

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO TRABALHO**

DÉBORA DE PELLEGRIN CAMPOS

**AVALIAÇÃO DO RISCO LOMBAR EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA DO
SUL CATARINENSE**

CRICIÚMA

2013

DÉBORA DE PELLEGRIN CAMPOS

**AVALIAÇÃO DO RISCO LOMBAR EM UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA DO
SUL CATARINENSE**

Monografia apresentada para obtenção do grau de especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.

Orientador: Prof. Dr. Willians Cassiano Longen

CRICIÚMA

2013

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diversos fatores que influem no sistema produtivo	12
Figura 2 – Os três tipos básico do corpo humano	17
Figura 3 - O músculo opera em condições desfavoráveis de irrigação sanguínea durante o trabalho estático, com a demanda superando o suprimento, enquanto há equilíbrio entre a demanda e o suprimento nas condições de repouso ou trabalho dinâmico.....	18
Figura 4 - Ao aumentar a distância entre as mãos e o corpo há um aumento da tensão nas costas	21
Figura 5 - Incremento percentual de consumo energético para diferentes posturas. 100% = consumo de energia na postura deitada. O incremento relativo, como uma porcentagem, é o mesmo para o homem e para a mulher.....	22
Figura 6 - Localização das dores no corpo, provocados por posturas inadequadas.	22
Figura 7 - Roteiro para selecionar a postura básica.....	23
Figura 8 - A influência da postura do corpo durante levantamento de cargas na pressão do disco intervertebral entre L3 e L4	24
Figura 9 - A carga sobre a coluna vertebral deve incidir na direção do eixo vertical.	24
Figura 10 - O levantamento de cargas deve ser feito com a coluna posição vertical, usando-se a musculatura das pernas.	25
Figura 11 - Capacidade de levantamento repetitivo de pesos para mulheres e homens para três distâncias em relação ao corpo e três alturas diferentes.....	26
Figura 12 - A carga máxima permitida para levantamento de pesos em condições desfavoráveis pode ser determinada pela equação de NIOSH.....	27
Figura 13 - Serra circular esquadrejadeira com eixo inclinável – linha leve	32
Figura 14 - Fluxograma de atividade na serra.....	34
Figura 15 - Seleção da chapa de MDF e colocação da mesma para corte	45
Figura 16 - Chapa de MDF sendo depositada sobre a serra circular e sendo cortada.	46
Figura 17 - Chapa de MDF sendo cortada por apenas um funcionário.....	47
Figura 18 - A chapa sendo recolhido para um novo corte e a parte que não será utilizada sendo depositada ao fundo da imagem	48
Figura 19 - Chapa cortada sendo colocada no esquadro.....	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
3.1 DEFINIÇÃO DO TERMO ERGONOMIA	10
3.1.1 Áreas de especialização	11
3.2 OBJETIVOS DA ERGONOMIA	12
3.3 AS DIVERSAS ÁREAS DA ERGONOMIA APLICADA AO TRABALHO	13
3.3.1 Ergonomia na organização do trabalho pesado	13
3.3.2 Biomecânica aplicada ao trabalho	13
3.3.3 Adequação ergonômica geral do posto de trabalho	14
3.3.4 Prevenção da fadiga no trabalho	14
3.3.5 Prevenção do erro humano	14
3.4 ANTROPOMETRIA PARA POSTOS DE TRABALHO	15
3.4.1 As pesquisas de Sheldon	16
3.6 TRABALHO ESTÁTICO X TRABALHO DINÂMICO.....	17
3.6.1 Dores Musculares	18
3.5 POSTURAS DO CORPO	19
3.5.1 Posição deitada	20
3.5.2 Posição de pé	20
3.5.3 Posição sentada	21
3.6 LEVANTAMENTO DE CARGAS	23
3.6.1 Capacidade de carga máxima	26
3.6.2 Equação de NIOSH para levantamento de cargas	27
3.7 POSTO DE TRABALHO.....	28
3.8 O SETOR MOVELEIRO	29
4 METODOLOGIA	31
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE.....	32
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO	34

4.4 ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA	35
4.5 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO.....	36
4.6 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA	37
4.7 AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA	38
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
5.1 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO	39
5.1.1 Caracterização da população.....	39
5.1.2 Escolaridade.....	39
5.1.3 Faixa etária.....	40
5.1.4 Tempo de atividade.....	40
5.1.5 Tempo de atividade na empresa.....	41
5.2 JORNADA DE TRABALHO	42
5.2.1 Horas extras.....	43
5.2.2 Afastamentos.....	43
5.3 RESULTADOS DO <i>CHECK LIST</i>	44
5.4 ANÁLISE DO RESULTADO DE ACORDO COM NIOSH.....	45
5.4.1 Cálculo de determinação da carga máxima.....	49
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
5.5.1 Recomendações para as atividades.....	51
6 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS.....	54
ANEXOS	56
ANEXO A – Riscos Ergonômicos	57

RESUMO

O setor moveleiro vem passando por um crescimento considerável nos últimos anos e, com isso, o número de funcionários afastados dos seus cargos por problemas ocasionados pelo trabalho excessivo também. É muito comum ver um marceneiro afastado por dores lombares ou ainda por cortes nas mãos e dedos pela serra circular. A serra circular é o equipamento mais utilizado dentro de uma fábrica moveleira, pois através dela é possível realizar os cortes necessários em uma chapa de MDF para, então, produzir o móvel nas medidas exatas para o cliente. Muitas das lesões causam dor constante e até incapacitação permanente, caso não sejam diagnosticadas e tratadas logo no início da apresentação dos sintomas. Os funcionários geralmente são acometidos por esse tipo de problema quando estão em idade de alta capacidade produtiva, o que está intimamente ligado à qualidade dos produtos e serviços prestados. A realização de um planejamento ergonômico dentro das organizações tem sido cada vez mais importante devido ao seu aspecto de prevenção das lesões. O emprego de força na realização da atividade com exigência de um grupo muscular ou articulação, tais como postura inadequada, repetitividade dos movimentos, compressão mecânica, agravante dado ao repouso insuficiente para a devida recuperação dos tecidos. O objetivo deste estudo está exatamente em identificar os agentes de risco e a possibilidade destas ocorrências e sua influência, em um estudo de caso, de tal modo a apresentar potenciais medidas preventivas e, se possível, amenizar os principais problemas encontrados. Foram aplicados os métodos da equação *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), que é um método de análise quantitativa e que determina o Limite de Peso Recomendado para cada tarefa, check list de ergonomia e o método do Diagrama das Áreas Dolorosas obtido por meio de um questionário realizado com os trabalhadores.

Palavras-chave: Setor Moveleiro. Serra Circular. Cálculo da carga máxima - NIOSH. *Check list* de Risco Ergonômico.

LISTA DE ABREVIATURAS

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

NR – Norma Regulamentadora

NIOSH – Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional

DORT – Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

MDF - *Medium Density Fiberboard* - Fibra de Média Densidade

LER – Lesões por Esforços Repetitivos

1 INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, os hábitos e as exigências da sociedade evoluíram muito. Aquilo que era aceito como normal em gerações passadas, pode se tornar inaceitável para a seguinte em virtude da evolução das espécies. O que era antes um fenômeno localizado, pode se tornar um fato mundial com a evolução dos meios de comunicação. Cada vez mais, os homens estão reclamando por melhores condições de trabalho e de vida.

Com a introdução da Ergonomia nos ambientes de trabalho, aconselha-se não mais aceitar velhos procedimentos no projeto de trabalho em que os operadores eram considerados como máquinas que serviam apenas para trabalhar e executar. A classe trabalhadora deve ser considerada, do ponto de vista da Ergonomia, como seres participantes, que podem contribuir para uma forma de trabalho mais humana.

Assim sendo, a Ergonomia conquistou aos poucos o seu lugar de destaque no mundo contemporâneo. Porém, afirmar que ela é efetivamente conhecida e reconhecida como deveria ser seria otimismo em demasia para tal situação. Na visão de muitos, seu campo de ação é estritamente limitado a uma adaptação física dos objetos cotidianos, como mesas e cadeiras. Para outros, ela se ocupa exclusivamente do trabalho e de nenhuma outra forma de atividade humana. Em suma, embora a existência da Ergonomia não seja contestada, dizer o que ela é e o que fazem efetivamente os ergonomistas são elementos que ainda demandam maior compreensão pelo mundo do trabalho.

Pesquisas direcionadas ao tema ergonomia estão se tornando de extrema relevância, pois, segundo dados do Ministério da Saúde, em 2008 a Previdência Social notificou cerca de 600 mil acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, como: respiratórias, musculoesqueléticos e mentais, com origem no estresse, sobrecarga de trabalho e baixos salários. (ALEXANDRE et al., 2011)

O trabalho em questão visa a uma maior discussão perante o setor moveleiro, mais precisamente uma análise criteriosa dos principais postos de trabalho de uma fábrica de móveis localizada na cidade de Tubarão/SC com o intuito de propor melhorias baseadas na Ergonomia de cada setor da empresa.

O setor moveleiro brasileiro vem crescendo nos últimos anos, alavancando empresas de pequeno porte nesse segmento. Segundo a Abimóvel

(2007), a indústria brasileira de móveis é formada por mais de 16 mil micros, pequenas e médias empresas que geram mais de 206 mil empregos. A indústria de móveis caracteriza-se pela reunião de diversos processos de produção, envolvendo diferentes matérias-primas e uma diversidade de produtos finais, e pode ser segmentada principalmente em função dos materiais com que os móveis são confeccionados (madeira), assim como de acordo com os usos a que são destinados (em especial, móveis para residência e para escritório). Além disso, devido a aspectos técnicos e mercadológicos, as empresas, em geral, são especializadas em um ou dois tipos de móveis, como, por exemplo, de cozinha e banheiro, estofados, entre outros.

Segundo o SEBRAE, em 2005, mais de 80% dos fabricantes de móveis no Brasil concentravam-se nos estados do Sul e Sudeste, onde também estão instalados os polos moveleiros do país.

No Brasil, existem poucas normas técnicas e publicações relacionadas às condições de trabalho dentro do setor moveleiro. Atualmente, a norma mais seguida é a Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia, que trata do assunto em questão de forma abrangente para todos os tipos de trabalho e funções. O ideal seria que para cada tipo/função de trabalho deveria haver um estudo detalhado em cima da NR – 17 com o intuito de evitar problemas futuros com os trabalhadores e uma melhor forma de trabalho para cada setor.

Nesse trabalho, pretende-se relacionar a NR 17 com as funções desempenhadas pelos trabalhadores de uma fábrica de móveis visando a melhores condições e o conforto a fim de se conseguir uma melhor qualidade do produto final e uma maior satisfação daqueles que desempenham as devidas funções.

Mesmo o setor moveleiro não sendo tão reconhecido pela sua problemática com a Ergonomia, os casos de marceneiros com afastamento do trabalho com dores pelo corpo e esforço em demasia são cada vez maiores, pois o número de clientes que moram em apartamentos aumentou e, muitas vezes, esses funcionários precisam subir vários lances de escadas para chegar ao seu cliente. Carregar e descarregar o caminhão para uma montagem em um cliente e a própria execução do trabalho na casa do cliente também são fatores que podem causar prejuízo, senão imediatamente, mas podendo comprometer o desempenho funcional destes trabalhadores.

2 OBJETIVOS

Nesse item serão descritos o objetivo geral deste trabalho juntamente dos seus objetivos específicos.

2.1 OBJETIVO GERAL

Efetivar uma Análise Ergonômica na Empresa (AET) envolvendo a fabricação e montagem de móveis, estabelecendo recomendações ergonômicas específicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar pesquisa bibliográfica;
- Identificar os principais problemas ergonômicos na percepção dos trabalhadores;
- Levantar a existência e segmentação/regionalização corporal de sintomas dolorosos;
- Identificar as principais funções e sub-operações dentro da produção e montagem;
- Detalhar a rotina de funções desempenhada em cada posto de trabalho;
- Levantar as principais exigências ergonômicas que envolvem o trabalho desde a produção até o cliente final.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão descritas as definições de ergonomia e seus objetivos, como também uma breve explanação sobre o setor moveleiro.

3.1 DEFINIÇÃO DO TERMO ERGONOMIA

A ergonomia é um assunto que tomou repercussão nos últimos tempos, tanto no produto a ser vendido quanto na sua produção. Conforme Couto (1995, p. 11), ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, basicamente procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano.

Muitas são as definições encontradas para o termo ergonomia na literatura, porém, a maioria dos autores adota o mesmo significado em diferentes formas de escrita.

lida (2008, p. 2) orienta o seguinte:

Existem diversas definições de ergonomia. Todas procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e o objeto de seu estudo, que é a interação entre o homem e o trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente. Ou, mais precisamente, as interfaces desse sistema, onde ocorrem trocas de informações e energias entre o homem, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho.

Segundo a derivação da palavra *ergonomia* em si, também existem definições muito similares entre os autores. Um desses casos é o dos autores Dul e Weerdmeester (2004, p. 1) quando falam que: “O termo *ergonomia* é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). Nos Estados Unidos, usa-se também, como sinônimo, *human factors* (fatores humanos)”.

Nos projetos do trabalho e das situações cotidianas, a ergonomia focaliza o homem. As condições de insegurança, insalubridade, desconforto e ineficiência são eliminadas, adaptando-se às capacidades e limitações físicas e psicológicas do homem. (DUL E WEERDMEEESTER, 2004, p. 2)

A Associação Brasileira de Ergonomia confirma que:

Em agosto de 2000, a IEA - Associação Internacional de Ergonomia adotou a definição oficial apresentada a seguir. A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos e projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

A ergonomia estuda vários aspectos: a postura e os movimentos corporais (sentados, em pé, empurrando, puxando e levantando cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos), informação, (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relação entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, interessantes). A conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida cotidiana. (DUL E WEERDMEESTER, 2004, p. 2)

3.1.1 Áreas de especialização

Os praticantes da ergonomia são chamados de ergonomistas e realizam o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. Os ergonomistas devem analisar o trabalho de forma global, incluindo os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros. (IIDA, 2008, p.3)

De acordo com o citado e com os vários estudos realizados até se chegar a um senso comum, a ergonomia foi dividida abordando certas características de um sistema de estudo focado em domínios especializados.

Segundo Falzon (2007, p.5), essa divisão pode ser:

Ergonomia Física – a ergonomia física trata das características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas do homem em sua relação com a atividade física. Os temas mais relevantes compreendem as posturas de trabalho, a manipulação de objetos, os movimentos repetitivos, os

problemas osteomusculares, o arranjo físico do posto de trabalho, a segurança e a saúde.

Ergonomia Cognitiva – a ergonomia cognitiva trata dos processos mentais, tais como a percepção, a memória, o raciocínio e as respostas motoras, com relação às interações entre as pessoas e outros componentes de um sistema. Os temas centrais compreendem a carga mental, os processos de decisão, o desempenho especializado, a interação homem-máquina, a confiabilidade humana, o estresse profissional e a formação, na sua relação com a concepção pessoa-sistema.

Ergonomia Organizacional – a ergonomia organizacional trata da otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo sua estrutura organizacional, regras e processos. Os temas mais relevantes compreendem a comunicação, a gestão dos coletivos, a concepção do trabalho, a concepção dos horários de trabalho, o trabalho em equipe, a concepção participativa, a ergonomia comunitária, o trabalho cooperativo, as novas formas de trabalho, a cultura organizacional, as organizações virtuais, o teletrabalho e a gestão pela qualidade.

3.2 OBJETIVOS DA ERGONOMIA

A especificidade da ergonomia reside em sua tensão entre dois objetivos. De um lado, um objetivo centrado nas organizações e no seu desempenho. De outro, um objetivo centrado nas pessoas (FALZON, 2007, p. 8).

Complementando, Iida (2008, p. 3) afirma: “A ergonomia estuda os diversos fatores que influem no desempenho do sistema produtivo e procura reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador, como mostra a Figura 1.

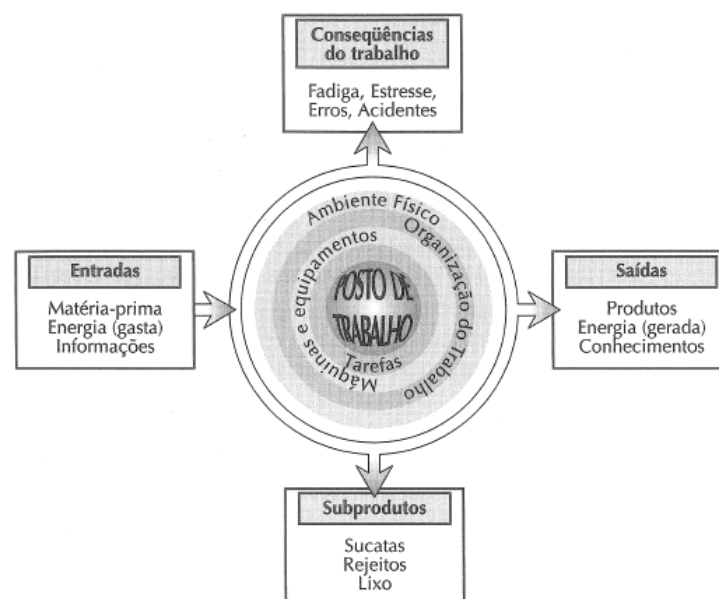


Figura 1 – Diversos fatores que influem no sistema produtivo
 FONTE: Iida (2008, p. 4)

Somando-se ao citado, Abrantes (2004, p. 10) destacou cinco objetivos claros da ergonomia nas empresas, que seguem:

- Criar harmonia entre o homem e o que está a sua volta;
- Aumentar o conforto e a eficácia produtiva;
- Melhorar a segurança e o ambiente físico no trabalho;
- Reduzir as particularidades do trabalho repetitivo;
- Melhorar a qualidade dos produtos.

3.3 AS DIVERSAS ÁREAS DA ERGONOMIA APLICADA AO TRABALHO

Com o grande avanço da ergonomia no trabalho, essa conseguiu ser dividida e avaliada em cinco grandes áreas que podem ser aplicadas ao trabalho.

3.3.1 Ergonomia na organização do trabalho pesado

Conforme Couto (1995, p. 15), trata-se de planejar o sistema de trabalho em atividades fisicamente pesadas, ou seja, atividades de alto dispêndio energético, no sentido de que não sejam fatigantes.

3.3.2 Biomecânica aplicada ao trabalho

Couto (1995, p. 15 e 16) diz que: “Biomecânica significa o estudo dos movimentos humanos sob a luz da mecânica; esta é, sem dúvida, a área de maior aplicação prática da ergonomia em relação ao trabalho”.

3.3.3 Adequação ergonômica geral do posto de trabalho

Segundo Lida (2008, p. 17), a abordagem ergonômica ao nível do posto de trabalho faz a análise da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador e das suas exigências físicas e cognitivas.

Complementando, Couto (1995, p.16) informa que:

Através principalmente da “antropometria”, pode-se medir as dimensões humanas e seus ângulos de conforto/desconforto, e com base nisso, planejar postos de trabalho corretos, tanto para se trabalhar sentado quanto para se trabalhar de pé e semi-sentado, tanto para o trabalho leve como para o trabalho pesado, etc... Como regra básica, a ergonomia se contenta quando se consegue planejar um posto de trabalho/condição de trabalho que atenda a 90% da população, e para isso, o conhecimento do padrão antropométrico da população trabalhadora se constitui em item fundamental.

3.3.4 Prevenção da fadiga no trabalho

Couto (1995, p. 16) orienta que se procura entender a fundo por que o trabalhador entra em fadiga e a ergonomia propõe regras capazes de diminuir ou compensar os fatores de tal sobrecarga.

3.3.5 Prevenção do erro humano

Finalizando, a afirmativa de Couto (1995, p. 16) é: “Esta é uma área relativamente nova da ergonomia, que procura fundamentalmente adotar as medidas necessárias para que o indivíduo acerte no seu trabalho”.

3.4 ANTROPOMETRIA PARA POSTOS DE TRABALHO

A grande variabilidade das medidas corporais entre os indivíduos apresenta um desafio para o designer de equipamentos e postos de trabalho. Não se pode aceitar, como uma regra, o projeto de uma estação de trabalho para atender o fantasma da “pessoa média”. (GRANDJEAN, 1998, p. 35)

Com o intuito de se definir o termo *antropometria*, utiliza-se uma parte do livro de Petroski (2007, p. 83) no qual diz: “Antropometria é a ciência que lida com as medidas do corpo humano. Estas são de vital importância para a Ergonomia, no planejamento de postos de trabalho, no desenvolvimento de projetos, equipamentos, ferramentas e utensílios”.

Complementando, Lida (2008, p.98) informa que:

Até a década de 1940, as medidas antropométricas visavam determinar apenas algumas grandezas médias da população, com pesos e estaturas. Depois se passou a determinar as variações e os alcances dos movimentos. Hoje, o interesse maior se concentra no estudo das diferenças entre grupos e a influência de certas variáveis como etnias, alimentação e saúde.

Petroski (2007, p.83) ainda complementa mencionando que a maneira de utilização das medidas depende do tipo de projeto desenvolvido, sendo que o objetivo principal deve ser fornecer conforto e segurança para os usuários.

Recomendações ergonômicas relacionadas à antropometria sugerem que na impossibilidade de se ter regulagens, que se adotem três padrões de medida do posto de trabalho, baseados em tabelas normalizadas de medidas antropométricas, ou tomando-se de uma amostra significativa de usuários e ou consumidores do objeto a ser projetado: para pessoas baixas (trabalha-se com o percentil 20); para pessoas médias (trabalha-se com o percentil 50); e para as pessoas altas (trabalha-se com o percentil 95). (PETROSKI, 2007, p.84)

Somando-se ao citado, Lida (2008, p.100) informa que, durante o envelhecimento, observa-se uma gradativa perda de forças e mobilidade, tornando os movimentos musculares mais fracos, lentos e de amplitude menor.

3.4.1 As pesquisas de Sheldon

Muito se fala em tipo de corpo ou o tamanho médio da população em geral, porém, nenhum estudo tomou proporção tão grande como o do pesquisador Willian Sheldon.

lida (2008, p.103) informa que os povos que habitam regiões de climas quentes têm o corpo mais fino e os membros superiores e inferiores relativamente mais longos. Aqueles de clima frio têm o corpo mais cheio.

O autor (IIDA, 2008, p.104) ainda complementa o seguinte:

Uma das demonstrações mais interessantes das diferenças interindividuais, dentro da mesma população, foi apresentado por Willian Sheldon (1940). Ele realizou um minucioso estudo de uma população de 4000 estudantes norte-americanos. Além de fazer levantamentos antropométricos dessa população, fotografou todos os indivíduos de frente, perfil e costas.

Após todo o estudo antropométrico citado e uma análise das fotografias que Sheldon havia tirado, o mesmo conseguiu definir três tipos básicos de corpo, conforme Figura 2, cada qual com as suas devidas características.

- Ectomorfo – tipo físico de formas alongadas. Tem corpo e membros longos e finos, com um mínimo de gorduras e músculos. Os ombros são mais largos, mas caídos. O pescoço é fino e comprido, o rosto é magro, queixo recuado e testa alta e abdômen estrito e fino. (IIDA, 2008, p. 104).

- Mesomorfo – tipo físico musculoso, de formas angulosas. Apresenta cabeça cúbica, maciça, ombros e peitos largos e abdômen pequeno. Os membros são musculosos e fortes. Possui pouca gordura subcutânea. (IIDA, 2008, p. 104).

- Endomorfo – tipo físico de formas arredondadas e macias, com grandes depósitos de gordura. Em sua forma extrema, tem a característica de uma pera (estreita em cima e larga embaixo). O abdômen é grande e cheio e o tórax parece ser relativamente pequeno. Braços e pernas são curtos e flácidos. Os ombros e a cabeça são arredondados. Os ossos são pequenos. O corpo tem baixa densidade, podendo flutuar na água. A pele é macia. (IIDA, 2008, p. 104).

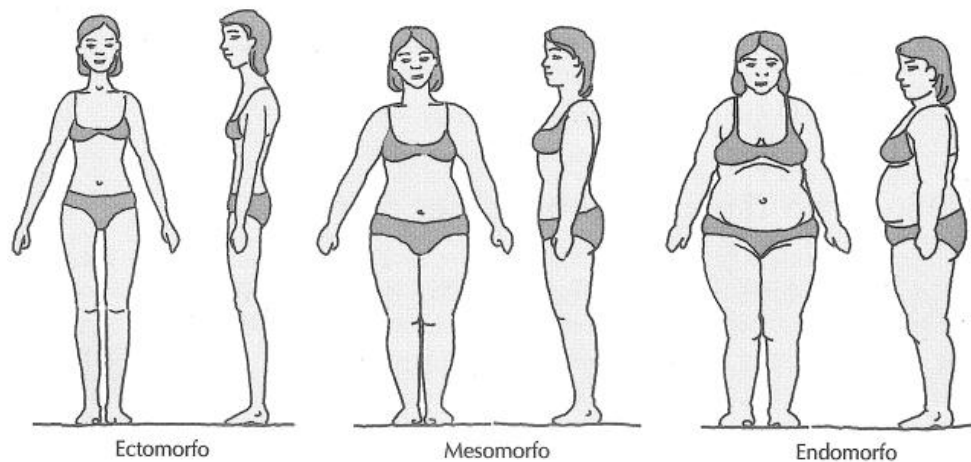


Figura 2 – Os três tipos básico do corpo humano
 FONTE: Iida (2008, p. 104)

3.6 TRABALHO ESTÁTICO X TRABALHO DINÂMICO

O trabalho estático é aquele que exige contração contínua de alguns músculos para manter uma determinada posição. (IIDA, 2008, p.162). Ainda conforme IIDA (2008, p.162), o trabalho dinâmico ocorre quando há contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como nas tarefas de martelar, serrar, girar um volante ou caminhar.

Segundo Grandjean (2005, p.15):

Na atividade dinâmica, o trabalho pode ser expresso como o produto da força desenvolvida e do encurtamento dos músculos (trabalho = peso x altura; aqui, peso x altura que é levantado). No esforço estático, nenhum trabalho útil é externamente visível, não sendo possível defini-lo por uma fórmula do tipo peso x distância.

Ainda segundo Grandjean (2005, p.17), pode-se falar em trabalho estático significativo nas seguintes condições:

- Se um esforço grande é mantido por 10s ou mais;
- Se um esforço moderado persiste por 1 min ou mais;
- Se um esforço leve (cerca de 1/3 da força máxima) dura 5 minutos ou mais.

O trabalho estático, sendo altamente fatigante, deve ser evitado sempre que possível. Quando isso não for possível, pode ser aliviado, permitindo-se mudanças de posturas, melhorando o posicionamento de peças e ferramentas ou

providenciando-se apoios para partes do corpo com objetivos de reduzir as contrações estáticas dos músculos. (IIDA, 2008, p. 163).

Somando ao citado, Grandjean (2005, p.16) afirma o seguinte:

Na vida diária, o corpo precisa realizar bastante trabalho estático. Por exemplo, para manter a postura de pé, uma série de grupos musculares das pernas, dos quadris, das costas e da nuca estão continuamente pressionados. Graças a esta capacidade estática, é possível manter o corpo em qualquer posição desejada. No entanto, quando a pessoa se mantém em pé, os músculos exigidos começam a doer. Ao sentar, o trabalho estático das pernas diminui e há uma redução das exigências musculares de todo o corpo. Ao deitar, quase todo o trabalho estático é eliminado, por isso, a posição deitada é a melhor para descansar.

Para Grandjean (2005, p.18) “em condições semelhantes, o trabalho muscular estático em comparação com o dinâmico leva a maior consumo de energia, frequências cardíacas mais altas e necessidade de períodos de repouso mais lentos”.

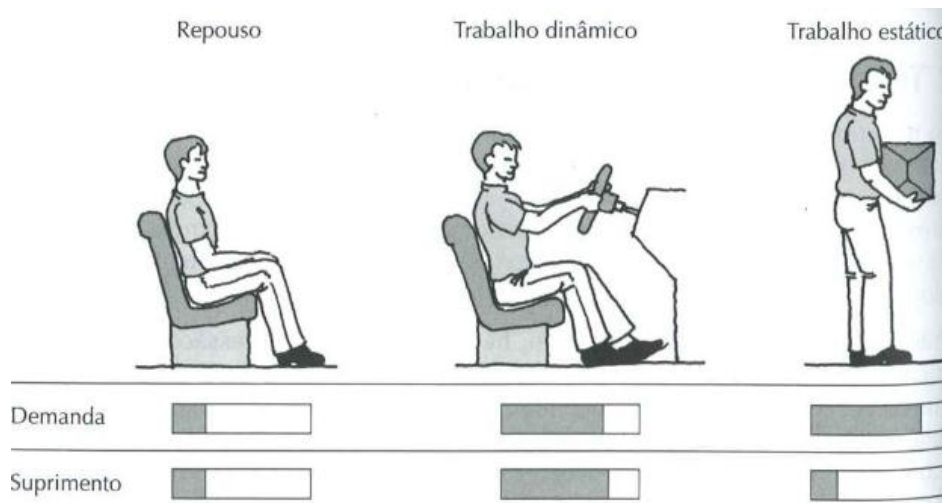


Figura 3 - O músculo opera em condições desfavoráveis de irrigação sanguínea durante o trabalho estático, com a demanda superando o suprimento, enquanto há equilíbrio entre a demanda e o suprimento nas condições de repouso ou trabalho dinâmico.

FONTE: IIDA (2008, p. 162)

3.6.1 Dores Musculares

As dores são causadas principalmente pelo manuseio de cargas pesadas ou quando se exigem posturas inadequadas, como a torção da coluna. Muitas outras atividades como puxar e empurrar cargas também podem causar as dores. Essas dores podem ocorrer também com o alongamento excessivo e inflamação dos

músculos, tendões e articulações. São associados geralmente a forcas, posturas e repetições exageradas dos movimentos. (IIDA, 2008 p. 163).

Complementando, Lida (2008 p. 164) afirma ainda que os maiores problemas no trabalho geralmente são decorrentes dos traumas por esforços repetitivos. Eles são responsáveis pela maior parte de afastamento dos trabalhadores, em consequência das doenças e lesões no sistema musculoesquelético.

3.5 POSTURAS DO CORPO

Para Dul e Weerdmeester (2004, p. 12), “a postura é, frequentemente, determinada pela natureza da tarefa ou do posto do trabalho. As posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações”.

A postura, organização dos segmentos corporais no espaço se expressa na mobilização das partes do esqueleto, em posições determinadas, solidárias umas com as outras, e que conferem ao corpo uma atitude de conjunto. Essa atitude indica o modo pelo qual o organismo enfrenta os estímulos do mundo exterior e se prepara para reagir. (GONTIJO et al., 1995)

Para realizar uma postura ou um movimento, são adicionados diversos músculos, ligamentos e articulações do corpo. Os músculos fornecem a força necessária para o corpo adotar uma postura ou realizar um movimento. Os ligamentos desempenham uma função auxiliar, enquanto as articulações permitem um deslocamento de partes do corpo em relação às outras. Posturas e movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema musculoesquelético. (DUL e WEERDMEESTER, 2004 p. 5)

Complementando Dul e Weerdmeester (2004, p.6), afirmam o seguinte:

Para conservar uma postura ou realizar um movimento, as articulações devem ser mantidas, tanto quanto possível, na sua posição neutra. Nesta posição, os músculos e os ligamentos são esticados o menos possível, ou seja, são tensionados ao mínimo. Além disso, os músculos são capazes de liberar a força máxima, quando as articulações estão na posição neutra.

As recomendações ergonômicas para dimensionamento dos locais de trabalho são baseadas apenas em parte nas medidas antropométricas, pois os modos de comportamento dos trabalhadores e as exigências específicas do trabalho também precisam ser levados em consideração. (GRANDJEAN, 1998, p.47)

lida (2008, p. 165) apresenta que o redesenho dos postos de trabalho para melhorar a postura promove reduções de fadiga, dores corporais, afastamento do trabalho e doenças ocupacionais.

Complementando, lida (2008, p.165) afirma:

Existem três situações principais em que a má postura pode produzir consequências danosas:

- Trabalhos estáticos que envolvem uma postura parada por longos períodos;
- Trabalhos que exigem muita força; e
- Trabalhos que exigem posturas desfavoráveis, como o tronco inclinado e torcido.

Muitos são os exemplos de más posturas que os trabalhadores desempenham em suas funções, onde as articulações não estão em posição neutra.

3.5.1 Posição deitada

Não há concentração de tensão em nenhuma parte do corpo. O sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos, provocadores da fadiga. É, portanto, a postura mais recomendada para repouso e recuperação da fadiga. (IIDA, 2008, p.166).

3.5.2 Posição de pé

Apresenta vantagem de proporcionar grande mobilidade corporal, porém é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O corpo não fica totalmente estático, mas oscilando, exigindo frequentes reposicionamentos, dificultando a realização de

movimentos precisos. O coração encontra maiores resistências para bombear sangue para os extremos do corpo e o consumo de energia torna-se elevado. (IIDA, 2008, p.166 e 167).

Os pesos devem ser mantidos o mais próximo possível do corpo. Quanto mais o peso estiver afastado do corpo, mais os braços serão tensionados e o corpo penderá para a frente. As articulações (cotovelo, ombro e costas) serão mais exigidas, aumentando as tensões sobre elas e os respectivos músculos. (DUL E WEERDMEESTER, 2004 p. 6)

Figura 4 - Ao aumentar a distância entre as mãos e o corpo há um aumento da tensão nas costas.

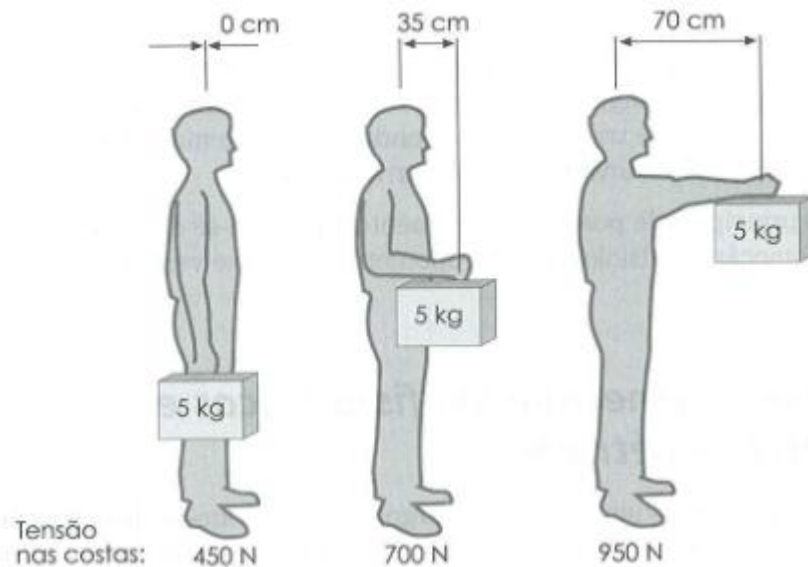


Figura 4 - Ao aumentar a distância entre as mãos e o corpo há um aumento da tensão nas costas
 FONTE: DUI e Weerdmeester (2004, p. 6)

3.5.3 Posição sentada

A posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. O consumo de energia é de 3 a 10% maior em relação à posição horizontal. A postura ligeiramente inclinada para frente é mais natural e menos fatigante do que aquela ereta. (IIDA, 2008, p. 167).



Figura 5 - Incremento percentual de consumo energético para diferentes posturas. 100% = consumo de energia na postura deitada. O incremento relativo, como uma porcentagem, é o mesmo para o homem e para a mulher

FONTE: Grandjean (2005, p. 84)

A posição sentada, em relação à posição em pé, apresenta ainda a vantagem de liberar as pernas para tarefas produtivas, permitindo grande mobilidade desses membros. Além disso, o assento proporciona um ponto de referência relativamente fixo. Isso facilita a realização de trabalhos delicados com os dedos. Na posição em pé, além da dificuldade de usar os pés para o trabalho, frequentemente necessita-se também do apoio das mãos e braços para manter a postura e fica mais difícil fixar um ponto de referência. (IIDA, 2008, p. 167).

Postura inadequada	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não-neutras	Punhos
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral, cintura escapular

Figura 6 - Localização das dores no corpo, provocados por posturas inadequadas.

FONTE: Iida (2008, p. 166)

A fim de minimizar os problemas devido ao tipo de trabalho em que o trabalhador estava exposto e definir o tipo de trabalho ideal para a sua atividade, um organograma foi proposto na literatura (Figura 3). Esse organograma visa selecionar uma postura básica de trabalho para um funcionário que pode desempenhar diferentes atividades em um posto de trabalho.

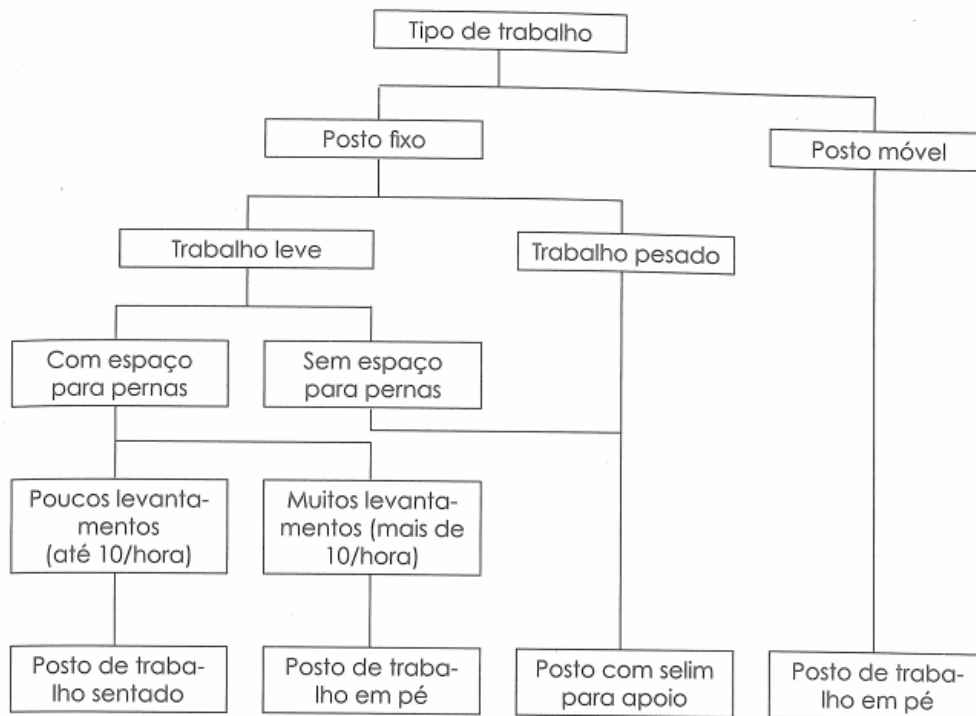


Figura 7 - Roteiro para selecionar a postura básica
 FONTE: Dul e Weedmeester (2004, p. 13)

3.6 LEVANTAMENTO DE CARGAS

lida (2008, p.179) afirma que o manuseio de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre os trabalhadores. Isso tem ocorrido principalmente devido à grande variação individual das capacidades físicas, treinamentos insuficientes e frequentes substituições de trabalhadores homens por mulheres.

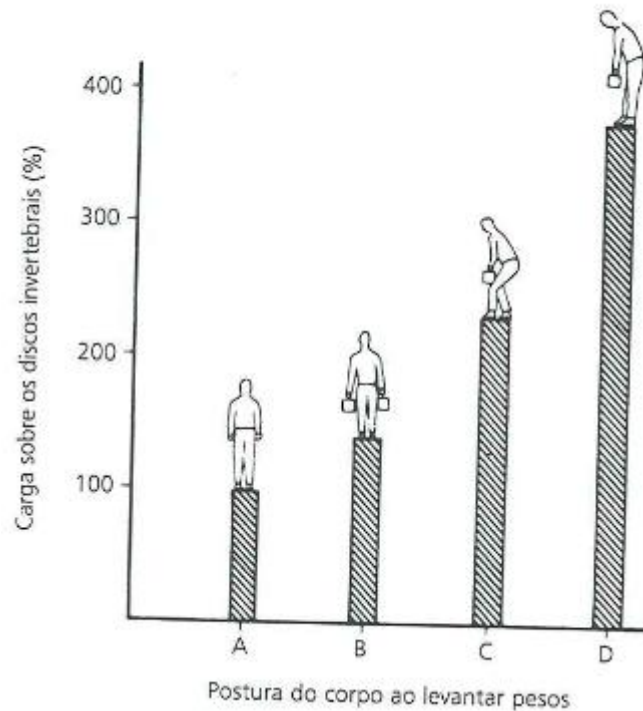


Figura 8 - A influência da postura do corpo durante levantamento de cargas na pressão do disco intervertebral entre L3 e L4

FONTE: Grandjean (2005, p. 105)

Grandjean (2005, p. 103) diz que “o principal problema destas formas de trabalho não é a carga sobre os músculos, mas sobretudo o desgaste da coluna, especialmente nos discos intervertebrais da região lombar”.

lida (2008, p.179) informa o seguinte: “Ao levantar um peso com as mãos, o esforço é transferido para a coluna vertebral, descendo pela bacia e pernas, até chegar ao piso”.

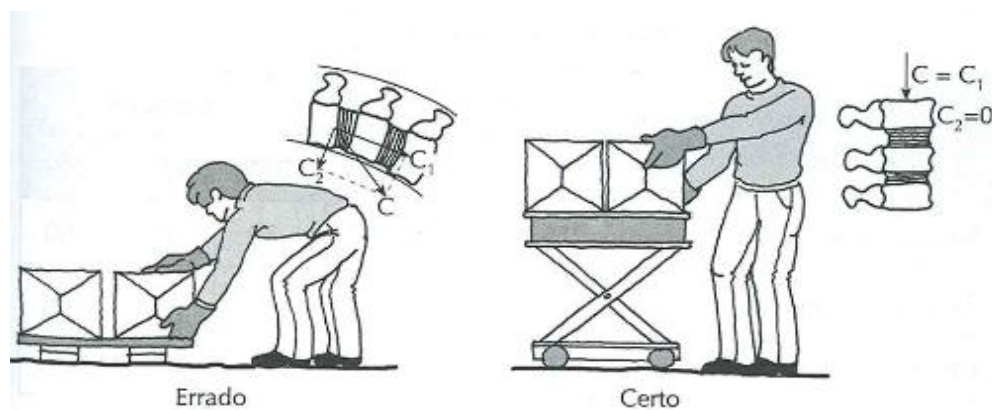


Figura 9 - A carga sobre a coluna vertebral deve incidir na direção do eixo vertical

FONTE: lida (2008, p. 179).

Os sistemas de produção devem ser projetados para uso de equipamentos mecânicos a fim de avaliar o trabalho manual de levantamento de cargas. Nesse caso, deve tomar cuidado adicional com os problemas de postura e movimento. Estes podem incluir operações demoradas com máquinas e equipamentos de manutenções de difícil acesso. (DUL e WEERDMEESTER, 2004, p. 27)

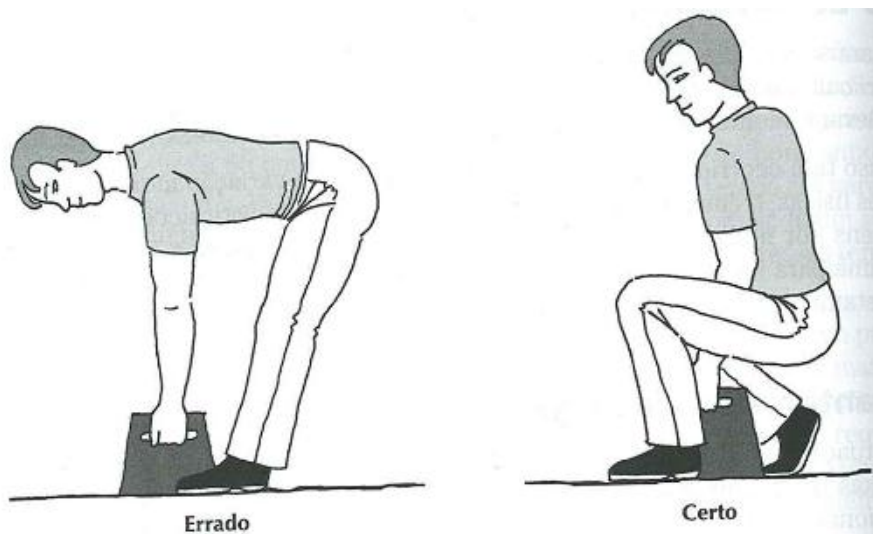


Figura 10 - O levantamento de cargas deve ser feito com a coluna posição vertical, usando-se a musculatura das pernas.

FONTE: Iida (2008, p. 180)

O valor máximo permitido para levantamento de carga manual é de até 23 kg. Se o levantamento do peso for inevitável, é necessário criar condições favoráveis para a realização da tarefa, conforme Dul e Weerdmeester (2004, p. 28):

- É necessário manter a carga próxima do corpo (distância da projeção horizontal entre a mão e o tornozelo com cerca de 25 cm);
- A carga deve estar colocada sobre uma bancada de 75 cm de altura, aproximadamente, antes de começar o levantamento;
- O deslocamento vertical da carga não deve exceder 25 cm;
- Deve ser possível segurar a carga com as duas mãos;
- A carga deve ser provida de alças ou furos laterais para encaixe dos dedos;
- Deve possibilitar a escolha da postura para o levantamento;

- A frequência dos levantamentos não deve ser superior a um por minuto;
- A duração do levantamento não deve ser maior que uma hora e deve ser seguida de um período de descanso (ou tarefas mais leves) de 120 por cento da duração da tarefa de levantamento.

Somente nas condições descritas acima uma pessoa poderá levantar 23 kg. Na prática, caso os itens não possam ser contemplados, o peso da carga deve ser reduzido.

3.6.1 Capacidade de carga máxima

A capacidade de carga máxima varia bastante de uma pessoa para outra. Também se usam as musculaturas das pernas, braços ou dorso. As mulheres possuem aproximadamente metade da força dos homens para o levantamento de pesos. (IIDA, 2005, p.180).

Distância a partir do (cm)		Capacidade de levantamento (kg)			
Corpo (Horizontal)	Piso (Vertical)	Mulheres		Homens	
		50%	95%	50%	95%
30	30	23	11	51	45
	90	19	7	44	39
	150	11	5	47	29
60	30	9	2	24	9
	90	6	1	28	15
	150	5	0	21	11
90	30	0	0	5	0
	90	1	0	10	1
	150	0	0	7	0

Figura 11 - Capacidade de levantamento repetitivo de pesos para mulheres e homens para três distâncias em relação ao corpo e três alturas diferentes

FONTE: IIDA (2005, p. 181)

3.6.2 Equação de NIOSH para levantamento de cargas

lida (2005, p.182) afirma que “a equação de NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health – EUA*) foi desenvolvida para calcular o peso limite recomendável em tarefas repetitivas de levantamento de cargas”.

Essa equação considera seis variáveis: as distâncias horizontais (H) e verticais (V) entre a carga e o corpo, a rotação do tronco (A), o deslocamento vertical da carga (D), a frequência do levantamento (F) e a dificuldade de manuseio da carga (M). Ela supõe que o trabalhador pode escolher a própria postura e que a carga é segura com as duas mãos. (DUL e WEERDMEESTER, 2004, p. 28).

Carga máxima = 23 kg x CM x CH x CV x CF x CD x CA (Equação 1)

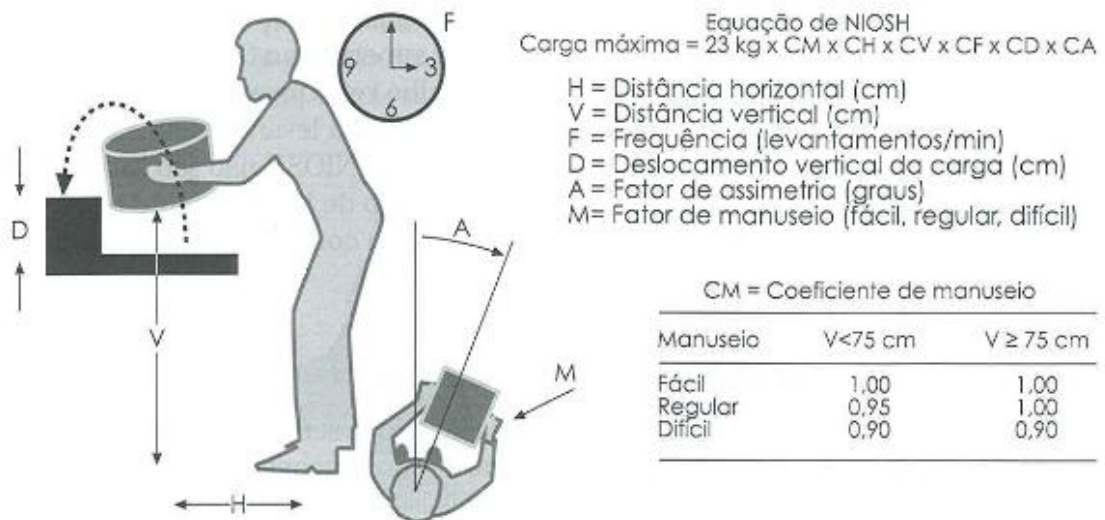


Figura 12 - A carga máxima permitida para levantamento de pesos em condições desfavoráveis pode ser determinada pela equação de NIOSH

FONTE: Dul e Weedmeester (2004, p. 29)

Nas condições ideais, todos esses coeficientes têm valor igual a 1,00. À medida que se afastam dessas condições ideais, os valores vão caindo tendendo a zero. O valor de CV cresce até a altura de 75 cm porque esta é a posição mais conveniente para começar a levantar cargas. (DUL e WEERDMEESTER, 2004, p. 28)

Nos casos em que as condições da equação de NIOSH não são satisfeitas (quando o trabalhador não consegue escolher o método de levantamento ou não for possível usar as duas mãos), os coeficientes a serem considerados serão ainda menores, reduzindo-se o valor da carga máxima. (DUL e WEERDMEESTER, 2004, p. 30)

O valor de cada carga (unidade de embalagem) deve ser escolhido cuidadosamente. De um lado, essa carga não deve superar o valor encontrado pela equação de NIOSH. De outro, não deve ser muito leve, pois isso estimularia o carregador a pegar diversas embalagens, simultaneamente, podendo superar o valor permitido. Além disso, são preferíveis cargas unitárias maiores e com menos frequência do que cargas menores e mais frequentes, desde que não superem os valores calculados pela equação de NIOSH. (DUL e WEERDMEESTER, 2004, p. 30)

3.7 POSTO DE TRABALHO

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. (IIDA, 2008, p. 189)

Somando ao citado, Iida (2008, p.192) informa que:

O enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzem as exigências biomecânicas e cognitivas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho. Os objetivos a serem manipulados ficam dentro da área de alcance dos movimentos corporais. As informações colocam-se em posições que facilitem a sua percepção.

Assim, o principal objetivo do projeto do posto de trabalho é a perfeita adaptação das máquinas e equipamentos ao trabalhador de modo a reduzir as posturas e movimentos desagradáveis, minimizando os estresses musculares. (IIDA, 2008, p. 194)

3.8 O SETOR MOVELEIRO

Os trabalhadores em fábricas de móveis podem estar expostos a agentes físicos (como ruído intenso e iluminação precária), agentes químicos (como poeira e solventes), aos riscos de acidentes de trabalho, riscos ergonômicos decorrentes do transporte manual de peso, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia, repetitividade e utilização de máquinas sem as medidas de proteção. (BAHIA et al., 2007)

O setor moveleiro cresceu muito com o passar dos anos e isso só contribuiu para a população em geral, gerando novos empregos e concorrência entre as empresas que foram obrigadas a baratear os seus serviços. Esse crescimento culminou com a introdução de novos equipamentos automatizados e de novas técnicas de gestão empresariais.

Além disso, os postos de trabalho nas empresas moveleiras apresentam irregularidades no que tange às relações do homem durante o trabalho com o seu ambiente. A carga física imposta, expressa pelas posturas desfavoráveis, forças excessivas e alta repetitividade, é elevada. Tais condições podem gerar desconforto e aumento de riscos com relação à segurança, sujeitando o operador a possíveis males, dentre os mais comuns os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

Uma vez que o setor moveleiro encontra-se em expansão e as exigências dos clientes são mais complexas, há uma busca por melhores práticas por parte das empresas na tentativa de qualificação de mercado e, conseqüentemente, das condições de trabalho. Nesse sentido, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) pode auxiliar diretamente no alcance dos objetivos estratégicos da empresa. (Maciel et al., 2010).

Gorini (1998, p. 3) ainda expõe que:

Além dos avanços tecnológicos, o aumento da horizontalização da produção, ou seja, a presença de muitos produtores especializados na produção de componentes para a indústria de móveis, também vem contribuindo para a flexibilização da produção, assim como para a redução dos custos industriais e o aumento da eficiência da cadeia produtiva. Tanto na Europa como nos Estados Unidos verifica-se grande concentração da produção final nas grandes empresas, enquanto que as pequenas e médias

especializam-se no fornecimento de partes de móveis ou atuam em determinados segmentos do mercado.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O estudo de caso do trabalho em questão ocorre na empresa Espaço Form *Móveis Planejados*, que atua oficialmente no mercado moveleiro desde o ano de 2009, estando aberta à evolução e à melhoria do seu processo, trabalhando com as melhores matérias-primas. Atualmente, a empresa presta serviços para as regiões da AMUREL (Associação de Municípios da Região de Laguna) e da AMREC (Associação de Municípios da Região Carbonífera).

A preocupação com a preservação ambiental é de extrema importância para a Espaço Form, pois a empresa possui um sistema de coleta de resíduos de cortes por sucção em todas as suas máquinas e todo o MDF (Medium Density Fiberboard - Fibra de Média Densidade) utilizado para fabricar os seus móveis que possuem certificação ambiental.

A missão da moveleira é “Transformar o seu sonho em realidade, o seu ambiente em prazer, praticidade, satisfação e exclusividade, tendo como a satisfação e a excelência dos nossos clientes como prioridade”.

Com base na atividade desenvolvida pela empresa e o seu ramo, que é um pouco preocupante quanto à saúde ergonômica dos trabalhadores, o estudo de caso vem analisar a pior situação de trabalho desempenhada durante a rotina dos seus colaboradores e propor melhores condições de trabalho para os mesmos.

Dentro da rotina diária de atividades dos trabalhadores da empresa, a que gera maior preocupação e problemas de saúde como dores, LER e DORT está a serra (Figura 13). A serra é um dos principais equipamentos dentro de uma empresa moveleira, pois é com essa máquina que se consegue cortar uma chapa de MDF para o tamanho desejado. Normalmente, o trabalhador necessita carregar a chapa de MDF até a serra e, então, fazer o seu corte no tamanho ideal.



Figura 13 - Serra circular esquadrejadeira com eixo inclinável – linha leve

FONTE: Máquinas Omil.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade que a serra desempenha dentro de uma empresa moveleira é de total importância para a confecção do móvel desejado. A serra, além de cortar a chapa de MDF no tamanho desejado, tem a função de esquadrear a peça para deixá-la dentro do esquadro, isto é, para que os ângulos da peça tenham precisão de 90 graus.

Quando a empresa compra uma chapa de MDF, ela possui as seguintes medidas 1,85 m x 2,75 m e a partir de então é que se corta a chapa para posterior utilização. Após obter as medidas exatas do móvel que se deseja fazer, os marceneiros cortam as chapas no tamanho desejado, sempre deixando as peças no esquadro.

As chapas compradas são descarregadas pelos próprios fornecedores e depositadas no estaleiro (suporte próximo à serra para armazenar as chapas novas). Geralmente, a empresa compra um pallet de chapas por vez, possuindo 40 chapas no total.

A chapa para a fabricação do móvel é selecionada e tomada para ser cortada. Para isso, esta necessita ser pega por dois funcionários da empresa para ser apoiada na base da máquina.

Em seguida, a chapa precisa ser empurrada contra a serra da máquina para poder ser cortada. Nesse momento, um marceneiro faz força empurrando a chapa de um lado enquanto o outro espera a peça do outro lado (após o corte).

A parte da chapa que foi cortada e não irá ser utilizada naquele momento é retirada da máquina pelo marceneiro e depositada no estaleiro para que seja utilizada em uma nova oportunidade.

Em contrapartida, a chapa que foi cortada para a fabricação de algum móvel sai do primeiro corte e é posta sobre o carrinho para ser colocada no esquadro e definir o seu tamanho.

A sequência acima de cortar a peça e colocá-la no esquadro é repetida quantas vezes forem necessárias até que se tenha a peça no tamanho desejado para a fabricação do móvel.

Um fluxograma resume a atividade desempenhada pelos funcionários de forma mais resumida.

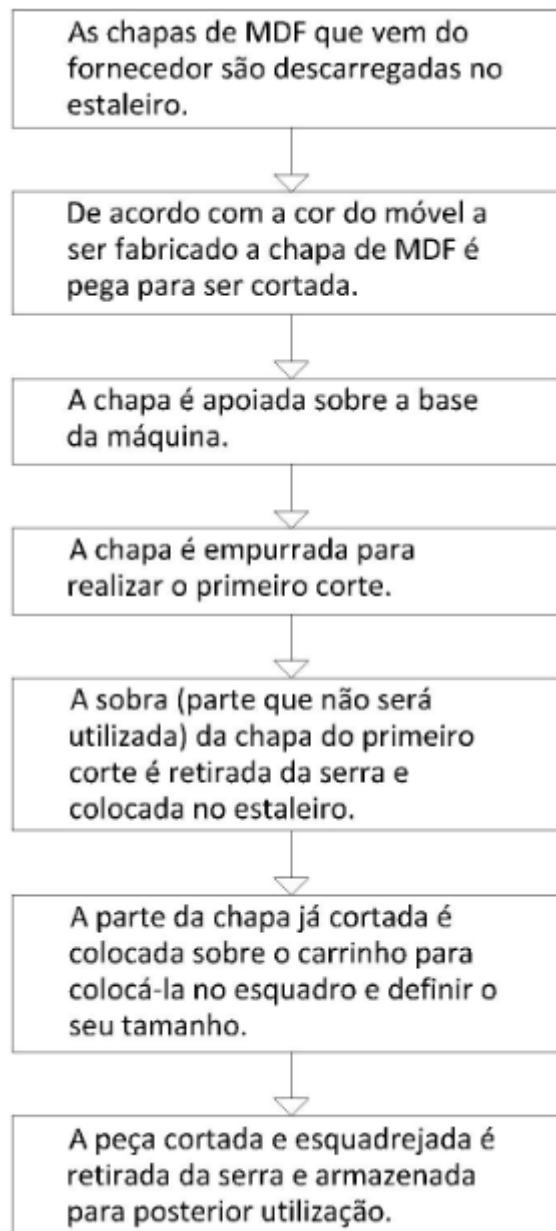


Figura 14 - Fluxograma de atividade na serra

FONTE: Autora, 2013

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

A empresa Espaço Form *Móveis Planejados* conta atualmente com cinco funcionários, sendo todos do sexo masculino. A idade dos participantes varia entre a faixa etária de 18 até 50 anos, sendo que quatro funcionários se enquadram na faixa

etária dos 18 aos 30 anos e somente um se enquadra na faixa etária dos 40 aos 50 anos. Somente o funcionário com maior idade é casado, o restante são solteiros. A faixa de escolaridade dos funcionários é de ensino médio completo e somente um com o ensino médio incompleto.

Todos os funcionários da empresa estão aptos para o trabalho e, até então, nunca apresentaram nenhum problema sério durante o expediente ou fora dele necessitando ausentar-se das suas atividades.

4.4 ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Na atividade moveleira, que consiste em cortar a “chapa” de MDF, o posto de trabalho tem importância significativa na saúde daqueles que a executam e por esse motivo foi proposto o estudo de caso, buscando identificar possíveis inadequações de postura e peso que possam danificar ou provocar dores lombares.

Se não houver a adequação do posto de trabalho ao indivíduo, a atividade pode se tornar prejudicial à saúde dos funcionários e acabar diminuindo o rendimento da empresa, bem como minimizando a produção.

Devido à permanência em seu posto de trabalho em pé, por tempo prolongado, o funcionário acaba cansando e perdendo a posição de trabalho correta ou ideal, comprometendo, assim, a musculatura da sua coluna vertebral.

Em busca de um posto de trabalho o mais próximo do ideal para desempenhar a atividade, foram analisados itens da bibliografia técnica considerados de extrema importância pelos autores. Os itens pesquisados para a elaboração dos instrumentos de pesquisa são baseados em critérios técnicos da literatura, os quais serão apresentados de forma sucinta.

Em um primeiro momento, foram analisados os itens do transporte da peça até a máquina, mobiliário (altura da máquina com relação ao solo), a quantidade de pessoas para desempenhar a função, o peso da chapa a ser cortada e a localização da chapa após o corte.

Posteriormente e não mais importante, foi analisada a postura de trabalho dos funcionários em cada momento da sua atividade.

A coleta de dados foi possível utilizando uma câmera fotográfica para registrar todos os momentos a serem discutidos, um termômetro e um marcador para medir a frequência das repetições, planilhas para anotações de todas as observações e uma trena para se obter as medidas da equação de NIOSH.

As variáveis da equação de NIOSH necessárias foram obtidas conforme segue:

- A variável H foi mensurada no momento em que o trabalhador retirava a chapa do estoque da empresa até o equipamento para cortá-la. A chapa permaneceu o tempo todo em contato com o trabalhador, uma vez que é grande e pesada.
- Essa medida foi mensurada três vezes seguidas para se ter uma exatidão dos resultados e, posteriormente, fazer a média dos mesmos;
- A variável V foi mensurada de acordo com a altura da chapa, sendo considerada a altura mais baixa em relação à base em que a mesma se encontrava;
- A variável D foi mensurada a partir da localização inicial da chapa até a sua localização final, obtendo-se a sua distância percorrida;
- A variável A foi mensurada considerando a posição em que a chapa se encontrava durante a movimentação em relação ao plano de corpo dos funcionários;
- A variável F foi mensurada levando em consideração o número de repetições de levantamentos e abaixamentos de peças por minuto;
- A variável M foi determinada considerando as observações sobre o tipo de pega das peças movimentadas e as definições descritas nas tabelas de NIOSH.

4.5 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO

Como a empresa é relativamente pequena (apenas cinco trabalhadores) e todos desempenham as mesmas funções, a população para esse objeto de pesquisa será com todos os funcionários. Salientando que todos as cinco pessoas são do sexo masculino, sendo somente uma com idade entre 40 e 50 anos.

4.6 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Todas as informações pertinentes com relação aos critérios para aplicação dos instrumentos de pesquisa foram:

- Questionário

1. O questionário do Anexo 2 foi elaborado pela própria pesquisadora a fim de conhecer a população com que iria trabalhar, bem como as suas queixas após um dia de trabalho;

2. O questionário foi entregue a cada trabalhador, no mesmo instante, sem que um conseguisse ver a resposta do outro para evitar combinações;

3. O tempo máximo para a resposta do questionário foi estipulado em, no máximo, 30 minutos, sendo que na metade do tempo todos os funcionários já haviam entregue;

4. Foi ressaltado ao dono do estabelecimento e aos funcionários que quaisquer dúvidas e/ou divergências de opinião iria ser feita uma nova interação com todos os integrantes da população para diminuir as dúvidas e garantir a veracidade do estudo.

- *Check-list*

1. O *check-list* no Anexo 1 (COUTO, 1995. p. 160) foi aplicado pela própria pesquisadora, no mesmo instante em que a população (funcionários) estavam respondendo ao questionário com análise imediata das informações e questões sem a interação com os funcionários.

2. O posto de trabalho teve a sua avaliação principal referente aos elementos de risco ergonômico.

3. Foi ressaltado ao dono do estabelecimento e aos funcionários que quaisquer dúvidas e/ou divergências de opinião seria feita uma nova interação com todos os integrantes da população para diminuir as dúvidas e garantir a veracidade do estudo.

- Aplicação do método de trabalho

1. Foi feito um breve relato através de fotos e do fluxograma descrito sobre as atividades desempenhadas pela população. Assim, será possível analisar as posturas assumidas utilizando a ferramenta NIOSH. Foram analisadas as

variáveis como: distâncias horizontal e vertical entre a carga e o corpo, rotação do tronco, deslocamento vertical da carga, frequência de levantamento e a dificuldade de manuseio na atividade de operação do ensaio.

2. A aplicação do método foi realizada no mesmo dia do preenchimento do questionário e *check-list*, onde a pesquisadora acompanhou a rotina de trabalho dos funcionários ao longo de um dia inteiro;

3. Essa parte do estudo só teve a participação da população para o desempenho da função. Não foram levadas em consideração opiniões e considerações realizadas ao longo do dia analisado. Foram somente realizadas as medições e feitos os cálculos;

4. Foi ressaltado ao dono do estabelecimento e aos funcionários que quaisquer dúvidas e/ou divergências de opinião seria feita uma nova interação com todos os integrantes da população para diminuir as dúvidas e garantir a veracidade do estudo.

4.7 AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A avaliação das respostas e observações durante a aplicação dos instrumentos de pesquisa foi de extremo sigilo por parte da pesquisadora. Somente quando o estudo tiver sido concretizado é que serão apresentados os resultados para o proprietário e os colaboradores da Espaço Form *Móveis Planejados*.

Em termos de critério de interpretação de respostas, assumiu-se a responsabilidade de entrar em contato com o entrevistado e não tentar entender o o que foi mencionado.

Os critérios adotados à avaliação dos instrumentos são de comparação das respostas com as recomendações de mobiliário e força máxima citada das referências bibliográficas, buscando identificar inadequações que poderiam ser causas de dores lombares.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO

5.1.1 Caracterização da população

Atualmente, a empresa conta com cinco funcionários sendo todos são do sexo masculino, ou seja, o total da população é do sexo masculino.

5.1.2 Escolaridade

Quatro funcionários possuem o ensino médio completo e o funcionário restante possui o ensino médio incompleto.

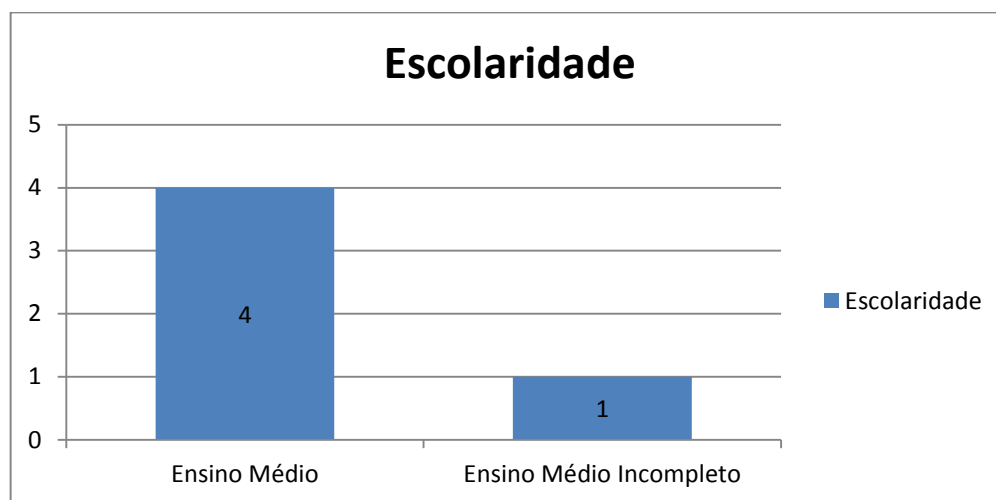


Gráfico 1 - Porcentagem de escolaridade dos funcionários

FONTE: Do Autor, 2012

5.1.3 Faixa etária

A idade dos participantes varia entre a faixa etária de 23 até 50 anos, sendo que três funcionários se enquadram na faixa etária dos 20 aos 30 anos, um funcionário se enquadra na faixa etária dos 31 aos 40 anos e um se enquadra na faixa etária dos 41 aos 50 anos.

Figura 16 – Porcentagem de faixa etária dos funcionários da empresa

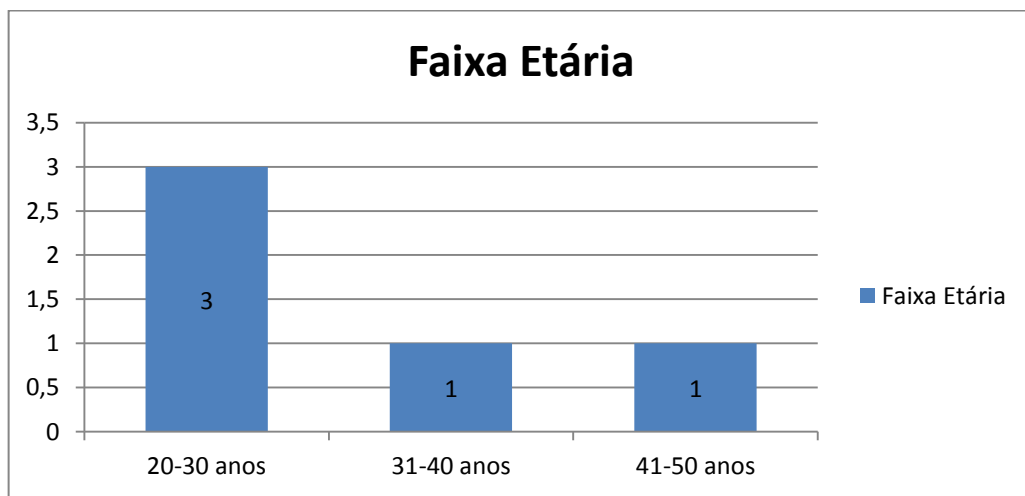


Gráfico 2 - Porcentagem de faixa etária dos funcionários da empresa

FONTE: Do Autor, 2012

5.1.4 Tempo de atividade

Nesse item foi estabelecido o tempo de atividade dos funcionários dentro de diferentes moveleiras, onde geralmente eles começam a trabalhar como ajudantes para, então, tornarem-se marceneiros.

Um funcionário trabalha no ramo há três anos, dois funcionários desempenham a atividade há mais de cinco anos, um com seis anos e outro com nove anos de atividade. Os funcionários mais velhos são os que estão há mais tempo na atividade, um com 15 anos e o outro com 21 anos.

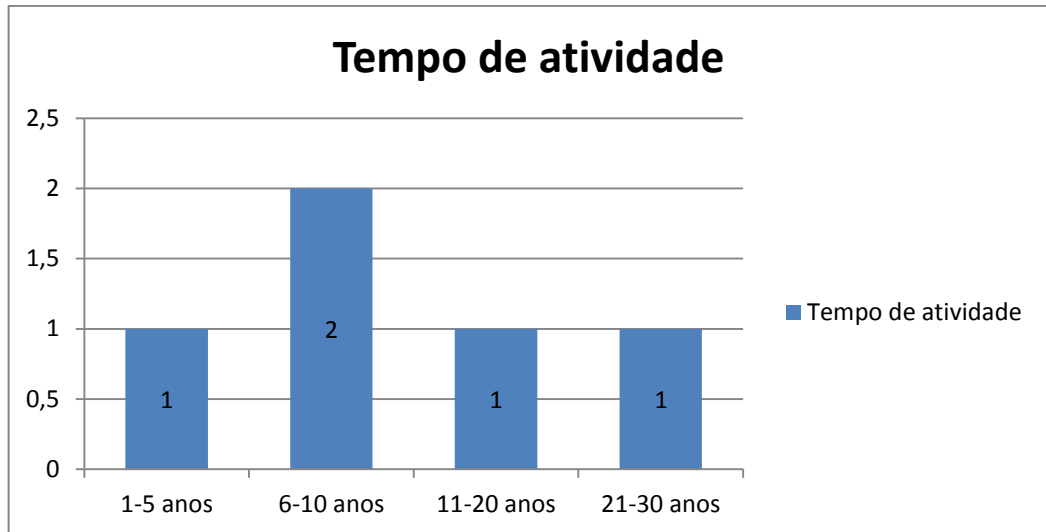


Gráfico 3 - Porcentagem do tempo de atividade dos funcionários

FONTE: Do Autor, 2012

5.1.5 Tempo de atividade na empresa

Nenhum marceneiro recebeu treinamento externo para exercer a atividade, uma vez que todos aprenderam a profissão dentro da própria marcenaria, iniciando o trabalho como ajudantes de marceneiro.

O funcionário que trabalha no ramo há três anos começou a trabalhar na atividade na Espaço Form como ajudante e está até hoje. Os dois funcionários que desempenham a atividade há mais de cinco anos estão na empresa há 2 e 5 anos. Os funcionários mais velhos são os que estão há mais tempo na atividade na empresa, um com 9 anos e o outro com 11 anos.

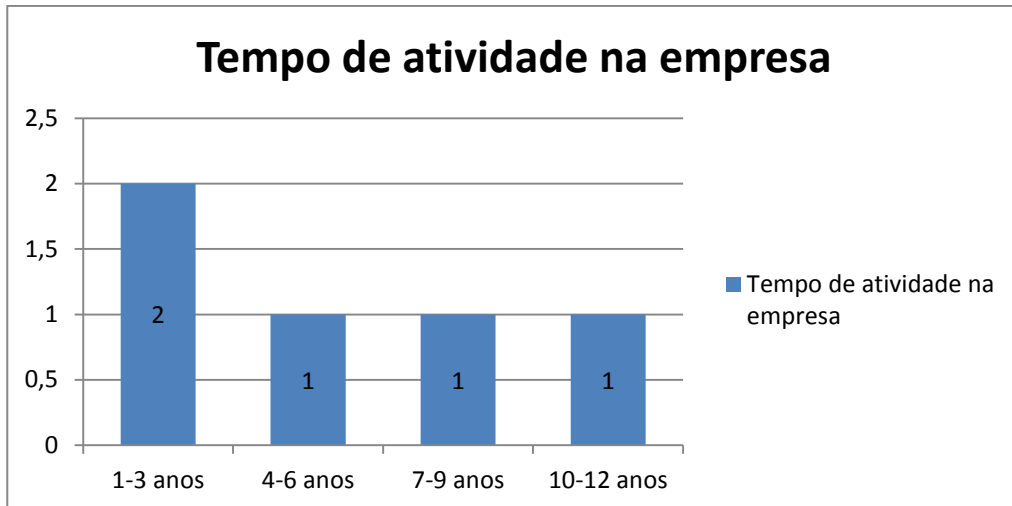


Gráfico 4 - Porcentagem do tempo de atividade dos funcionários na empresa

FONTE: Do Autor, 2012

5.2 JORNADA DE TRABALHO

A jornada de trabalho tem início às 8h e término às 18h. Dependendo do tipo de atividade a ser desenvolvida ao longo do dia, algum funcionário pode realizar o seu trabalho fora da empresa. Isso ocorre geralmente nos dias de montagens dos móveis, onde o funcionário deve ter hora para chegar à empresa, porém, não tem hora exata para terminar o serviço, uma vez que não compensa deixar um serviço que já está próximo do fim para o outro dia.

O intervalo para o almoço vai das 12h até as 13h30min, pois os funcionários vão até as suas casas almoçar. Essa decisão foi tomada após uma reunião por decisão dos funcionários de escolher o melhor horário para o intervalo.

No sábado não há expediente, visto que a Espaço Form visa ao descanso completo dos seus funcionários para que retornem no início da semana com a disposição necessária a fim de desempenhar a atividade.

5.2.1 Horas extras

A empresa tenta evitar ao máximo que os trabalhadores necessitem trabalhar além do seu horário normal, porém, existem alguns casos que são de extrema necessidade, como os das montagens e nos meses de muito serviço.

As empresas do ramo mobiliário sofrem uma procura muito grande nos últimos meses do ano, tendo início em setembro até dezembro, pois geralmente as pessoas acabam deixando para procurar o serviço de última hora e querem o seu móvel concluído até o final do ano.

Caso seja necessário realizar horas a mais, a espaço Form tenta fazer uma escala para que todos os funcionários façam pelo menos um dia e não sobrecarregue apenas um trabalhador.

Vale ressaltar que as horas extras são compensadas pelo sistema de banco de horas, onde o trabalhador não é remunerado pelas horas trabalhadas a mais e, sim, ganha um dia ou algumas horas de folga do serviço.

5.2.2 Afastamentos

Neste momento, não há nenhum funcionário afastado por cansaço excessivo, lesões provocadas pelo excesso de peso associado a altas frequências de levantamento e abaixamento.

Até então, a empresa teve somente um afastamento por um período longo. Ocorreu em março deste ano, no momento em que um funcionário fez alguns cortes nos dedos da mão direita na serra. Além dos cortes, o funcionário rompeu o ligamento de um dedo também e necessitou passar por uma cirurgia. Ao todo, o funcionário ficou afastado por dois meses e necessitou fazer fisioterapias. Atualmente, o funcionário já está trabalhando normalmente.

5.3 RESULTADOS DO CHECK LIST

De acordo com os *check-lists* realizados na empresa no Anexo 1, torna-se possível fazer algumas considerações em relação à atividade desempenhada pelos marceneiros na serra circular.

As observações mais importantes e que necessitam de uma maior atenção por parte dos proprietários da empresa são:

- Equipamento de trabalho – serra circular: a não condição de adequação da altura do posto de trabalho. Nesse caso, a serra circular faz com que os trabalhadores necessitem se adaptar ao local de trabalho da melhor maneira, mesmo que essa não seja a mais indicada.

Geralmente os marceneiros sofrem com dores lombares, pois podem acabar inclinando a coluna para realizar o esforço de cortar uma chapa de MDF. Essa inclinação traz consigo uma sobrecarga muscular estática à região da coluna lombar.

Como não há uma forma de adequação do posto de trabalho aos funcionários, como o ajuste de altura da mesa, torna-se difícil a adequação do funcionário ao seu posto de trabalho.

- Postura no desempenho da atividade: normalmente os marceneiros já não possuem uma postura adequada adquirida ao longo do tempo de trabalho no ramo. Tanto para o desempenho da função quanto nos momentos de pausa, os funcionários não se preocupam em manter uma postura adequada e que não lhe tragam dores futuras.

- Repetitividade do trabalho: o trabalho desenvolvido por um marceneiro se repete ao longo de todos os dias da semana, tornando-se desgastante e repetitivo caso alguns minutos de descanso não sejam dados a eles a cada hora de trabalho.

- Força com as mãos e punhos: no momento de pegar uma chapa de MDF até o seu corte na serra circular, a força exercida pelas mãos e punhos dos trabalhadores é muito grande, o que pode resultar em lesões e tendinites futuras.

5.4 ANÁLISE DO RESULTADO DE ACORDO COM NIOSH

Para a análise dos resultados, de acordo com o cálculo de carga máxima NIOSH, uma sequência de fotos será demonstrada a fim de facilitar a compreensão e entendimento da atividade descrita no decorrer do trabalho.

1. Inicialmente, a chapa que será cortada é identificada dentre todas armazenadas no interior da empresa para, então, ser pega e colocada na serra circular. Esse serviço é geralmente realizado por dois trabalhadores, como pode ser visualizado na imagem:



Figura 15 - Seleção da chapa de MDF e colocação da mesma para corte

FONTE: Autora, 2012

2. Corte da chapa de MDF que é depositada sobre a máquina para então ser cortada. No momento em que a chapa de MDF é depositada sobre o suporte da serra circular, um funcionário fica de um lado da serra e quando a chapa ainda está no seu tamanho original, outro marceneiro permanece do outro lado para recolher as duas partes cortadas.



Figura 16 - Chapa de MDF sendo depositada sobre a serra circular e sendo cortada.

FONTE: Autora.

Caso a chapa de MDF já tenha sido cortada uma vez e necessite ser cortada novamente, o trabalho passa a ser individual, onde um único funcionário pega a chapa e a coloca sobre a serra para os demais cortes.



Figura 17 - Chapa de MDF sendo cortada por apenas um funcionário.

FONTE: Autora, 2012

3. Posteriormente, a chapa cortada é selecionada ou não para o uso. A parte que será cortada e reutilizada permanece na serra para novos cortes, já a parte que não será utilizada naquele momento é levada até uma parede na fábrica para aguardar o momento do seu uso.



Figura 18 - A chapa sendo recolhido para um novo corte e a parte que não será utilizada sendo depositada ao fundo da imagem

FONTE: Autora, 2012

4. Finalmente, a chapa já cortada é colocada no esquadro para verificar as suas reais medidas e arrumar os cantos e bordas.



Figura 19 - Chapa cortada sendo colocada no esquadro

FONTE: Autora, 2012

5.4.1 Cálculo de determinação da carga máxima

Utilizando a equação de NIOSH para o cálculo da carga máxima tem-se:

$$PLR=23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/[v - 75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times$$

F x C

Para o caso em estudo, as variáveis da equação foram observadas e medidas e encontrou-se a carga máxima:

$$PLR=23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/[v - 75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times$$

F x C

$$PLR=23 \times (25/25) \times (1 - 0,003/[160 - 75]) \times (0,82 + 4,5/25) \times (1 - 0,0032 \times 45) \times 0,35 \times 1,00$$

$$PLR=6,89 \text{ kg.}$$

Nessas condições, isso significa que a pessoa pode levantar 6,89 kg sem sofrer danos musculoesqueléticos.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em conta todo o estudo de caso realizado na empresa, chegou-se a uma situação um pouco alarmante em relação a saúde do trabalhador que desempenha a função de marceneiro.

Foram analisadas as descrições das tarefas descritas por cada funcionário e verificada nas visitas na empresa, os dois *Check lists* aplicados e a equação de NIOSH.

Constatou-se que o maior esforço físico é no momento de pegar a chapa de MDF para colocar na serra circular, onde geralmente esse trabalho é realizado por duas pessoas.

O maior e mais preocupante problema encontrado no estudo de caso é o esforço físico que os marceneiros fazem ao levantar a chapa de MDF para ser cortada, pois, segundo o cálculo de carga máxima pela equação de NIOSH, esse valor deveria ser 6,89 kg. Segundo os fornecedores, uma chapa de MDF pesa aproximadamente 56 kg, valor muito superior ao permitido para um trabalho com segurança.

Outro problema encontrado é que os trabalhadores não possuem intervalo de descanso necessário e dificilmente fazem rodízios na serra circular. A única parada ao longo do dia é para tomar um café, que deve ser muito rápida. Essas pausas têm os seguintes propósitos: prevenir a fadiga, dar oportunidade para descanso e permitir um tempo para contato social. Se o trabalho é demandante mental ou fisicamente, é impensável que não haja pausas para descanso, que têm valor por razões sociais e médicas. Seria recomendável a realização de ginástica laboral antes do início das atividades e sempre que se sentir desconfortável a fim de promover adaptações fisiológicas, físicas e psíquicas, por meio de exercícios dirigidos.

Outro fator preocupante é que grande parte das marcenarias nunca ofereceu cursos sobre segurança do trabalho aos seus funcionários, alegando que teriam altos custos ou por não terem conhecimento de órgãos que ministrem cursos a respeito do assunto.

Equipamentos de proteção individual e coletivo não fazem parte da rotina das marcenarias, uma vez que a preocupação com o assunto ainda é deixada de

lado. As marcenarias liberam muito pó nas suas atividades, algumas ainda trabalham com solventes orgânicos e o uso de extintores de incêndio geralmente não são controlados, visto que a maioria das marcenarias se localiza nos fundos de residências.

As pessoas envolvidas na manipulação de cargas devem ser treinadas. Muitas vezes, é difícil mudar hábitos da própria cultura do operador sobre movimentação. Geralmente, o marceneiro já vem com maus hábitos lombares e de postura de outras empresas em que trabalhou e com o passar dos anos os problemas tendem a aumentar.

5.5.1 Recomendações para as atividades

a) Os materiais que são mais usualmente utilizados para corte devem estar posicionados na altura dos braços em 90° (noventa graus). O operador deve pegar a carga mantendo a coluna reta, na vertical, conservando-a próxima ao corpo, e, se for necessário, mover a perna mantendo o tronco reto evitando ao máximo torcer a coluna. Em casos em que o operador sobe na barra de ferro da estante para pegar a peça, aconselha-se o uso de uma plataforma segura com degraus e o auxílio de um ajudante.

b) Evitar máxima flexão da coluna.

c) Posicionar-se próximo ao dispositivo a fim de não ultrapassar a área de alcance dos braços e, conseqüentemente, não torcer a coluna para os lados mantendo-a ereta.

d) A atividade de apoiar a mão esquerda no cavalete deve ser evitada, pois o corte da peça causa vibrações que são transferidas diretamente ao braço e ao ombro do operador. Recomenda-se, então, o uso de uma máquina cujo acionamento de corte é realizado de forma automatizada como, por exemplo, um equipamento já existente no próprio setor de corte da metalurgia que funciona por meio de eletricidade. O corte é acionado com o pé, pressionando um dispositivo que fica apoiado no chão e que é ligado ao equipamento por meio de um fio que possibilita ao operador posicionar esse dispositivo o mais afastado da máquina.

e) O transporte das peças cortadas ao carrinho-estante deve ser realizado utilizando as duas mãos para segurá-las e com os pés em posição estável. Para o deslocamento das peças cortadas ao setor de prensa, o operador deve empurrar o carrinho-estante mantendo uma distância horizontal entre o pé mais afastado e as mãos de 120 cm, no mínimo.

6 CONCLUSÃO

Com a análise ergonômica do trabalho, os movimentos realizados e as posturas utilizadas pelos operários para a realização das atividades foram observados e, a partir daí, novas e melhores formas de execução das tarefas foram indicadas, evitando-se posturas e movimentos inadequados. Através da coleta dos dados físicos e ambientais, verifica-se que, em alguns pontos, novamente, os postos de trabalho não se adequam as condições ideais.

Contudo, percebe-se que os resultados do estudo foram satisfatórios, pois os objetivos traçados previamente foram alcançados com grande êxito e, com isso, a empresa pode, a partir das sugestões dadas, implantar as medidas que melhorem as condições ambientais dos postos de trabalho estudados a fim de contribuir para aumentar a produtividade e diminuir a quantidade de erros ocorridos.

Vale ressaltar que as observações foram realizadas em períodos de tempo em torno de dois dias de trabalho. Portanto, para a evolução dos estudos, uma apreciação mais relevante em termos de tempo de análise e no que tange ao número de trabalhadores observados, poderá conferir ao estudo maior acurácia. Como direcionamento de pesquisa, propõe-se a avaliação dos fatores físico-ambientais (níveis de ruído, iluminação, vibração e temperatura), com o objetivo de mensurar suas condições existentes na planta fabril e realizar melhorias.

O estudo de caso em questão ainda é pouco valorizado em empresas do ramo moveleiro, pois as mesmas não possuem preocupação com a saúde do trabalhador e o seu ritmo de trabalho. Em virtude dessa alienação, é tão comum ocorrer acidentes de trabalho com marceneiros que desempenham as suas funções, principalmente durante a utilização da serra circular.

REFERÊNCIAS

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acessado em: 14 de nov. 2011.

ALEXANDRE, R. N. C., MENDONÇA, R. S., SILVA, S. C., MONTEIRO, L. F., SANTOS, M. B. G. **Aplicação da análise ergonômica do trabalho em uma indústria do setor moveleiro**. Belo Horizonte, MG. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Inovação tecnológica e propriedade intelectual: desafios da engenharia de produção na consolidação do Brasil no cenário econômico mundial, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**. 2003. Disponível em: <<http://www.abimovel.org.br>>. Acessado em 27 de nov. 2012.

BAHIA, S. H. A., DINIZ, C. T., SOUZA, M. T. S., XAVIER, S. S. **Avaliação ergonômica de movelarias e ocorrências de queixas osteoarticulares entre os moveleiros, em Tomé-Açu (PA)**. Revista Paraense de Medicina V.21 (3) julho-setembro 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2ª edição. Brasília: MTE, 2002.
http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD52709277E54/pub_cne_manual_nr17.pdf
Acesso em: 18/01/12

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo ed., 1995. 383p. 2.v

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard; LIDA, Itiro. **Ergonomia prática**. 2. ed. rev. e ampl São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 137 p. ISBN 8521203497 (broch.)

GONTIJO, A., MERINO, E., DIAS, M. R. **Guia ergonômico para projeto do trabalho nas indústrias Gessy Lever**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Ergonomia, 1995.

GORINI, A. P. F. **Panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos sólidos de madeira**. Brasília: BNDES, 1998. 47 p.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 1998. 338 p. ISBN 85-7387-353-5

GUÉRIN, François. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 200 p.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995-2000. 465 p.

IIDA, I. **Ergonomia, Projeto e Produção**. 2ª ed. revista e ampliada. São Paulo. Edgard Blücher, 2005.

MACIEL, L. L., CENI, L., DALCI, M. F., AMARAL, F. G. **Fabricação e montagem de móveis: uma análise ergonômica da organização do trabalho**. Santiago, Chile. X Seprosul – Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana, 2010.

OFICINA MECÂNICA IBIRAMA LTDA. **OMIL**. Disponível em: <http://www.maquinasomil.com.br/paginas/produtoinformacoes.php?cod_produto=101>. Acessado em 24 de nov. 2012.

PETROSKI, Edio Luiz. **Antropometria: técnicas e padronizações**. 3. ed. rev. e ampl. Blumenau, SC: Nova Letra, 2007. 182 p. ISBN 8576821672 (broch.)

POLETTI, Sandra Salete. **Avaliação e implantação de programas de ginástica laboral, implicações metodológicas**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PRZYSIEZNY, Wilson Luiz. **Distúrbio osteomusculares relacionados ao trabalho: um enfoque ergonômico**. 1998. 17f. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção e Sistemas – Ergonomia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acessado em 14 de nov. 2011.

VIEL, Eric; Esnault Michele. **Lombalgias e cervicalgias: da posição sentada**. Trad. Dr. Marcos Ikeda. São Paulo: Manole Ltda, 2000. 163p.

ANEXOS

ANEXO A – Riscos Ergonômicos

RISCOS ERGONÔMICOS

Avaliação Geral Qualitativa

CHECK LIST - RISCOS ERGONÔMICOS

N	Condição do trabalhador no local de trabalho	Anti-Erg. 0 ponto	Ergon. 1 ponto
1	O corpo (tronco e cabeça) está na vertical?	Não	Sim
2	Os braços trabalham na vertical ou próximos da vertical?	Não	Sim
3	Existe alguma forma de esforço estático?	Sim	Não
4	Existem posições forçadas do membro superior?	Sim	Não
5	As mãos têm de fazer muita força?	Sim	Não
6	Há repetitividade freqüente de algum tipo específico de movimento?	Sim	Não
7	Os pés estão apoiados?	Não	Sim
8	Há esforço muscular forte c/coluna ou outra parte do corpo?	Sim	Não
9	Há possibilidade de flexibilidade postural no posto de trabalho?	Não	Sim
10	Há possibilidade de pequenas pausas entre ciclos ou período definido de descanso após certo tempo trabalhado?	Não	Sim
TOTAL DE PONTOS			4

Pontuação	%	Cond. Ergonômica	Grau	Providências	
10	91 – 100	Excelente	0 = verde 1 = amarelo 2 = vermelho	Não necessita providências	
7 a 9	70 – 90	Boa			Sob observação*
6 a 5	50 – 69	Razoável			
4 a 3	30 – 49	Ruim		Necessita estudo detalhado	
2 a 0	0 – 29	Péssima			

*Correlacionar com possíveis queixas dos trabalhadores → Se EXISTE RELAÇÃO → Passa para grau 2 → Necessidade de estudo detalhado.

Referências.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo ed., 1995. 383p. 2.v

1	Sobrecarga física	=%	0 ponto	1 ponto
---	-------------------	----	---------	---------

1.1	Há apoio/contato da mão/punho em quina viva objeto/ferramenta ?	Sim	Não
1.2	O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?	Sim	Não
1.3	O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?	Sim	Não
1.4	Há necessidade do uso de luvas?	Sim	Não
1.5	Há possibilidade de descanso entre ciclos? Há pausas 5-10 min/h ?	Não	Sim
(máximo = 5) SUBTOTAL DE PONTOS			3

2	Força com as mãos =%	0 ponto	1 ponto
2.1	Aparentemente as mãos tem de fazer muita força?	Sim	Não
2.2	A posição de pinça (ponta,lateral ou palmar) é utilizada p/fazer força?	Sim	Não
2.3	Quando usados p/apertar botões,teclas,componentes,insertar,montar, a força de compressão exercida p/dedos e/ou mão é de alta intensidade?	Sim	Não/Não aplicado
2.4	Há esforço manual durante + 10% do ciclo ou é repetido + 8 vezes/min?	Sim	Não
(máximo = 4) SUBTOTAL DE PONTOS			1

3	Postura no trabalho =%	0 ponto	1 ponto
3.1	Há esforços estáticos da mão ou antebraço na rotina de trabalho?	Sim	Não
3.2	Há esforços estáticos do braço ou cervical na rotina de trabalho?	Sim	Não
3.3	Há extensão ou flexão forçada do punho na rotina de trabalho?	Sim	Não
3.4	Há desvios laterais forçados do punho na rotina de trabalho?	Sim	Não
3.5	É rotineira a elevação do braço acima 45º graus?	Sim	Não
3.6	Existem outras posturas forçadas dos membros superiores?	Sim	Não
3.7	O trabalhador tem flexibilidade em relação à postura durante a jornada?	Não	Sim
(máximo = 7) SUBTOTAL DE PONTOS			1

4	Posto de trabalho =%	0 ponto	1 ponto
4.1	Há flexibilidade para colocar ferramentas/componentes/dispostos no posto trabalho?	Não	Sim/Não aplicado
4.2	A altura do posto de trabalho é regulável?	Não	Sim
(máximo = 2) SUBTOTAL DE PONTOS			1

5	Repetitividade e organização do trabalho =%	0 ponto	1 ponto
5.1	O ciclo de trabalho é > que 30 segundos? Faz mesmo mov/+1000 /dia?	Não	Sim/Não há ciclos
5.2	Se o ciclo é > 30s, ocorrem diferentes padrões de mov/s em <50%ciclo?	Não/Ciclo é menor 30 seg.	Sim/Não há ciclos
5.3	Há rodízio/revezamento de tarefas?	Não	Sim/Revezamento necessário
5.4	Percebe-se tempo apertado/curto p/cumprir tarefa prevista?	Sim	Não
5.5	A mesma tarefa é feita por um mesmo trabalhador durante +4h/dia?	Sim	Não

(máximo = 5) SUBTOTAL DE PONTOS	3
---------------------------------	---

6	Ferramenta de trabalho =%	0 ponto	1 ponto
6.1	Preensão: o diâmetro manopla tem +/-20 mm (mulher) ou +/-25 mm (homem)?	Não	Sim/Não há ferram. preensão
6.1	Força em Pinça: cabo não é fino/grosso e permite boa e estável pega?	Não	Sim/Não aplicado
6.2	Ferram.<1 Kg ou se >1Kg é suspensa dispositivo p/reduzir esforço?	Não	Sim/Não aplicado
(máximo = 2) SUBTOTAL DE PONTOS			2