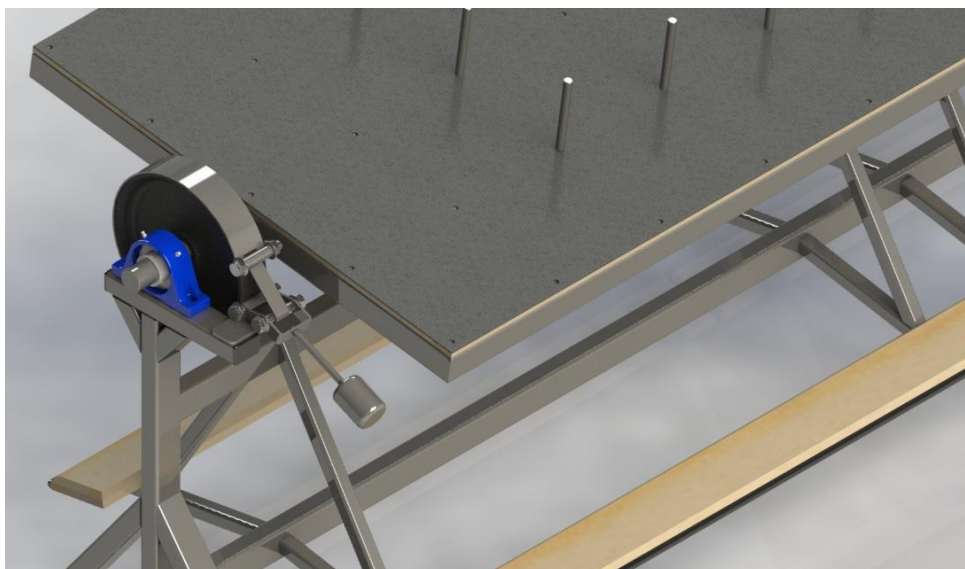


Fonte: O autor, (2018).

O sistema de travamento da base da base de montagem da nova bancada funciona com um mecanismo de cinta emborrachada, que envolve sob pressão um disco metálico, através do acionamento manual de uma alavanca. Este tipo de sistema é amplamente utilizado em dispositivos de solda e montagem na indústria metalmeccânica, o que confere certo grau de confiabilidade e robustez ao dispositivo.

Através da Figura 24 é possível verificar o sistema de travamento. Além de ser um sistema seguro, possibilita regular o ângulo em que se deseja trabalhar, ficando a critério do montador escolher a postura que melhor lhe convém para executar sua atividade. Na Figura 24 também é possível verificar uma exemplificação do revestimento emborrachado da superfície da base de montagem, citado anteriormente.

Figura 24: Proposta de bancada, quanto ao sistema de travamento da base de montagem.

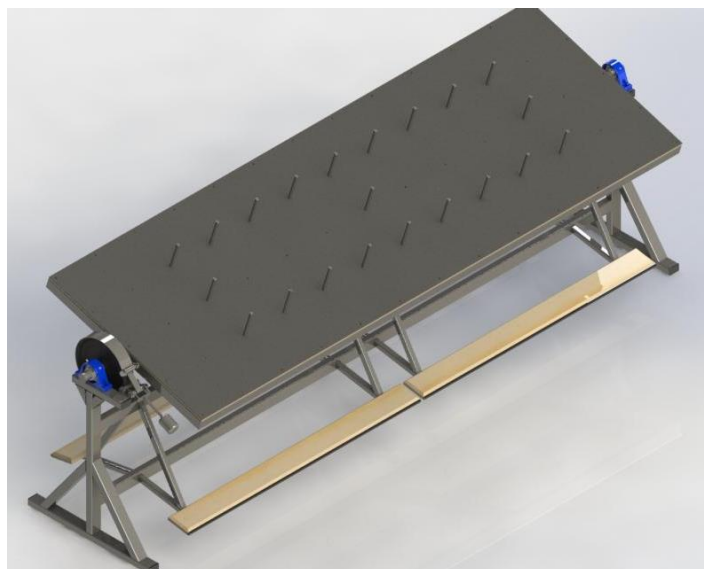


Fonte: O autor, (2018).

O tampo da nova bancada é furado para a colocação de pinos metálicos que devem ser revestidos com borracha destinados a servir de ancoragem para o móvel no momento em que o montador quiser trabalhar com a superfície inclinada. Estes pinos são destacáveis liberando a toda a superfície para o uso na montagem dos móveis.

Na Figura 25 é possível verificar a disposição dos furos que estão distribuídos uniformemente distantes 0,2m que são passantes (fora-a-fora) na base, para evitar o acúmulo de sujidades que possam vir a riscar os móveis causando retrabalhos. Também é possível verificar os pinos de ancoragem.

Figura 25: Proposta de bancada, quanto a disposição dos furos e dos pinos de ancoragem.



Fonte: O autor, (2018).

Como o espaço entre pilares, onde a bancada seria instalada em caso de implementação desta proposta, mede 4,2m, primeira sugestão seria uma bancada que medisse em torno de 3m, liberando espaço entre a bancada e os pilares, o que não existe hoje, facilitando o trânsito durante a atividade e de outros funcionários que circulam no local. O Apêndice A apresenta as dimensões da primeira sugestão de bancada.

Na Tabela 9 pode-se observar a lista de itens para a manufatura da bancada proposta.

Tabela 9: Lista de itens para manufatura da bancada.

PEÇAS TESTE MDF			
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	ESPESSURA
TUBO 60x40x3mm	TUBO SAE 1020 60x40x3mm	20,15 m	
TUBO 30x30x2mm	TUBO SAE 1020 30x30x2mm	7,26m	
TAMPÃO	TAMPÃO PLÁSTICO P/ TUBO 60x40x3mm	8	
TAMPÃO	TAMPÃO PLÁSTICO P/ TUBO 30x30x2mm	8	
TÁBUA	TÁBUA DE PINHO 120x1450mm	4	1"
PERFIL	PERFIL ESPUMADO ANTI- CHOQUE	4	
MANCAL	MANCAL+ROLAMENTO SKF ØINT. 2"	2	
FREIO	FREIO DE ROTAÇÃO POR GRAVIDADE	1	
BARRA	BARRA REDONDA DE AÇO SAE 1020 Ø55 mm	510 mm	Ø55mm
BARRA	BARRA REDONDA DE AÇO SAE 1020 Ø5/8"	4515mm	5/8"
PLACA	PLACA DE BORRACHA 3000x1000 mm	1	3mm
PLACA	PLACA DE COMPENSADO 3000x1000 mm	1	1/2"
PARAFUSO	PARAFUSO ALLEN M12 x 80 mm	4	
PORCA	PORCA SEX. FLANG. M12	4	
PARAFUSO	PARAFUSO FRANCÊS M8 x 80mm	16	
PORCA	PORCA SEX. FLANG. M8	16	

Fonte: O autor, (2018).

Na proposta de melhoria os painéis de ferramentas seriam substituídos por carrinhos de aproximação que podem ser adquiridos com alturas variadas, estes possuem rodízios o que possibilita aproximar as ferramentas ao local da atividade, além de conferir melhor organização ao ferramental, isso tudo acaba reduzindo tempo no processo, gera maior conforto ao montador além de entregar as mercadorias mais rapidamente ao cliente, contribuindo para a fidelização do mesmo.

Na Figura 26 é possível verificar um exemplo deste tipo de carinho d aproximação para ferramentas.

Figura 26: Carinho de aproximação.



Fonte: Adaptado de Ferramentas Gedore do Brasil, (s.d).

Desta forma através da análise da revisão de literatura e da aplicação da ferramenta de análise ergonômica REBA, a proposta de readequação deste posto de trabalho, evidencia as possibilidades de ganhos em várias frentes, pois beneficia diretamente a uma ampla cadeia envolvida, diminuindo os riscos ergonômicos, a probabilidades de retrabalhos e consequente aumento da produtividade.

CONSIDERAÇÃO FINAL

Levando em consideração o constante aumento na competitividade entre as empresas nos mais variados segmentos do mercado, o aprimoramento dos processos internos e a frequente adaptação dos meios produtivos são itens básicos para a manutenção da organização, para que se mantenha forte no mercado em que compete. No ramo do comércio varejista, principalmente de móveis, existem várias concorrentes no mesmo município, o que torna ainda mais importante o fato de se manter atento às possibilidades de melhoria.

O presente trabalho desenvolveu uma proposta de readequação para o posto de trabalho responsável pela montagem dos móveis em uma empresa de comércio varejista, com o objetivo de reduzir os riscos ergonômicos, a quantidade de retrabalhos e conseqüente aumento na capacidade produtiva e conforto para o operador.

O primeiro objetivo específico deste trabalho que tratava da análise do processo para o levantamento dos pontos que necessitavam de melhoria com relação a ergonomia, produtividade e diminuição dos retrabalhos foi concluído com sucesso, pois neste trabalho foram relatadas todas as atividades pertinentes ao processo de montagem dos móveis.

O segundo objetivo específico dava conta do levantamento de toda a bibliografia necessária para o embasamento teórico deste trabalho, que também foi concluído com sucesso, percebe-se principalmente pela identificação de uma ferramenta de análise ergonômica capaz de abranger ao contexto da atividade estudada, e através das suas aplicações poder mensurar os riscos que os montadores estavam expostos

O terceiro objetivo específico também foi alcançado, pois tratava da elaboração de uma proposta viável de readequação do posto de trabalho no setor de montagem de móveis da empresa, que atende-se às questões ergonômicas levantadas pelo método REBA e demais referencial utilizado, possibilitando atender também a questão produtiva e da qualidade dos móveis montados.

Desta forma, destaca-se que os objetivos do trabalho foram alcançados e sugere-se como continuação para uma futura pesquisa a análise de melhorias do posto de trabalho, caso as propostas de readequação forem implementadas na empresa foco desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, A. F. **Atualidades em Ergonomia: logística, movimentação de materiais, engenharia industrial e escritórios.** São Paulo: Instituto IMAN, 2004.

ADVNF. **Comércio Varejista.** Disponível em: <<https://br.advfn.com/indicadores/comercio-varejista>>. Acesso: 03 nov. 2018.

BISPO, Patrícia. **10 razões para investir na ergonomia.** Disponível em: <<http://www.rh.com.br/Portal/Mudanca/Dicas/8758/10-razoes-para-investir-na-ergonomia.html>>. Acesso: 03 nov. 2018.

DUL, Jan e WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia prática.** 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2012.

ERGONAUTAS. **REBA: Método REBA Avaliação de Posturas Forçadas. (s.d).** Disponível em: <<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>>. Acesso: 15 nov. 2018.

FALCÃO, Carlos Henrique Marinho. **Retrabalho.** 2014. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/retrabalho/79067/>>. Acesso: 04 nov. 2018.

FERRAMENTAS GEDORE DO BRASIL S/A. **Carro para ferramentas. (s.d).** Disponível em: <<https://www.nei.com.br/produto/2014-03-carro-para-ferramentas-ferramentas-gedore-do-brasil-s-a-1-1-1-1?id=8f15f8d6-6e64-11e4-9fa8-0e94104de12e>>. Acesso: 16. Nov. 2018.

Gil, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 4ª ed. São Paulo: Atlas 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Cristina. **Vilão da produtividade: como combater o retrabalho nas empresas? (s.d)** Disponível em: <<https://asasdh.com.br/vilao-da-produtividade-como-combater-o-retrabalho-nas-empresas/>>. Acesso: 04 nov. 2018.

JUNIOR, Moacyr Machado Cardoso. **Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural.** Revista Produção Online, 2006. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/630/668>>. Acesso: 13 nov. 2018.

LEUDER, R. **Humanics Ergonomics.** A Proposed RULA for Computer Users. San Francisco 1996. Disponível em: < <https://www.humanics-es.com/rula-1.htm>>. Acesso: 14 nov. 2018.

LIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MARQUES, et al. **Aplicação do método RULA na investigação dos efeitos causados pelas posturas adotadas por operadores de uma casa lotérica.** Revista INGEPRO, 2010. Disponível em:

<http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Marc/200-595-1-PB.pdf>. Acesso: 15 nov. 2018.

MARQUES, Marcus. **Os Impactos do Retrabalho na Empresa**. 2018. Disponível em: <<http://marcusmarques.com.br/empresas/os-impactos-do-retrabalho-na-empresa/>>. Acesso: 04 nov. 2018.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NOTA TÉCNICA 060 / 2001**. Disponível em: <<http://www.ergonet.com.br/download/ergonomia-posturas-mte.pdf>>. Acesso: 11 nov.2018.

Norma Regulamentadora. **NR 17**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso: 03 nov. 2018.

PAVANI, R.A.; QUELHAS, O, G. **A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional**. XIII SIMPEP, 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/282.pdf>. Acesso: 15 nov. 2018.

RIO, Rodrigo Pires do e PIRES, Licínia. **Ergonomia**. Fundamentos da Prática Ergonômica. 3ª ed. São Paulo: LTr, 2001.

Software Ergolândia 7.0. Disponível em: <<https://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DESENHO COM VISTAS 2D E 3D DA PROPOSTA DE BANCADA COM AS DIMENSÕES

