

# **Avaliação de problemas ergonômicos prioritários em posto de trabalho de uma indústria de bebidas**

**Charles Ricardo Leite da Silva (UFPE) charles.leite@gmail.com**  
**Andresa Rodrigues Marques (UFPE) andrezarm@uol.com.br**

## **Resumo**

*Este artigo apresenta alguns resultados da análise ergonômica do trabalho numa indústria de bebidas. O estudo teve como objetivo avaliar os problemas durante a realização da tarefa num posto de trabalho associando aos constrangimentos decorrentes desta atividade. Foram adotadas as seguintes etapas metodológicas: caracterização do posto de trabalho, reconhecimento dos problemas, entrevistas com os operadores e sugestões que garantam melhoria na qualidade de trabalho e produtividade, a partir de uma boa qualidade de vida, saúde e bem-estar destes trabalhadores.*

Palavras-chave: Ergonomia; Análise ergonômica da tarefa; Indústria de bebidas

## **1. Caracterizando o Estudo**

Um dos maiores problemas dos trabalhadores modernos é o estresse, causado principalmente pelas competições, exigências e conflitos. Estes, até certo ponto, podem ser reduzidos pela correta definição e atribuição de tarefas, seleção e treinamento, estabelecimento de planos salariais e de carreira e, principalmente, por um relacionamento franco e saudável entre os trabalhadores e a administração da empresa.

É uma tendência do ser humano ser suscetível aos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORTs), entre outras razões, porque em termos antropológicos, ele não foi "criado" para realizar tarefas altamente repetitivas com pouca diversidade de operações (MUGGLETON, ALLEN e CHAPPELL, 1999). A diminuição das tarefas repetitivas e com isso reduzir o número dos DORTs é uma tendência de muitas empresas, pois representa um grande vilão para indústria e para todas as pessoas envolvidas no processo produtivo (MOORE e GARG, 1994). Numa sociedade com uma verdadeira dimensão humana, a interface homem-tarefa-máquina deve ser tal que, além de não ser danosa à saúde do trabalhador, deve respeitar as suas inúmeras e diversas particularidades.

Esse estudo deu-se numa indústria que desenvolve atividades de produtor, engarrafador e distribuidor de bebidas, como refrigerantes, refrescos, preparados sólidos para refrescos, repositor energético e cervejas, localizada na cidade de Recife / PE e que opera no mercado desde 1997 com cerca de 324 funcionários. No ano 2003 passou por uma série de modificações em função da implantação de novos produtos, inexistentes até aquele momento.

## **2. O apoio da Ergonomia**

A definição histórica do termo Ergonomia (ou Fatores Humanos) propõe que esta é uma disciplina que estuda as leis do trabalho, porém outras significações, mais comumente aplicadas, apontam-na como a ciência que estuda a adaptação do trabalho ao homem, ou ainda, é considerada como a ciência do conforto.

Associação Internacional de Ergonomia – *International Ergonomics Association* – IEA (2005), considerou a Ergonomia como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

De acordo com Wisner apud Iida (1998), podemos classificar as abordagens ergonômicas que trazem contribuições positivas dependendo do momento da intervenção:

1) Ergonomia de Concepção: é aquela ocorrida na fase inicial de projeto de produtos, de máquinas ou do ambiente. Nesta fase as decisões são baseadas em hipóteses e simulações.

2) Ergonomia de Correção: é aquela ocorrida em situações já existentes, como segurança e/ou na quantidade ou qualidade da produção.

3) Ergonomia de Conscientização: ocorrida para resolver os problemas pendentes nas fases anteriores ou ainda, os problemas surgidos pelo desgaste natural dos sistemas produtivos. É realizada muitas vezes através de cursos de capacitação (treinamentos) e reciclagem.

É de senso comum, que numa situação ideal, a intervenção ergonômica seja aplicada na fase mais preliminar de quaisquer projetos, uma vez que, em noutro momento esses, terão custos sempre mais altos.

### 3. Metodologia

A metodologia foi baseada em Moraes e Mont'Alvão (2003), que corresponde as seguintes etapas:

Apreciação Ergonômica – esta fase compreende um levantamento inicial do sistema sob avaliação. Representa o mapeamento das situações problemáticas no local de trabalho, através da observação assistemática e inquirição do operador (com verbalização das atividades desenvolvidas e entrevistas), registros fotográficos finalizando com o quadro de parecer ergonômico proposto por Kepner e Tregoe (1974) citado por Moraes e Mont'Alvão (*op. cit.*), onde os problemas observados encontram-se hierarquizados.

Diagnose ergonômica – Com base na apreciação ergonômica, os itens prioritários, que demandam maior atenção de projeto, são analisados em maior profundidade. Foram considerados os registros comportamentais e análises posturais, o fluxograma das atividades da tarefa, a revisão da literatura e conclui-se com as recomendações ergonômicas em termos de ambiente, arranjo e conformação do posto de trabalho, seus subsistemas e componentes e programação da tarefa (enriquecimentos, pausas e etc).

A princípio foi realizada uma verificação geral de toda a área de produção da indústria para eleger o posto de trabalho alvo da investigação ergonômica, devido ao fato de não ter sido indicado à intervenção em nenhum setor de trabalho específico. Selecionou-se o posto de trabalho do desencaixotador manual de garrafas por ser um dos cargos mais humanizados da fábrica em relação aos demais que, em geral, são automatizados.

Através de uma abordagem assistemática e com o uso de entrevistas semi-estruturadas foi possível a percepção preliminar dos principais constrangimentos da tarefa, assim como, dos custos humanos do trabalho.

Foram realizados registros das atividades em fotos. Solicitou-se o acesso aos laudos de avaliação dos riscos ambientais e programa de controle médico da empresa (PPRA, PCMSO e PCA)

Segundo Moraes e Mont'Alvão (*op. cit.*), nesta fase evidencia-se as modelagens do sistema operando. A figura 1, descreve a missão do sistema, os atributos limitadores, as entradas, as restrições, os resultados pretendidos e os despropositados. Na Figura 2, apresenta o sistema alvo e os níveis hierárquicos superiores e inferiores a este. Já a Figura 3, explicita as interações entre o homem e máquina a partir dos subsistemas envolvidos.

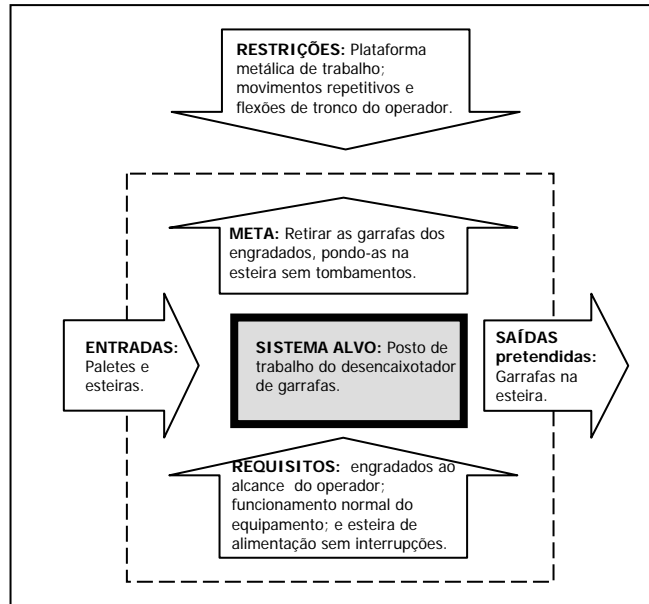


Figura 1 - Caracterização do sistema.

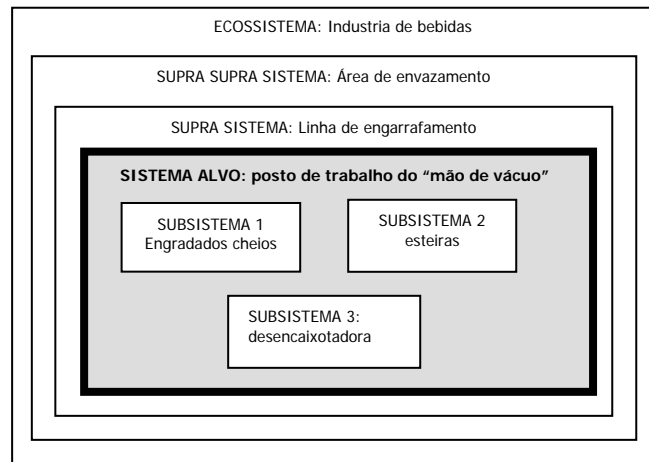


Figura 2 - Ordenação Hierárquica (resumido).

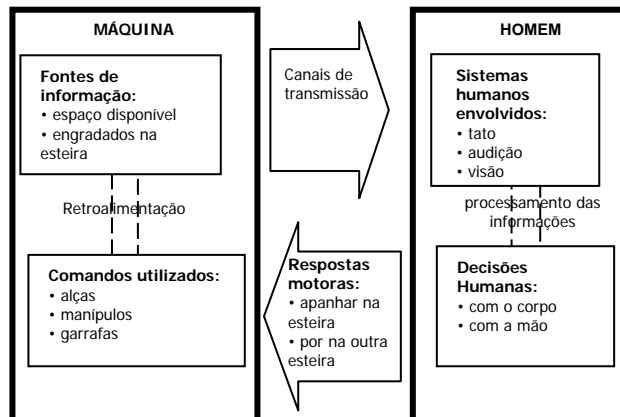


Figura 3 - Modelagem Comunicacional do Sistema

#### **4. Problematização:**

Foram verificados e caracterizados múltiplos problemas dentre os quais apresentamos os seguintes:

*Posturais* - O trabalhador assume posturas cifóticas e de pé, em função da movimentação das cargas transpostas.

*Instrumentais* - Desnível, provocado pelo desgaste natural, da plataforma de trabalho do operador.

*Acionais* - O equipamento de trabalho (desencaixotadora manual com agarras pneumáticas) exerce pressões sobre os punhos e mãos; a pega com manejo geométrico possui arestas cortantes.

*Operacionais* - Repetitividade da atividade; o ritmo/demanda da esteira exige estado de alerta constante.

*Espaciais* - Ofuscamentos ocasionados pela superfície da esteira, devido à iluminação incidente do local de trabalho.

*Acidentários* - *Exposições* a quedas decorrente da plataforma de trabalho; negligência do operador em utilizar as luvas que compõem o EPI;

*Movimentacionais* - O trabalhador exerce movimentações com sobrepeso na realização das suas atividades, como demonstra a Fig. 4.



Figura 4 - O trabalhador durante a realização da sua tarefa.

*Psico-Sociais e Econômicos* - A falta de serviços de transporte da própria empresa, cultura e lazer para os funcionários.

*Físico-Ambientais* - A temperatura elevada acima dos níveis recomendados no ambiente de trabalho.

*Organizacionais* - Parcelamento taylorizado do trabalho, o que propicia a falta de objetividade da tarefa, resultando no desinteresse e desmotivação.

*Interfaciais* - O posicionamento dos componentes da estação de trabalho esta fora dos níveis de conforto e dimensões antropométricas recomendadas.

*Acessibilidade* - A estrutura estreita e a falta de barra de apoio ou aproximação impedem o acesso com autonomia de alguns funcionários com restrições ou deficiência; o acesso à plataforma de trabalho dá-se através de degraus com dimensões inadequadas.

Ao final, com a aplicação da técnica GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) de Kepner e Tregoe (1974) apud Moraes e Mont'Alvão (2003), hierarquizou-se os problemas identificados, de modo a definir quais têm prioridade para serem resolvidos no futuro redesign do sistema, conforme lista a seguir com as respectivas pontuações:

- 1º) Acionais (100)
- 2º) Acidentários (80)
- 3º) Interfaciais (60)
- 4º) Físico-ambientais (60)
- 5º) Posturais (48)
- 6º) Movimentacionais (27)
- 7º) Instrumentais (24)
- 8º) Operacionais (8)
- 9º) Espaciais (4)
- 10º) Acessibilidade (4)
- 11º) Organizacionais (2)
- 12º) Psico-sociais e econômicos (1)

## **5. Diagnose Ergonômica**

### *5.1. Análises*

Durante a primeira fase do trabalho, realizou-se uma avaliação do sistema com base em princípios ergonômicos, observações e entrevistas informais com usuários do sistema.

Nesta fase do trabalho envolve-se muito mais o usuário do sistema. O estudo das atividades que compõem a tarefa do operador, considerando as posturas, a tomada de informações, os acionamentos, a movimentação de cargas, os deslocamentos. Coletou-se, também, a opinião dos funcionários sobre a tarefa e o sistema em si. Para isto foram utilizadas as técnicas de observação e entrevistas estruturadas.

### *5.2. Resultados dos registros comportamentais*

Por assumir centenas de posturas diferentes durante a jornada de trabalho, o operador aciona diversos conjuntos de sua musculatura.

Para esta análise foi utilizada a técnica de avaliação subjetiva de desconforto, descrita por Corlett e Bishop apud Soares (2003). Com a abordagem desta metodologia, foi possível verificar que ao final de uma jornada de trabalho, os operadores do posto de trabalho estudado sentem desconfortos em algumas áreas específicas de seus corpos, como as costas médias, costas superiores, costas inferiores, punhos e/ou mãos e pernas e/ou pés, escalonados, respectivamente, em ordem decrescente de desconforto.

Também foi procedida uma análise antropométrica do posto de trabalho. A Figura 5, apresenta o estudo antropométrico com as dimensões considerando as diferentes áreas de alcance manual dos trabalhadores.

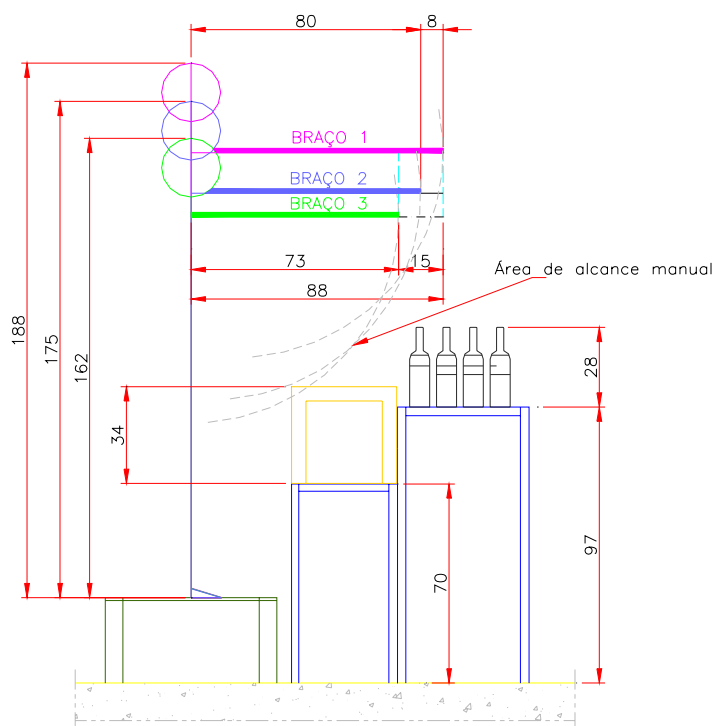


Figura 5 - Estudo antropométrico do posto de trabalho. Percentil de 5%, 95% e intermediário.

## 6. Resultados

Após a avaliação e análise do posto de trabalho na indústria de bebidas apresentam-se algumas recomendações para o redesign do posto de trabalho apresentadas em seguida:

*Quanto à postura do operador:* verificou-se que mais de 90% do tempo o trabalhador permanece no posto de trabalho em pé. Segundo a NR17, existe a necessidade de oferecer-se um assento para o operador. Entretanto, deve-se ceder assento que permita ser realizada algumas flexões necessárias a realização das atividades. Pois a tarefa envolve algumas limitações para o trabalho sentado em cadeiras.

Detectamos movimentos secundários do tronco e membros superiores dos operadores, ocasionando dores nas costas e ombros, pela curvatura do tronco e elevação de seus braços, o que causa uma perda de ritmo na produção. Por isto, deve-se procurar rever o posicionamento da esteira e proporcionar exercícios laborais. A solução constitui em desenvolver uma estação de trabalho que atenda as medidas antropométricas recomendadas, otimizando os alcances.

*Quanto ao acesso a estação de trabalho:* A atual conformação da plataforma impede o acesso de funcionários com limitações, com certa despreocupação com a independência e autonomia dos operadores com mobilidade reduzida e/ou portadores de deficiência física. A resolução seria a mudança da estrutura da plataforma, com utilização de rampas e corrimão com medidas universais conforme as normas da ABNT, mas existe ainda certa limitação decorrente da imaturidade de algumas empresas de oferecer postos de trabalhos adaptados a maioria das pessoas.

*Quanto ao acionamento:* No decorrer deste trabalho avaliou-se o desenho da pega da ferramenta de trabalho (IIDA, 1998). As variações de velocidade, força e precisão exigida no cumprimento da tarefa classificam-na como de manejo grosseiro e geométrico, não recomendada para este tipo de atividade. O desenho antropomorfo conforma-se as saliências e depressões da palma da mão do operador aumentando a superfície de contato.

*Quanto às pausas:* Ao investigar o posto de trabalho, observou-se um ritmo intenso e repetitivo com pausas esporádicas, necessárias naquele tipo de trabalho, deste modo, apresenta uma perda de ritmo na produção e riscos a acidentes devido à fadiga (cansaço) provocado pelas tensões e comportamentos ansiosos. Uma maneira de estabelecer mais conforto aos operários é determinar na jornada de 8 horas de trabalho pausas regulares e obrigatórias, de 10 a 15 minutos em cada turno de trabalho com rotatividade de funções. A empresa deve instruir a equipe para diminuir os efeitos da fadiga.

*Quanto aos constrangimentos psico-sociais e econômicos:* A falta de serviços cultural e de lazer acarreta em insatisfação e desinteresse do operador, causando a destituição da qualidade de vida. Assim sendo, o acesso a esses serviços é essencial ao bem estar dos funcionários, tornando-se recomendável a disponibilização de recursos para a implementação de serviços como: transporte próprio da empresa, atendimento médico empresarial, um local adequado para a cultura e lazer. A limitação verificada a esse tipo de atividades é a falta de espaço dentro da indústria.

*Quanto aos problemas espaciais:* Foi verificada uma incidência de luz na esteira, advinda da janela, que está localizada acima do posto de trabalho, originando dores de cabeça e desconforto ao trabalhador, por ter que forçar a visão. Com isto, pode ocorrer uma baixa na produtividade e o aumento de risco de acidentes. É recomendável a eliminação da incidência da luminosidade, pois no campo visual do operador não se deve encontrar luminosidade direta. Dever-se-ia evitar o uso de quaisquer materiais ou cores refletoras.

*Quanto aos aspectos acidentários:* A falta de proteção e manutenção das instalações (plataforma), faz com que o operador execute tarefas expostas a acidentes: quedas, contusões, cortes, que ocasionam afastamento do trabalho. É aconselhável um novo layout das instalações. A obrigatoriedade de utilização de EPI's e também a adaptação da plataforma com corrimão (guarda-corpos) e o seu redimensionamento com largura atendendo a NBR 9050. Esta será uma modificação que trará muitos benefícios, porém há negligência do operador na utilização desses EPI's.

*Quanto aos instrumentais do posto de trabalho:* Foi verificado que o sistema de conservação de mobiliário de trabalho na empresa é bastante precário. Recomenda-se que haja a substituição da plataforma de trabalho desgastada, e que haja uma rotina na empresa para manutenção preventiva e corretiva desses mobiliários.

*Quanto ao transporte de peso:* Durante o desenvolvimento deste trabalho verificou-se que existe uma freqüente movimentação com o manuseio de cargas pesadas. Sugere-se que durante a prática de levantamento de cargas o operador mantenha o peso próximo ao seu corpo, conservando a coluna reta e procurando manter o sobrepeso simétrico com o uso das duas mãos. Necessário seria a adaptação da saída da esteira para lateral da esteira de entrada, reduzindo as flexões feitas pelo operador.

*Quanto à temperatura do ambiente:* Um dos fatores emergenciais não só do posto de trabalho mais de quase toda a linha de produção é o trabalho em altas temperaturas. Ao suportar elevadas temperaturas ocorre redução no rendimento do trabalho. Faz-se necessário à complementação do sistema de ventilação natural da indústria com o uso de exaustores ou sistemas de circulação de ar pontual.

*Quanto aos problemas organizacionais:* A prática do parcelamento da atividade de trabalho utilizada inibe o conhecimento de todo o processo produtivo. A fábrica deveria ter maior parcerias com sindicatos na busca por melhores condições de trabalho, assegurando ao empregado maior poder gerencial.

*Quanto aos problemas interfaciais:* A utilização das medidas antropométricas na concepção do posto de trabalho determina a realização da atividade com o mínimo de constrangimentos aos operadores. É necessário o redesign da estação de trabalho para que o alcance manual, o campo visual atenda as variações humanas, recomenda-se uma variação de percentil entre 5% e 95%.

## **7. Considerações Finais**

O estudo avaliou os problemas durante a realização da tarefa no posto do desencaixotador manual de garrafas, associando aos constrangimentos decorrentes dessa atividade.

A metodologia utilizada possibilitou grande compreensão do processo o que nos permitiu chegar a resultados satisfatórios e condizentes com os nossos objetivos iniciais.

Ficou claro que os problemas mais sérios são os relacionados à organização do trabalho, como o acionamento dos equipamentos e o risco de acidentes na plataforma de trabalho.

Os apontamentos descritos neste trabalho são apenas uma amostra da variedade de intervenções que a Ergonomia é capaz de propor para melhorar não apenas a condição humana, mas também reduzir as perdas e melhorar os lucros das empresas.

## **Referências Bibliográficas**

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

IEA - International Ergonomics Association. Disponível em: <http://www.iea.cc>, acessado em 16/08/2005.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 5 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

MOORE, J.S. e GARG, A. Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity. Am Ind. Hygiene Assn J, v.55, n.8, 1994.

MORAES, Anamaria de. Aplicação de dados Antropométricos: Dimensionamento da Interface Homem Máquina. Rio de Janeiro: COPPE / UFRJ.

MORAES, Anamaria de e MONT'ALVÃO, Cláudia. Ergonomia: Conceitos e Aplicações. 3 Ed. Rio de Janeiro: Iuser, 2003. 140p.

MUGGLETON, J. M.; ALLEN, J. e CHAPPELL, P.H. Hand and arm injuries associated with repetitive manual work in industry: a review of disorders risk factors and preventive measures. Ergonomics, Basingstoke, GB, v.42, n.5, 1999.

NBR 9050/94: Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências as Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT. 1997. 56p.

NR 17: Ergonomia. Site: [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br), acessado em 01/04/2004.

SOARES, Marcelo Márcio. Apostila de Aula: Princípios da Biomecânica Ocupacional. 36p. 2003.

SOARES, Marcelo Marcio. Apostila da Disciplina de Ergonomia. Curso de Desenho Industrial. Universidade Federal de Pernambuco. 2004.

VERDUSSEN, Roberto. Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho. Rio de Janeiro: LTC, 1978.