



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção  
para a Indústria de Serviços

## UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA FÁBRICA DE SACOLAS NA CIDADE DE DELMIRO GOUVEIA – AL

Camilla Rodrigues da Silva; camillaengenharia@hotmail.com  
Leanne Jakelliny Estevão de Melo Alves; emanuela.torquatro@hotmail.com  
Emanuela Torquatro Feitosa; leannejak@hotmail.com  
Me. Daniel Oliveira de Farias; profdanielfarias@yahoo.com.br

### Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar as posturas adotadas pelos colaboradores da fábrica de sacolas plásticas localizada na cidade de Delmiro Gouveia – AL, a Jr. Embalagens, utilizando os métodos Rapid Entire Body Assessment (REBA) e Ovako Working Posture Analysing System (OWAS) de avaliação postural, associados à aplicação de questionário para a localização de sintomas e aspectos relacionados ao trabalho executado, o Questionário Bipolar. Para este estudo foi necessária a captação de imagens por meio de câmera digital durante cerca de três horas, posteriormente, as posturas registradas foram avaliadas de acordo com os métodos REBA e OWAS e associados ao Questionário Bipolar aplicado no local do estudo e que contém uma sequência de pares de adjetivos, sendo realizado por meio de entrevista pessoal. Assim, foi possível identificar os principais sintomas de estresse dos trabalhadores. Foram, ainda, analisadas as respostas no início, meio e final da jornada de trabalho. Os métodos utilizados possibilitam a avaliação da sensação subjetiva dos colaboradores, onde os trabalhadores responderam as questões referindo-se a sensação naquele instante do trabalho. Foram observados, também, fatores como organização e hábitos e costumes dos colaboradores no local do exercício laboral, além de possíveis riscos à saúde ocupacional existentes no ambiente. A pesquisa permitiu concluir que os profissionais ficam expostos a um ambiente com elevado grau de calor, apesar dos exaustores localizados no local, além do excesso de barulho gerado pelo funcionamento das máquinas e estão sujeitos a movimentos repetitivos durante a execução das atividades pertinentes podendo, assim, causar problemas à coluna cervical e fadiga muscular.

**Palavras-chaves (três):** Ergonomia, Postura, Métodos.



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção  
para a Indústria de Serviços

## **Abstract**

This research aimed to evaluate the postures adopted by the employees of the factory of plastic bags located in the city Delmiro Gouveia - AL, Jr. Embalagens, using the methods Rapid Entire Body Assessment ( REBA ) and Ovako Working Posture Analysing System ( OWAS ) of postural evaluation, associated with the use of questionnaire to the location of symptoms and aspects related to the work performed, the Bipolar Questionnaire. For this study it was necessary to capture images using a digital camera for about three hours, the recorded postures were evaluated according to the REBA and OWAS and methods associated with Bipolar Questionnaire applied in the study local which contains a sequence pairs of adjectives, being conducted by personal interview. Thus, it was possible to identify the main symptoms of stress for workers. the responses were analyzed in the beginning, middle and end of the workday. The methods enable the evaluation of the subjective sensation of employees, where workers answered the questions referring to the feeling that one moment of work. As well as possible risks to occupational health in the environment were also observed factors such as organization and customs and habits of employees on-site labor exercise. The research concluded that professionals are exposed to an environment with a high degree of heat, despite the hoods located on site, plus the excess noise generated by the operation of the machines and are subject to repetitive movements during the execution of the relevant activities may thus cause problems to the cervical spine and muscle fatigue.

**Keywords:** Ergonomics, Posture, Methods.

## **1. Introdução**

As Lesões por Esforço Repetitivo (LER), resultantes de posturas inadequadas no posto de trabalho, são provavelmente as conturbações ocupacionais mais encontradas por pesquisadores da área. A adoção de posturas inadequadas na realização de determinadas funções, agregado a outros fatores de risco existentes no ambiente de trabalho, como as sobrecargas impostas à coluna vertebral, equipamentos e mobiliários desconfortáveis, e a



manutenção de uma postura por tempo prolongado constitui uma das maiores causas de afastamento do trabalho e de sofrimento humano nos tempos atuais.

Os principais fatores presentes nas atividades do trabalhador que desencadeiam as lesões ou sensações de desconforto são posturas inadequadas, necessidade de aplicação de força, velocidade e aceleração do movimento, repetitividade, duração, tempo de recuperação, esforço dinâmico pesado e vibração localizada. Estas condições associadas às características ambientais como calor, frio, iluminação e ruído e ainda fatores adicionais como estresse, demanda cognitiva, organização do trabalho e carga de trabalho potencializam as ocorrências das LER.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que os maiores desafios para a saúde do trabalhador atualmente e no futuro são os problemas de saúde ocupacional, em consequência às sobrecargas impostas pelo trabalho, más posturas adotadas pelos trabalhadores e estresse. A Norma Regulamentadora NR-17, estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Atualmente, existem alguns *softwares* e métodos de análise de riscos ergonômicos, delineados para determinar e quantificar a exposição a fatores de risco devido à sobrecarga biomecânica dos membros do corpo humano. Entre eles destacam-se aqueles que evidenciam de forma qualitativa a presença de características ocupacionais que podem levar o trabalhador em direção à uma possível presença de risco.

Posto isso, a proposta desse artigo é avaliar a aplicabilidade dos métodos ergonômicos: *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, *Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)* e o Questionário Bipolar, utilizando o *software* Ergolândia como fonte de sugerir uma forma de complementação para que se possa fazer uma avaliação mais completa e detalhada das condições de trabalho dos indivíduos.

Para a execução dessa análise, utilizamos o ambiente de uma fábrica de sacolas, situada na cidade de Delmiro Gouveia – AL, por se tratar de um ambiente em que se têm vários postos de trabalho e muitos funcionários envolvidos com uma série de atividades repetitivas.



Diante desse contexto, o trabalho apresentado visa integrar os instrumentos de análise de riscos ergonômicos, a alguns questionários de busca de sintomas e aspectos organizacionais do trabalho, para dar condições, e com isso levantar o possível diagnóstico de quais seriam os fatores de risco e desencadeadores de processos algícos para a coluna vertebral e todo o corpo humano, e assim contribuir para o desenvolvimento de programas preventivos mais eficazes, ajudando-o então a ampliar seus horizontes profissionais e de pesquisa.

## **2. Metodologia**

Após a escolha do tipo de local a ser realizada a pesquisa, neste caso uma fábrica de sacolas localizada na cidade de Delmiro Gouveia – AL que fornece sacolas plásticas para toda a região do sertão nordestino incluindo os estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Ceará, então foi realizada uma pesquisa sobre quais os métodos a serem aplicados a referida fábrica. Sendo escolhidos os métodos REBA, OWAS e Questionário Bipolar, com o auxílio da ferramenta Ergolândia disponível para *download* na internet. Tais ferramentas serão aclaradas mais adiante neste artigo.

### **2.1 Local da pesquisa**

Este trabalho foi realizado na fábrica de sacolas Jr. Embalagens Indústria e Comércio Ltda., localizada na Rua Rosália Campos de Souza, 441 – Bairro Eldorado, Delmiro Gouveia - AL.

### **2.2 Período de realização**

A pesquisa *in loco* foi realizada no período de 20 a 24 de Fevereiro de 2014.

### **2.3 População e amostra da pesquisa**

Fizeram parte da amostra da pesquisa sete dos funcionários que trabalham na fábrica de sacolas que estavam presentes no turno de aplicação dos questionários (dia 24 de Fevereiro de 2014). Durante a pesquisa foram realizadas captação de imagens e vídeos dos diversos



funcionários durante a jornada de trabalho por um período de três horas a fim de se identificar todas as posições adotadas durante a realização do trabalho. O número de funcionários avaliados corresponde a 13% do efetivo total da fábrica e 64% dos funcionários presentes durante o turno, o qual foi realizado o estudo.

## **2.4 Instrumentos para coleta e análise de dados.**

Os instrumentos para análise e coleta de dados compreendem três métodos ergonômicos amplamente conhecidos: os métodos REBA, OWAS e Questionário Bipolar, que consistem em captação objetiva dos dados apresentados. Aliados à esses métodos foi utilizado câmera filmadora e fotográfica para captação das imagens a fim de análise posteriores dos movimentos empregados pelos trabalhadores durante a execução das tarefas.

Após coleta e análise dos dados foram levantadas hipóteses sobre possíveis riscos ocupacionais presentes na fábrica de sacolas.

O possível diagnóstico das posturas adquiridas pelos colaboradores, as condições de trabalho existentes, os hábitos adquiridos, os movimentos estafantes e a organização do trabalho no local pesquisado nortearão as discussões desta pesquisa.

## **2.5 Aplicação do método**

- a) Divisão do corpo humano em segmentos para serem avaliados individualmente em membros superiores, como cabeça, braços, tronco, coluna cervical, e membros inferiores, como pernas, seguindo o passo a passo do *software* Ergolândia;
- b) Análise sobre a postura em pé ou sentado durante a execução das tarefas;
- c) Análise sobre a carga postural e o manejo de cargas realizado com as mãos e com outras partes do corpo;
- d) Avaliação das posturas durante a execução de tarefa (s) excessiva (s) e a composição de outras operações elementares, secundares e movimentos preconizados;
- e) Registro as diferentes posturas adotadas pelo colaborador durante sua jornada de trabalho, por meio de fotografia e vídeos e anotações;



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

- f) Identificação entre todas as posturas registradas, aquelas consideradas mais significativas ou "perigosas" para sua posterior avaliação com os métodos REBA e OWAS;
- g) Aplicação do Questionário Bipolar para identificação de dores antes, durante ou após a jornada de trabalho.

A aplicação dos métodos, com o auxílio da ferramenta de *software* Ergolândia, resume-se nos seguintes passos:

- a) Preenchimento do Questionário Bipolar;
- b) Identificação e preenchimento das informações relativas às posturas e movimentos adotados constantes do método REBA;
- c) Identificação e preenchimento das informações relativas às posturas adotadas ao erguer uma carga, bem como a massa da carga a ser erguida, de acordo com o método OWAS;
- d) Consulta do nível de ação, risco e urgência de atuação corretiva correspondente ao valor final calculado nas diferentes ferramentas ergonômicas.

### 3. Métodos aplicados

Para se conseguir fazer uma análise detalhada e eficaz dos postos de trabalho estudados na fábrica de sacolas faz necessário o uso de ferramentas confiáveis que permitam explicitar o desenvolvimento das atividades corporais dos colaboradores. O enfoque foi direcionado para ferramentas, ou métodos, amplamente difundidos em análise ergonômica aplicada, sendo eles o *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), o *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) e o Questionário Bipolar aplicados com o auxílio do *software* Ergolândia desenvolvido pela FBF Sistemas, destinado à melhoria dos postos de trabalho e que conta com diversas ferramentas ergonômicas sendo elas os Métodos NIOSH, OWAS, RULA, REBA, Suzanne Rodgers, Moore e Garg (Strain Index), Questionário Bipolar, Lehmann, Check List de Couto, QEC, Análise de Imagem, Análise de Vídeo, Antropometria, Cálculo de Força, Uso de EPI (Nr 6), Avaliação de Calor (Nr 15), Avaliação de Ruído (Nr 15), Avaliação de Digitação (Nr 17), Avaliação de Iluminação (Nbr 8995) e Check List para escritório. O



software pode ser obtido por *download* e tem um prazo de trinta dias para teste, após esse tempo é solicitada a compra da ferramenta de aplicação ergonômica.

### 3.1. Método REBA

O Método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), que em português significa Avaliação Rápida do Corpo Inteiro, foi desenvolvido por Sue Hignett e Lynn McAtamney e publicado numa revista especializada a *Applied Ergonomics* no ano de 2000. É o resultado de um trabalho conjunto formado por profissionais nas áreas de ergonomia, fisioterapia, terapia ocupacional e enfermagem, quando juntos identificaram cerca de 600 posturas para sua elaboração. Esse método permite a análise das posições adotadas pelos trabalhadores dos membros superiores (braços, antebraços e mãos), do tronco, da coluna cervical e dos membros inferiores (pernas). Também, avalia e define outros fatores como a força aplicada, o tipo de pegada e o tipo de atividade muscular realizada que exigem movimentos súbitos, normalmente no manuseio de cargas. O estudo se realizou aplicando outros métodos amplamente conhecidos, tais como o Método NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), a Escala de Percepção de Esforço, o método OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) e o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) com o intuito de prevenir riscos e diminuição de lesões posturais músculo-esqueléticas indicando ações corretivas.

Atualmente um grande número de estudiosos avaliam os resultados proporcionados pelo Método REBA consolidando-o como uma das ferramentas mais difundidas e utilizadas para análise postural no trabalho.

### 3.2 Método OWAS

O método OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) foi desenvolvido em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde na década de 70 pelos pesquisadores Karu, Kansu e Kuorinka. Surgiu à partir da necessidade de identificação e avaliação das posturas inadequadas adotadas durante a execução de tarefas nos postos de trabalhos que podem,



aliado a outros fatores, causar problemas músculo-esqueléticos, provocando a incapacidade para a realização do trabalho, o absenteísmo e custos adicionais ao processo de produção. Trata-se de um método prático para identificar e avaliar as posturas do trabalho desfavoráveis. O método se baseia na análise de determinadas atividades em intervalos variáveis ou constantes e que tenham repetição. Podendo ser acompanhados através de vídeos ou observação direta do tempo despendido em cada postura pelo trabalhador ao executar a tarefa.

### **3.3 Questionário bipolar**

O Questionário Bipolar foi um método desenvolvido inicialmente pelo professor Nigel Corlett de Nottingham, na Inglaterra, utilizando os mesmos critérios dos testes qualitativos conhecidos como escalas de Likert. (COUTO, 1996), possibilitando a avaliação das sensações de dor em partes específicas do corpo, por exemplo costas, especificando qual a frequência, intensidade, evolução, lado (se esquerdo ou direito) e o momento em que a dor, se existente, incomoda o trabalhador no posto de trabalho. O questionário é formado por dezoito perguntas delimitando o corpo humano em regiões para avaliação específica e local do desconforto causado pela atividade exercida. O software Ergolândia conta, ainda, com uma figura do corpo humano demonstrando as regiões do corpo para identificação do local pesquisado a fim de evitar erros ou enganos por parte do pesquisador e garantir máxima eficiência na aplicação do método.

## **4. Resultados obtidos**

### **4.1 Análise das atividades desenvolvidas pelos colaboradores**

Durante a visita, podem-se observar características comuns no que se refere às posturas e movimentos executados pelos colaboradores. De modo geral os trabalhadores exercem posturas que exigem movimentos repetitivos e de brusca mudança de postura, bem como a adaptação do corpo à posturas torcidas e muito inclinadas de durante longos períodos. A duração da jornada de trabalho dos entrevistados fica em torno de seis horas alternadas com doze horas de descanso, fazendo com que os trabalhadores trabalhem em horários do dia diferentes, não proporcionando uma rotina de horário de trabalho e sono. Durante o período



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

de trabalho, os funcionários executam movimentos de torção, flexão e extensão da coluna vertebral para realização do serviço a ser executado. Todo o trabalho é realizado em um galpão sem refrigeração, apenas ventilação e exaustores para liberação do intenso calor produzidos pelas máquinas. Em relação aos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), foi percebido que todos os funcionários constantes no local utilizam o calçado de segurança adequado (bota), porém em relação aos demais EPIs foi verificado que apenas três utilizavam protetor auditivo, um utilizava capacete, máscara, luvas e óculos de proteção apesar das condições severas de cheiro forte, devido às tintas utilizadas, e barulho provocado pelo funcionamento das máquinas, bem como do calor gerado pelo funcionamento das mesmas.

Figura 1 – Comportamento postural do trabalhador F ao elevar uma carga



Fonte: Camilla Rodrigues da Silva, 2014.

Figura 2 – Comportamento postural do trabalhador E ao executar uma tarefa

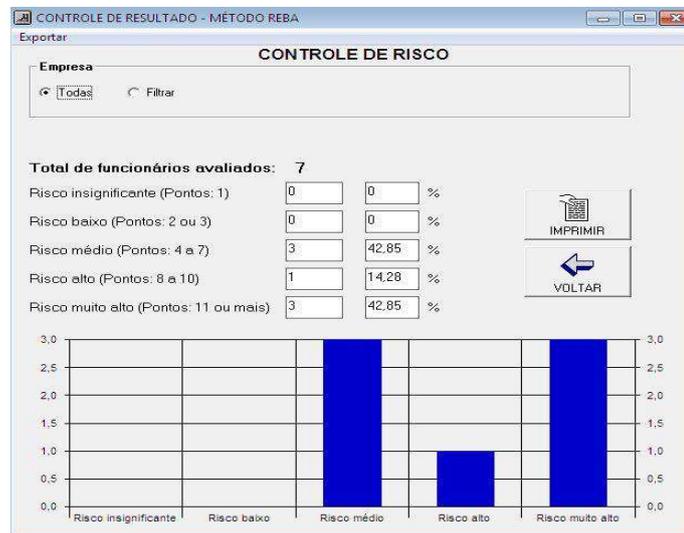


Fonte: Camilla Rodrigues da Silva, 2014.

#### **4.2 Análise dos dados obtidos pelo método REBA.**

De acordo com as observações, filmagens, fotos e anotações realizadas no ambiente de trabalho, além do preenchimento das informações na ficha de avaliação do Método REBA, (ANEXO II), as posturas identificadas durante o exercício das funções dos trabalhadores revelou o nível de risco enfrentado pelos colaboradores ao se adotar as posturas executadas durante a jornada de trabalho. Ficando evidente que mais da metade dos trabalhadores estão acima da média de risco, como pode ser visto a seguir.

Figura 3 – Gráfico de controle de risco através do método REBA



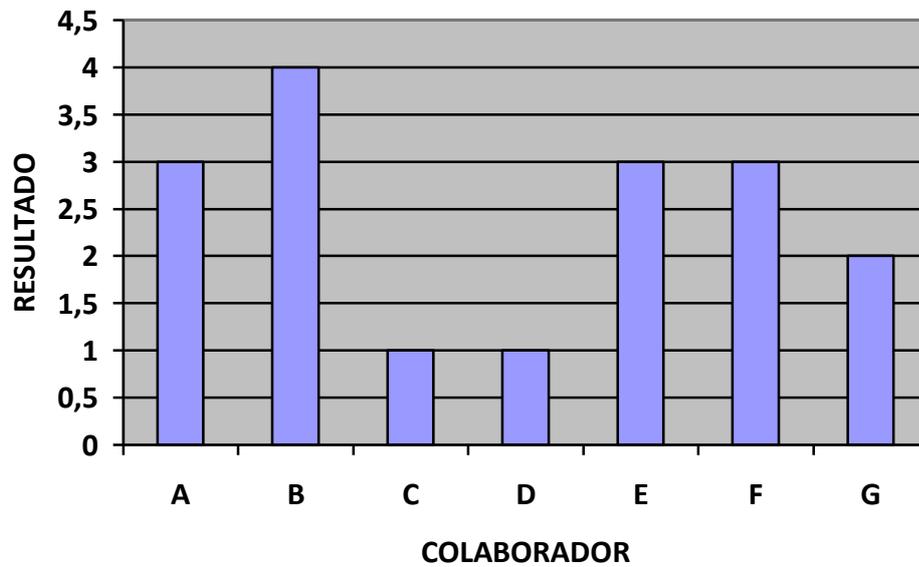
Fonte: Leanne J. E. de M. Alves, 2014.

O resultado final deste estudo revelou que 42, 85% das posturas analisadas foram categorizadas como sendo de risco muito alto para o surgimento de lesões do sistema músculo esquelético destes trabalhadores.

#### 4.3 Análise dos dados obtidos pelo método OWAS

Para a identificação da necessidade de intervenção para correção postural, aplicamos o método OWAS que, à partir das posturas adotadas pelos colaboradores no exercício das funções durante a jornada de trabalho, utilizando como auxílio a ferramenta Ergolândia, obtivemos os índices que podem ser visualizados no gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Gráfico de necessidade de correção através do método OWAS



Fonte: Leanne J. E. de M. Alves, 2014.

Sendo considerados como resultado, para cada categoria de ação, os descritos na tabela a seguir.

Tabela 1 – Quadro de resultados constantes no método OWAS

<b>Categoria da Ação</b>	<b>Descrição</b>
1	Não são necessárias medidas corretivas
2	São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo
3	São necessárias correções tão logo quanto possível



4

São necessárias correções imediatas

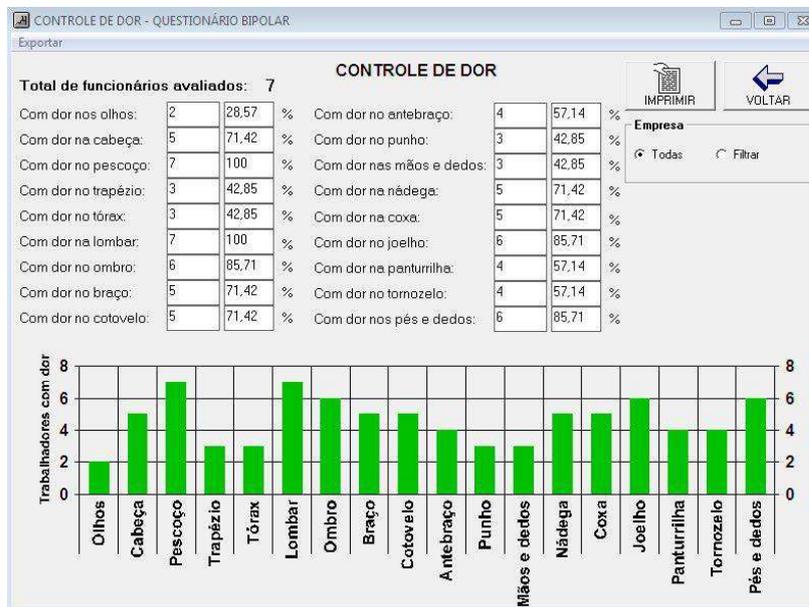
Fonte: Leanne J. E. de M. Alves, 2014.

Dessa maneira, pode-se identificar que a situação mais crítica e de caráter de urgência para correção está presente no caso do colaborador B, que necessita de correções imediatas, seguido dos colaboradores A, E e F que necessitam de correções tão logo quanto possível. Essas medidas visam a melhoria da qualidade dos colaboradores a fim de que não haja risco para a saúde dos mesmos nos posto de trabalho.

#### **4.4 Análise dos dados obtidos através do questionário bipolar**

Após o estudo das características do ambiente físico e o tipo de atividade desenvolvida pelos colaboradores, iniciamos a entrevista aos funcionários da fábrica de sacolas por meio do Questionário Bipolar (ANEXO I) traçando um perfil dos funcionários de acordo com a atividade executada em relação às dores sentidas decorrentes dos movimentos executados durante o turno de trabalho.

Figura 4 – Gráfico de controle de dor dos trabalhadores entrevistados



Fonte: Leanne J. E. de M. Alves, 2014.

Assim, pode-se mensurar o nível de dor sentido pelos trabalhadores nas diferentes regiões do corpo humano, bem como intensidade e frequência das dores sentidas pelos trabalhadores, como pode ser visualizado logo abaixo o gráfico de Controle de Dor dos funcionários entrevistados. Assim, sendo identificados o pescoço, a lombar, os joelhos e os pés como as áreas mais sentidas pelos colaboradores, principalmente no final do turno de trabalho.

## 5. Conclusões

A compreensão dos conhecimentos da biomecânica corporal se faz necessária para entender os mecanismos de defesa da fadiga muscular e conseqüentemente dos distúrbios posturais relacionados ao trabalho nas mais diversas áreas, neste caso, dos colaboradores da fábrica de sacolas estudada, que submetidos a cargas de médio à grande porte sofrem de fadiga, principalmente na coluna e pescoço, devido a comportamentos posturais errôneos. Com os resultados da pesquisa realizada foi possível conhecer o ambiente e funcionamento do trabalho da empresa, assim como dos colaboradores. Alinhado com o objetivo proposto neste



estudo, o trabalho mostrou-se satisfatório para mensurar o cansaço físico dos trabalhadores e localizar as principais falhas ergonômicas.

Diversas falhas foram encontradas durante as análises da pesquisa, tais como o posicionamento e altura das máquinas, áreas de circulação que forcem os colaboradores a manterem posturas desconfortáveis que geram dores ao longo do dia, assim, cumulativamente, podendo se tornar crônicas. Além de comprometer a qualidade de vida no trabalho, as falhas ergonômicas podem gerar acidentes.

A avaliação postural deve ser vista como uma parte da avaliação ergonômica global da empresa, aliada a outros fatores que devem ser levados em conta, ou seja, não é simplesmente o valor obtido com as ferramentas utilizadas para determinar quando e como se deve intervir no posto de trabalho, mas deve se entender a importância que estas ferramentas possuem e o quanto são úteis para a orientação do trabalho a ser desenvolvido, bem como priorizar as ações de correção e/ou melhoria de comportamento postural na atividade laboral. Para otimizar a avaliação ergonômica devem ser utilizadas ferramentas pensadas que se completem e estruturam a melhor análise possível para a aplicação de possíveis correções visando dar maior confiabilidade à avaliação expedita proporcionada pelos métodos. Como, por exemplo, o método OWAS, que obtido através de métodos fotográficos e de vídeo permite analisar a distribuição das posturas em um dia típico de trabalho, permitindo obter o valor a cada instante, relacionando com a atividade específica que está sendo realizada naquele momento. Porém o método é simplista pelo fato de não avaliar ambos os lados do corpo e não analisar as posturas de pulso e antebraço.

Com o método REBA, a intenção é avaliar instantaneamente a postura, não sendo possível estabelecer a frequência de cada postura na jornada diária de trabalho. De acordo com a avaliação postural pelo método REBA, pode-se constatar que das posturas mais adotadas por estes trabalhadores, 42,85% enquadraram-se na categoria de risco médio e, igualmente, 42,85% enquadram-se na categoria risco muito alto. Identificando, então a gravidade das posturas assumidas e sugerindo providências imediatas a serem tomadas em relação às posturas e execução do trabalho, o que é de extrema importância para a saúde do colaborador. Recomendação reforçada pela aplicação do método OWAS, que identificadas as posturas e tempo gasto nas tarefas obteve como resultado onde 42,85% dos colaboradores necessitam de



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

correções tão logo quanto possível para evitar-se problemas de saúde decorrentes do mau posicionamento às máquinas que os mesmo utilizam na realização do trabalho.

Finalmente, pode-se concluir que ao dispormos de ferramentas para a avaliação postural em diferentes situações de trabalho e que aliando-se a facilidade de aplicação, após um período de treinamento e adaptação com o método, a simplicidade da coleta de informações e confiabilidade nos resultados. Com isso, podemos concluir a importância da aplicação de métodos ergonômicos dentro de uma organização para melhoria das condições laborais e, conseqüentemente, melhoria no modo de vida dos colaboradores afim de que se estimule otimização de trabalho, visto que um colaborador que não apresente queixas e sinais de dores ou fadiga tenha m melhor desempenho, melhorando, assim a lucratividade da empresa por proporcionar menores índices de absenteísmo e continuidade da produção.



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção  
para a Indústria de Serviços

## REFERÊNCIAS

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: O Manual Técnico da Máquina Humana**. Vol II. Belo Horizonte: Ergo Editora Ltda, 1996.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2 Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2005.

KARHU, O., KANSI, P., KUORINKA, I. **Correcting Working Postures in Industry: A Practical Method for Analysis**. Applied Ergonomics, v.8, nº4 , p. 199-201, 1977.

NR - **Norma Regulamentadora 17:2007**. Disponível em  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)>  
Acesso em: 28 de fevereiro de 2014.



## II Simpósio de Engenharia de Produção

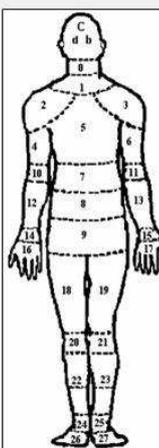
### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

## ANEXOS

### ANEXO I – Interface do software Ergolândia do Questionário Bipolar

QUESTIONÁRIO BIPOLAR

Região:	Parte do corpo:	Frequência:	Lado:		Evolução (hora)		
			ESQ.	DIR.	1a	4a	8a
d e b	Olhos	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C	Cabeça	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
0	Pescoço	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	Trapézio	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	Tórax	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7 e 8	Lombar	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 e 3	Ombro	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4 e 6	Braço	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10 e 11	Cotovelo	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12 e 13	Antebraço	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
14 e 15	Punho	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
16 e 17	Mãos e dedos	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	Nádega	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
18 e 19	Coxa	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20 e 21	Joelho	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
22 e 23	Panturrilha	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
24 e 25	Tomozelo	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
26 e 27	Pés e dedos	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



**FREQUÊNCIA:**  
 (1) De 1 a 2 vezes por semana  
 (2) De 3 a 4 vezes por semana  
 (3) Cerca de 1 vez por dia  
 (4) Muitas vezes por dia  
 (5) Todo o dia (o dia inteiro)

**LADO:**  
 ESQ. = Esquerdo  
 DIR. = Direito

**EVOLUÇÃO:**  
 (1) Ausente  
 (2) Pequeno  
 (3) Moderado  
 (4) Severo  
 (5) Insuportável

**HORA:**  
 1a = Primeira hora  
 4a = Quarta hora  
 8a = Oitava hora

Na parte do corpo em que o funcionário não sente dor, deixe o campo frequência em branco.



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

## ANEXO II – Interface do software Ergolândia do Método REBA

MÉTODO REBA

ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

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

**PESCOÇO, TRONCO E PERNAS**

**PESCOÇO**

Em extensão  0 a 20 graus  Mais que 20 graus

Opcional  Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

**TRONCO**

Em extensão  Ereto  0 a 20 graus  20 a 60 graus  Mais que 60 graus

Opcional  Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

**PERNAS**

Suporte nas duas pernas, andando ou sentado  Suporte em uma perna

Opcional  Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus  Flexão dos joelhos maior que 60 graus

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

MÉTODO REBA

ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

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

**CARGA**

Carga menor que 5 Kg  Carga entre 5 e 10 Kg  Carga maior que 10 Kg

Opcional  Impacto ou força brusca

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

MÉTODO REBA

ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

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

**BRAÇO, ANTEBRAÇO E PUNHO**

**BRAÇO**

Menor que -20 graus  Entre -20 e +20 graus  Entre 20 e 45 graus  Entre 45 e 90 graus  Maior que 90 graus

Opcionais

Abdução  Ombro elevado  Braço apoiado

**ANTEBRAÇO**

60 a 100 graus  0 a 60 graus ou maior que 100 graus

**PUNHO**

Entre 15 graus para cima e 15 graus para baixo  Mais que 15 graus para cima ou mais que 15 graus para baixo

Opcional

Punho desviado da linha neutra ou rotacionado

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

MÉTODO REBA

ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

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

**PEGA**

Boa  Razoável  Pobre  Inaceitável

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

MÉTODO REBA

ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

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

ATIVIDADE

Uma ou mais partes do corpo mantidas por mais de 1 minuto

Movimentos repetitivos (mais que 4 vezes por minuto)

Mudanças posturais grandes ou postura instável

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES



## II Simpósio de Engenharia de Produção

### As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

#### ANEXO III – Interface do software Ergolândia do Método OWAS

MÉTODO OWAS

Número de tarefas

Postura das costas

1. Ereta  
2. Inclínada  
3. Ereta e torcida  
4. Inclínada e torcida

Tarefa: 1

Descrição da tarefa:

Porcentagem de tempo nesta tarefa: %

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Postura dos braços

1. Os dois braços abaixo dos ombros  
2. Um braço no nível ou acima dos ombros  
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas

1. Sentado  
2. De pé com ambas as pernas esticadas  
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas  
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados  
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados  
6. Apoiado em um ou ambos os joelhos  
7. Andando ou se movendo

Esforço

1. Carga menor ou igual 10 Kg  
2. Carga maior que 10 Kg e menor ou igual 20 Kg  
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO