

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Luciano Ferreira Machado

DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE MELHORIA
ERGONOMICA EM UMA PLANTA DE PRODUÇÃO DE PAPEL
HIGIÊNICO

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Setembro de 2013

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Luciano Ferreira Machado

DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE MELHORIA ERGONOMICA EM
UMA PLANTA DE PRODUÇÃO DE PAPEL HIGIÊNICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes - Campos/RJ para obtenção do GRAU DE MESTRE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientadora: Prof.^a Denise Cristina Oliveira do Nascimento, D. Sc.

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Setembro de 2013

LUCIANO FERREIRA MACHADO

DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE MELHORIA ERGONOMICA EM
UMA PLANTA DE PRODUÇÃO DE PAPEL HIGIÊNICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção da Universidade Cândido Mendes – Campos/RJ, para a obtenção do grau de MESTRE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada em 27 de setembro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Denise Cristina Oliveira, D. Sc.
Universidade Candido Mendes

Prof. Aldo Shimoya, D.Sc.
Universidade Candido Mendes

Prof. Ailton da Silva Ferreira, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense- Macaé

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
2013

Dedico este trabalho a todos os meus familiares e amigos. Em especial, a minha esposa Cristiane, com todo o meu amor.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo de bom que ele tem me proporcionado ao longo da minha vida, colocando inúmeros desafios no meu caminho, para que eu possa vencê-los, tornando-me uma pessoa melhor. Agradeço a Ele por me permitir chegar a mais um momento importante da minha história.

Aos meus pais, pelo incentivo e pela confiança em mim. Amo-te tanto que esse amor não cabe em mim. Obrigado por todas as oportunidades, todo carinho, dedicação e amor que me deram durante toda a minha vida.

A minha orientadora, professora Denise Cristina, por aceitar o desafio de me orientar e de apostar em mim; pela atenção e por contribuir para o meu crescimento acadêmico sempre com carinho, objetividade e segurança.

Aos professores, que sempre me incentivaram durante o curso. Agradeço pelo exemplo de profissionalismo, que certamente carregarei comigo, e pelas aulas, que se tornaram referência em minha formação.

Aos amigos do mestrado, pelos momentos de aprendizado e crescimento.

A Universidade Cândido Mendes, pela seriedade e oferta de educação de qualidade.

Aos amigos do Instituto Federal Fluminense, que tanto me auxiliaram direta e indiretamente nesta empreitada.

RESUMO

DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE MELHORIA ERGONÔMICA EM UMA PLANTA DE PRODUÇÃO DE PAPEL HIGIÊNICO

O presente estudo tem como objetivo analisar a necessidade da aplicação de um programa de ergonomia no setor de conversão de uma fábrica de papel higiênico no Estado do Rio de Janeiro. Para identificar esta necessidade foi aplicado o Diagrama de Áreas Dolorosas e o método Ovako Working Posture Analysis System (OWAS). Esses dois métodos foram escolhidos por analisarem ocorrências de dores em todo o corpo associadas à prática das atividades de trabalho. Aplicou-se o Diagrama de Áreas Dolorosas em forma de entrevista em que o trabalhador foi solicitado a identificar as áreas do corpo onde eles mais sentiam dor. Em seguida, eles avaliaram o grau de desconforto que sentiam em cada um dos segmentos indicados no diagrama em até oito níveis: de zero para “sem desconforto” até o nível sete, “extremamente desconfortável”. O método foi aplicado durante os meses de janeiro e fevereiro de 2013, quando 107 funcionários, de um total de 130, responderam o questionário. Percebeu-se que 67% dos funcionários relatavam dor. Já, o método OWAS, foi aplicado no período de 4 a 9 de fevereiro e 10 de outubro de 2013, em três auxiliares de produção responsável por abastecer as rebobinadeiras com tubetes. Para aplicar o método, observa-se o trabalho de forma geral, analisando sempre a postura, a força aplicada para realização da tarefa e cada etapa que está sendo desenvolvida. Em seguida, deve-se fazer o registro no programa. Ao final, visualiza-se que o programa fornece uma tela com a categoria de ação de cada fase da atividade que foi analisada pelo método OWAS. Pelos resultados verifica-se que o trabalhador (a) e (b) nas ações (funcionário com tubetes e descarregando tubete), apresenta-se na categoria três e os movimentos (carregando tubete, transportando tubete e subindo escada), apresentam-se na categoria quatro. O trabalhador (c) ao realizar os movimentos (carregamento tubetes e funcionário com tubete), apresentam-se na categoria três e, os três últimos movimentos (transporte de tubetes, subindo a escada e descarregamento do tubete), apresentam-se na categoria quatro. Ressalta-se que a categoria três aponta para ações corretivas assim que possível e a categoria quatro para ações corretivas imediatas. Conclui-se que, é necessário uma intervenção ergonômica no setor de conversão. A partir deste estudo, propõe-se um conjunto de sugestões, tais como: uso de banco semissentado para uso na rebobinadeira; realização de ginástica laboral; acionamento automático dos tubetes, quando os mesmo forem colocados na rebobinadeira, evitando o uso das pernas; não flexionamento da coluna, e sim dos joelhos, por ocasião do ajuntamento dos tubetes para transporte à rebobinadeira; uso de carrinho no transporte dos tubetes para as rebobinadeiras, a fim de evitar o transporte manual e estudo da viabilidade técnica de automatizar o setor de conversão.

PALAVRAS-CHAVE: Diagrama de áreas dolorosas, Ergonomia, Fábrica de papel higiênico, Método OWAS.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AN ERGONOMIC IMPROVEMENT PROGRAM IN A PRODUCTION PLANT OF TOILET PAPER

The present study aims to analyze the need of an Ergonomic Program implementation program in the conversion sector of a toilet paper factory in the State of Rio de Janeiro. To identify this need was applied the Diagram of Painful areas and the Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) method. These two methods were chosen by analyzing occurrences of pain throughout the whole body associated with the practice of work activities. It was applied the Diagram of Painful Areas as an interview in which the employee was asked to identify the areas of the body where they felt more pain. Then they rated the degree of discomfort they felt in each of the segments shown in the diagram up to eight levels: zero for "no discomfort" into the seventh level, "extremely uncomfortable". The method was applied during the months of January and February of 2013, when 107 employees from a total of 130 completed the questionnaire. It was noticed that 67 % of the employees reported pain. On the other hand, OWAS method was applied in the period from 4 to 9 February 2013, in a production assistant responsible for supplying the rewinders with tubes. To apply the method, work is observed in general, always analyzing the posture, the force applied to perform the task and every step that is being developed. Then you should register everything in the program. In the first two steps: loading tubes and workers with tubes, which requires corrective actions as soon as possible. In the last three steps, tubes being transported, up the stairs and unloading the tubes, these are presented in the fourth category, indicating the immediately need of corrections. It is concluded that is necessary an ergonomic intervention in the conversion sector. From this study, we propose a set of suggestions, such as: use of a half sat bench for using in the re winder; performing gymnastics, automatic actuation of the tubes, even when they are placed in the re-winder, avoiding the legs use, not flexing the spine, but the knees on the occasion of the gathering of the tubes to transport the winder, use of a chart in transporting tubes for winder in order to avoid the manual transportation and a study of the technical possibility of automating the conversion industry.

KEY WORDS: Diagram of painful areas, Ergonomics, Work of toilet paper, OWAS method

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Celulose em pasta..... | 21 |
| Figura 2 – Mistura pasta celulósica em água (Hidrapulper) | 21 |
| Figura 3 – Adição de produtos químicos | 22 |
| Figura 4 – Máquina II de Fabricar Papel | 23 |
| Figura 5 – Dois processos: úmido e seco..... | 24 |
| Figura 6 – Calandramento..... | 25 |
| Figura 7 – Escopo de Programa de Ergonomia numa grande organização | 44 |
| Figura 8 – Instrução da Demanda Ergonômica. | 45 |
| Figura 9 – Sistema OWAS para o registro da postura..... | 54 |
| Figura 10 – Método OWAS (Classificação da Postura – Esforço)..... | 57 |
| Figura 11 – Diagrama de regiões doloridas..... | 62 |
| Figura 12 – Produção de papel higiênico | 67 |
| Figura 13 – Tela do Menu inicial do software WinOWAS | 68 |
| Figura 14 – Fases do trabalho a serem analisadas..... | 69 |
| Figura 15 – Informação do Estudo | 70 |
| Figura 16 – Carregamento do tubete..... | 71 |
| Figura 17 – Carregamento do tubete..... | 72 |
| Figura 18 – Transporte dos Tubetes | 73 |
| Figura 19 – Subindo a escada com tubetes | 74 |
| Figura 20 – Descarregamento dos Tubetes | 75 |
| Figura 21 – Dados da análise do método..... | 76 |
| Figura 22 – Tela de recomendações de ações para todo trabalho..... | 77 |
| Figura 23 – Tela de recomendações de ações para todas as categorias. | 79 |
| Figura 24 – Galpão da conversão | 80 |
| Figura 25 – Rebobinadeira | 81 |
| Figura 26 – Cortadeira..... | 82 |
| Figura 27 – Enfardadeira | 83 |
| Figura 28 – Rebobinadeira (Vista frontal)..... | 84 |
| Figura 29 – Rebobinadeira (Vista lateral) | 85 |
| Figura 30 – Entrega do questionário | 86 |
| Figura 31 – Entrega do questionário ao encarregado | 87 |

| | |
|--|-----|
| Figura 32 – Funcionários do setor de conversão sem dor e com dor..... | 88 |
| Figura 33 – Funcionários do setor de conversão parte do corpo mais atingida pela dor..... | 89 |
| Figura 34 – Pedal acionamento da Rebobinadeira..... | 90 |
| Figura 35 – Setor de conversão tempo de serviço em anos | 92 |
| Figura 36 – Funcionário realizando suas atividades na posição em pé | 100 |
| Figura 37 – Sugestão para a realização das atividades na posição em pé..... | 101 |
| Figura 38 – Ginástica laboral..... | 101 |
| Figura 39 – Funcionário acionando o pedal | 102 |
| Figura 40 – Funcionário colocando o tubete na Rebobinadeira | 103 |
| Figura 41 – Funcionário abaixando para juntar os tubetes..... | 104 |
| Figura 42 – Funcionário flexionando a coluna e postura correta..... | 104 |
| Figura 43 – Funcionário transportando tubetes | 105 |
| Figura 44 – Carrinho para transporte | 105 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Principais Marcas Nacionais de Papéis Tissue, por Produto e Fabricante | 27 |
| Quadro 2 – Síntese dos Métodos de Avaliação do Risco Ergonômico..... | 52 |
| Quadro 3 – Categorias de ação segundo posição das costas, pernas e uso de forças no método OWAS..... | 58 |
| Quadro 4 – Codificação de Posturas com categorias de ação..... | 58 |
| Quadro 5 – Relação de trabalhos acadêmicos que fizeram uso do método OWAS. | 61 |
| Quadro 6 – Relação de trabalhos acadêmicos que fizeram uso do método Diagrama de áreas dolorosas..... | 64 |
| Quadro 7 – Proposta de Treinamento Continuado | 97 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Sistema OWAS: Classificação das posturas de acordo com a duração das posturas..... | 56 |
| Tabela 2 – Grau de desconforto | 90 |
| Tabela 3 – Faixa etária | 91 |
| Tabela 4 – Treinamento proposto | 95 |

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
DDSMS – Diálogo Diário de Segurança na Saúde e Meio Ambiente
DORT – Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho
EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
IEA – International Ergonomics Association
INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
LER – Lesão por Esforço Repetitivo
MPS – Ministério da Previdência Social
MS – Ministério da Saúde
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NRs – Normas Regulamentadoras
OHSAS - Occupational Health and Safety Assessment Services
OWAS – Ovako Working Posture Analysis System
PCMSO – Programa de Controle Médico Saúde Ocupacional
SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 16 |
| 1.1 MOTIVAÇÃO | 18 |
| 1.2 OBJETIVOS | 19 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 19 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 19 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 20 |
| 2.1 PROCESSO DE TRABALHO NA FABRICAÇÃO DE PAPEL | 20 |
| 2.2 ERGONOMIA: DEFINIÇÕES E EVOLUÇÃO NO CONTEXTO EMPRESARIAL | 29 |
| 2.2.1 Abrangência da ergonomia | 32 |
| 2.2.2 Objetivos da ergonomia | 33 |
| 2.3 A REALIDADE NO BRASIL NO QUE SE REFERE À ERGONOMIA E AOS ACIDENTES NO TRABALHO | 37 |
| 2.4 A DEMANDA POR ERGONOMIA | 39 |
| 2.5 PATOLOGIAS DO TRABALHO LIGADAS À ERGONOMIA..... | 40 |
| 2.6 ESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ERGONOMIA | 42 |
| 2.6.1 A estruturação | 42 |
| 2.6.2 Programa de ação ergonômica (PROEGRO) | 43 |
| 2.6.3 Demanda de uma ação ergonômica | 45 |
| 2.6.4 Análise da demanda e das ofertas | 45 |
| 2.6.5 Objetivos e finalidade de um PROERGO | 46 |
| 2.6.6 Vantagens para a empresa | 47 |
| 2.6.7 Profissionais atuantes e Implantando soluções | 48 |
| 3 METODOLOGIA | 50 |
| 3.1 MÉTODO: OVAKO WORKING POSTURE ANALYSING SYSTEM (OWAS)..... | 53 |
| 3.1.1 Aplicação do Método OWAS | 56 |
| 3.2 MÉTODO DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS..... | 62 |
| 3.3 PESSOAS ENVOLVIDAS NA PESQUISA | 65 |
| 4 ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE PAPEL HIGIÊNICO | 66 |
| 4.1 DESCRIÇÃO DO CASO..... | 66 |
| 4.1.1 Descrição da empresa | 66 |
| 4.1.2 O software WinOWAS | 67 |

| | |
|--|------------|
| 4.1.3 Ambiente físico..... | 79 |
| 4.2 A PESQUISA..... | 83 |
| 4.2.1 Questionário método Diagrama de áreas dolorosas | 84 |
| 4.3 PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE ERGONOMIA PARA O SETOR DE CONVERSÃO | 93 |
| 4.3.1 Envolvimento | 94 |
| 4.3.2 Formação do Comitê de Ergonomia..... | 96 |
| 4.3.3 Identificando o problema..... | 98 |
| 4.3.4 Analisando o problema/ sugestões de soluções | 99 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 108 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 110 |
| ANEXO 1 – NORMA REGULAMENTADORA 15: ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES | 120 |
| ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO BASEADO NO MÉTODO DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS E APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS | 122 |

INTRODUÇÃO

Segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social, cerca de 326 mil acidentes do trabalho aconteceram em 2010. Destes, 1.536 ocorreram com trabalhadores de instalações e máquinas de fabricação de celulose e papel. Um número bem elevado, levando em consideração que, no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA, 2012), existem hoje cerca de 222 empresas com atividade em 539 municípios, localizados em 18 estados e um total de 68 mil trabalhadores na indústria.

Para melhor compressão é importante definir o que é um incidente e um acidente de trabalho, pois os dois conceitos possuem uma grande interdependência.

O artigo 19 da lei 8.213, publicada em 24 de julho de 1991, faz a seguinte definição de acidente de trabalho:

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho do segurado especial, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, de caráter temporário ou permanente (BIBLIOMED, 2006).

Pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR-14280/01, Cadastro de Acidentes do Trabalho:

Acidente de trabalho (ou simplesmente, Acidente) é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão (BRASIL, 2001).

Ainda, segundo a *Occupational Health and Safety Assessment Services* 18001 (OHSAS) (2007), Incidente de trabalho é toda ação praticada de modo intencional ou não que pode resultar em perdas materiais, físicas ou pessoais.

A indústria de celulose no Brasil é uma atividade em expansão, segundo a BRACELPA (2012). Em virtude disso, fazem-se necessários estudos na área da saúde do trabalhador, em particular na ergonomia, foco deste trabalho. Estudos estes que poderão contribuir para que os investimentos priorizem, além do aumento da produtividade e de melhorias na qualidade do produto, processos e tecnologias não poluentes e saudáveis (FASSA, 1996).

Segundo Couto (2007) programas de ergonomia têm ganhado importância no cenário industrial brasileiro nos últimos anos. Lesões ergonômicas podem aumentar e causar um grande número de afastamentos. Assim, a ergonomia busca soluções para um ambiente laboral mais salutar, visando à correção de práticas posturais, corporais e usos de variáveis ambientais na melhoria da produção.

A produtividade numa planta de produção de papel higiênico depende diretamente de atividade manual e por isso a produtividade do trabalhador pode ser fortemente afetada pelas condições posturais. O número de afastamentos e sua setorização podem ser parâmetros fundamentais para se avaliar as condições ergonômicas, a fim de estabelecer-se um programa que vise à melhoria da produtividade nesta planta (RODRIGUES et al., 2008; ANUÁRIO DA PREVIDÊNCIA, 2010).

A ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2012).

Segundo Iida (2005) a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais, sendo feito de três formas básicas: aperfeiçoamento do sistema homem-máquina-ambiente, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho.

Tendo isso em vista, optou-se por realizar um estudo de caso em planta de produção de papel higiênico do ponto de vista micro, sob os aspectos: *layout*, postura dos funcionários e ambiente (ruído, temperatura, iluminação). Esta planta teve suas condições ergonômicas estudadas e analisadas. Além disso, foram identificados os principais fatores de afastamento de trabalhadores e o setor de maior incidência. Baseado nessa análise, um programa de ergonomia piloto foi proposto para a empresa participante deste estudo.

1.1 MOTIVAÇÃO

- A possibilidade de aumentar a eficiência de uma planta de produção de papel higiênico com a redução de problemas ergonômicos, com isso proporcionar aos funcionários um ambiente social menos penoso para eles e seus familiares;
- Setor de produção com crescente número de acidentes de trabalho que merece maior atenção e estudos a fim de identificar suas causas;
- Oferecer melhoria nos postos de trabalho a fim de proporcionar aos funcionários um ambiente salubre, evitando o surgimento de patologias oriundas do ambiente laboral;
- A conscientização de práticas ergonômicas tem maior amplitude e aceitação pela divulgação verbal entre os trabalhadores bem treinados e informados; e
- Estruturação de um programa de ergonomia voltado para a indústria de papel e celulose que motive os gestores a absorver e aplicar conceitos de ergonomia na empresa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar através de métodos ergonômicos a necessidade do desenvolvimento de um programa de ergonomia no setor de conversão em uma planta de produção de papel higiênico e propor um programa que deverá ter as seguintes etapas, caso seja necessário: envolvimento, formação de um comitê de ergonomia, Identificação do problema, analisando o problema/sugestão de soluções, avaliando os resultados.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Levantar o número de afastamento do trabalho no setor de conversão em uma planta de produção de papel higiênico;
- b) Utilizar os métodos *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) e o método Diagrama de áreas dolorosas, dividindo o corpo humano em 24 segmentos, facilitando assim a localização das regiões mais doloridas (IIDA, 2005), no setor de conversão, a fim de identificar a necessidade ou não da implantação de um programa de ergonomia;
- c) Divulgar e conscientizar a gerência e os trabalhadores sobre a importância da ergonomia no posto de trabalho; e
- d) Propor um programa de ergonomia específico de conversão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROCESSO DE TRABALHO NA FABRICAÇÃO DE PAPEL

O processo de fabricação do papel manual foi inventado por Ts' Ai Lun, oficial do exército chinês, em 150 D. C., e se dava por meio das seguintes etapas: matéria-prima, preparação de massa, formação da folha, prensagem e secagem. Tal processo foi utilizado até o século XVIII, quando na França, em 1799, Nicholas-Louis Robert inventou uma máquina que produzia o papel continuamente. Pouco tempo depois, os irmãos Fourdrinier apresentaram o método de produção contínua de papel, aperfeiçoado na Inglaterra. O processo atual segue o modelo desenvolvido por estes inventores e pode ser dividido em quatro grupos: preparação de massa e formação na máquina de papel, os tratamentos especiais e o acabamento (BRACELPA, 2012).

O processo de fabricação de papel segue as seguintes etapas, segundo Bittencourt (2004), BRACELPA (2012) e SEBRAE-MG (2013):

- 1- A celulose chega à fábrica de papel em placas ou pasta, que são armazenadas no pátio da empresa (Figura 1).



Figura 1 – Celulose em pasta
Fonte: o autor, 2012.

- 2- Em seguida, a pasta celulósica é misturada a água, onde a matéria-prima é triturada e diluída através de um equipamento chamado hidrapulper – semelhantes a liquidificadores gigantes – para a formação de uma massa (Figura 2).



Figura 2 – Mistura pasta celulósica em água (Hidrapulper)
Fonte: o autor, 2012.

- 3- A essa massa celulósica, são adicionados ao processo vários produtos químicos, tais como: branqueadores, bactericidas, entre outros produtos que vão conferir características especiais ao papel (Figura 3).



Figura 3 – Adição de produtos químicos
Fonte: o autor, 2012.

4- A massa celulósica chega à máquina de fabricar papel, conforme Figura 4



Figura 4 – Máquina II de Fabricar Papel
Fonte: o autor, 2012.

5- Quando a massa celulósica chega à máquina de fabricar papel, através da caixa de entrada, a mesma é submetida a duas etapas: uma úmida e outra seca. Na primeira delas, é formada a folha de papel: sobre uma tela, as fibras de celulose são separadas da água, resultando em uma espécie de tecido com pequenos fios trançados. Na segunda, a folha percorre um sistema de cilindros altamente aquecidos por vapor, para uma secagem complementar (Figura 5).

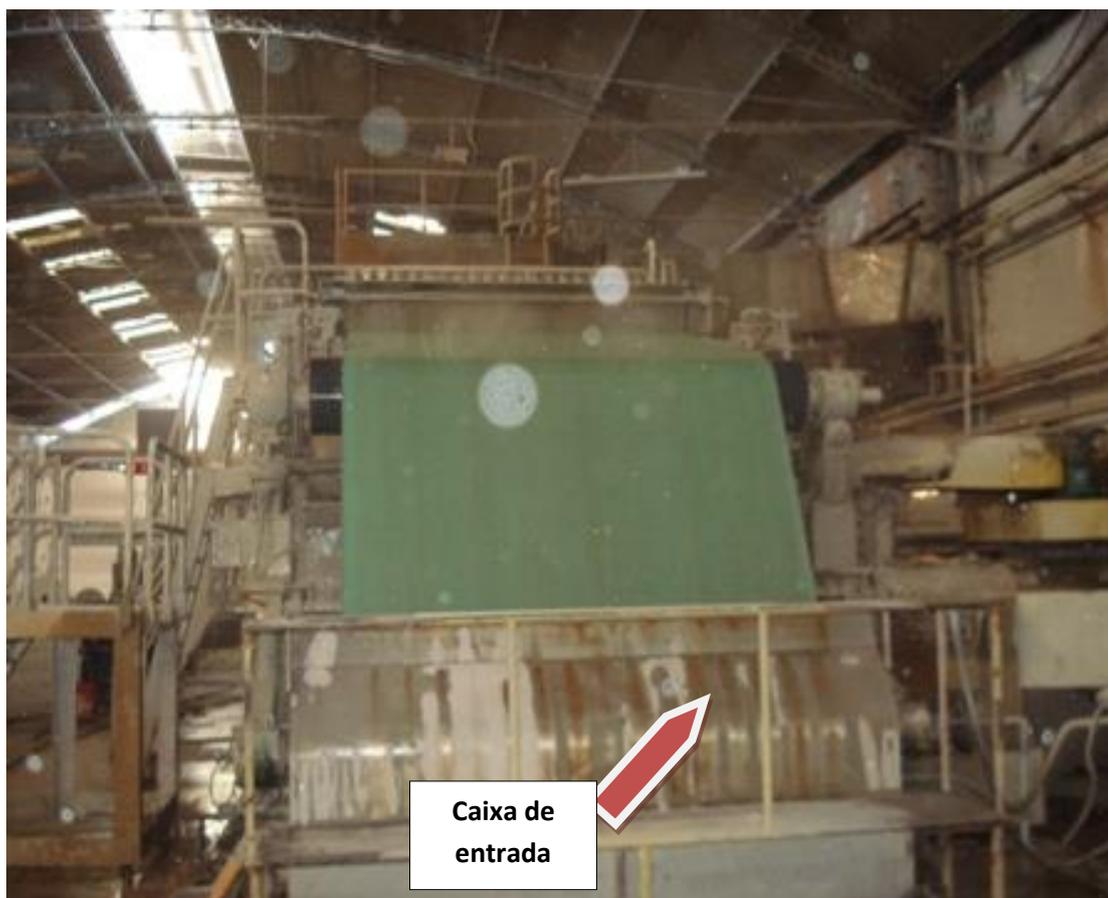


Figura 5 – Dois processos: úmido e seco
Fonte: o autor, 2012.

- 6- Nesta etapa, o papel recebe tratamentos para atingir determinados padrões, conforme o seu uso. O método mais utilizado é a calandragem, na qual o material é submetido a um sistema de rolos que intensifica as características de lisura e brilho do produto final (Figura 6).



Figura 6 – Calandramento
Fonte: o autor, 2012.

Segundo Bittencourt (2004), alguns parâmetros precisam ser levados em consideração com relação à produção de celulose e papel, tais como:

1. O estoque de matéria precisa estar sempre em alta para que isso possa garantir o funcionamento constante da fábrica;
2. Devem ser tomadas todas as providências necessárias para que o estoque de matéria prima não se deteriore facilmente em seu armazenamento;
3. Todo cuidado deve ser tomado para que os custos de produção e transporte não sejam muito elevados;
4. Deve ser dada atenção ao custo de conversão da matéria-prima que, por sua vez, deve ser baixo e ter um rendimento alto e a qualidade boa; e
5. O preço do produto deve ser sempre observado, a fim de proporcionar uma boa lucratividade. Para isso, o produto deve ter uma demanda suficiente.

Os papéis são classificados de acordo com suas finalidades e os benefícios que receberam durante sua fabricação. As principais classificações, segundo a BRACELPA (2012), são: papéis para imprimir, para escrever, para embalagens e papéis para fins sanitários. Esses últimos podem ser classificados nas seguintes categorias: higiênico, guardanapo, toalha e lenço.

De acordo com a BRACELPA (2012), papéis para fins sanitários (ou papéis *tissue*) é o nome genérico dado a uma categoria de produtos que engloba os seguintes papéis: a) higiênico popular; b) folha simples de boa qualidade; c) folha simples de alta qualidade; d) higiênico folha dupla; e) toalha de cozinha; f) toalha de mão; g) guardanapo; h) lenço; e i) lenço hospitalar.

Vários são os tipos de produtos na linha *tissue* fabricados no Brasil. Diferentes empresas possuem variadas marcas e nomes fantasia para seus produtos. Segue abaixo a relação de algumas, segundo Vital (2008):

- Papéis higiênicos - Scott, Personal, Sublime, Carinho Super Macio, Premium Neutro Folha Dupla, Gold, Sissa, Plus, Paloma, Primavera;
- Toalhas - Neve, Scott, Snob, Kitchen, Mili, Mascot, Yuri;
- Guardanapos - Santepel, Scott, Lips, Bom Pety, Maxim;
- Lenços - Kleenex, Kiss, Softy's, Maxim; e
- Absorventes e fraldas - Intimus gel, Depend, Plenitud, Turma da Mônica, Huggies.

O Quadro 1 apresenta uma relação com as principais marcas nacionais de papéis *tissue*, relacionadas por produto e fabricante.

| Empresas/ Produtos | Kimberly | Santher | Melhoram entos | Mili sa | Copapa | Sepac | Manikraft |
|-------------------------------------|--|----------|-------------------|----------------|---|-------------------|------------------------|
| Papéis Higiênicos FS | Scott | Personal | Sublime | Mili | Carinho Super Macio | Paloma, Stylus | Primavera, Gardênia |
| Papéis Higiênicos FD | Scott Neve | Personal | Softy's | Attuale | Premium Neutro Folha Dupla, Gold, Sissa, Plus | Duetto | Mirafiori |
| Toalhas | Scott | Snob | Kitchen | Milli | Bom Pety | - | Mascot, Yuri |
| Guardanap os | Scott | Santepel | Lips | | - | Maxim | Mascot, Gardência |
| Lenços | Intimus, Kleenex, Baby, Wipes, Turma da Monica | Kiss | Softy's | Scoob y Doo | - | Maxim | |
| Lenço Hospitalar | Sem marca | Snob | - | - | - | - | Hospaper |
| Absorvent e e Fraldas | Intimus, Intimus Gel, Depend, Turma da Monica, Huggies | Sym | - | Mili | - | - | |

Quadro 1 – Principais Marcas Nacionais de Papéis Tissue, por Produto e Fabricante
Fonte: Websites oficiais das respectivas empresas, 2012.

Para Bittencourt (2004) o principal insumo na fabricação de papel é a celulose, que é obtida a partir de fibras de origem vegetal de diversas fontes alternativas por meio de processos produtivos mecânicos e químicos. Estas escolhas dependem de restrições técnicas, econômicas, de disponibilidade de recursos naturais e de exigências em relação ao meio ambiente.

Segundo Lopes (1998) no Brasil, o papel começou a ser fabricado em 1809, no Rio de Janeiro, chegando a São Paulo com o desenvolvimento industrial proporcionado pela vinda de imigrantes europeus para trabalhar na cultura do café. Em sua bagagem, eles trouxeram conhecimento sobre o processo de produção de papel; porém, até 1950, o país possuía pequenas fábricas, importando praticamente

toda a celulose que consumia. O número de empresas foi crescendo à medida que aumentavam o mercado consumidor e a demanda.

Observa-se que a indústria de celulose tem aumentado sua atuação no Brasil desde a década de 90, destacando-se mundialmente por produzir e abastecer os mercados com volumes de papel de embalagem, papéis de imprimir e escrever e papel cartão. O País aumentou sua produção em 27%, com crescimento médio de 2,7% ao ano. O desenvolvimento socioeconômico e o aumento de renda da população, com a inserção de novos consumidores no mercado, resultaram em mais demandas por livros, cadernos, jornais e revistas, embalagens para alimentos, remédios e itens de higiene pessoal. Em 2010, o setor posicionou-se como 10º produtor mundial de papel e, em 2011, produziu 9,9 milhões de toneladas do produto (BRACELPA, 2012).

Soares (2009) apresenta um panorama de investimentos no setor de celulose e papel que deve ser levado em consideração:

O setor de celulose e papel tem contribuído para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Em 2007, o setor gerou no país 110 mil empregos diretos (65 mil nas atividades industriais e 45 mil pessoas dedicadas à área florestal), um aumento de 10% em relação a 2003, e 500 mil empregos indiretos; arrecadou R\$ 2,1 bilhões em impostos, contra R\$ 1,7 bilhões em 2003; e exportou US\$ 4,7 bilhões (cerca de 4% das exportações brasileiras), contra US\$ 556 milhões no início da década de 90 e US\$ 2,5 bilhões em 2003, sendo as exportações de celulose igual a US\$ 3 bilhões, um incremento de 60% em relação a 2003. (p. 10)

Investimentos em torno de US\$ 4,3 bilhões em exportação de celulose estão sendo aplicados, isso acarreta uma previsão de investimento no setor de produção de papel em torno de 14,5 milhões de toneladas de celulose e de 11,5 milhões de toneladas de papel, sendo 7,4 milhões de toneladas de celulose e 2 milhões de toneladas de papel para exportação e papel (SOARES, 2009).

Mesmo com os elevados investimentos, o setor apresenta alguns problemas que são encontrados, por exemplo, na fabricação em virtude do aumento da produção que é a utilização basicamente de celulose de coníferas, árvores da qual é extraída a celulose de fibra longa. O Brasil é um país com condições climáticas pouco favoráveis para a produção deste tipo de árvore, e isto fez com que ficássemos dependentes da importação de celulose para a fabricação de papel. Com apoio da Universidade da Flórida, foi aperfeiçoado o processo de fabricação de papel, utilizando 100% de celulose de eucalipto. O eucalipto, árvore do ramo das

folhosas, que fornece celulose de fibra curta, mostrou-se extremamente produtivo para grandes plantações no País (LOPES, 1998).

2.2 ERGONOMIA: DEFINIÇÕES E EVOLUÇÃO NO CONTEXTO EMPRESARIAL

A ergonomia possui variadas definições, porém o conceito mais popular segundo Lida (2013) é a adequação do trabalho ao homem. Para o autor, o estudo da ergonomia tem início ao se fazer uma análise das características do trabalhador, para depois então projetar o trabalho a que ele estará exposto. Ou seja, primeiro se conhece o homem para logo após inseri-lo ao ambiente de trabalho.

Ergonomia é definida pela Associação Internacional de Ergonomia como sendo uma disciplina científica que estuda a interação do ser humano com outros elementos do sistema, a fim de aplicar a teoria os princípios e métodos de um determinado projeto com o objetivo de promover um ambiente laboral mais saudável e conseqüentemente aumentar o seu desempenho global do sistema (IEA, 2012).

Vidal (2008, p. 360) afirma que a ideia básica da ergonomia “é a interface, a do relacionamento entre a pessoa e seu trabalho”.

Fazendo-se uso de ferramentas de análise trabalho, é possível analisar a relação entre o homem e os elementos do sistema com a intenção de auxiliar na em se obter um ambiente de trabalho mais salutar que reduza drasticamente as possibilidades de erros e riscos à saúde dos funcionários (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

A ergonomia, também conhecida como *human factors*, é uma disciplina científica que trata da interação entre os homens e a tecnologia. Ela integra o conhecimento proveniente das ciências humanas para adaptar tarefas, sistemas, produtos e ambientes às habilidades e limitações físicas e mentais das pessoas (KARWOWSKI, 1996).

Ao se executar uma ação ergonômica, busca-se elementos que nos permitam transformar o trabalho, e também, produzir conhecimentos. “Nesta ótica a ergonomia foi crescendo, adotando como referência a noção de variabilidade, a distinção entre tarefa e atividade e a regulação das ações associada ao reconhecimento da competência dos trabalhadores” (ABRAHÃO, 2009).

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2012) define ergonomia como a ciência das interações com a tecnologia, a organização e o ambiente com o propósito de melhorar projetos e, de forma não dissociada e integrada à segurança, o conforto e o bem-estar das atividades do homem.

Segundo Ferreira (2002, p. 277) ergonomia é o “conjunto de estudos que visam à organização metódica do trabalho em função do fim proposto e das relações entre o homem e a máquina”.

Segundo Sarmet (2003) apud Alcântara (2009) o foco da ergonomia é o trabalho. Quando se fala em trabalho, entende-se como a atividade cognitiva e física voltada para a realização de algo ou voltada para a produção, e seus principais focos são:

Produzir conhecimentos que levem à compreensão do trabalho e suas relações; e transformar o trabalho aplicando esses conhecimentos. Essa transformação visa à segurança dos homens e dos equipamentos, a eficiência do processo produtivo e o bem-estar dos trabalhadores (p. 44).

Para Moraes e Mont’alvão (1998) seja qual for a linha de atuação da ergonomia, seu foco será sempre o “homem no seu trabalho trabalhando”, realizando suas tarefas diárias, com máquinas, equipamentos, ordens, chefes, ambiente físico, seus colegas de trabalho, suas interações formais e informais, e comunicações.

A qualidade dos produtos fabricados tem influência direta no desempenho do homem, que está ligada diretamente ao seu ambiente de trabalho. Se esse ambiente for de má qualidade, influenciará diretamente na sua produção (MORAES, 1998).

O conceito de ergonomia possui diferentes interpretações, conforme momento histórico vigente. Segundo Vidal (2012) a ergonomia apresenta algumas fases de evolução ao longo da história:

- Primeira fase: compreender os fatores humanos que estão relacionados ao trabalho, ferramentas e outros, além de entender os tipos de atividade que o homem vai realizar no ambiente do trabalho.
- Segunda fase: as linhas de montagem, salas de controle, são exemplos de sistemas de trabalho que devem ser tabulados, entendidos e se organizar os dados sobre os fatores humanos que devem ser considerados não só em instrumento em si.

- Terceira fase: procura-se entender os determinantes de uma atividade de trabalho de contribuições em um sentido mais amplo, que inclui, por exemplo: a organização do trabalho, estratégias e procedimentos, e que utilizem a ergonomia como disciplina tecnológica que tem como objetivo melhorar as condições de execução das atividades do homem em suas interações no ambiente de trabalho.

Santos (2003) cita que hoje ainda existem poucas empresas que investem na capacitação em ergonomia. Apesar disso, algumas delas a estimulam com a participação de seus funcionários em pequenos seminários em cursos esporádicos de curta duração em eventos e congressos.

Marques et al. (2010, p.13) afirma que as empresas – mesmo que modestamente – têm procurado a melhoria da qualidade do trabalho e a implantação de programas que incentivem a saúde dos trabalhadores no ambiente laboral. Isto tem feito com que elas invistam em vários projetos e estudos que demonstrem as vantagens da ergonomia para a melhoria da produção. Esse investimento “representa uma economia para a empresa, tendo como consequência, a melhoria da saúde do trabalhador”.

lida (2013, p. 22) diz que “a ergonomia, assim como qualquer outra atividade relacionada com o setor produtivo, só será aceita se for capaz de comprovar que é economicamente viável”. Isso demonstra que qualquer investimento que propõe melhorias deve ser analisado com muita cautela, para não gerar prejuízos futuramente.

Segundo Castro (2008) apud Marques et al.(2010, p.5) realizar a análise do custo/benefício em ergonomia não é tão simples como parece, por seus benefícios não serem fáceis de ser mensuráveis, como por exemplo: “conforto e segurança, acidentes que serão evitados, não existência da queda de qualidade, entre outros e que podem apenas ser estimados”.

Hoje muitos gestores de empresas associam ergonomia com a saúde e a legislação como custo, isto impede que eles sejam motivados a investir em ergonomia. Mas se estes gestores dessem uma oportunidade e permitissem que a ergonomia contribuísse com as estratégias da empresa e os objetivos do negócio, eles veriam a grande diferença (BOLIS, 2011).

2.2.1 Abrangência da ergonomia

Os domínios de especialização da Ergonomia são classificados da seguinte forma (COUTO, 2007):

- Ergonomia física: antropometria, fisiologia e biomecânica e sua relação com a atividade física se refere às características da anatomia humana. Envolve aspectos tais como a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, LER (Lesão por Esforço Repetitivo), DORT (Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho), etc.;
- Ergonomia cognitiva: se refere aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Envolve aspectos tais como carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializada, interação homem computador, stress, entre outros; e
- Ergonomia organizacional: refere-se à otimização de sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Envolve aspectos como: comunicações, projeto de trabalho, trabalho em grupo, gestão participativa, entre outros.

Segundo Couto (2007) programas de ergonomia têm ganhado importância no cenário industrial brasileiro nos últimos anos. Lesões ergonômicas podem aumentar e causar um grande número de afastamentos. Assim, a ergonomia busca soluções para um ambiente laboral mais salutar, visando à correção de práticas posturais, corporais e usos de variáveis ambientais na melhoria da produção.

lida (2005) complementa relatando que a Ergonomia abrange vários aspectos do trabalho, relacionada com o sistema homem máquina. Assim sendo, há elementos importantes que merecem ser analisados para a melhoria das condições de trabalho, são eles:

- O homem: características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais; aspectos ligados ao sexo, idade, motivação e treino; a máquina: equipamentos, ferramentas, mobiliários e instalações;
- O ambiente físico: temperatura, ruído, vibrações, luz, cores, gases etc.;
- Informação: comunicação entre os elementos do sistema;
- Organização: horários, turnos, formação de equipas; e

- Consequências do trabalho: erros, acidentes, gastos energéticos, fadiga, *stress*, entre outros.

Segundo Santos (2003, p. 13) “a ergonomia é de uma interdisciplinaridade imensa, e baseia-se em conhecimento no campo da ciência do homem, como a antropometria, a fisiologia, a psicologia, e até uma parte da sociologia”.

Para Borges (1993) a abrangência da ergonomia vai muito além da relação física, do uso de padrões, envolve o conhecimento com as relações, a interação com o saber. A execução da atividade dos trabalhadores é objeto específico da ergonomia a fim de promover transformação.

2.2.2 Objetivos da ergonomia

Para atingir seus objetivos a ergonomia possui uma atuação muito ampla, envolvendo uma vasta área de conhecimento que acaba fazendo parte das suas preocupações, tais como: biomecânica, antropometria, posto de trabalho, manejos e controles, dispositivos de informação (percepção da informação), mostradores, memória humana, ambiente (temperatura, ruídos, vibrações, iluminação, cores), fatores humanos (monotonia, fadiga, motivação), organização do trabalho (humanização, *stress*, seleção e formação, alocação das equipas, trabalho noturno), segurança do trabalho, incluindo o erro humano (IIDA, 2005).

Segundo Lacerda (2007, p. 7) o objeto de estudo da ergonomia é o homem, ele é o “centro” das atenções. Para que o trabalhador consiga produzir de forma adequada ele necessita de todos os “benefícios e facilidades”. Para o autor, “a ergonomia não se preocupa com a ociosidade, ‘erg’ significa trabalho”. O bem-estar do trabalhador não é “um fim, mas um meio”; meio este que deve ser oferecido pelas empresas para que o trabalhador produza com qualidade.

Segundo Lima (2003, p. 22) vários são os objetivos da ergonomia. Dentre eles, destacam-se:

- a. A redução do índice de acidentes do trabalho;
- b. O custo decorrente de incapacidade dos trabalhadores diminui substancialmente;
- c. O aumento da produção;

- d. A melhoria da qualidade do trabalho;
- e. A queda do absenteísmo;
- f. As normas reguladoras passam a ser cumpridas e observadas; e
- g. A redução das perdas de matéria-prima.

Segundo Palmer (1976, p. 217) a melhoria no ambiente de trabalho oriundo da ergonomia pode variar conforme a fase em que elas ocorrem e sua amplitude. Esta, por sua vez, pode ser classificada em: a) análise dos postos de trabalho; e b) análise de sistemas, que serão explicadas nos tópicos 1 e 2:

1. Análise dos postos de trabalho: é a análise de uma fase do processo em que o trabalhador está inserido. A análise da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador, bem como das suas exigências físicas e psicológicas, é realizada por meio de uma abordagem ergonômica ao nível do posto de trabalho.
2. Análise de sistemas: preocupa-se com o todo do trabalho de uma equipe com um ou mais equipamento/máquina, parte de aspectos mais gerais, como a distribuição de tarefas entre homem e máquina.

Para Tomasini (2001) inúmeros problemas podem ser resolvidos por meio da ergonomia, tais como: sociais relacionados à saúde, segurança, conforto e eficiência. Pode-se afirmar que muitos acidentes que acontecem hoje com os funcionários ocorrem devido ao relacionamento inadequado entre os operadores dos equipamentos e suas tarefas. Quando se considera adequadamente as limitações do homem durante o projeto e de seu ambiente, os acidentes tendem a diminuir. Por isso, a ergonomia tem um caráter corretivo e preventivo.

Para o autor, o desempenho do homem influencia a qualidade dos produtos que são fabricados, e isto está ligado ao posto de trabalho e ao *design* da tarefa. Vários exemplos são observados no dia a dia, tais como: condições ambientais ruins, falta de treinamento podem influenciar a performance da empresa (TOMASINI, 2001).

Vidal (2002, p. 35) apresenta os problemas que podem ser resolvidos com a aplicação da ergonomia:

- Custos de doenças e acidentes do trabalho; inadequação de postos e características das operações; qualidade insatisfatória do produto e processo;
- e

- Inovação em equipamentos e ambiente; formação e treinamento; exigências de parâmetros legais e normativos.

Já Nascimento e Moraes (2000) apud Santos (2003, p. 15) citam as vantagens de se investir em ergonomia, em especial nos programas de ergonomia:

- Para o funcionário: diminuição do desconforto físico e da fadiga, e com isso haverá uma diminuição da irritabilidade; dos gastos energéticos, diminuição do estresse ocupacional, um equilíbrio emocional melhor, uma menor incidência de doença, uma melhor qualidade de vida e uma maior eficiência do trabalho; e
- Para a empresa: um menor gasto com assistência médica por ocorrência de doenças ocupacionais; menor número de acidentes; redução do índice de absenteísmo; aumento na eficiência do trabalho; maior proteção legal contra possíveis ações judiciais por causa de doenças e acidentes de trabalho; maior produtividade; melhoria da qualidade de vida dos funcionários da empresa; melhora na imagem da empresa, melhor ambiente de trabalho.

Para Claro (2009, p. 32) dentre vários objetivos da ergonomia, podem ser citados:

- Maximização da produtividade e qualidade;
- Queda acentuada dos desperdícios;
- Economia de energia; mão de obra e manutenção;
- Drástica redução do índice de absenteísmo devido a acidentes e doenças ocupacionais;
- Aumento da satisfação do trabalhador;
- Redução do turno ocasionando aumento da qualidade de vida do trabalhador; e
- Facilidade da mobilidade dos trabalhadores.

Quando a empresa começa a alcançar estes objetivos há o envolvimento dos trabalhadores. De acordo com Claro (2009, p. 21) eles são “questionados a visualizar, resolver problemas e produzir ideias que irão influenciar a operação do sistema organizacional. Focando o projeto de modo que isto motive o melhoramento do desempenho no trabalho, como enriquecimento do trabalho”.

Uma consciência ergonômica na empresa acaba gerando a participação de todos com o envolvimento direto de todos os funcionários da administração e, com

isso, ambos acabam se beneficiando, “tanto em termos de redução de custos e aumento de produtividade quanto em termos de melhoria na qualidade do trabalho” (CLARO, 2009, p. 21).

Quando a empresa toma a decisão por fazer algumas ações ergonômicas, elas precisam estar cientes de que não se está colocando mais despesas, e sim optando por investimentos em otimização de recursos produtivos (CLARO, 2009).

2.3 A REALIDADE NO BRASIL NO QUE SE REFERE À ERGONOMIA E AOS ACIDENTES NO TRABALHO

No Brasil, o número de acidentes no trabalho tem aumentado, chegando a 450 mil por ano. O país gasta em média R\$ 12,5 bilhões em acidente do trabalho; os familiares, em média arcam com 2,5 bilhões. Se for calculado o montante gasto pelo estado e pela família, estima-se que R\$ 5 bilhões são gastos para socorrer os trabalhadores que sofrem acidente ou adoecem em virtude do ambiente de trabalho. R\$ 22 bilhões é o valor desperdiçado em média por ano que o País, de uma forma geral, gasta com acidente do trabalho, segundo Moraes (2000).

Segundo Moraes (1998) o que mais chama a atenção neste cenário é o sofrimento enfrentado pelas vítimas de acidente de trabalho e doenças profissionais. Este sofrimento muitas das vezes é decorrente do descaso das empresas e do desleixo do poder público. Porém para o autor os empresários são os maiores responsáveis, pois sempre afirmam que investir em segurança é um gasto que não tem fim, sempre a moeda em detrimento a saúde dos trabalhadores.

Hoje, o bem mais precioso das empresas são os seus funcionários. O aumento da concorrência e a economia globalizada tem exigido um trabalho cada vez mais eficiente e a produtivo. Trata-se de uma questão de sobrevivência (MORAES, 1998).

De acordo com Couto (2007) o Brasil precisa avançar em direção à visão preventcionista, investir nas diversas formas de prevenir acidentes e doenças ocupacionais e, em se tratando do tema específico da ergonomia, o País encontra-se distante do mínimo necessário.

Nos últimos anos o Brasil tem registrado uma queda no nível de acidentes do trabalho. No início da década de 1980, eram registrados 167 acidentes para cada grupo de 100 mil trabalhadores. Hoje temos 16 para cada 100 mil trabalhadores. As doenças ocupacionais, em particular a LER, têm apresentado aumento. Entre 1970 e 1985, existiam dois casos de LER/DORT para cada grupo de 10 mil trabalhadores. De 1986 a 1992, esse número passou para quatro. Hoje temos a proporção de 14 casos para cada 10 mil trabalhadores. Diante disso, a demanda por profissionais de ergonomia tem aumentado, pois a aplicação de programas de ergonomia dentro das empresas se faz imprescindível (COUTO, 2007).

De acordo com Moraes (1998) uma política nacional de segurança e saúde voltada para o trabalho surgiu com a constituição do Grupo de Trabalho Interministerial, formado pelo Ministério da Previdência Social (MPS), Ministério da Saúde (MS) e Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), por meio da Portaria Interministerial 153, de 13 de fevereiro de 2004. A partir de então, o Ministério do Trabalho e Emprego tem expedido normas que objetivam preservar a saúde e a segurança do trabalhador. Estas normas são denominadas de Normas Regulamentadoras (NRs), e a obrigatoriedade de seu cumprimento pelos empregadores é prevista na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), em seu artigo 155. De acordo com (BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2013).

Esta Norma Regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NORMA REGULAMENTADORA 17).

Esta Norma Regulamentadora (NR 17) determina que seja de total responsabilidade do empregador a adequação dos postos de trabalho às normas de ergonômicas, a fim de oferecer aos funcionários condições ambientais, mobiliário, equipamentos e organização do trabalho adequado à eficiente atividade laboral. Tal responsabilidade fica evidenciada na NR 17:

Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora (BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 17).

As características psicofisiológicas dos trabalhadores podem ser adaptadas ao ambiente de trabalho e as condições de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, segundo a Norma Regulamentadora NR-17.

2.4 A DEMANDA POR ERGONOMIA

Quando a empresa começa a demandar um programa de ergonomia, isto é sinal de desajustes nos setores e uma alta incidência de doenças ocupacionais. Estas doenças começam a afetar o desempenho dos funcionários, acarretando elevação do número de faltas, horas-extras, baixa produtividade, alto índice de acidentes, gargalo na produção, entre outros (COUTO, 2007).

Segundo Duarte et al. (1999) apud Tomasini (2001) quando é percebida uma queda de produção oriunda de doenças ocupacionais relacionadas à ergonomia, a empresa começa a se preocupar com o assunto, vindo a contratar empresas de consultoria, que começam a trabalhar em determinados setores, atuando pontualmente. Não se verifica uma política de atuação mais ampla que vise sanar tais problemas, as ações são isoladas. Além disso, não se verifica um acompanhando das ações a fim de que haja um aprendizado para situações posteriores. Quando em outro momento há a demanda por ações ergonômicas, contrata-se uma nova empresa para agir naquele caso isolado, como se não houvesse uma experiência anterior.

Em muitos países, em especial os escandinavos, “a união formal de comitês de gerenciamento é prescrita e, em outros países, a união de grupos de gerenciamento ocorre de forma voluntária” (MOIR; BUCHHOLZ, 1996 apud TOMASINI, 2001, p. 9).

Como já foi mencionado, existe no Brasil a NR-17, que prevê a realização de análises ergonômicas do trabalho, o que tende a incentivar as empresas a um movimento nesse sentido. Segundo Santos (2003), os programas de ergonomia dentro das empresas ainda estão em fase inicial e os comitês de ergonomia são constituídos por pessoas sem formação na área. Dentre os participantes tem-se: enfermeiro, médico, psicólogo, engenheiro de segurança, técnico de segurança, projetista, entre outros. Ainda de acordo com Santos (2003), as recomendações que saem desses comitês são restritas a projetos de iluminação, mobiliário, *layout*, ginásticas laborais, movimentação de carga. De modo geral, estas recomendações foram feitas por empresas externas.

Tomasini (2003) acrescenta que:

O comprometimento da alta administração, o entendimento do conceito de ergonomia por parte das empresas; as restrições orçamentárias; a disponibilização das pessoas para atuação no comitê (acúmulo de funções por parte dos integrantes) são grandes entraves para se atingir os objetivos de um programa de ergonomia (p. 9).

Atualmente, são poucas as empresas que investem na formação continuada em ergonomia. Elas estimulam os seus funcionários a realizarem cursos rápidos e esporádicos na área; isto faz com que as empresas não contratem consultores externos especializados.

Segundo Moir e Buchholz (1996) apud Tomasini (2001) as empresas precisam ter em mente que os comitês com um único profissional de ergonomia, não podem resolver todos os problemas, cabendo ao comitê apenas gerenciar as ações, demandas e organizar as experiências passadas e futuras. Um programa de ergonomia requer tempo e um líder capaz de enfrentar os problemas e levá-los à frente. Para os autores, a formação de uma cultura ergonômica deve ser prioridade para os comitês de ergonomia, a fim de que o programa possa ser bem sedimentado nas empresas e fazer parte da sua política.

2.5 PATOLOGIAS DO TRABALHO LIGADAS À ERGONOMIA

Segundo Rodrigues (1994) o aumento da taxa de acidentes no trabalho, doenças ocupacionais, alcoolismo, depredação do meio ambiente, aumento do consumo de drogas, aumento do nível de absenteísmo nas empresas, são exemplos que corroboram o adoecimento da força de trabalho do homem moderno. Isto se origina em virtude do espaço ocupado pelo trabalho na vida do homem que é muito grande. Esses fatos evidenciam a deterioração da qualidade de vida do trabalhador, mostrando que se faz necessário uma melhoria do ambiente de trabalho para produzir uma qualidade de vida melhor para os funcionários. Segundo Karsh et al. (2000) apud Santos (2003).

Karsh compilou 101 estudos sobre a evolução de cinco tipos diferentes de ações ergonômicas, assim como anteriores de Westgaard & Winkel (1997), e Guastello (1993) com mais de 92 estudos, e concluíram afirmando a efetividade dos mesmos na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. (p. 30):

Segundo Cardoso Júnior (2006) a Lesão por Esforço Repetitivo/Distúrbios Osteomusculares no Trabalho (LER/DORT) significa uma grande preocupação para os profissionais das áreas de saúde e segurança do trabalho. Estas patologias estão diretamente ligadas à associação de posturas inadequadas, aplicação de forças e outros fatores de risco que podem desencadear distúrbios osteomusculares.

Os profissionais da área da saúde têm apresentado grande preocupação no que diz respeito a LER/DORT. Este grupo de patologias está associado a posturas e à aplicação de força inadequada e outros fatores de risco que provocam distúrbios osteomusculares e tem sido apontado nos últimos anos como uma das principais doenças relacionadas ao trabalho. A LER/DORT é chamada de grupo de patologias porque, em função de sua área afetada, poderão surgir doenças, tais como: tendinite, epicondilite, bursite, síndrome do túnel carpal, tenossinovite, dentre outras. (CARDOSO JÚNIOR, 2006).

Ainda segundo Cardoso Júnior (2006) a LER/DORT é relacionado ao trabalho devido à ocorrência de vários sintomas, que ocorrem ao mesmo tempo ou não, como paralisia, sensação de peso, fadiga, parestesia, geralmente nos membros superiores, pescoço e/ou membros. Estas patologias geralmente provocam incapacidade laboral parcial ou permanente.

Segundo Rio e Pires (2001) a lombalgia é uma doença relacionada a problemas posturais que podem estar ligadas diretamente a problemas ergonômicos. O termo lombalgia é usado para descrever dor nas costas. Para prevenir problemas na coluna vertebral, deve-se reduzir ao máximo a força aplicada sobre ela, reduzindo assim os “microtraumas acumulados no tempo”. Ao diminuir estes movimentos nos músculos, são evitadas lesões graves.

Durante a jornada de trabalho o trabalhador acaba desenvolvendo doenças relacionadas aos esforços aplicados para executar suas atividades, o que acarreta problemas que podem trazer prejuízos ao rendimento no trabalho. Muitas são as doenças desenvolvidas no ambiente laboral, elas, por sua vez, podem aparecer com “pequenos distúrbios de humor, o que causa danos no convívio interpessoal dos funcionários dentro e fora da instituição de trabalho” (LUNELLI, 2010 p. 2), o que

pode gerar distúrbios osteomusculares. Essas patologias geralmente são provocadas por quem trabalha com computador e envolvem principalmente áreas como: mãos, punhos, cotovelos, ombros e joelhos (LUNELLI, 2010).

A partir da década de 1980, no Brasil, tem-se início a problemática da saúde do trabalhador, em que se procuram respostas para as relações entre trabalho e saúde/doença, que, segundo Picoloto (2007).

Refletem a atenção à saúde prestada, exercício de uma abordagem multidisciplinar e intersetorial, além da participação dos trabalhadores, junto com os sindicatos e suas reivindicações, com denúncias às políticas públicas e o sistema de saúde. (p. 2)

Estudando as doenças novas relacionadas ao trabalho, como LER ou DORT, verificou-se que várias são as categorias que hoje são acometidas pelas patologias osteomusculares relacionadas ao trabalho (PICOLOTO, 2007).

2.6 ESTRUTURAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ERGONOMIA

2.6.1 A estruturação

De acordo com Vidal (2002) a estruturação de um programa de ergonomia deve ser demandada pela alta administração da empresa e não vinda de algo pontual e localizada. Este programa deve estar estruturado da seguinte maneira:

- A alta administração deve conduzir o processo com a participação dos trabalhadores;
- Viabilização do controle do risco, identificação e análise;
- Constante foco na educação e treinamento;
- Verificação constante da eficácia do programa; e
- Recebimento permanente de comunicação e informação.

Ainda segundo Vidal (2002) muitos aspectos na ergonomia são distintos, não permitindo de imediato apontamento com relação à solução de problemas. A ergonomia deve apontar caminhos que permitam receber a demanda, modelar a realidade, que tem como base a análise ergonômica. Esta poderá conduzir a uma intervenção e a implantação de soluções mais apropriadas para a melhoria do processo, produto e processos.

A ação ergonômica deve ser entendida como um conjunto de princípios e conceitos eficazes para viabilizar as mudanças necessárias para a adequação do trabalho às características, habilidades e limitações dos agentes no processo de produção de bens ou serviços, bem como produtos e sistemas, a luz dos critérios: efetividade (eficiência, qualidade e custo benefício), conforto (saúde, bem estar e usabilidade) e segurança (confiabilidade, usabilidade e prevenção) (VIDAL, 2002, p. 39).

Segundo Couto (2007) o programa de ergonomia irá definir a sequência de eventos mais adequados, seguindo a realidade da empresa, como as melhorias do ambiente do trabalho irão acontecer, interagindo o homem, ambiente e a empresa, para que estas mudanças possam ser perenes e atingir o máximo de conforto e produtividade possível.

Pode-se dizer que quem melhor conhece o ambiente do trabalho é o próprio trabalhador. Por isso, o envolvimento dos trabalhadores na busca de soluções só traz vantagens para a empresa (IIDA, 2005). Na fase de implantação se faz necessário a participação dos trabalhadores, mas quando a empresa tem a visão que essa participação é importante também na concepção, isso traz um envolvimento enorme por parte dos trabalhadores e um grande índice de sucesso no projeto.

2.6.2 Programa de ação ergonômica (PROEGRO)

Vidal (2002) afirma que o Programa de Ação Ergonômica (PROERGO) é um sistema de Gestão Integrada ao Trabalho ao Ambiente Interno e a Saúde, que combina e estrutura as Intervenções e as Ações concomitantes às intervenções ergonômicas.

Para o autor, quando se realiza uma ação ergonômica pontual dentro da empresa esta ação produz grandes efeitos e benefícios significativos, dentro do foco desejado. Mas, quando a empresa é de grande porte, estas boas ações de ergonomia acabam sendo disseminadas em toda empresa, fazendo com que os demais setores também queiram uma intervenção, haja vista o benefício que proporciona para o setor foco da ação. O autor argumenta que em uma empresa de grande porte existem pessoas que são capazes de serem multiplicadores dessas ações ergonômicas. Isso acaba levando a empresa a adotar um programa sistêmico de ergonomia, ou seja, o PROERGO (VIDAL, 2002).

Na Figura 7 visualiza-se um fluxograma de Ação Ergonômica.

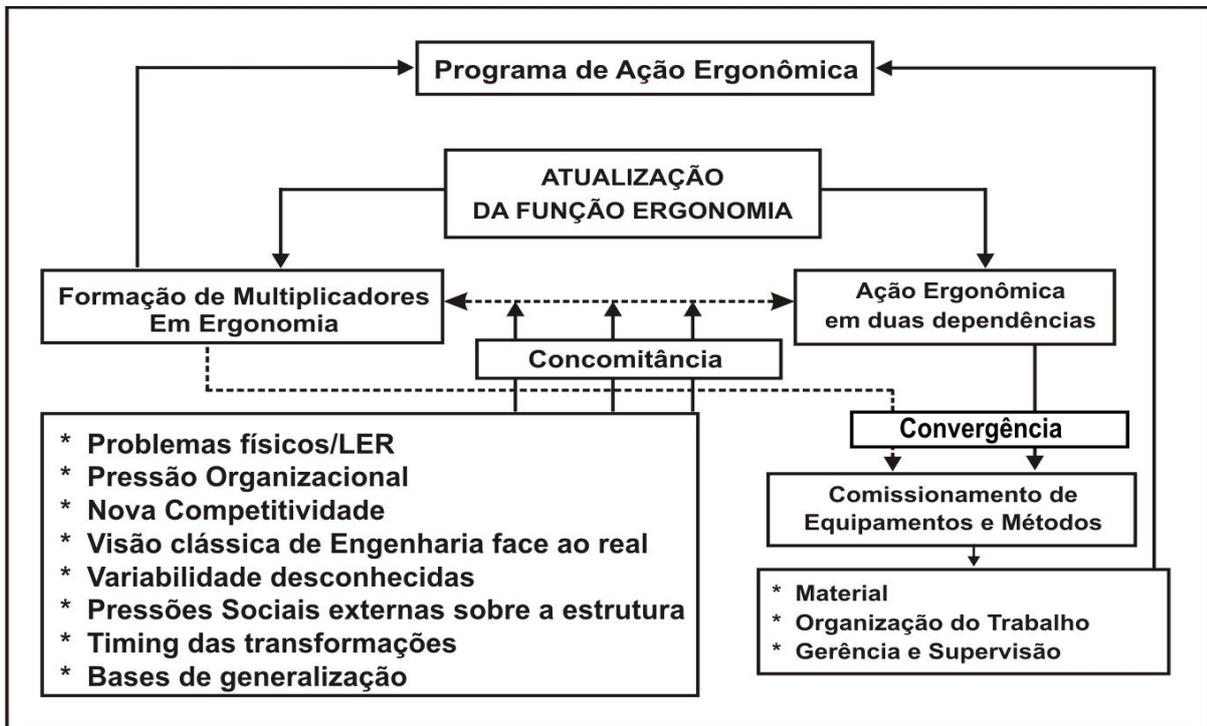


Figura 7 – Escopo de Programa de Ergonomia numa grande organização
Fonte: Vidal, 2002.

Segundo Vidal (2002), os programas de ergonomia estão intrinsecamente ligados às questões de segurança e saúde do trabalhador e, quando implantados em uma empresa, tendem a auxiliar na cultura prevencionista.

Santos (2003) comenta que a empresa europeia BCM Airdrie, em 1997, deu início às pesquisas em ergonomia em seus produtos e processos. A empresa contratou um ergonômista, que desenvolveu uma metodologia do programa de ergonomia, aplicada nas unidades fabris das cidades de Nottingham (Inglaterra), Airdrie (Escócia), Vitre e Flers (França), Tarragona (Espanha) e Dietzenbach (Alemanha).

2.6.3 Demanda de uma ação ergonômica

Levantar a demanda de uma ação ergonômica dentro de uma empresa é um procedimento primordial, que servirá para definir como o programa de ergonomia será aplicado na empresa. O levantamento dessa demanda define o papel do PROERGO e do profissional, que muitas vezes está sendo contratado para este fim. Dependendo da complexidade da demanda, muitas incorporações preferem contratar empresas especializadas para administrarem o PROERGO (VIDAL, 2005).

Um esquema representativo da instrução da demanda pode ser visualizado na Figura 8, neste esquema tem-se a demanda levantada pela gerência da empresa, a partir desta demanda, inicia-se a análise desta demanda e oferta a fim de iniciar a construção mútua da demanda, que muita das vezes é prejudicada pela demanda vir apenas pela visão gerencial. Em seguida, temos a demanda ergonômica.

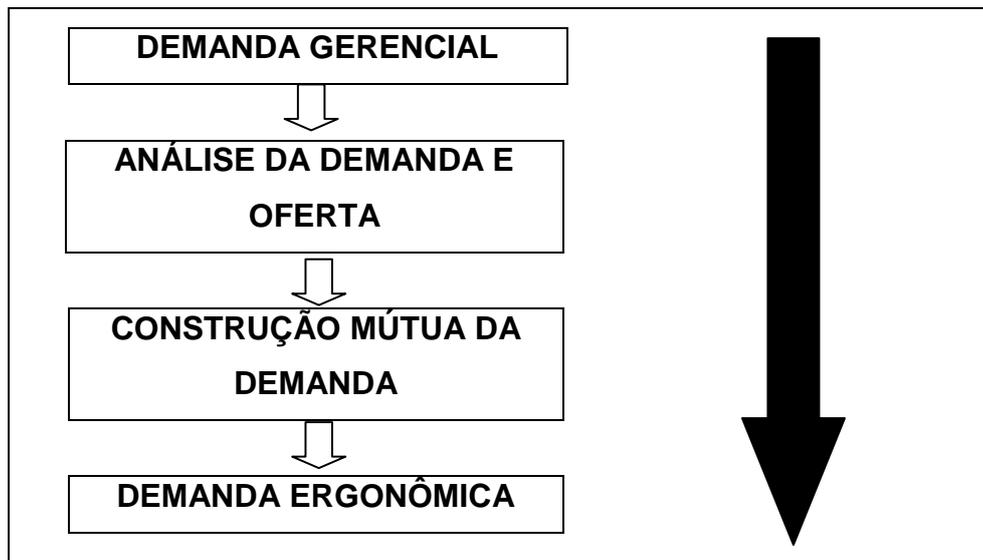


Figura 8 – Instrução da Demanda Ergonômica.
Fonte: Adaptado VIDAL, 2002.

2.6.4 Análise da demanda e das ofertas

Vidal (2002, p. 21) afirma que a demanda gerencial geralmente vem acompanhada com as soluções prontas. O gerente não coloca o “problema preciso, mas, sim, o que ele pensa a respeito dele”. Isso faz com que o gerente já coloque

em sua fala o que ele acha que seja a solução para o problema, sem ao menos definir o problema. Isso acaba dificultando uma análise mais minuciosa da demanda.

O mais adequado seria que o demandante e o demandado pudessem construir junta a demanda do problema. Quando isso acontece, verifica-se que o que foi apontado pela gerência é apenas o início, que vai sendo paulatinamente descoberto. Com isso, entende-se que a solução para o problema não é tão simples como parece, mas precisa ser analisado sob a ótica de um conjunto de problemas que precisam ser enfrentados com os métodos e procedimentos das ações ergonômicas (VIDAL, 2002).

2.6.5 Objetivos e finalidade de um PROERGO

Segundo Vida (2010) cada empresa possui um contexto diferente, e isso faz com que o objetivo de um PROERGO seja peculiar a cada empresa, ou seja, deve ser observado o plano estratégico da empresa, seu *ranking* no mercado, entre outras coisas. Essas informações são muito importantes, pois, ainda segundo Vida (2010, p. 5), mesmo com empresas de contextos diferentes, podemos citar alguns objetivos básicos de um PROERGO:

- Capacitação – de um grupo de funcionários que sejam capazes de Gerenciar um programa de Ergonomia, estando aptos a dar os encaminhamentos normativos demandados em vista a várias normas, como a ISO 18001 e temas conexos;
- Atendimento básico – acerca das demandas essenciais levantadas pelos vários setores da empresa, com suas respectivas recomendações e encaminhamentos com o máximo de brevidade possível;
- Bases para a Ergonomia da empresa – que poderá ser agregado em futuros projetos da empresa e inevitáveis transformações tecnológicas e organizacionais de futuros projetos, proporcionando ganhos enormes a estes projetos futuros no que tange as ações de ergonômicas;
- Formação – de ferramentas que sejam capazes de fazer monitoramento em projetos futuros, a fim de monitorar situações atuais, bem como satisfazer novas demandas de transformações dentro da empresa; e

- Sistema de filtragem – a fim de poder identificar os possíveis gargalos, situações perigosas, postos estratégicos e localizações com elevado grau de dificuldade ergonômica.

Segundo Barrera (2007, p. 7) os principais objetivos de uma gestão ergonômica são:

- Oferecer um ambiente de trabalho mais salubre ao posto de trabalho promovendo melhorias e capacitação;
- Relacionar cada posto de trabalho identificando problemas ergonômicos;
- Buscar envolvimento de todos os trabalhadores a fim de proporcionar a aos mesmos um conforto maior no ambiente de trabalho e conseqüentemente aumentar a produtividade sempre em busca da melhoria continua; e
- Controlar o absenteísmo provocado por problemas ergonômicos.

2.6.6 Vantagens para a empresa

Segundo a Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás (2000, p. 57), o PROERGO possui as seguintes vantagens:

- Diminuir o índice de absenteísmo por distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, distúrbios circulatórios (angio-vasculares) relacionados ao trabalho e o *stress* e doenças do trabalho correlatas;
- Diminuir os gastos com despesas médicas e tratamentos especializados dos servidores acometidos por LER/DORT e Distúrbios Vasculares;
- Promoção de um ambiente de trabalho mais sadio e seguro, através de um eficiente gerenciamento dos riscos ergonômicos; e
- Elemento facilitador para a empresa adquirir certificações nacionais e internacionais, que envolvam saúde, segurança, meio ambiente e qualidade total, em especial OSHAS 18001, 1802 e também BS 8800.

lida (2005) argumenta que qualquer investimento que se faz em um programa de ergonomia deve ser economicamente viável para a empresa como qualquer outro empreendimento que ela realiza, ou seja, deve demonstrar que apresenta uma boa relação custo/benefício.

Ao analisar a questão do custo/benefício deve-se ressaltar a importância dos investimentos necessários para o atendimento das recomendações que o PROERGO vem a definir, tais como: investimento em máquinas, equipamentos, treinamento de pessoal, *layout*, entre outros. Estes são os investimentos para alguns gastos; por outro lado temos o retorno desse investimento que são: redução de absenteísmo, aumento da qualidade e produtividade, economia de mão de obra, insumos, entre outros (IIDA, 2005).

2.6.7 Profissionais atuantes e Implantando soluções

Para que todo trabalho seja bem executado, fazem-se necessários profissionais bem qualificados para execução da tarefa e isso também é importante em um programa de ergonomia. Em um PROERGO é necessário uma atuação multidisciplinar de profissionais, tais como: psicólogos, engenheiros, médicos, fisioterapeutas, segurança. Juntos, estes profissionais são capazes de implementar um programa de ergonomia apropriado para oferecer uma melhor qualidade de vida aos operários em seu ambiente laboral (TOMASINI, 2001).

Segundo Vidal (2002) ao se compor uma equipe para atuar em um programa de ergonomia deve-se ter em mente que ela deverá ser multidisciplinar. Para Santos (2003)

Quanto aos praticantes, a ergonomia antes de mais nada, é uma atitude profissional que se agrega à prática de uma profissão definida, nesse sentido pode falar-se em médico ergonomista, de um psicólogo ergonomista, etc. (p. 33),

Na fase de implantação de soluções é importante que as empresas estejam atentas para as resistências às mudanças que poderão ocorrer com a equipe. Por isso, é imprescindível a participação de todos no processo de mudanças, com o intuito de diminuir as resistências. Durante a implantação de mudanças alguns fatores devem ser observados, conforme destaca Evans (1999) apud Tomasini, (2001, p. 43):

- Evitar se basear apenas em uma solução, permitir que surjam várias hipóteses;
- Permitir um fluxo de informações bem rápidas;
- Oferecer a todos um tempo hábil para que as mudanças possam ser entendidas;
- Preocupar com a divulgação dos resultados;
- Montar um plano de ação para cada ponto não conforme identificado; e
- Criar indicadores.

Os fatores citados por Tomasini (2001) faz-nos refletir sobre a necessidade da participação de todos os envolvidos no processo produtivo, desde a alta administração ao operador do equipamento, a fim de que haja o surgimento de várias hipóteses e não somente a visão da alta administração. Outro gargalo encontrado é o fluxo de informações que precisam ser bem rápidas. Destaca-se o tempo para que as mudanças possam ser assimiladas por todos na empresa, lembrando que, toda vez que se fala em mudanças, existe certa resistência, e isso leva um tempo para ser vencida. Divulgar os resultados claramente é um fator relevante, principalmente em se tratando que novas mudanças. Não se pode deixar de lado um bom plano de ação e criação de indicadores, que permitira a empresa acompanhar as mudanças e seus efeitos.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em uma empresa de fabricação de papel higiênico no Estado do Rio de Janeiro. O setor de Conversão foi escolhido devido ao grande número de funcionários e por apresentar um elevado grau de *stress*, monotonia, trabalho repetitivo e um alto índice de afastamento do trabalho.

A primeira parte foi concentrada em pesquisa bibliográfica, como livros, periódicos, revistas especializadas, imprensa escrita, internet, entre outras publicações. Segundo Pontes (2005, p. 51), “toda a pesquisa, seja de laboratório ou de campo, deve ter o apoio e o respaldo de uma pesquisa bibliográfica preliminar”, onde se pretende alicerçar o presente trabalho através da fundamentação teórica. Durante o levantamento da bibliografia, foram encontrados subsídios que foram utilizados na empresa para levantamento dos dados.

O estudo de caso foi o método escolhido para esta dissertação. Tal método se caracteriza por um estudo intensivo, exaustivo e profundo de um ou de poucos objetos. Foi levada em consideração, principalmente, a compreensão como um todo do assunto investigado (PONTES, 2005).

Os dados deste estudo foram coletados através do preenchimento de um questionário fechado e observações diretas. No questionário, buscou-se por informações dos funcionários do setor de conversão, foco desta pesquisa. Responderam ao questionário 107 funcionários de nível operacional: rebobinadores e auxiliares de produção, de um total de 130, escolhidos aleatoriamente, representando cerca de 82% de toda população operacional do setor de conversão.

Para aplicação do método OWAS, foi escolhida a atividade de abastecimento das rebobinadeiras com tubetes. Os questionários foram aplicados no período de 4 a 9 de fevereiro de 2013, iniciando duas horas antes do término dos turnos de trabalho

a fim de encontrar os funcionários com certo desgaste físico. Os turnos são definidos da seguinte forma: 7h às 15h; 15h às 23h e 23h às 7h.

As observações diretas tiveram por objetivo analisar a postura dos funcionários na execução de suas atividades e para aplicar o método OWAS, que se baseia em observação direta do pesquisador à atividade que está sendo desenvolvida.

Existem vários métodos de avaliação do risco ergonômico; conforme Quadro 2:

| Método | OWAS | RULA | REBA | Strain Index |
|---------------------------|---|--|--|---|
| Limites | Não considera os aspectos ligados à organização do trabalho e os fatores considerados complementares | Os fatores de frequência Têm pouca relevância na determinação da pontuação final. Não considera os aspectos ligados à organização do trabalho e os fatores complementares. | A frequência das ações está praticamente ausente da análise, assim como a organização do trabalho | Não considera as posturas incorretas do ombro e do cotovelo. Permite analisar As tarefas individuais. O fator de recuperação é levado em consideração somente durante o ciclo de trabalho. |
| Vantagens | Determinação de pontuação, velocidade de análise, considera todos os segmentos corpóreos úteis para o reprojeto. Adapta-se à análise de quase todas as tarefas ocupacionais. | Determinação de pontuações, velocidade de análise, útil para determinar problemas ergonômicos ligados às posturas incorretas e sugerir soluções simuladas. | Determinação de pontuações, velocidade de análise, útil para determinar problemas ergonômicos ligados às posturas incorretas e a movimentação de cargas. | Determinação de uma pontuação dicotômica que separa exatamente os trabalhos considerados como arriscados daqueles nos quais o risco é Inexistente. |
| Fatores Influentes | Postura de todos os segmentos corpóreos. | Postura dos membros superiores, pescoço e tronco. | Posturas de todos os segmentos do corpo. | Intensidade do esforço exigido no ciclo de trabalho. |
| Tipo de uso | Avaliação geral | Avaliação geral com ênfase para membros superiores | Avaliação geral com aplicação mais adequada no âmbito hospitalar. | Avaliação geral. |

Quadro 2 – Síntese dos Métodos de Avaliação do Risco Ergonômico
Fonte: adaptado PAVANI & QUELHAS (2008).

Para fornecer subsídio para o programa de ergonomia, foram aplicados dois métodos: o OWAS e o Diagrama de áreas dolorosas, pois os mesmos realizam uma

avaliação de corpo inteiro, velocidade de análise, adapta-se à análise de quase todas as tarefas ocupacionais.

3.1 MÉTODO: OVAKO WORKING POSTURE ANALYSING SYSTEM (OWAS)

Segundo Lida (2005) em 1977, três pesquisadores finlandeses de uma siderúrgica desenvolveram um sistema prático de registro de posturas, chamado OWAS. Este sistema baseia-se em analisar determinadas atividades em intervalos variáveis ou constantes, observando-se a frequência e o tempo despendido em cada postura.

Segundo Alzuheri, Luong, Xing (2010, p. 5) OWAS (*Ovako Trabalho Análise postura System*) a tarefa que o trabalhador executa durante seu trabalho pode causar um risco de ferimento. “Este indicador dá informações sobre o estresse físico registrado e a correspondência de cada uma das posturas adotadas durante a execução do trabalho (ombros, braços e pernas) em relação aos pesos movimentados durante a operação de cada atividade”.

Segundo Ranjo II e Madariaga (2008, p. 3) OWAS “é um método que avalia a postura dos braços, pernas e costas, para isso observar-se a postura dos funcionários por ocasião da realização de suas tarefas.” Esta ferramenta é facilmente utilizada, sem que seja necessário interferir na atividade do trabalhador, por meio de simples observação.

Segundo Pandey e Vats (2012, p. 2) o método OWAS “considera a carga estática devido a: posição para trás, posição antebraços, posição de pernas e de trabalho, dimensão carga externa”. Considera ainda que se pode obter a carga estática que o trabalhador recebe em seu posto de trabalho utilizando o método OWAS na avaliando-se a postura do funcionário.

A análise deste estudo inicialmente se dá por meio de fotos tiradas das principais posturas dos funcionários em análise em uma siderúrgica. Foram analisadas 72 posturas típicas, resultando em diferentes combinações das posições do dorso, braços, e pernas, conforme Figura 9.

| | | | | | |
|--------|--|---|---|--|--|
| DORSO |  |  |  |  | |
| | 1 Reto | 2 Inclinado | 3 Reto e torcido | 4 Inclinado e torcido | |
| | BRAÇOS |  |  |  | ex: 2151 RF  DORSO inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Remoção de refugos RF |
| | | 1 Dois braços para baixo | 2 Um braço para cima | 3 Dois braços para cima | |
| PERNAS | |  |  |  | |
| | 1 Duas pernas retas | 2 Uma perna reta | 3 Duas pernas flexionadas | | |
| |  |  |  |  | |
| | 4 Uma perna flexionada | 5 Uma perna ajoelhada | 6 Deslocamento com pernas | 7 Duas pernas suspensas | |
| | CARGA |  |  |  | xy Código do local ou seção onde foi observado |
| | | 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 | |

Figura 9 – Sistema OWAS para o registro da postura
 Fonte: lida, 2005.

Para se comprovar a eficácia do método, foram observados funcionários no exercício de suas atividades executando uma tarefa no turno da manhã e no turno da tarde. Observou-se que 86% das posturas registradas eram mantidas e 69% quando um trabalhador diferente executava a mesma tarefa, com posturas semelhantes. Com isso, entende-se que o método tinha consistência. Várias posturas foram avaliadas quanto ao desconforto após esta primeira fase. Foi utilizado um manequim para demonstrar estas posturas a trabalhadores experientes, que avaliaram o desconforto de cada etapa. Após essas avaliações, as posturas foram classificadas em quatro classes (IIDA, 2005). As classes levam em conta o tempo da duração da postura com relação à percentagem da jornada de trabalho.

- Classe 1: postura normal que dispensa cuidados, apenas em casos excepcionais;
- Classe 2: postura que deve ser verificada durante a próxima revisão dos métodos de trabalho;
- Classe 3: postura deve receber atenção em curto prazo; e
- Classe 4: postura deve receber atenção imediata.

A Tabela 1 mostra a Classificação das posturas de acordo com a duração das mesmas durante a execução das atividades na aplicação do método OWAS, e que de acordo com a tabela, as posturas podem ser analisadas de forma combinada utilizando o software WinOwas.

Tabela 1 – Sistema OWAS: Classificação das posturas de acordo com a duração das posturas

Tabela 6.3
Sistema OWAS: Classificação das posturas pela combinação da variáveis

| Dorso | Braços | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | Pernas |
|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | Cargas |
| 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 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | 3 | 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 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | |
| | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 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.

3.1.1 Aplicação do Método OWAS

Segundo lida (1992) o método OWAS foi criado para se obter informações para melhorar os métodos de trabalho por identificar posturas corporais inadequadas adotadas pelos trabalhadores.

Para a realização do método, o procedimento adequado é observar o trabalho de forma geral analisando sempre à postura, a força aplicada para realização da tarefa e cada etapa que está sendo desenvolvida. Em seguida, deve-se fazer o registro no programa. É possível fazer uso de filmagens e fotos para se estimar a proporção do tempo às quais as forças são exercidas e as posturas são assumidas.

A Figura 10 mostra as principais posturas que são usadas no método OWAS para as costas, braços, pernas e a codificação para o esforço exigido para tarefa.



Figura 10 – Método OWAS (Classificação da Postura – Esforço)
Fonte: *Software Ergolândia 3.0*, 2013.

O Método OWAS desconsidera o gasto energético em cada etapa da atividade pesquisada. Isso faz com que o mesmo possua algumas limitações, porém não se pode descartar o valor do método na identificação das atividades que mais prejudicam o trabalhador e as regiões do corpo que mais são atingidas. Mesmo com as limitações acima descritas, podem-se elaborar muitas recomendações ergonômicas que eliminem ou minimizem o desconforto dos funcionários.

O Quadro 3 faz uma relação entre as cores com as posturas.

| | | |
|--|---|--|
| | CATEGORIA 1 - BRANCA | CONDIÇÕES |
| | Postura normal dispensa cuidados | O alinhamento do corpo são posições priorizadas e se enquadram nesta categoria. O valor do esforço e a posição dos braços são irrelevantes para execução da tarefa. |
| | CATEGORIA 2 - VERDE | CONDIÇÕES |
| | São necessárias correções no futuro. | A categoria 2 é considerada uma categoria de transição entre as categorias 1 e 3. Sendo assim, estão presentes em quase toda postura. São apresentadas normalmente quando as costas estão eretas e há um arqueamento das pernas, com um esforço médio. Elas são encontradas em quase todas as combinações entre braços, costas, pernas e esforço médio |
| | CATEGORIA 3 - AZUL | CONDIÇÕES |
| | São necessárias correções logo que possível | A categoria 3 é considerada uma categoria de transição semelhante a 2, sendo um pouco mais grave. Ela não se apresenta quando as costas estão eretas, com exceção de quando as pernas estão arqueadas é o esforço despendido é maior que 20 kg. Quando as pernas estiverem eretas e o esforço for de no máximo 10 kg essa categoria não ocorre, isso não importando a posição das costas e braços. |
| | CATEGORIA 4 - VERMELHA | CONDIÇÕES |
| | São necessárias correções imediatas. | Na categoria 4 são enquadradas as posturas onde são flexionadas ou que torcem as costas. Nesta categoria como os braços se posicionam e os graus de esforços são irrelevantes. Enquadram-se também nessa categoria as costas quando estão na posição torcidas e em curvas e quando o esforço despendido ultrapassa 20 kg. Caso o funcionário esteja andando a posição dos braços é irrelevante, mas quando as pernas estão erguidas, e os braços abaixo dos ombros, isso faz com que a postura se torne menos crítica. Mas, se estiver sentado, o ideal é evitar esforços. |

Quadro 3 – Categorias de ação segundo posição das costas, pernas e uso de forças no método OWAS.

Fonte: Adaptado Basílio, 2008.

O Quadro 4 resume o que foi apresentado no Quadro 3.

| | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| Costas | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| Braços | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| Pernas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Quadro 4 – Codificação de Posturas com categorias de ação

Fonte: Adaptado Basílio, 2008.

No Quadro 5 estão listados diferentes trabalhos publicados onde o método OWAS foi utilizado.

| AUTOR | SETOR | CONSIDERAÇÕES |
|--------------------------|--------------------------------|---|
| 1- Costa et al. (1999) | AGRICULTURA | Com jornadas de trabalho de 8 a 10 horas diárias, ao realizarem atividades como capinar e arrancar mato, os trabalhadores analisados apresentaram riscos de produzir uma lesão na coluna e pescoço. As repetições de posturas inadequadas podem vir a gerar dor e fadiga, diminuindo a capacidade laborativa desse trabalhador. |
| 2- Lelles et al. (2002) | INDÚSTRIA | Foram analisadas as situações mais penosas abordadas pelos trabalhadores e os resultados obtidos serviram de base para a sugestão de um programa de ergonomia consistente para a empresa. |
| 3- Fiedler et al. (2003) | FABRICAÇÃO PRODUTOS DE MADEIRA | Os resultados com a aplicação do método mostraram que as piores atividades realizadas são aquelas onde a máquina de <i>desengrossar</i> é utilizada; todas as articulações com exceção dos quadris são comprometidas. Para melhoria do desempenho e cuidado com a saúde dos trabalhadores intervenções ergonômicas devem ser realizadas em breve. |
| 4- Ribeiro (2005) | CONSTRUÇÃO CIVIL | Os quadros de análise obtidos pelo Winowas apresentaram que 40% das atividades estão enquadradas nas categorias 3 e 4, assim podemos caracterizá-la como uma atividade que exige dos trabalhadores posturas inadequadas e apontam para a necessidade de intervenções ergonômicas. |
| 5- Marcato (2007) | SANEAMENTO BÁSICO | Através dos resultados obtidos foram propostas correções para as posturas incorretas e inadequadas que poderiam causar danos físicos ao trabalhador por comprometimento do sistema osteomuscular. |
| 6- Takeda et al. (2010) | INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA | Levando em consideração o tempo em que cada trabalhador permanece em determinada postura, seis das onze atividades avaliadas apresentam riscos biomecânicos, que deveriam ser corrigidos com urgência. |
| 7- Silva et al. (2010) | CONSTRUÇÃO CIVIL | Foi verificado através do método OWAS que as atividades de levantamento, manuseio e abaixamento de peças são as mais prejudiciais, mais de 50% destas atividades são executadas |

| | | |
|-------------------------------|----------------------|---|
| | | com os joelhos flexionados, o que aponta para a necessidade de ações corretivas imediatas. |
| 8- Vosniak et al. (2010) | AGRICULTURA | As avaliações das posturas dos trabalhadores indicaram que a atividade de coveamento pode ser classificada como pesada, pois durante a sua execução ocorrem sobrecargas físicas dos mesmos, atingindo em sua maioria a categoria 3. |
| 9- Avelino Neto et al. (2011) | EXTRAÇÃO DE MINERAIS | Tendo como base os resultados da pesquisa realizada, que apresentou postos de trabalho que se enquadram na Categoria 4, constatou-se que as ferramentas, máquinas, e a postura dos trabalhadores precisam de intervenções ergonômicas para melhoria das condições de trabalho dos funcionários da pedreira. |
| 10- Onuka et al. (2011) | CONSTRUÇÃO CIVIL | A partir do registro das atividades foram observadas posturas, posições e cargas inadequadas. Após o diagnóstico foram propostas recomendações para melhorar a saúde do trabalhador, a segurança e a produtividade. |
| 11- Vosniak et al. (2011) | AMBIENTAL | Os resultados apontaram o plantio como a atividade mais prejudicial a saúde. O sistema OWAS apontou que em "78% das observações, a coluna estava curvada"; comprometendo, assim, a saúde do trabalhador. |

| | | |
|------------------------------|------------------------|--|
| 12- Das, Gangopadhyay (2011) | AGRICULTURA | Este estudo revelou que a condição extenuante da postura adotada pelos agricultores de arroz é em conformidade com os resultados da análise de postura de trabalho. A análise da postura pelo sistema OWAS revela que a maioria das posturas exige medidas corretivas imediatas. |
| 13- Evangelista (2012) | INDÚSTRIA DE ALIMENTOS | No estudo de 42 atividades foram analisadas e apenas quatro mereciam ação corretiva imediata, devido à postural: duas no setor de embalagens (enchimento caixas com 20 kg de produtos e organizar caixas cheias), uma no setor de juizados especiais (empurrar carrinho cheio de carne) e um no setor de expedição, de acordo com a aplicação do método OWAS. |
| 14- Moreira et al. (2012) | DOMÉSTICAS | Os dados mostraram que o método OWAS do total de 30 posturas realizadas durante o tempo de trabalho, tais como tomar banho, trocar fraldas, colocar e tirar o bebê do berço, alimentação e estimular o desenvolvimento motor, 7 foram classificados como categoria 1, o que representa que uma postura correta foi adotada com o tronco na vertical, sem sobreposição peso e com as pernas estendidas, não necessitando intervenção. |

Quadro 5 – Relação de trabalhos acadêmicos que fizeram uso do método OWAS

Fonte: dados da pesquisa.

3.2 MÉTODO DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS

Segundo lida (2005), o método Diagrama de áreas dolorosas foi proposto por Corlett e Manenica (1980). Nele, o corpo humano é dividido em 24 segmentos para facilitar a identificação onde os trabalhadores sentem dores (Figura 11).

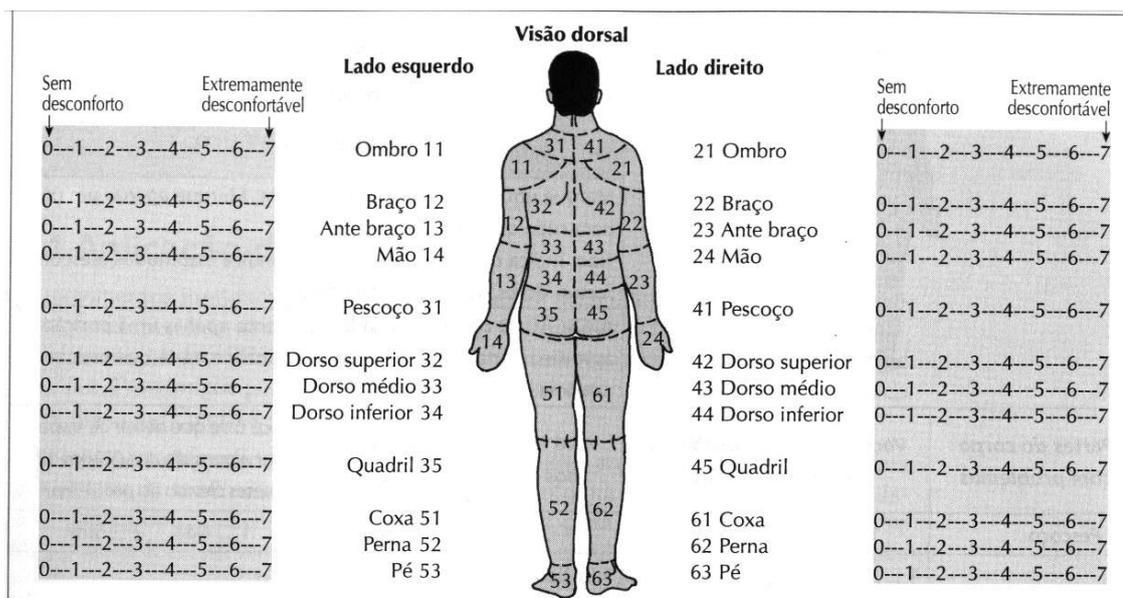


Figura 11 – Diagrama de regiões doloridas
Fonte: lida, 2005.

Após a realização deste diagrama, foi realizada com o trabalhador uma entrevista. Por meio do método Diagrama de áreas dolorosas, o trabalhador foi solicitado a identificar as áreas do corpo onde eles mais sentem dor. Em seguida, eles avaliaram o grau de desconforto que sentiam em cada um dos segmentos indicados no diagrama em até oito níveis (o índice de desconforto que varia de zero para “sem desconforto” até o nível sete “extremamente desconfortáveis”), marcado linearmente para esquerda.

Este método tem o objetivo de mapear as áreas de toda empresa e permite que se identifiquem as máquinas, os equipamentos e os locais de trabalho que apresentam maior gravidade e que mereçam atenção imediata. Isto faz com que os analistas dirijam seus esforços para os pontos mais graves, a fim de alcançar resultados positivos (IIDA, 2005).

Segundo Cardoso Júnior (2006) apesar dos métodos OWAS e Diagrama de áreas dolorosas não serem extremamente precisos, eles permitem ao avaliador uma

padronização na coleta de dados que levam em consideração os fatores de risco relacionados aos distúrbios osteomusculares.

O Quadro 6 apresenta uma lista com diferentes trabalhos publicados onde o método Diagrama de áreas dolorosas foi utilizado. Isso veio a corroborar a escolha deste método para utilização nesta dissertação, onde o método já foi utilizado em vários trabalhos científicos.

| AUTOR | SETOR | CONSIDERAÇÕES |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| 1- Kawase (2006) | SAÚDE | Da totalidade dos trabalhadores pesquisados 80,6% apresentaram algum distúrbio musculoesquelético com prevalência de distúrbios cervicais e lombares, se acentuando naqueles profissionais que levam uma vida sedentária. Os índices chamam a atenção para uma análise ergonômica das posturas realizadas pelos cirurgiões-dentistas. |
| 2- Xavier et al. (2006) | INDÚSTRIA EXTRAÇÃO MINERAL | Os resultados apontaram a necessidade de correções de caráter imediato na postura dos trabalhadores, pois 92% relatam sentir dor em alguma parte do corpo ao final da jornada de trabalho. Quanto a localização 59% indicaram dores na lombar e membros superiores e 75% nos membros inferiores, destacando a panturrilha. |
| 3- Maia (2008) | AGRICULTURA | Utilizando como exemplo, abertura da janela na sala de carbonização, postura assumida pelos trabalhadores (flexão dorsal em 100% do tempo + flexão dos joelhos), foi possível observar que essa entre outras atividades necessitam de atenção imediata, pois podem causar lesões musculares. |
| 4- Ribeiro et al. (2009) | AGRICULTURA | De acordo com os dados levantados grande parte dos índices determinaram um grau de desconforto e sintomas desconfortáveis e extremamente desconfortáveis em áreas como a coluna lombar, pescoço, braços e antebraços. Essas zonas que apresentaram riscos moderados devem ser revistas como o intuito de diminuir os riscos de lesões do sistema muscular. |
| 5- Srednicki et al. (2009) | INDÚSTRIA FABRICAÇÃO | A análise teve seu foco nas tarefas realizadas pelo auxiliar de almoxarife, principalmente transporte e levantamento de materiais. Conforme mostrou a pesquisa a região mais afetada dos trabalhadores foi à coluna dorsal, em média os trabalhadores levantam pesos de 40 kg a 70 kg, o que mostra uma necessidade urgente de correções ergonômicas. |
| 6- Hennig (2009) | INDÚSTRIA | O lado direito segundo os resultados é o mais afetado, onde se localizam as dores mais significativas independente da lateralidade do funcionário. As lesões musculares estão diretamente relacionadas com a idade e o tempo de trabalho do operador. |
| 7- Kunh (2010) | INDÚSTRIA DE ALIMENTOS | Através dos resultados observou-se a necessidade de analisar detalhadamente as tarefas realizadas, por exemplo, pelos profissionais responsáveis pelo aquecimento das aves, pois 51,21% indicaram dores intensas nas regiões das costas superiores e inferiores. |
| 8- Rumaquella (2010) | INDÚSTRIA DE ALIMENTOS | Os resultados apontaram que a lombar é a região mais afetada, seguida da região dorsal e cervical. Ainda, 53,3% dos funcionários relatam desconforto nessas áreas além do incomodo por permanecer por um período extenso em pé gerando fadigas na musculatura. |
| 9- ERGONOMICS AUSTRÁLIA (2010) | INDÚSTRIA ARTESANATO | O método de Karhu et al (1977), trabalhando pontuação analisar postura OVAKO (OWAS) foi aplicado. Na escultura em argila nas pernas (escore 5) e nos braços (escore 3) eram muito altos e vulneráveis a lesões. OWAS foi aplicado ainda para a cabeça, costas, braços e pernas e estavam dentro da faixa normal. |
| 10- Klemba et al. (2011) | INDÚSTRIA FLORESTAL | A pesquisa conclui que todos os funcionários apresentavam dores em algum local do corpo, sendo as mais intensas localizadas nas regiões das costas, punhos e pescoços. Conclui-se que esses trabalhadores não possuíam condições ergonômicas favoráveis ao desempenho de suas funções. |

Quadro 6 – Relação de trabalhos acadêmicos que fizeram uso do método Diagrama de áreas dolorosas

Fonte: dados da pesquisa.

3.3 PESSOAS ENVOLVIDAS NA PESQUISA

As pessoas envolvidas nesta pesquisa trabalham no setor de conversão de uma fábrica de papel higiênico. No total este setor possui 130 funcionários, que executam sua jornada de trabalho em três turnos, a saber: 7h às 15h, 15h às 23h e 23h às 7h. As funções analisadas foram a de Rebobinador e Auxiliar de produção.

A presente pesquisa foi realizada durante os meses de janeiro e fevereiro e outubro de 2013. O questionário com questões fechadas foi aplicado dentro de cada turno de trabalho em horários aleatórios.

4 ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE PAPEL HIGIÊNICO

4.1 Descrição da empresa

A empresa participante desta pesquisa utiliza para insumo de seus produtos papel reciclável, celulose semiprocessada e celulose branqueada 100% virgem. Atualmente possui três máquinas para a produção de papéis, sendo sua capacidade instalada de produção de 110 toneladas por dia (ou 40.150 toneladas por ano).

O setor de conversão, foco desta pesquisa, produz em média 16.000 fardos de papel higiênico por dia. Os fardos têm 16 pacotes com quatro rolos de papel higiênico cada.

Atualmente o setor de conversão conta com cerca de 130 funcionários, sendo um gerente de conversão, três encarregados e os demais funcionários são distribuídos pelas funções de rebobinador e auxiliar de produção.

A fabricação do papel higiênico é realizada basicamente em duas principais etapas: a primeira delas consiste basicamente na fabricação do papel em uma máquina, originando o *jumbo roll*. Uma grande bobina de papel é a base para produzir os produtos finais (Figura 12).

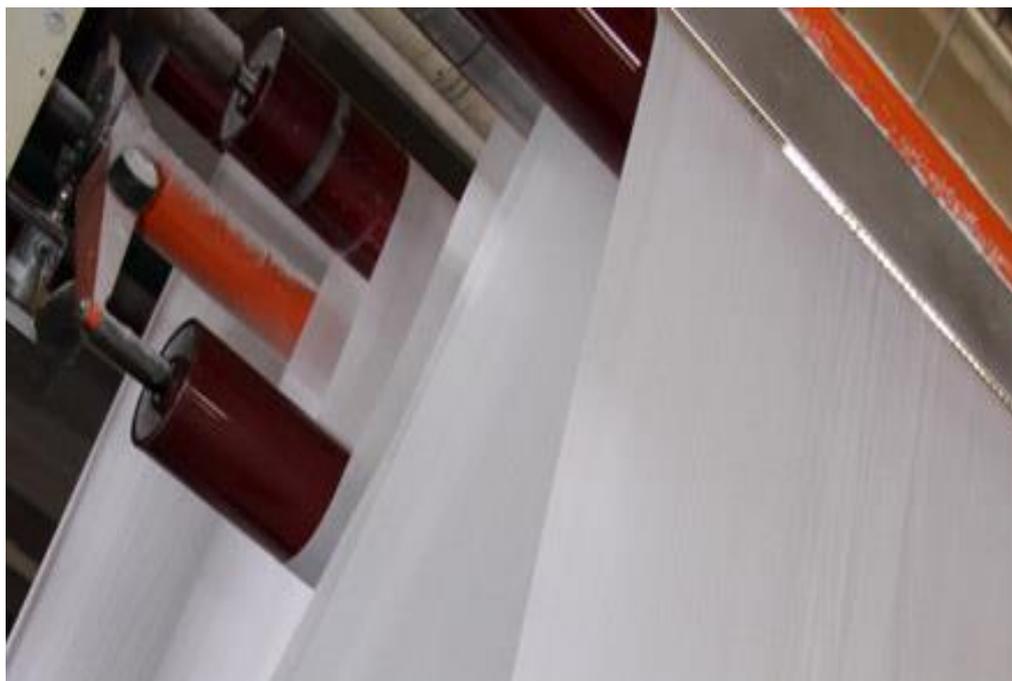


Figura 12 – Produção de papel higiênico
Fonte: Site da Empresa, 2012.

Já na segunda etapa, denominada Conversão, a bobina mãe é rebobinada em *log's*, cortada, embalada e enfardada para ser encaminhada para o setor de expedição.

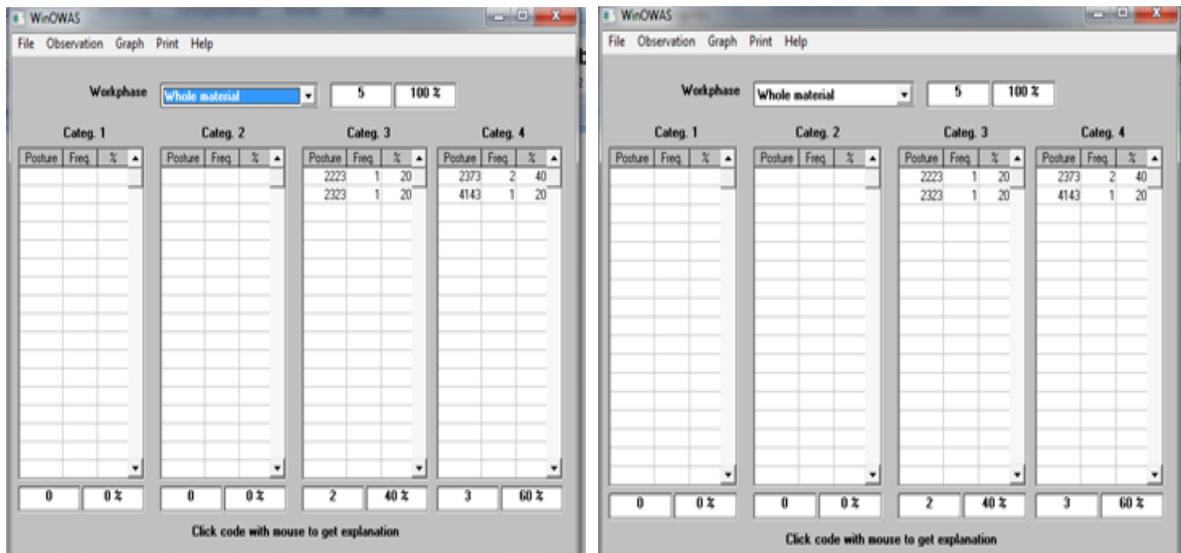
4.1.2 O *software* WinOWAS

O *software* WinOWAS foi aplicado a três funcionários que exercem a função auxiliar de produção. O *software* é usado para realizar análise do corpo inteiro do trabalhador em situações em que o mesmo não esteja em estado de inércia. Após os dados serem inseridos no *software*, o programa apresenta vários resultados de forma gráfica que irão facilitar a análise do caso.

Segundo Guimarães (2002) apud Basílio (2008) este método tem se mostrado muito eficiente em vários ramos de atividades, em particular na construção civil no manuseio e transporte de carga. Este *software* permite que se obtenham informações necessárias a fim de preparar níveis de ação para se adotar medidas corretivas com o intuito de proporcionar ao trabalhador uma melhor qualidade de vida.

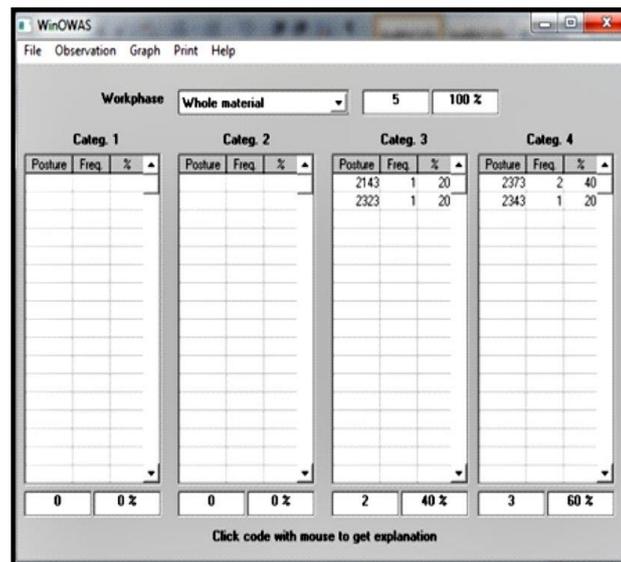
4.1.2.1 Etapas de preenchimento do *Software* WinWOAS

Na Figura 13 observa-se que foram analisadas cinco posturas de cada um dos três funcionários perfazendo um total de 100%. Nota-se ainda que duas posturas foram classificadas na categoria 3 e que três posturas foram classificadas na categoria 4. Cada postura possui um código, e para cada código foi analisada a frequência e o que significa como se pode verificar na tela inicial do *software* já preenchido.



(a)

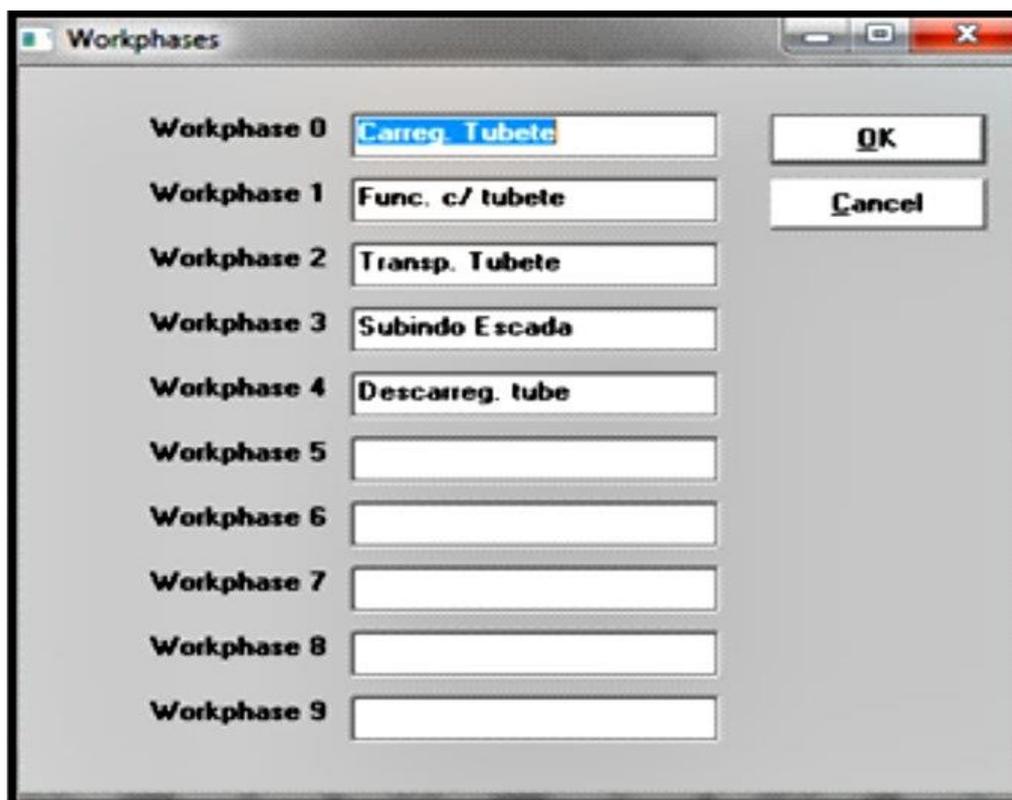
(b)



(c)

Figura 13 – Tela do Menu inicial do software *WinOWAS*
Fonte: *WinOWAS*, 2013.

Para se executar o *software*, faz-se necessário elencar as fases da atividade que será alvo de análise. Isso será realizado baseado na sequência de posturas adotadas pelo trabalhador no momento da execução da tarefa. Tomou-se a tarefa de carregamento de tubetes para abastecimento das rebobinadeiras para análise da tarefa. As fases foram divididas, conforme mostra a Figura 14.



| Workphase | Description |
|-------------|-----------------|
| Workphase 0 | Carreg. Tubete |
| Workphase 1 | Func. c/ tubete |
| Workphase 2 | Transp. Tubete |
| Workphase 3 | Subindo Escada |
| Workphase 4 | Descarreg. tube |
| Workphase 5 | |
| Workphase 6 | |
| Workphase 7 | |
| Workphase 8 | |
| Workphase 9 | |

Figura 14 – Fases do trabalho a serem analisadas
Fonte: o autor, 2013.

No *software* WinOWAS existe uma área chamada “definir informação do estudo”, conforme pode ser observado na Figura 15. Nesta etapa foi alimentado o *software* com as fases da tarefa analisada dos três funcionários (alimentar a rebobinadeiras com os tubetes), ou seja: carregando tubetes, funcionário com tubete, transportando tubetes, subindo escada com tubete na rebobinadeira e descarregando os tubetes na rebobinadeira.

(a)

(b)

(c)

Figura 15 – Informação do Estudo

Fonte: o autor, 2013.

Como etapa seguinte é analisada a postura dos três funcionários através do método OWAS, conforme sequência de atividades. Esta análise é revelada da Figura 16 a 20.

O funcionário está se preparando para juntar os tubetes e transportá-los para a rebobinadeira. Observa-se que o funcionário flexiona sua coluna para amarrar os tubetes unitários em um amarrado maior, conforme demonstrado na Figura 16. Esta posição de flexionar a coluna não é adequada. O correto seria que o funcionário flexionasse seus joelhos e não sua coluna. Ao flexionar a coluna ele coloca todo o

peso na mesma, podendo provocar uma lesão; o peso deve ser colocado sobre as pernas (Figura 16).



Figura 16 – Carregamento do tubete
Fonte: o autor, 2013.

O funcionário coloca o amarrado de tubetes nas costas para transportá-lo para a rebobinadeira. Estes tubetes juntos pesam em média 25 kg. Esta posição não é adequada, pois há uma sobrecarga na coluna do funcionário (Figura 17).



Figura 17 – Carregamento do tubete
Fonte: o autor, 2013.

O funcionário está transportando o amarrado de tubetes para as rebobinadeiras com um peso em sua coluna de 25 kg em média. Esta posição pode ocasionar uma lesão na sua lombar. O transporte deveria ter sido realizado com o peso na frente do funcionário e não na nas costas (Figura 18).



Figura 18 – Transporte dos Tubetes
Fonte: o autor, 2013.

Na figura 19 observa-se o funcionário está subindo uma escada de em média oito degraus para então alimentar as rebobinadeiras com os tubetes. Nota-se o funcionário transportando os tubetes de maneira inadequada. O adequado seria na parte frontal do seu corpo.

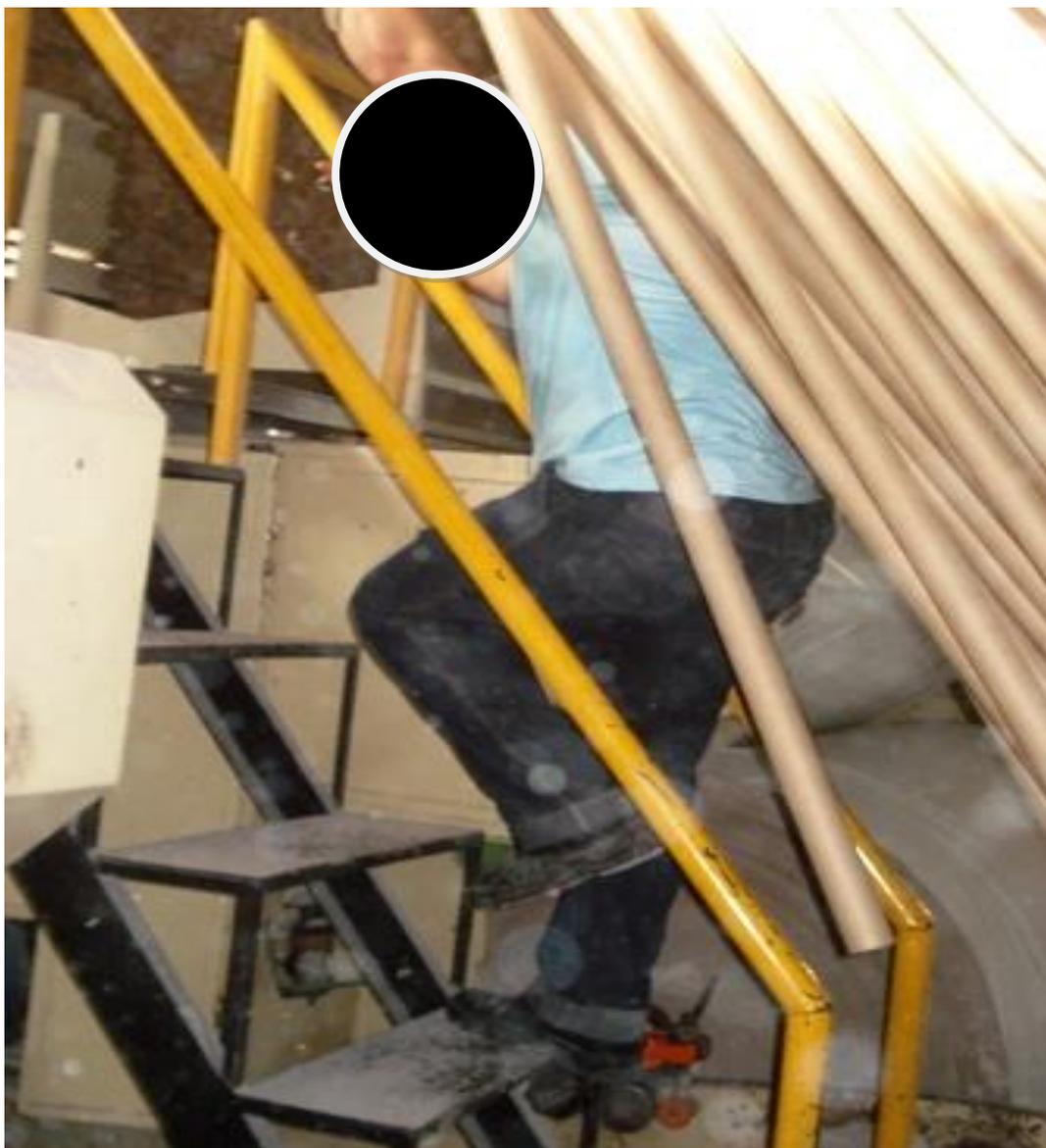


Figura 19 – Subindo a escada com tubetes
Fonte: o autor, 2013.

O funcionário está arrumando os tubetes na rebobinadeira com a coluna vertebral dobrada. Tal posição é inadequada, podendo causar desconforto ou até mesmo lesão (Figura 20).



Figura 20 – Descarregamento dos Tubetes
Fonte: o autor, 2013.

Após a inserção das fases no *software* WinOWAS, é gerada uma sequência de números no lado esquerdo inferior da tela. Estes números representam a análise do método OWAS sendo apresentada uma prévia do lado direito da tela no canto inferior em forma de resumo da análise da postura com bases nos dados informados anteriormente. O resultado das análises posturais demonstradas através das figuras 16 a 20 são apresentadas na Figura 21.

The screenshot shows the 'Observe' software interface with the following data:

- Back:** 1 Straight
- Arms:** 1 Both below shoulder
- Legs:** 1 Sitting
- Load:** 1 < 10 kg
- Workphase:** 0 Carreg. Tubete

Additional interface elements include a timer showing 30, a 'Start Clock' button, an 'Exit' button, an 'Accept' button, a keypad with stars and a zero, and an 'Observations' field with the value 5.

Previous

| | |
|-----------|-----------------------|
| Back | Bent |
| Arms | Both above shoulder |
| Legs | St. on two bent knees |
| Load | > 20 kg |
| Workphase | Descarreg. tube |

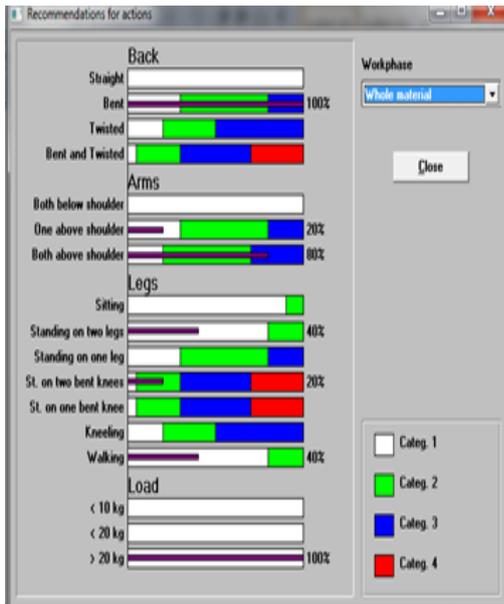
Buttons: 'Take Back', 'Repeat'

Figura 21 – Dados da análise do método
Fonte: o autor, 2013.

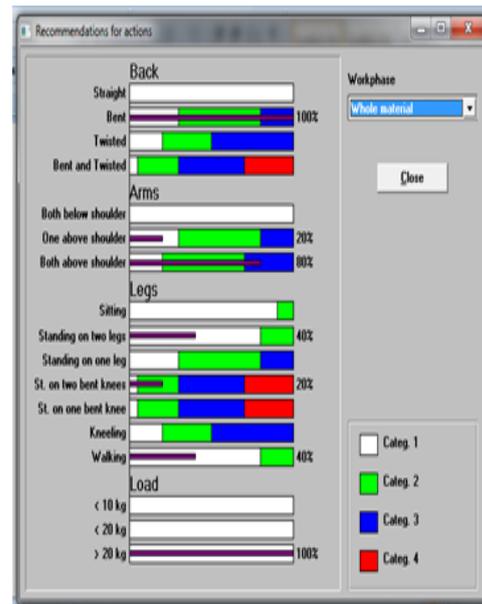
Logo após os dados serem inseridos, o *software* analisa e apresenta os resultados por meio de gráficos, onde são analisadas todas as fases de postura. Em seguida, são gerados relatórios por meio de gráficos com os resultados obtidos através do método OWAS.

O resultado obtido expõe as áreas do corpo e a carga em que está situado o trabalhador. A linha preta que cruza os retângulos de cada parte analisada faz o destaque de cada categoria de acordo com o método OWAS.

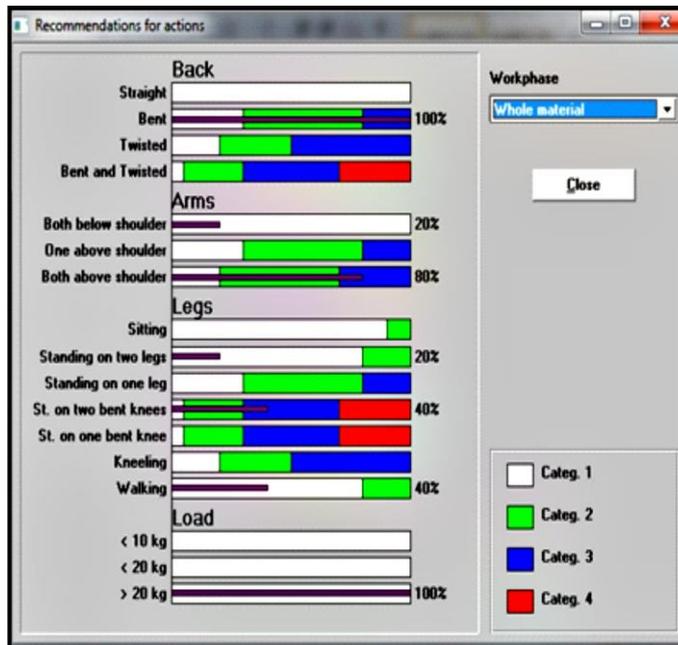
Na Figura 22 são demonstradas as recomendações de todas as fases da tarefa.



(a)



(b)



(c)

Figura 22 – Tela de recomendações de ações para todo trabalho
Fonte: o autor, 2013.

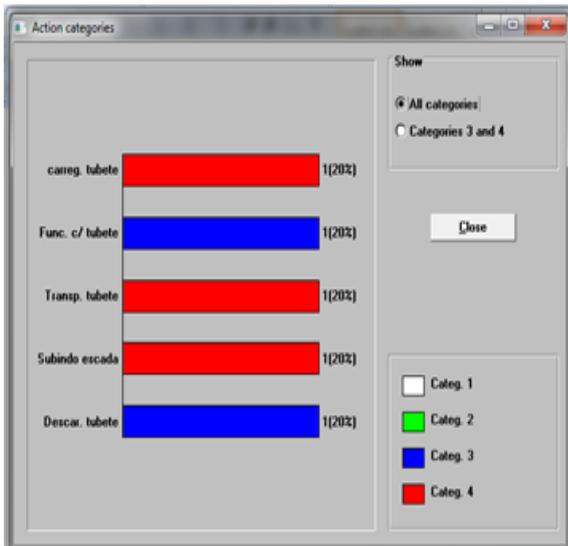
Na Figura 23, visualiza-se a categoria de ação de cada fase da atividade que foi analisada pelo método OWAS. Pelos resultados verifica-se:

O trabalhador (a) e (b) nos movimentos: funcionário com tubetes e descarregando tubete - apresentam-se na categoria três e os movimentos carregando tubete, transportando tubete e subindo escada estão na categoria quatro.

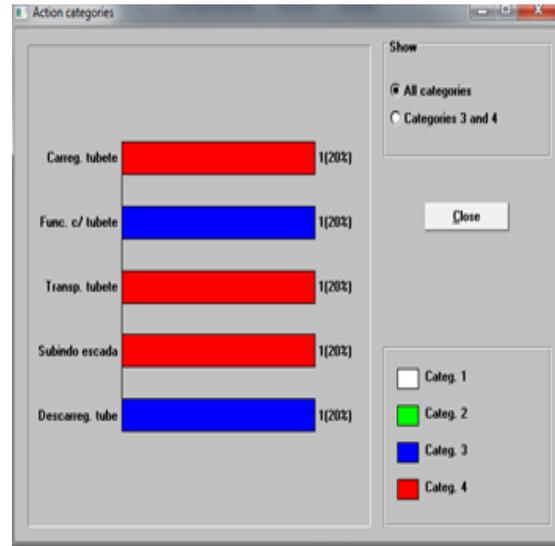
O trabalhador (c) os dois primeiros movimentos – carregamento tubetes e funcionário com tubete – apresentam-se na categoria três e, Já os três últimos movimentos – transporte de tubetes, subindo a escada e descarregamento do tubete – apresentam-se na categoria quatro.

Segundo Lida (1992), a categoria três requer ações corretivas logo que possível e a categoria quatro aponta necessidade de correções imediatas. Este resultado demonstra a necessidade de um programa de ergonomia que corrija todas as não conformidades identificadas.

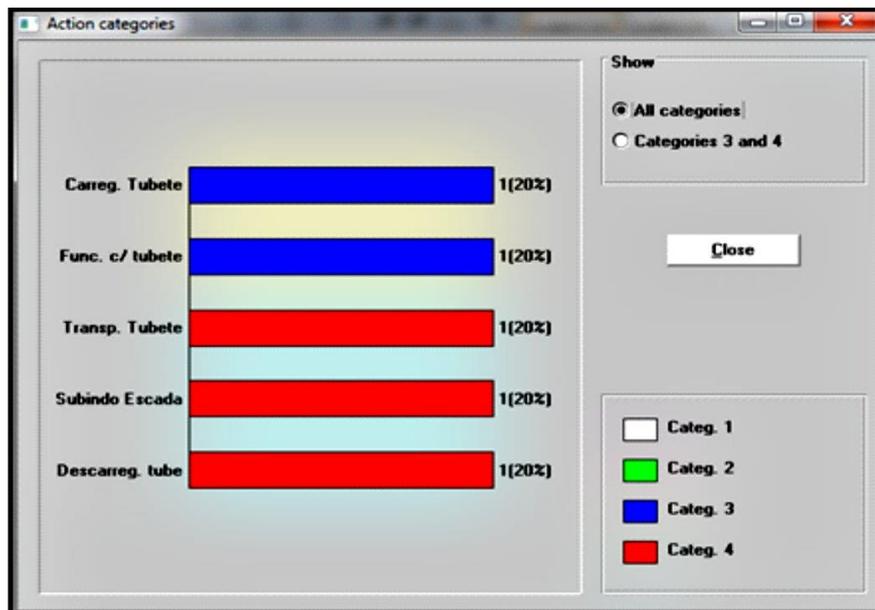
Na Figura 23 a categoria de ação por cada etapa da tarefa analisada.



(a)



(b)



(c)

Figura 23 – Tela de recomendações de ações para todas as categorias.
 Fonte: o autor, 2013.

4.1.3 Ambiente físico

O setor de conversão está localizado em um galpão com aproximadamente 8.250.00 m² de área. O setor possui atualmente cinco linhas de produção, com oito rebobinadeiras, cinco cortadeiras, quatro enfardadeiras, conforme apresentam as Figuras 24 a 27.

A Figura 24 apresenta uma visão panorâmica do galpão do setor de conversão onde estão localizados os equipamentos mencionados anteriormente. Nesta figura destaca-se um operador de enfardadeira, equipamento utilizado para enfardar os rolos unitários de papel higiênico em quatro unidades ou oito unidades, conforme pedido dos clientes. O operador, na ocasião da foto, estava utilizando o protetor auricular fornecido pela empresa, pois o setor possui em média um nível de pressão sonora emitida pelos equipamentos em torno de 90 DB (A), valor acima do limite de tolerância, que é de 85 DB (A) para uma jornada de oito horas de trabalho, conforme recomenda a Norma Regulamentadora 15 (NR15) (Atividades e operações insalubres; Anexo 1). No corredor nota-se uma bobina mãe em espera para ser colocada na rebobinadeira; para início do processo, esta será transformada em *log's*.

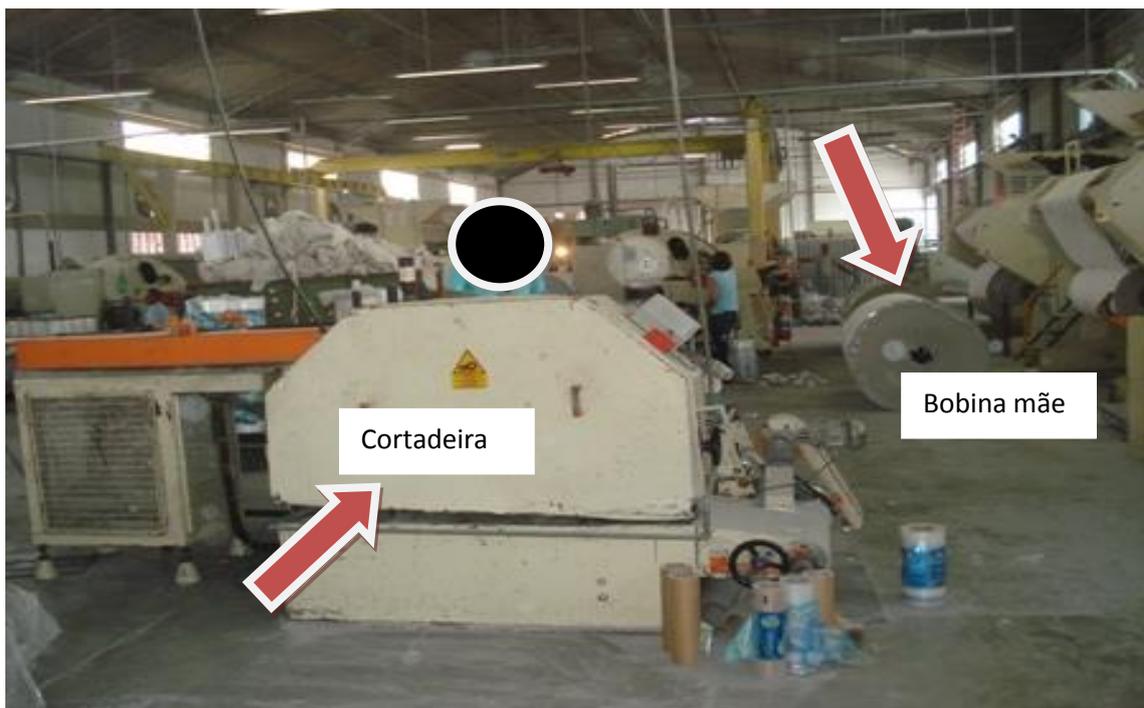


Figura 24 – Galpão da conversão

Fonte: o autor, 2013.

Observa-se a bobina mãe já posicionada na rebobinadeira (primeiro equipamento do setor de conversão), sendo rebobinada para transformar-se em *log's* (Figura 25).



Figura 25 – Rebobinadeira
Fonte: o autor, 2013.

Observa-se a cortadeira. Após a bobina mãe passar pela rebobinadeira e ser transformada em *log's*, estes serão encaminhados por meio de uma esteira para as cortadeiras onde as mesmas cortam estes *log's* em rolos de papel higiênicos, conforme padrões comerciais (Figura 26).



Figura 26 – Cortadeira
Fonte: o autor, 2013.

Observa-se a enfardadeira, terceiro equipamento do setor de conversão. O equipamento é utilizado para enfardar os rolos de papel higiênico (Figura 27).

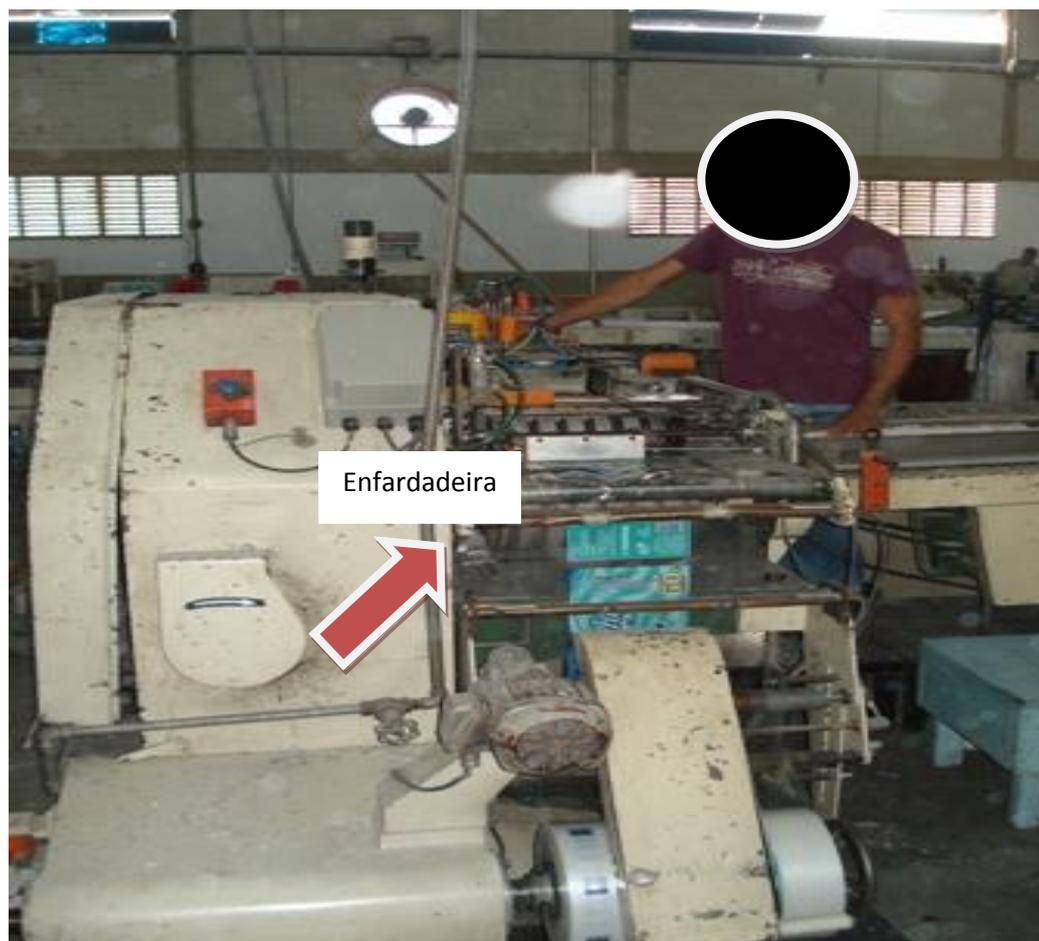


Figura 27 – Enfardadeira
Fonte: o autor, 2013.

4.2 A PESQUISA

Utilizou-se para esta pesquisa questionário com perguntas fechadas baseado no método Diagrama de áreas dolorosas e aplicação do método OWAS (Anexo 2).

O método OWAS foi aplicado apenas na atividade de abastecer as rebobinadeiras com tubetes, exercida pelos auxiliares de produção.

4.2.1 Questionário método Diagrama de áreas dolorosas

As atividades de rebobinador e auxiliar de produção são desenvolvidas na posição em pé durante toda a jornada de trabalho, ou seja, oito horas diárias, por seis dias da semana, tendo apenas algumas folgas durante a realização de sua tarefa de 30 minutos para o almoço ou jantar.

O rebobinador é o responsável por operar uma Rebobinadeira, que é um equipamento que realiza a transferência do papel: do rolo mãe para o tubete. Já o auxiliar de produção, auxilia o rebobinador em suas atividades.

As atividades de rebobinador e auxiliar de produção em uma Rebobinadeira podem ser visualizados pelas Figuras 28 e 29.



Figura 28 – Rebobinadeira (Vista frontal)
Fonte: o autor, 2013.

Na Figura 28, observa-se o aparecimento dos *log's* que foram rebobinados da bobina mãe. Esta atividade é desenvolvida comumente pelo rebobinador, que executa suas atividades em turnos. Sua jornada diária de trabalho é de oito horas. Durante este processo, foi possível perceber que o auxiliar de produção geralmente

é um funcionário em treinamento que assume o lugar do rebobinador quando o mesmo precisa sair por ocasião de suas refeições ou necessidades fisiológicas. O auxiliar de produção ajuda o rebobinador a colocar a bobina mãe na rebobinadora e também é responsável pela limpeza ao redor de sua rebobinadeira. Em cada rebobinadeira existe um operador e dois auxiliares de produção.



Figura 29 – Rebobinadeira (Vista lateral)
Fonte: o autor, 2013.

Na Figura 29 observa-se a vista frontal da rebobinadeira com o rolo da bobina mãe sendo rebobinado para ser transformado em *log's*. Estes são encaminhados para as cortadeiras por uma esteira.

4.2.1.1 O Questionário

O questionário foi respondido pelos rebobinadores, auxiliares de produção e encarregados no próprio local de trabalho.

Após notar a ocorrência de dores durante a execução das atividades dos operários, foram realizadas algumas perguntas aos entrevistados com o objetivo de, em um primeiro momento, traçar seu perfil.

Para a definição do perfil do operário foram feitas perguntas relacionadas à idade; função; tempo na função; turno de trabalho; e gênero (Anexo II).

Para anotação sobre ocorrências de dores foram utilizadas perguntas sobre a prática de atividade física; sensação de dores no corpo após sua jornada de trabalho; e a indicação da área do corpo onde normalmente sente desconforto.

Na Figura 30 observa-se o pesquisador aplicando o questionário ao funcionário em seu posto de trabalho.



Figura 30 – Entrega do questionário
Fonte: o autor, 2013.

Observa-se na Figura 31 o pesquisador aplicando o questionário a um dos encarregados do setor de conversão. Ao fundo há fardos de papel higiênicos já posicionados nos paletes prontos para serem conduzidos para o setor de expedição. Na parede ao fundo também se destaca um exaustor. Este equipamento é utilizado como um Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) para exaustão do pó em

suspensão no ambiente de trabalho em virtude do atrito da bobina mãe quando a mesma é transformada em *log's*.



Figura 31 – Entrega do questionário ao encarregado
Fonte: o autor, 2013.

4.2.1.2 Dados obtidos

Os dados obtidos por meio da aplicação do questionário baseado no método Diagrama de áreas dolorosas e as discussões são apresentados nesta seção.

a) Relação de pessoas com dor e sem dor

A Figura 32 apresenta um comparativo entre os funcionários com dor e sem dor.

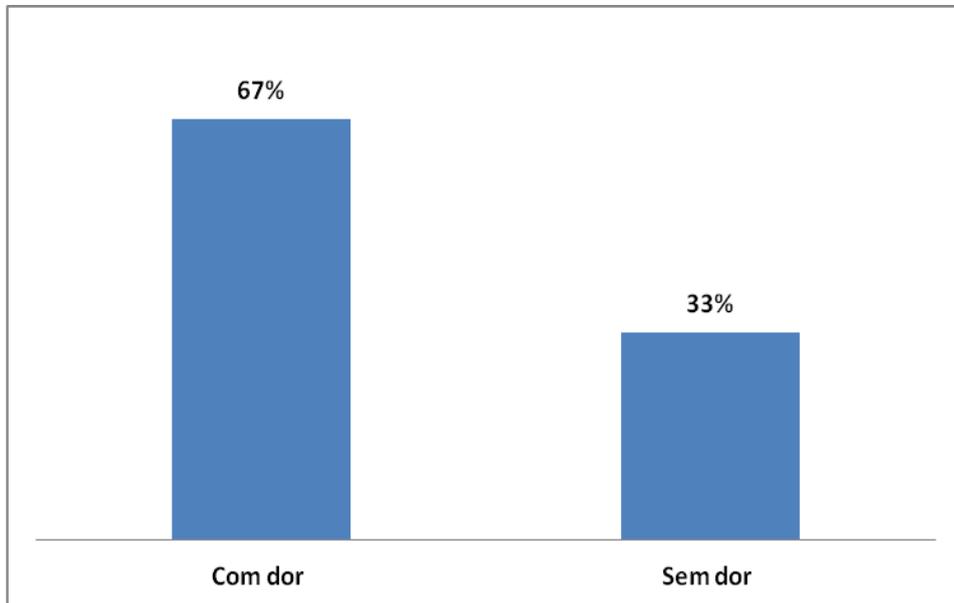


Figura 32 – Funcionários do setor de conversão sem dor e com dor.
Fonte: o autor, 2013.

Das pessoas dos funcionários que responderam o questionário, 67% indicaram dores no corpo e 33% alegaram não sentir nenhuma dor. Os diretores da empresa alegaram que tinham noção desse problema devido ao fato de alguns funcionários reclamarem de dores em regiões do corpo. Entretanto, não sabiam que existia um quantitativo tão elevado.

b) Parte do corpo mais atingida pela dor

De acordo com as perguntas realizadas durante a pesquisa, as partes do corpo mais atingidas foram às pernas e a lombar, conforme podemos ver no Figura 33.

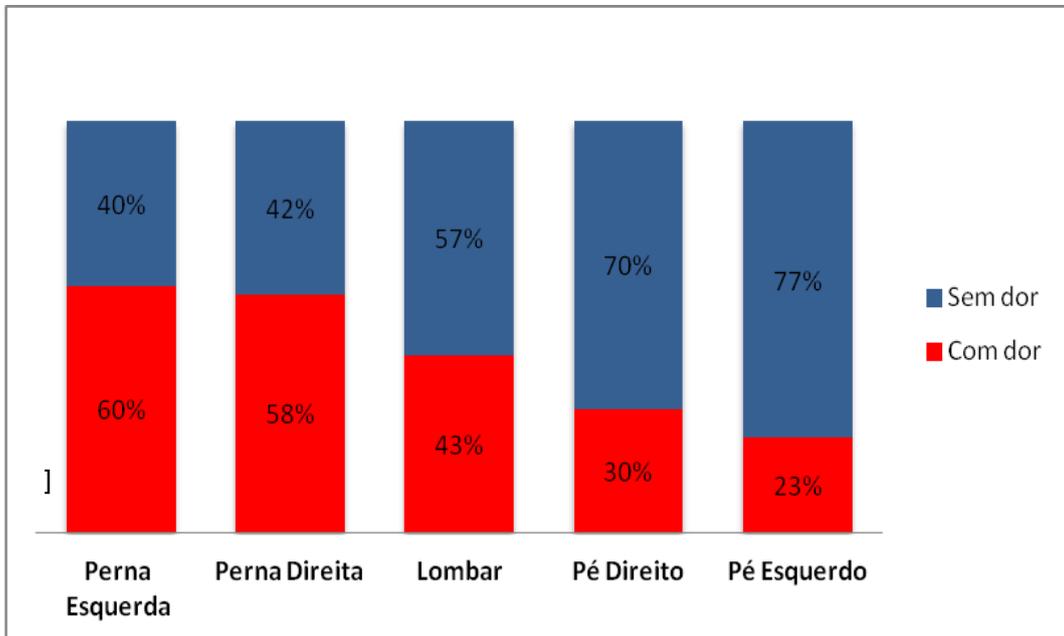


Figura 33 – Funcionários do setor de conversão parte do corpo mais atingida pela dor.
Fonte: o autor, 2013.

De acordo com a pesquisa realizada, a perna esquerda apresenta o maior índice de desconforto, ou seja, 60%; a perna direita apresenta 58% e a lombar, 43%. Esses desconfortos podem ser consequência da atividade do rebobinador ser realizada na posição em pé por 7 horas e 30 minutos consecutivos, não sendo permitido aos funcionários descanso, salvo 30 minutos para as refeições (almoço ou jantar). Isso acaba acarretando dores nas pernas e na região lombar. Os rebobinadores precisam acionar a rebobinadeira utilizando o pé esquerdo ou direito a cada 15 segundos, acionando um pedal, como demonstrado na Figura 34.

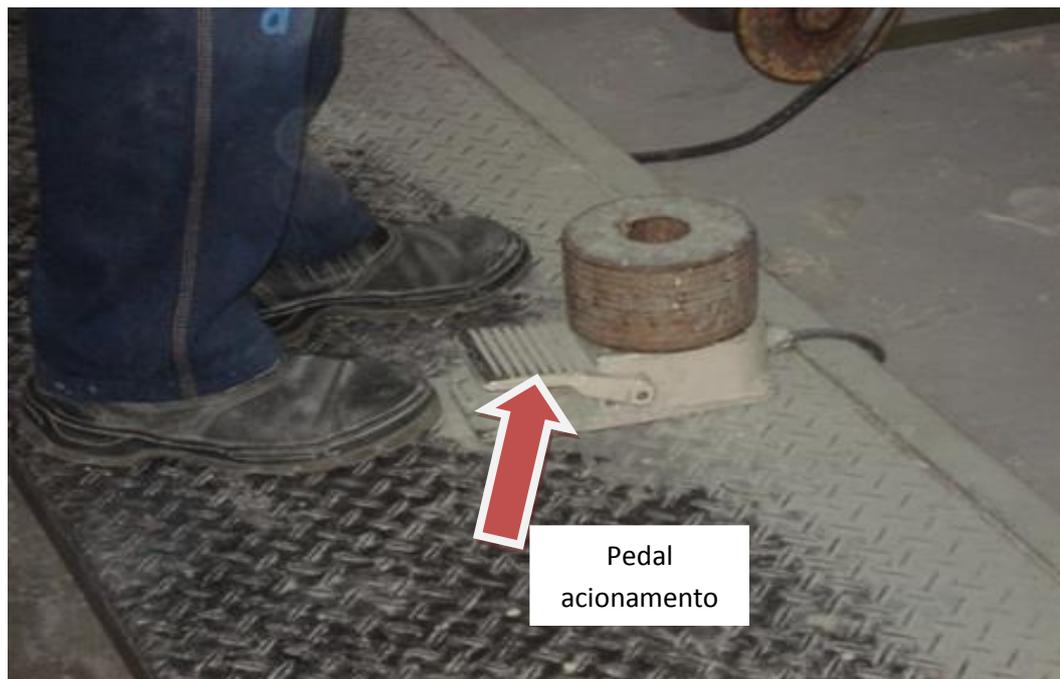


Figura 34 – Pedal acionamento da Rebobinadeira
 Fonte: o autor, 2013.

c) Nível de desconforto

A Tabela 2 demonstra o grau de desconforto revelado pelos funcionários onde (0) corresponde a “sem conforto” até o nível (7), “extremamente desconfortável”.

Tabela 1 – Grau de desconforto

| Nível de Desconforto | Total da Pesquisa em % |
|----------------------|------------------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 12 |
| 4 | 56 |
| 5 | 27 |
| 6 | 5 |
| 7 | 0 |

Fonte: o autor, 2013.

Solicitou-se aos funcionários que manifestaram sentir dor, que identificassem o grau de desconforto que sentem numa escala de 0 a 7, onde (0) corresponde a “sem desconforto”; até o nível (7), que corresponde a “extremamente desconfortável”. Essa escala faz parte do Método de diagrama de áreas dolorosas. Dos entrevistados, 56% indicaram um grau de desconforto nível 4, e 27% nível 5 de desconforto. Foi informado aos entrevistados que, segundo a literatura, os trabalhos que apresentam índice acima do 3º nível merecem atenção imediata. Esse dado também foi discutido como bem relevante, pois demonstra que uma ação imediata precisa ser tomada.

4.2.1.3 Perfil dos funcionários no setor de conversão

a) Idade dos funcionários que responderam ao questionário

Com relação à idade dos funcionários, destaca-se que 38% estão na faixa entre 31 a 40 anos de idade; 20% na faixa entre 41 e 50 anos, e 21% na faixa entre 51 a 60%. Observou-se que 41% dos funcionários entrevistados estão acima dos 40 anos, o que pode acarretar maiores desconfortos no corpo em consequência da idade, como revela a Tabela 3.

Tabela 2 – Faixa etária

| Idade | % |
|--------------|----------|
| 18 a 30 | 21 |
| 31 a 40 | 38 |
| 41 a 50 | 20 |
| 51 a 60 | 21 |

Fonte: o autor, 2013.

b) Tempo de serviço

Observa-se que 83% dos funcionários estão trabalhando na empresa a mais de cinco anos. Supõe-se que, quanto maior o tempo de serviço na empresa, maiores são as possibilidades dos funcionários apresentarem dores no corpo. Do total de

67% dos funcionários que relataram ter algum tipo de dor, 56% trabalham a mais de cinco anos na empresa, conforme mostra a Figura 35.

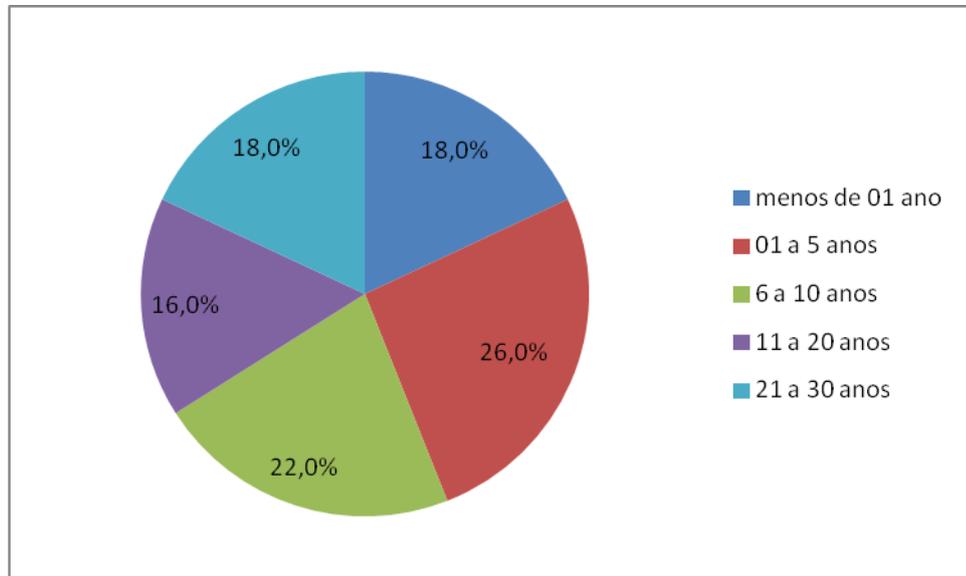


Figura 35 – Setor de conversão tempo de serviço em anos
Fonte: o autor, 2013.

c) Mapeamento do número de afastamentos do trabalho por possíveis problemas ergonômicos

Realizou-se um levantamento no departamento de recursos humanos da empresa, onde foram analisados dados referentes a 2012. Verificou-se que, no setor de conversão, sete funcionários (quatro rebobinadores e três auxiliares de produção) se afastaram do trabalho por um período total de 125 dias. Esses afastamentos se deram por problemas na coluna vertebral (cinco casos) e na perna direita (dois casos). Todos os afastamentos foram identificados pelo setor de saúde da empresa onde os mesmos tiveram sua origem no ambiente laboral. Os trabalhadores foram encaminhados ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), pois todos tiveram mais de 15 dias de afastamento cada. Deste total, durante o período da pesquisa, quatro haviam retornado às atividades e três ainda encontravam-se afastados. Os afastamentos se deram nos seguintes meses: março, maio, junho, outubro e dezembro de 2012.

4.3 PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE ERGONOMIA PARA O SETOR DE CONVERSÃO

Segundo Santos (2012) embora com a contratação de empresas de consultorias externas em ergonomia, nas empresas não se estabelece uma política com um projeto que vise à melhoria das condições ambientais, não se desenvolve um processo para acompanhar os resultados obtidos nas intervenções. Cabe ressaltar ainda que as atuações dos comitês e dos programas de ergonomia no Brasil ainda estão em uma fase muito incipiente. Mas vale ressaltar que o Brasil possui a NR 17 que prevê a realização de análise ergonômicas dos postos de trabalho. Isso pode também ter influenciado a decisão da empresa em solicitar um programa de ergonomia.

O programa de ergonomia para o setor de conversão objetivava estimular uma consciência ergonômica em todos os funcionários desse setor da empresa por meio do treinamento continuado, levantamento de dados, buscando a melhoria contínua das condições do ambiente de trabalho. A aplicação foi feita:

- No setor de conversão da empresa;
- Nas atividades em andamento;
- Nas atuais instalações;
- Nas novas instalações desde a fase de concepção e durante todo ciclo do equipamento; e
- Nos equipamentos novos adquiridos ou adaptados desde a fase de instalação, operação e atividade.

No que diz respeito às autoridades e responsabilidades, cabe à direção da empresa criar o comitê setorial de ergonomia e indicar os membros do comitê de ergonomia. Cabe ao comitê de ergonomia:

- Propor melhorias e recomendações necessárias;
- Promover formação continuada à força de trabalho através dos treinamentos em conjunto com setor de Recursos Humanos;
- Identificar e priorizar as demandas de ergonomia;
- Elaborar, programar e acompanhar o plano de ação a ser desenvolvido;
- Cabe aos membros do comitê escolher o seu interlocutor com a direção da empresa;

- Negociar junto ao gerente do setor um cronograma de ações para as demandas apontadas;
- Avaliar junto a toda equipe de trabalho se as mudanças que estão sendo implantadas são eficientes;
Ao gerente de conversão, compete:
- Disponibilizar Treinamento;
- Promover a divulgação das boas práticas e a troca de experiência com os demais setores da empresa;
- Promover a elaboração de materiais educativos e técnicos;
- Dar ciência ao diretor presidente das ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito do setor; e
- Promover o processo de melhoria contínua.

Este programa foi estruturado nas seguintes etapas: envolvimento; formação do comitê de ergonomia; identificação do problema/sugestão de soluções; análise do problema e possíveis soluções; e avaliação dos resultados, que serão explicados nos próximos subtópicos.

4.3.1 Envolvimento

Segundo Evans (1999) apud Tomasini (2001) um programa de ergonomia deve ter o envolvimento completo de todos os funcionários da empresa da alta administração ao “chão de fábrica”. Os trabalhadores devem receber esclarecimentos e um treinamento continuado para que a implantação do programa de ergonomia alcance os objetivos propostos, conforme proposta de treinamento da Tabela 4.

Tabela 3 – Treinamento proposto

| Treinamentos | Conteúdo | Duração |
|---------------------|--|----------------|
| Treinamento A | Origem da ergonomia | 8h |
| | Técnicas e métodos em ergonomia I | 8h |
| | Ergonomia nas empresas um programa | 8h |
| Treinamento B | Princípio da Biomecânica e Antropometria | 10h |
| Treinamento C | Técnicas e métodos em ergonomia 2 | 12h |

Fonte: Adaptado de Soares et al., 2007.

É preciso ter atenção no que diz respeito ao envolvimento dos funcionários e da alta administração no processo. Essa participação gera algumas observações importantes:

- Quando do momento do levantamento da demanda, a gerência e os trabalhadores devem ambos concordar com o que foi demandado;
- Todos os envolvidos devem ter em mente que há solução para o problema existente;
- Os trabalhadores devem compreender que os problemas demandados serão resolvidos por ambos; e
- A alta administração deve apoiar e aplicar as mudanças que foram apontadas pelo programa.

A fim de conseguir a participação de todos os trabalhadores, faz-se necessário enfatizar que a demanda pelas ações de ergonomia devem partir dos próprios.

4.3.2 Formação do Comitê de Ergonomia

Segundo Evans (1999) apud Tomasini (2001) durante essa etapa duas ações devem ser tomadas: a formação do comitê e a capacitação.

a) Quanto à formação do comitê

O comitê de ergonomia deverá ser dividido em vários grupos ou equipes, a fim de facilitar os trabalhos e as decisões que necessitam ser tomadas:

Grupo 1: Cliente e consultoria externa:

- Consultor externo, RH e Gerente de Conversão.

Grupo 2: Formados internamente em ergonomia: aqueles que foram treinados nos conceitos e nas técnicas e métodos, que terão a responsabilidade das ações ergonômicas dentro da empresa.

- Médico do trabalho;
- Técnico de segurança do trabalho;
- Recursos humanos;
- 01 supervisor de área; e
- 03 operadores (01 de cada turno).

Grupo 3: Rebobinadores e auxiliar de produção (operadores alvos da pesquisa).

Grupo 4: Suporte a gestão: aquele que tem poder de autorizar as mudanças necessárias.

- Gerente de conversão e diretor presidente.

Na escolha da formação do Grupo 2 deve-se ter em mente alguns critérios básicos: se os mesmos estão familiarizados com os fluxos da empresa, se são pessoas com iniciativa, se têm boa circulação entre a força de trabalho.

Salienta-se, ainda, que os grupos de ergonomia a serem formados devem ser multidisciplinares.

b) Quanto à capacitação ou educação continuada

Segundo Duarte et al. (1999), uma das grandes necessidades de um programa de ergonomia é a capacitação dos envolvidos no processo. Sendo assim, faz-se necessário promover um amplo programa de treinamento para os membros do comitê e para aqueles que fazem parte da gestão do setor e da alta administração.

O treinamento continuado deverá ser realizado em várias ocasiões: uma vez por semana o assunto (ergonomia) deverá ser abordado no Diálogo Diário de Segurança na Saúde e Meio Ambiente (DDSMS); durante a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT); uma das palestras deverá abordar o tema; e uma atividade especial por ocasião do lançamento do programa, conforme Quadro 7.

| ATIVIDADES | QUANDO |
|---|-------------------------------|
| Diálogo diário de segurança e meio ambiente (DDSMS) | Uma vez por semana |
| Semana Interna de Prevenção de Acidente no Trabalho (SIPAT) | Uma palestra durante a semana |
| Lançamento do Programa | Três dias de atividades |

Quadro 7 – Proposta de Treinamento Continuado

Fonte: o autor, 2013.

Em virtude do lançamento do Programa de Ergonomia, propõe-se uma atividade especial, conforme descrito abaixo:

- 1- **Abertura** - Palestra especial com apresentação do Programa de ergonomia a ser implantado na empresa. Esta atividade deverá capitanear o maior número de funcionários possível. Deverá ter a presença dos gestores da empresa, bem como de seus gerentes e supervisores. O local para realização poderá ser escolhido posteriormente.
- 2- **Palestras sistêmicas** - Estas palestras deverão ser proferidas em três turnos a fim possibilitar a participação de todos os trabalhadores dos turnos. A palestra deverá ter o tema “A ergonomia no Dia a Dia”, na ocasião deverá ser dada oportunidade a todos os presentes de relatar os pontos fracos e fortes

de cada setor, a fim de captar de forma bem espontânea e transparente todas as insatisfações dos funcionários.

- 3- **Cinema** - Exibição de um filme “Tempos Modernos” de Charles Chaplin, este filme poderá ser exibido no refeitório da empresa, com o objetivo de despertar um espírito crítico dos funcionários com relação à ergonomia.
- 4- **Concurso** - Uma atividade especial em forma de concurso de cartazes, onde os mesmos deverão descrever como eles “enxergam” seu ambiente de trabalho através de um cartaz.

4.3.3 Identificando o problema

Alguns pontos que necessitam de melhorias já foram levantados através do uso do questionário diagrama de áreas dolorosas neste capítulo 4, em destaque nas funções de rebobinador e auxiliar de produção, ficando assim resumidamente os problemas:

- 67% dos funcionários entrevistados queixaram de dor;
- Partes do corpo mais atingidas: 60% perna esquerda, 58% perna direita e 43 lombar.
- 56% com grau de desconforto 4 e 27% com grau de desconforto 5.
- Dos 67% dos funcionários entrevistados e que relataram sentir dor, destes 56% trabalham a mais de cinco anos na empresa.
- Acionamento da rebobinadeira pelo rebobinador ou seu auxiliar através de um pedal utilizando o pé esquerdo ou direito a cada 15 segundos, este movimento pode estar causando dores nas pernas.
- Outra atividade analisada foi a de abastecimento das rebobinadeiras com tubetes pelo método OWAS. Através deste método aplicado a três funcionários identificou-se que todas as cinco etapas deste abastecimento necessitam sofrer intervenção. Algumas ações corretivas logo que possível e outras apontando a necessidade de correções imediatas.

Este estudo não esgotou o levantamento dos problemas ergonômicos do setor de conversão, sendo necessária ainda uma avaliação ergonômica detalhada dos vários postos de trabalho existentes no setor de conversão, tais como:

- Cortadeiras (Operar);
- Enfardadeiras;
- Empacotadeiras Manual;
- Fechamento dos fardos de papel higiênico;
- Enchimento dos paletes com os sacos de papel higiênico;
- Máquinas de guardanapos; e
- Máquina de fabricas tubetes.

4.3.4 Analisando o problema/ sugestões de soluções

Esta etapa teve como insumo a identificação dos problemas ergonômicos pontuados no sub-tópico anterior. Deve-se destacar que o desenvolvimento de sugestões de soluções está intrinsecamente ligado a uma análise bem feita do problema no momento do desenvolvimento de soluções. Nessa fase, é essencial que a equipe de engenharia e os gestores (administradores) participem de todo o processo, pois muitas das vezes mudanças em máquinas e equipamentos, além de treinamento, adequação da força de trabalho, entre outras ações, dependem da atuação da equipe de engenharia.

Durante o desenvolvimento das soluções as questões dos custos devem ser levadas em consideração, pois este fator quase sempre inviabiliza uma aprovação. Durante esse processo, uma busca pelas mesmas dentro da própria empresa pode ser o caminho mais rápido e viável economicamente.

Nesta fase também se deve buscar a ajuda de uma equipe multidisciplinar, promover discussões em grupo, proposição de ideias, visitas em outras empresas e revisão de literatura.

4.3.4.1 Rebobinadores e auxiliares de produção

O funcionário realiza suas atividades por mais de sete horas consecutivas na posição em pé. Esta posição (Figura 36) tem causado ao funcionário incômodo nas pernas e na lombar, conforme identificado no questionário de áreas dolorosas aplicado neste estudo.



Figura 36 – Funcionário realizando suas atividades na posição em pé
Fonte: o autor, 2013.

A primeira sugestão seria o uso de um banco semissentado, a fim de evitar o excesso de cargas nas pernas e na lombar, conforme Figura 37.



Figura 37 – Sugestão para a realização das atividades na posição em pé.
Fonte: Iida, 2005.

Uma segunda sugestão seria o uso de ginástica laboral, conforme Figura 38.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 38 – Ginástica laboral
Fonte: USP, 2011.

Conforme se percebe na Figura 39, os rebobinadores precisam acionar a rebobinadeira utilizando o pé esquerdo ou direito a cada 15 segundos. Ao acionar o pedal, este movimento pode estar causando dores nas pernas.



Figura 39 – Funcionário acionando o pedal
Fonte: o autor, 2013.

Foi solicitado ao setor de projeto que verificasse a viabilidade técnica dos tubetes. Ao ser posicionado na rebobinadeira, o mesmo teria que ser acionado automaticamente, a fim de evitar o uso das pernas, conforme a Figura 40.

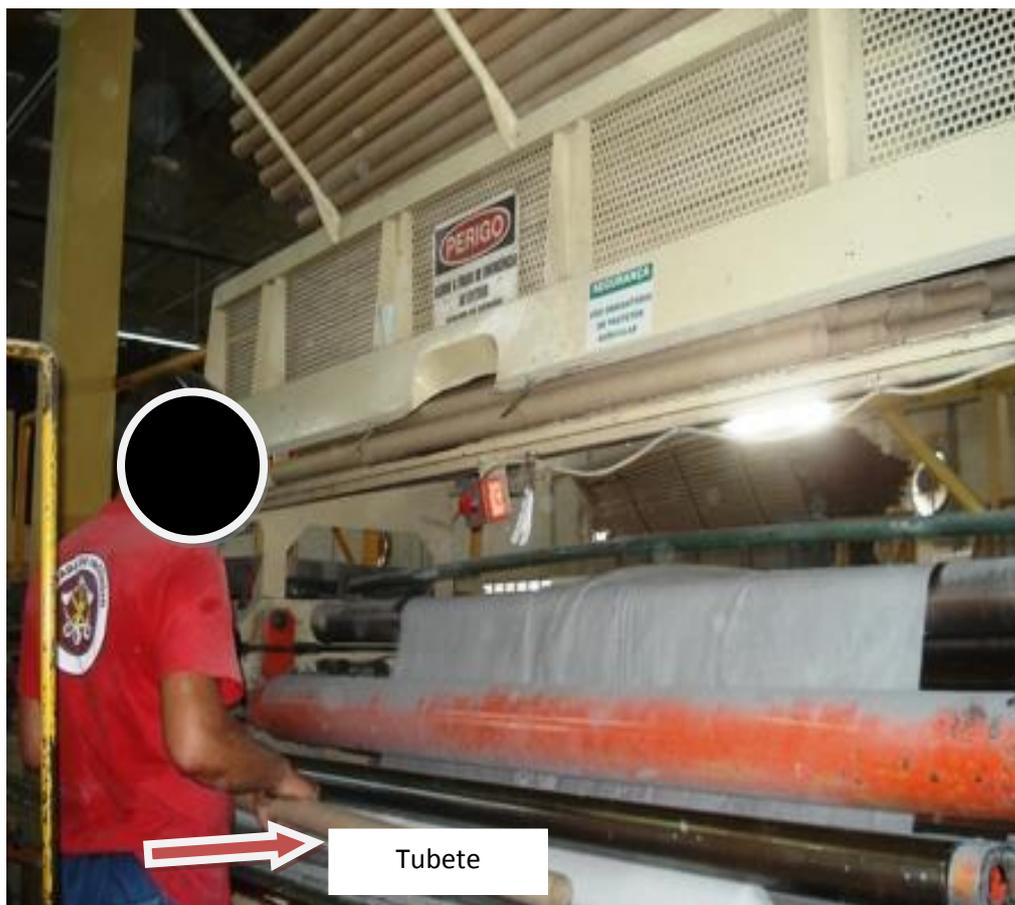


Figura 40 – Funcionário colocando o tubete na Rebobinadeira
Fonte: o autor, 2013.

4.3.4.2 Abastecimento das Rebobinadeiras com tubetes

Observa-se que na Figura 41 o rebobinador flexiona a coluna para juntar os tubetes. Conforme análise do método OWAS, esta posição foi classificada na categoria 3 e exige medidas assim que possível.

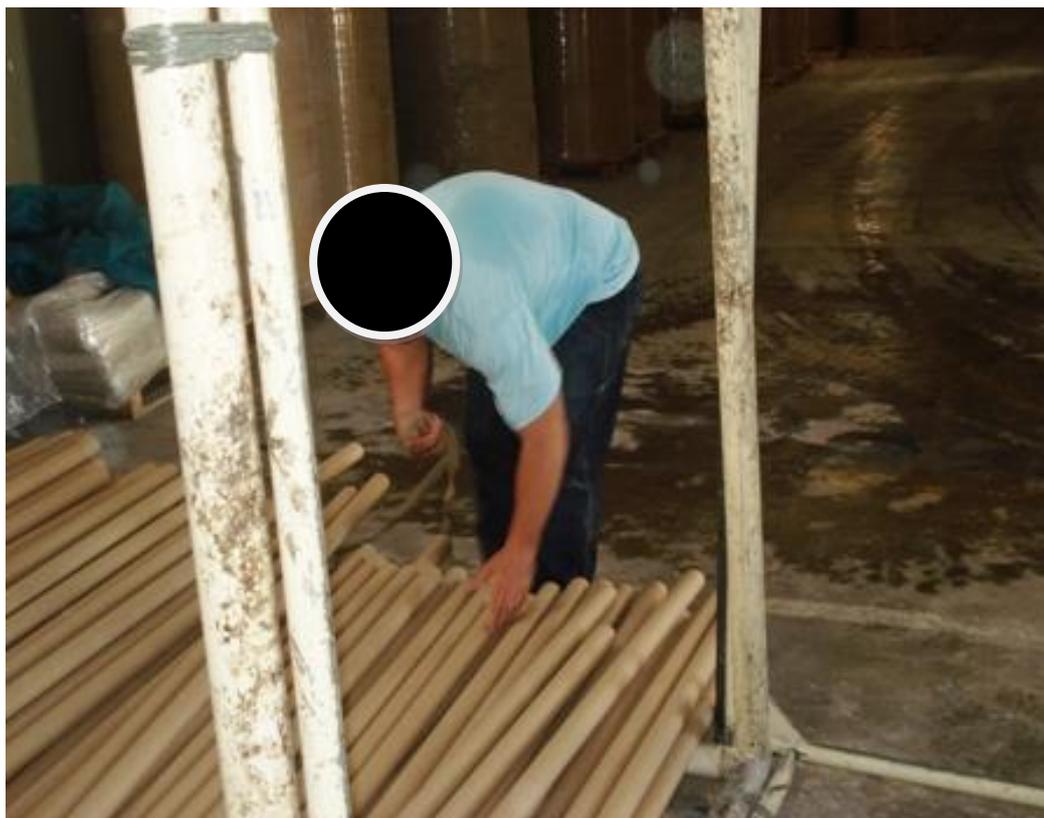


Figura 41 – Funcionário abaixando para juntar os tubetes
Fonte: o autor, 2013.

Sugere-se que o funcionário não flexione a coluna, mas, sim, os joelhos, conforme Figura 42.

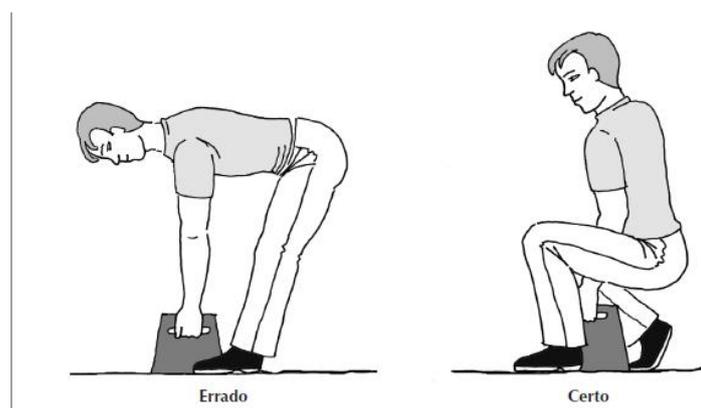


Figura 42 – Funcionário flexionando a coluna e postura correta
Fonte: Adaptado Lida, 2005.

Na Figura 43 observa-se o auxiliar de produção transportando um amarrado de tubetes para alimentar a rebobinadeira. Tal atividade está sendo desenvolvida de maneira inadequada, pois a carga está posicionada sobre os ombros, forçando a coluna do funcionário.

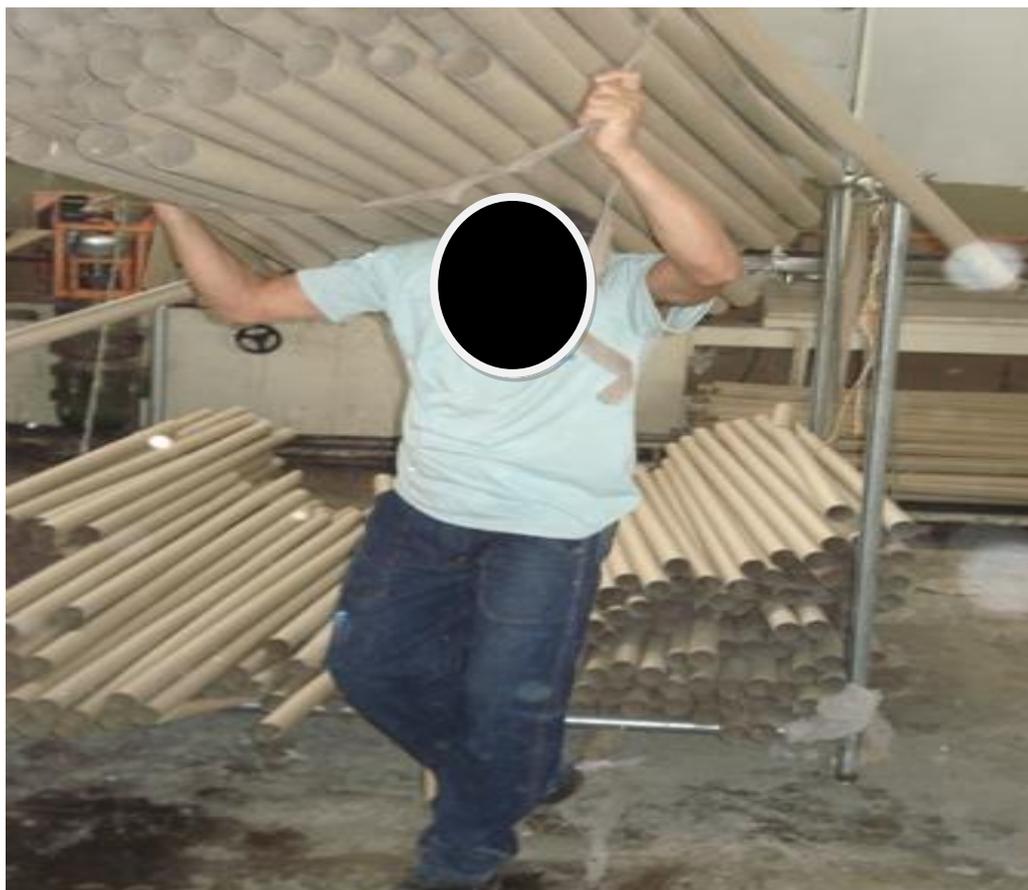


Figura 43 – Funcionário transportando tubetes
Fonte: o autor, 2013.

A carga pesa em média 25 kg. Para evitar o transporte dos tubetes manualmente pelos funcionários, sugere-se o uso de um carrinho para transporte ou algo semelhante, conforme mostra a Figura 44.



Figura 44 – Carrinho para transporte
Fonte: Etagro, 2013.

Em se tratando do abastecimento das rebobinadeiras por tubetes, o ideal é que todo este processo seja mecanizado, pois já existe no mercado equipamento que faz a alimentação de forma aérea.

Durante esta fase devem ser analisados todos os componentes do problema. Também devem ser levantadas as consequências, caso o problema não seja solucionado.

Para melhor proposição de soluções para os problemas identificados, sugere-se a gravação em vídeo das operações, a fim de que seja analisada por todos os membros do Grupo 2 de ergonomia. Após esta análise o mesmo grupo irá reunir-se com o Grupo 3 de ergonomia (rebobinadores e auxiliar de produção) para observar, analisar e discutir as possíveis soluções de desconforto por meio da análise das gravações.

4.3.4.3 Avaliando os resultados

Nesta fase do programa, os seguintes itens devem ser avaliados:

- Os aspectos de saúde - Neste aspecto, o setor médico deve fazer o acompanhamento e observar se haverá uma diminuição das reclamações das dores mencionadas pelos funcionários (dor nas pernas, pés e lombar). Este acompanhamento deve ser feito por ocasião do exame médico periódico e pode-se apontar no relatório anual do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional Saúde (PCMSO);
- As questões econômicas - Neste item, as questões econômicas devem ser levantadas, como por exemplo, se houve uma diminuição do nível de absenteísmo; levantar o custo das mudanças sugeridas e demonstrar a empresa que os custos são baixos em relação aos benefícios que pode trazer a saúde dos funcionários e um aumento da produtividade.
- A produtividade - Fazer um monitoramento a fim de identificar se com as medidas adotadas houve um aumento da produtividade; seja por uma diminuição do absenteísmo, seja por um aumento da meta de produção alcançada pelas medidas operacionais que foram adotadas a fim de permitir que o trabalho seja executado com mais rapidez e conforto para os funcionários.
- Os indicadores e monitoramento - Criar indicadores de saúde para verificar se está havendo uma diminuição de absenteísmo e monitorar através do

PCMSO e criar indicadores de produção para verificar se houve um aumento da mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação propôs-se identificar a necessidade de um programa de ergonomia no setor de conversão de uma fábrica de papel higiênico e propor um programa, caso seja necessário. Durante a pesquisa, mapeou-se o número de afastamentos do trabalho no setor de conversão em uma planta de produção de papel higiênico onde se verificou que, no setor de conversão, sete funcionários (quatro rebobinadores e três auxiliares de produção) se afastaram do trabalho por um período total de 125 dias. Esses afastamentos se deram por problemas na coluna vertebral (cinco casos) e na perna direita (dois casos). Identificou-se através da aplicação do método *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) e o método Diagrama de áreas dolorosas a localização das regiões do corpo mais doloridas no setor de conversão, ficando assim:

1. Perna esquerda apresenta o maior índice de desconforto; 60%;
2. Perna direita, 58%;
3. Lombar, 43%.

Diante dos resultados conclui-se a necessidade de um programa de ergonomia no setor de conversão. Sendo assim, propõe-se um programa específico para o setor com as seguintes etapas:

1. Envolvimento;
2. Formação de um comitê de ergonomia;
3. Identificação do problema;
4. Analisando o problema/sugestão de soluções
5. Avaliando os resultados.

Após os resultados, a empresa aprovou o programa e informou que o mesmo venha a fazer parte da sua política de segurança do trabalho. Durante a realização

do programa foi proposto à necessidade se divulgar e conscientizar a gerência e os trabalhadores sobre as questões de ergonomia.

Este estudo não esgotou o levantamento dos problemas ergonômicos do setor de conversão, sendo necessária ainda uma avaliação ergonômica detalhada dos vários postos de trabalho existentes no setor de conversão, tais como: cortadeiras; enfardadeiras; empacotadeiras manual; enchimento dos paletes; máquinas de guardanapos; e máquina de fabricar tubetes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J.; et al. **Introdução à Ergonomia: da Prática à Teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Ministério da Previdência Social, **Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social**. Ano 1 (1988/1992). Brasília: MPS/DATAPREV, 2010.

ALCÂNTARA, J. V. **Adequações Ergonômicas nos Serviços de Alvenaria Utilizando Equipamentos Versáteis, Visando a Saúde e a Produtividade dos Operários**. Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica do Paraná, 2009. 140 p.

ALZUHERI, A.; LUONG, L.; XING, K. **An Integrated Design Support Methodology for Walking Worker Assembly Lines**. 2010. Disponível em: <http://www.iaeng.org/publication/IMECS2010/IMECS2010_pp1612-1617.pdf>. Acesso em: 13 maio 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (ABERGO) - Definição Internacional de Ergonomia. **Revista Ação Ergonômica**, v. 1, n. 2, p. 3-4, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (BRACELPA). **Relatório Estatístico 2010/2011**. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/rel2010.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

AVELINO NETO, J. A.; et al.. Quebra e separação de pedras: uma análise ergonômica postural e ambiental do posto de trabalho de uma pedreira. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXI, **Anais Eletrônicos**, Belo Horizonte - Minas Gerais, 2011.

BARRERA, P. **Gestão de risco em saúde, segurança e higiene - Ergonomia no espaço do trabalho.** 2007. Disponível em: <http://abiquim.org.br/atuacaoresponsavel/11cong/segundodia/Pablo_Barrera.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

BASÍLIO, F. H. M. **Análise ergonômica para o sistema de movimentação de materiais na construção civil.** Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2008. 98 p.

BIBLIOMED. **Acidente de Trabalho.** ABNT (NBR 14280/99, Cadastro de Acidentes do Trabalho - Procedimento e Classificação.) 2006. Disponível em: <<http://boasaude.uol.com.br/lib/showdoc.cfm>> Acesso em: 10 fev. 2013.

BITTENCOURT, E. **Parâmetros de Otimização no Processo de Fabricação de Celulose e Papel.** Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Federal do Paraná, 2004. 73 p.

BOLIS, I. **Contribuições da Ergonomia para Melhoria do Trabalho e para o Processo de Emancipação dos Sujeitos.** Dissertação (Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011. 179 p.

BORGES, R. C. M. **Projeto de ergonomia de interfaces.** Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993. 112 p.

BRASIL. NBR 14280: **Cadastro de Acidente do Trabalho – Procedimento e classificação –** Rio de Janeiro, 2011. 2 p.

CARDOSO JÚNIOR, M. M. Avaliação Ergonômica: Revisão dos Métodos para Avaliação Postural. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 3, p. 154, set./dez. 2006.

CLARO, A. **Ergonomia**. Apostila do curso de Arquitetura e Urbanismo, Tecnologia Da Edificação I. Universidade Federal De Santa Catarina, 2009.

COUTO, H. de A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**: conteúdo básico - guia prático. Belo Horizonte: ERGO, 2007.

COSTA, C. K. L.; et al. Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física. In: Comitês de Ergonomia e Ergonomistas Internos. **IX Congresso Brasileiro de Ergonomia**, Salvador- BA, 1999.

DASA, B.; GANGOPADHYAYB, S. An ergonomics evaluation of posture related discomfort and occupational health problems among rice farmers. **Occupational Ergonomics**, v. 10, p. 25-38, 2011. Disponível em: <<http://iospress.metapress.com/content/3887j650760030gn/fulltext.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2013.

DUARTE, F. J. C. M.; et al. Comitês de Ergonomia e Ergonomistas Internos. **IX Congresso Brasileiro de Ergonomia, Bahia**, 1999.

ERGONOMICS AUSTRÁLIA. **The Official Journal of the Human Factors and Ergonomics Society of Austrália**. v. 18, n. 4, Dec. 2010. Disponível em: <http://www.ergonomics.org.au/downloads/EA_Journals/EA_Dec04.pdf>. Acesso em: 23 maio 2013.

EQUIPAMENTO PARA SILVICULTURA E AVICULTURA (ETAGRO). **Carrinho para Transporte** Disponível em: <<http://www.etagro.com.br/>>. Acesso em: 23 maio 2013.

EVANGELISTA, Wemerton Luis; et al. **Postural analysis of workers in a typical meat processing company in Brazil**. 2012 Disponível em: <<http://iospress.metapress.com/content/5813114347xk53j4/fulltext.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2013.

FASSA, A. G.; et al. Trabalho e morbidade comum em indústria de celulose e papel: um perfil segundo setor. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 297-307, jul./set. 1996.

FERREIRA, A. B. de H. **Míni Aurélio Século XXI Escolar**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FIEDLER, N. C. R.; et al. Avaliação biomecânica dos trabalhadores em marcenarias no Distrito Federal. **Revista Ciência Florestal**, v. 13, n. 2, p. 99-109. 2003.

GOIÁS (ESTADO). **PROGRAMA DE GERENCIAMENTO ERGONÔMICO (PROERGO)**. Goiânia: Secretaria da Fazenda, 2000.

HENNIG, E. T.; et al. Operadores de caldeira à lenha e carga de trabalho. **Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 61-75, dez. 2009.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Blucher, 2005.

_____. **Ergonomia: projeto e produção**. 5. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Blucher, 2013.

_____. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA. **Definição Internacional de Ergonomia**, 2010. Disponível em: <http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html>. Acesso em: 15 set. 2012.

KARWOWSKI, W. **IEA Facts and Background**. Louisville: IEA Press, 1996.

KAWASE, P. R. **Constrangimento postural ocupacional determinado pelo equipo odontológico**: Um estudo de caso. Dissertação (Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. 143 p.

KLEMB, J.; et al. Níveis de ruído e condições ergonômicas em postos de trabalho de colheita florestal. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXI, **Anais Eletrônicos**, Belo Horizonte - Minas Gerais, 2011.

KUNH, P. D. **Avaliação das condições biomecânicas na avicultura de corte**: um estudo na atividade de aquecimento de aviários. Dissertação (Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

LACERDA, E. **Segurança do trabalho**: ergonomia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, 2007.

LELLES, S. L. C.; et al. O trabalho como elo de integração produtiva de segurança e de saúde nas organizações. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXII, **Anais Eletrônicos**, Curitiba- Paraná, 2002.

LIMA, J. A. de A. **Metodologia de Análise Ergonômica**. Monografia. (Especialista em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa- PB, 2003.

LOPES, C. R. A. **Análise da indústria de papel e celulose no Brasil**. 1998. Tese. Rio de Janeiro: UFRJ / COPPEAD, 1998.

LUNELLI, A. B.; SOUZA, M. P. M. de. **Ginástica laboral**: uma alternativa na prevenção de doenças ocupacionais. 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd147/prevencao-de-doencas-ocupacionais.htm>>. Acesso em: 01 nov. 2012.

MAIA, I. M. O. **Avaliação das condições posturais dos trabalhadores na produção de carvão vegetal em cilindros metálicos verticais**. Dissertação

(Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa, 2008. 116 p.

MARQUES, A.; et al. A Ergonomia como um Fator Determinante no Bom Andamento da Produção: um Estudo de Caso. **Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação**, São Paulo, ano 4, set./nov. 2010.

MARCATO, L. E. M. **Uma aplicação de um método de análise postural em três atividades desenvolvidas na Companhia Municipal de Saneamento de Juiz de Fora**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007. 43 p.

MÁSCULO, F.; VIDAL, M. **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier Campus, 2011.

MORAES, A. de. **Ergonomia e design**. Disponível em: <<http://www.users.rdc.puc-rio.br/moraergo/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

MOREIRA, H. S. B.; et al. **Analysis of the compensatory postures adopted by day caregivers through OWASOvako Working Posture Analysing System**. 2012. Disponível em: <<http://iospress.metapress.com/content/4686t6225q2vt7g1/fulltext.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2013.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERVICES 18001 (OHSAS), 2007. **OSHA and BS 8.800 health and safety information**. Disponível em: <<http://www.osha-bs8800-ohsas-18001-health-and-safety.com>>. Acesso em 20 out. 13.

ONUKA, F.; ARANTES, D. da F. Análise ergonômica postural do posto de trabalho do servente na construção civil. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, VII, **Anais Eletrônicos**, Rio de Janeiro, 2011.

PALMER, C. **Ergonomia**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1976.

PANDEY, K.; VATS, A. An Owas-Based Analysis of Workers Engaged in Brick Making Factories, Faizabad District of Uttar Pradesh, India. **Pandey and Vats, JErgonomics**, v. 2, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.omicsgroup.org/journals/2165-7556/2165-7556-2-104.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2013.

PONTES, H. **A Incidência da Lombalgia em Indústria de Fundição**: Um Estudo de caso sob a Ótica da Ergonomia. Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus de Ponta Grossa, 2005. 137 p.

PICOLOTO, D.; SILVEIRA, E. **Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Canoas – RS**. ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2007.

RANJO, I. I.; et al. **Posture Assessment and ergonomic Analysis of Pot Makers**. Disponível em: <<http://www.philair.ph/publication/index.php/jpair/article/view/34/253>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

RIBEIRO, S. B. Análise dos riscos ergonômicos da atividade do gesseiro em um canteiro de obras na cidade de João Pessoa/PB através do software Winowas. **Revista Gestão Industrial**, v. 1, n. 4, p. 110-117, 2005.

RIBEIRO, I. A. VALL; et al. Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates de mesa: movimentação manual de cargas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p.1083-1089, jul, 2009.

RIO, R. P.; PIRES, L. **Ergonomia: Fundamentos da prática ergonômica**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTR, 2001.

RODRIGUES, M. V. C. **Qualidade de Vida no Trabalho**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

RUMAQUELLA, M. R. Postura de trabalho relacionada com as dores na coluna vertebral em trabalhadores de uma indústria de alimentos: estudo de caso. **Revista Educação Gráfica**, v.14, n. 1, 2010.

SANTOS, E. dos. **Avaliação de um Programa de Ergonomia Desenvolvido pelos preceitos da Norma OHSAS 18001**. Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Federal de ITAJUBÁ- MG, 2003. 107 p.

SANTOS, E. F.; et al. **Avaliação do desenvolvimento de um programa de ergonomia desenvolvido pelos preceitos da OHSAS 18001 em uma indústria siderúrgica**. P&D em Engenharia de Produção, Itajubá, v. 10, n. 1, 2012. p. 50-58.

SARMET, M. M. **Análise Ergonômica de Tarefas Cognitivas Complexas Mediadas por Aparato Tecnológico: Quem é o Tutor na Educação a Distância?** Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia. Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Brasília, 2003.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MINAS GERAIS – SEBRAE-MG. Disponível em: <<http://www.sebraemg.com.br/atendimento/bibliotecadigital/documento/Cartilha-Manual-ou-Livro/Fabrica-de-papel-higienico>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

SEREDNICKI, P. F.; et al. Gestão ergonômica postural de um posto de trabalho no setor de cabos do almoxarifado de materiais e acessórios. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, V, **Anais Eletrônicos**, Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, F. P. da; et al. Aplicação do método OWAS no transporte e manuseio de formas de alumínio utilizadas para construção de casas in loco: um estudo de caso.

Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX, **Anais Eletrônicos**, São Carlos, São Paulo, 2010.

SOARES, N. S.; et al. **A cadeia produtiva da celulose e do papel no Brasil**. Floresta, Curitiba, PR, v. 40, n. 1, p. 1-22, jan./mar. 2009 Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/revista_floresta/index.html>. Acesso em: 01 nov. 2012.

SOARES, M. M.; et al. Os primeiros passos de um programa de ergonomia na empresa: Duas experiências distintas. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 3, p. 160-171, 2007.

TAKEDA, F.; et al. Avaliação biomecânica dos trabalhadores de linha contínua de cortes de frangos. Anais: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX, **Anais Eletrônicos**, São Carlos, São Paulo, 2010.

TOMASINI, A. **Desenvolvimento e aplicação de modelo de gestão ergonômica para uma empresa de indústria metalúrgica**. Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre- RS, 2001. 101 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), 2011. **Projeto Ginástico Laboral na USP** Disponível em: <<http://www.imagens.usp.br/?p=11559>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

VIDA, M. C. R. **Programa de Ergonomia na Empresa como competência imprescindível para a competitividade mundial**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0017.PDF>. Acesso em: 30 out. 2012.

VIDAL, M. **Ergonomia na Empresa: Útil, Prática e Aplicada**. Rio de Janeiro: ECV, 2012.

VIDAL, M. C. R. **Guia para análise ergonômica do trabalho na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistemática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Virtual

Científica, 2008.

VITAL, M. H. F. A indústria de papéis sanitários – panorama mundial e brasileiro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 233-278, set. 2008.

VOSNIAK, J.; et al. Carga de trabalho físico e postura na atividade de coveamento semimecanizado em plantios florestais. **Revista Scientia Forestalis**, v. 38, n. 88, p. 589-598, 2010.

VOSNIAK, J.; et al. Avaliação da postura de trabalhadores nas atividades de plantio e adubação em florestas plantadas. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 584-592, 2011.

XAVIER, A. A. P.; et al. Análise dos riscos ergonômicos da atividade do marteleiro em uma mineração de granito na cidade de Baixo Guandu no Espírito Santo por meio do software WinOWAS. In: Simpósio de Engenharia de Produção, XIII, **Anais Eletrônicos**, Bauru, São Paulo, 2006.

ANEXO 1 – NORMA REGULAMENTADORA 15: ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

| NÍVEL DE RUÍDO DB (A) | MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL |
|--------------------------|--|
| 85 | 8 horas |
| 86 | 7 horas |
| 87 | 6 horas |
| 88 | 5 horas |
| 89 | 4 horas e 30 minutos |
| 90 | 4 horas |
| 91 | 3 horas e 30 minutos |
| 92 | 3 horas |
| 93 | 2 horas e 40 minutos |
| 94 | 2 horas e 15 minutos |
| 95 | 2 horas |
| 96 | 1 hora e 45 minutos |
| 98 | 1 hora e 15 minutos |
| 100 | 1 hora |
| 102 | 45 minutos |
| 104 | 35 minutos |
| 105 | 30 minutos |
| 106 | 25 minutos |
| 108 | 20 minutos |
| 110 | 15 minutos |
| 112 | 10 minutos |
| 114 | 8 minutos |
| 115 | 7 minutos |

1. Entende-se por Ruído Contínuo ou Intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto.
2. Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.
3. Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados no Quadro deste anexo. (115.003-0/ I4)
4. Para os valores encontrados de nível de ruído intermediário será considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado.
5. Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

6. Se durante a jornada de trabalho ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a soma das seguintes frações:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

exceder a unidade, a exposição estará acima do limite de tolerância. Na equação acima, Cn indica o tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico, e Tn indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o Quadro deste Anexo.

7. As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente.

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO BASEADO NO MÉTODO DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS E APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

2.1 QUESTIONÁRIO

Este questionário tem como objetivo identificar as áreas em que os trabalhadores sentem dores no corpo. As respostas serão utilizadas para uma Análise ergonômica do posto de trabalho. Deverá ser respondido anonimamente. Das perguntas 1 a 6 identifica-se o perfil dos entrevistados. Nas perguntas 7 e 8 identificam-se as áreas do corpo com incidência de dor.

1) Idade: _____

2) Gênero: _____

3) Tempo na empresa (anos ou meses): _____

4) Qual sua função atual? _____

5) Tempo na função atual (anos ou meses): _____

6) Em quantos turnos você trabalha?: () 3 () 4

DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS

7) Marque com um X, na figura abaixo, as regiões do corpo onde normalmente você sente desconforto ou alguma dor após a jornada de trabalho.

8) Após marcar a área mais dolorida, indique o nível (0 a 7) de desconforto desta área.

OBSERVAÇÕES:

| | | Visão dorsal | | | | | |
|-----------------|-----------------------------|---------------|---|--------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | | Lado esquerdo | | Lado direito | | | |
| Sem desconforto | Extremamente desconfortável | | | | Sem desconforto | Extremamente desconfortável | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

O diagrama mostra a parte de trás de um corpo humano com 63 regiões numeradas para avaliação de desconforto. As regiões são: 11 Ombro (esquerdo), 21 Ombro (direito), 12 Braço (esquerdo), 22 Braço (direito), 13 Ante braço (esquerdo), 23 Ante braço (direito), 14 Mão (esquerda), 24 Mão (direita), 31 Pescoço (esquerdo), 41 Pescoço (direito), 32 Dorso superior (esquerdo), 42 Dorso superior (direito), 33 Dorso médio (esquerdo), 43 Dorso médio (direito), 34 Dorso inferior (esquerdo), 44 Dorso inferior (direito), 35 Quadril (esquerdo), 45 Quadril (direito), 51 Coxa (esquerda), 61 Coxa (direita), 52 Perna (esquerda), 62 Perna (direita), 53 Pé (esquerdo), 63 Pé (direito).