

Avaliação Ergonômica da usabilidade de algumas Embalagens Plásticas de 20 litros para Agrotóxicos

Ergonomic Evaluation of the usability of some Plastic Packings of 20 liters for Agrotoxic

Zerbetto, Cristiane Affonso de Almeida; Doutora; Universidade Estadual de Londrina
cra@uel.br

Santos, João Eduardo Guarnetti dos; Livre Docente; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho guarneti@feb.unesp.br

Silva, Ariadne Mara Maestrello da; Graduanda; Universidade Estadual de Londrina
ariadne.maestrello@hotmail.com

Resumo

Este artigo aborda de uma maneira objetiva todo processo para uma avaliação ergonômica das embalagens plásticas de 20 litros para agrotóxicos, fabricadas pela empresa Cimplast Ltda. e envazadas pela indústria Milena Agro S.A. A análise das embalagens foi fundamentada em referências bibliográficas sobre ergonomia, mais especificadamente a usabilidade e em uma pesquisa de campo com os usuários potenciais, procurando identificar as problemáticas na interação do usuário durante o manuseio das embalagens. Por fim, obteve-se dados fundamentais que irão direcionar a criação futura de um Guia de Parâmetros Ergonômicos para as empresas que desenvolvem este tipo de produto.

Palavras Chave: Ergonomia; Usabilidade; Embalagem.

Abstract

This article approaches in an objective way all process for an ergonomic evaluation them plastic packings of 20 liters for agrotoxics, manufactured for the company Cimplast Ltda and distributed by the industry Milena Agro s.a. The analysis of the packings was based on bibliographical references on ergonomics, usability and in a research of field with potential users, looking for to identify problematic in the interaction of the user and manuscript of the packings. Finally, we get basic data that will go to direct the future creation of a Guide of Ergonomic Parameters for the companies who develop this type of product.

Keywords: Ergonomics; Usability; Packings.

Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

8 a 11 de outubro de 2008 São Paulo – SP Brasil ISBN 978-85-60186-03-7

©2008 Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND|Brasil)

Reprodução permitida, para uso sem fins comerciais, desde que seja citada a fonte.

Este documento foi publicado exatamente como fornecido pelo(s) autor(es), o(s) qual(is) se responsabiliza(m) pela totalidade de seu conteúdo.

Introdução

Atualmente fala-se muito em Ergonomia, uma ciência que se destaca pela forma científica e interdisciplinar como trata os assuntos. O *design*, por sua vez tem se apropriado cada vez mais dos estudos apresentados por esta área do conhecimento, proporcionando ao processo projetual um direcionamento mais sistemático para a análise, especificação e avaliação dos requisitos de uso, chegando a um resultado que permita ao usuário maior conforto, saúde, segurança e qualidade de vida.

Segundo Pheasant (1988), a Ergonomia tem como objetivos a adaptação do produto ao usuário e do trabalho ao trabalhador e, de um modo geral, é a ciência que tem como foco o homem e a maneira como os elementos devem funcionar em relação a ele. Para complementar, o autor sintetiza o enfoque ergonômico do *design* dizendo que se um objeto, um sistema ou um ambiente é elaborado para o homem, seu *design* deve estar embasado nas características físicas e mentais deste.

Neste sentido, para a pesquisa em questão que trata da investigação ergonômica das Embalagens Plásticas de 20l para Agrotóxicos (a Coex, a Mauser e a Retangular) foram estudados aspectos relacionados ao produto e ao homem, como o manejo, seus tipos e formas; os aspectos fisiológicos e anatômicos da mão; a biomecânica, com as posturas e forças; a antropometria; os fatores gerais que influenciam a usabilidade; o manuseio de cargas; a capacidade de carga máxima; e os traumas musculares.

Ao se aprofundar no conhecimento destes assuntos, o *designer* pode proporcionar melhor desempenho às atividades desenvolvidas pelos agricultores com menor gasto energético, e menos riscos no trabalho, já que 60% das lesões musculares têm sido ocasionadas pelo levantamento de cargas de forma indevida, seja pelo seu posicionamento em relação ao corpo, pelo excesso de peso ou mesmo devido ao *design* do produto a ser manuseado (BRIDGER, 2003 apud IIDA, 2005). Isso torna a vida dos agricultores, um pouco mais salutar e agradável, com um produto que realmente foi pensado com base em parâmetros humanos importantes para eles.

Juntamente com a pesquisa de campo realizada com os usuários potenciais e estudos embasados na área ergonômica, pode-se identificar a problemática durante o manuseio das embalagens, tais como: comprometimentos relacionados ao vão livre da pega, dificuldades na abertura da tampa e no rompimento do lacre, posicionamento inadequado de algumas pegas e falta de um visor para identificar o nível do agrotóxico.

Com base nestes problemas indicados, percebe-se que as indústrias fabricantes deste tipo de embalagem pouco tem aplicado os parâmetros ergonômicos, os quais são indispensáveis para o aprimoramento das questões de usabilidade destes produtos.

Vale salientar que muitas vezes o *designer* destas empresas tem um tempo muito exíguo para o desenvolvimento dos projetos das embalagens, não conseguindo buscar todas as informações ergonômicas necessárias para a concepção das mesmas.

Com base neste último apontamento, pretende-se como segunda etapa desta pesquisa o desenvolvimento de um Guia de Parâmetros Ergonômicos para o *Design* ou *Redesign* das Embalagens Plástica para Agrotóxicos, direcionado aos *designers* das indústrias destas embalagens.

Material e Métodos

Sujeitos

Participaram do experimento 50 homens com funções motoras normais, pertencentes à faixa etária de 18 à 64 anos.

Embalagens Plásticas

Foram identificadas as embalagens de 20 litros para agrotóxicos fabricadas pela indústria Cimplast Ltda. e utilizadas pela empresa Milênia Agro Ciência S.A., e depois selecionados os 03 modelos (Coex, Mauser, Retangular) com sistemas de usabilidade diferenciados, possibilitando assim uma análise substancial em relação aos aspectos ergonômicos deste tipo de produto.

Ambiente do teste

Os sujeitos foram testados individualmente nas propriedades rurais situadas nas proximidades da cidade de Sabáudia (PR) e na COROL - Cooperativa Agroindustrial - Sabáudia, simulando situações reais de uso das embalagens, as quais foram envazadas com água e eram vertidas no pulverizador a aproximadamente 80 cm do solo.

Equipamentos e Instrumentos

- uma ficha de instrução para explicar os objetivos do teste aos sujeitos;
- um pulverizador para conter parte do conteúdo das embalagens;
- uma máquina fotográfica digital para registrar o posicionamento das mãos nas pegadas das embalagens;
- três questionários para a verificação da eficiência das pegadas no manuseio das embalagens e dos problemas encontrados na usabilidade das mesmas;
- 150 embalagens, sendo 50 do modelo Coex, 50 do modelo Mauser e 50 do modelo Retangular;

Ensaio

O ensaio foi executado utilizando os métodos de observação sistemática e de inquirição da tarefa.

O primeiro é indicado, segundo Moraes & Mont' Alvão (2000), como uma técnica com o objetivo de se obter respostas a propósitos pré-definidos. Esta necessita de planejamento e de operações específicas, instrumentos e documentos particulares. Neste sentido, antes de se iniciar a observação do manuseio das embalagens, foi lido uma ficha de instruções que orientava os usuários aos procedimentos que deveriam ser realizados durante o ensaio.

A segunda técnica, conforme as autoras consiste na busca metodológica de informações e quantificação dos resultados, podendo se utilizar vários instrumentos. No caso específico desta pesquisa foram aplicados três questionários, sendo um para cada tipo de embalagem.

É importante salientar que foi realizado um pré-teste com 05 sujeitos (um representante de cada subgrupo das faixas etárias), com o objetivo de avaliar os instrumentos de pesquisa, constatando se existiam falhas no decorrer dos mesmos.

Por meio da aplicação destas metodologias, pode-se verificar as dificuldades apresentadas durante o manuseio das embalagens ao pegar, abrir e fecha-las.

Procedimentos experimentais

Os ensaios foram desenvolvidos da seguinte forma:

- 1- O sujeito era conduzido ao local de teste, onde se explicava o que seria observado sistematicamente, por meio da leitura de uma ficha de instruções.
- 2- O sujeito submetia-se ao teste de manuseio das embalagens, para verificação da eficiência e dos problemas de usabilidade das mesmas.
- 3- No teste de manuseio o sujeito abria a embalagem, derramava o conteúdo da mesma para o interior de um pulverizador a aproximadamente 80 cm do solo, depois a fechava. Todas estas ações foram executadas com a mão de sua preferência (direita e/ou esquerda) e sem luvas, pois eles não quiseram usá-las.
- 4- Ao final do experimento o sujeito respondia os questionários referentes a cada embalagem testada.

Resultados e Discussões

Tabela 1 – Se sentiu desconforto ao pegar a embalagem

	Coex	Mauser	Retangular
SIM	16 (32%)	26 (52%)	8 (16%)
NÃO	34 (68%)	24 (48%)	42 (84%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

O maior desconforto está na pega da embalagem Mauser (ver figura 1), pois a alça localiza-se em uma cavidade ao invés de estar saliente à embalagem, dificultando assim a movimentação das mãos e dedos durante o manuseio. O vão livre para os dedos nesta embalagem é de 30 mm, e de acordo com Pheasant (1988) 95% dos homens possuem espessura do dedo indicador medindo 21 mm, com a mão esticada e sem luva, percebe-se, portanto, que o vão está inadequado, já que os 30mm são ultrapassados ao se dobrar os dedos.



Figura 1 - Pega da embalagem Mauser

Tabela 2 - Se a embalagem já causou ferimento nas mãos ao manuseá-la

	Coex	Mauser	Retangular
SIM	16 (32%)	16 (32%)	16 (32%)
NÃO	34 (68%)	34 (68%)	34 (68%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

As três embalagens receberam a mesma porcentagem de respostas, pois os ferimentos causados pelas mesmas são originados no momento em que o usuário faz a retirada do lacre sem as luvas (ver figura 2). Ato que se torna perigoso para o mesmo, já que este não usa luva e fica exposto ao contato direto com o produto tóxico.



Figura 2 - Retirada do lacre

Tabela 3 - Distribuição segundo se tem dificuldade para levantar e tombar a embalagem

	Embalagem		
	Coex	Mauser	Retangular
SIM	15	38	45
	30.0%	76.0%	90.0%
NÃO	35	12	5
	70.0%	24.0%	10.0%
Total	50	50	50
	100.0%	100.0%	100.0%

A dificuldade de levantar e tombar a embalagem estão diretamente ligados à alça e para tombá-la, faz-se necessário o uso conjunto desta e da pega inferior. Conclui-se que a embalagem Retangular proporciona maior dificuldade aos usuários, pois a ausência de uma pega no inferior da mesma prejudica consideravelmente o seu manuseio. (ver figura 3)



Figura 3 - Ausência de pega inferior na embalagem Retangular

Tabela 4 – Se sentiu alguma dificuldade ao abrir a tampa da embalagem

	Frequência	Fr. Relativa
SIM	37	74%
NÃO	13	26%
Total	50	100%

Todas as embalagens analisadas possuem a tampa do tipo Screw Cap (ver figura 4).



Figura 4 – Tampa plástica *screw cap* (tampa com rosca)
 Fonte: (UM SHOW..., 2003)

Dois problemas puderam ser identificados, primeiro por ser circular as tampas exigem um manejo geométrico (menor força para executar a ação), contudo tem uma abrangência maior quanto às dimensões antropométricas dos usuários (IIDA, 2005).

O segundo é a presença de desvios e flexão no punho durante a abertura da tampa. De acordo com Contreras (1996) o desvio ulnar pode prejudicar o potencial de força em até 25%, o radial em 20% e a flexão (em relação à posição neutra) pode reduzir a força entre 40-50% (MOGK; KEIR, 2005).

Vale ressaltar neste caso, que poderia ser usado na tampa um material com maior coeficiente de fricção, ao menos nas partes que possuem atrito com as falanges da ponta dos dedos que, segundo Kinoshita et al. (1996), exercem a maior força, independentemente do diâmetro da pega.

Tabela 5 – Se acha interessante poder visualizar o nível do agrotóxico dentro da embalagem

	Frequência	Fr. Relativa
SIM	47	94%
NÃO	3	6%
Total	50	100%

Dos entrevistados 94% gostariam de um visor na embalagem, pois pequenos agricultores, muitas vezes, transferem o produto para um recipiente menor para medi-lo, para

só então, utilizá-lo (ver figura 5). Essa transição entre embalagens pode causar desperdício de agrotóxico e ainda facilitar o contato do mesmo com o usuário.



Figura 5 - Transferência do agrotóxico para um recipiente menor

Conclusão

A partir dos resultados obtidos na pesquisa de campo com as embalagens de 20l de agrotóxicos, confrontando com os fundamentos teóricos, pôde-se averiguar a falta de segurança e conforto causados aos agricultores. Percebe-se neste sentido que os princípios ergonômicos precisavam ser aplicados pelos *designers* durante o desenvolvimento dos produtos, pois caso contrário os usuários continuarão sendo prejudicados seriamente em suas atividades.

Entre os problemas identificados nas três embalagens em estudo têm-se: falta de um visor para verificar o nível de agrotóxico, lacres de segurança de difícil remoção, dimensões do vão livre para a pega inadequadas e falta de pega na base.

Todos esses problemas acarretam traumas e às vezes danos irreversíveis aos seus condutores, no caso os trabalhadores rurais, por isso a interação entre usuário e trabalho deve oferecer condições e ambientes confortáveis, tanto para o bem estar da pessoa como para sua saúde.

Com base nestes fatores apontados, tem-se como próxima etapa desta pesquisa a elaboração de Guia de Parâmetros Ergonômicos visando auxiliar os projetistas destas embalagens, por meio de informações ergonômicas fundamentais disponibilizadas de forma prática e direta, potencializando o acerto ao resultado final.

Referências

CONTRERAS, L. R. Aplicación y perspectivas de la ergonomía. In: SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL, 1., 1996, Aguascalientes, **Curso...** Aguascalientes: 1996. 420 p.

IIDA, I. *Ergonomia*: projeto e produção. São Paulo: E. Blücher, 1998. 465 p.

_____. *Ergonomia*: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 2005. 614 p.

KINOSHITA, H.; MURASE, T.; BADOU, T. Grip posture and forces during holding cylindrical objects with circular grips. *Ergonomics*, n. 39, p. 1163-1176, 1996.

MOGK, J. P. M.; KEIR, P. J. The effects of posture on forearm muscle loading during gripping. *Ergonomics*, Toronto, v. 46, n. 9, 2003. Disponível em <www.tandf.co.uk/journals>. Acesso em 10 fev. 2005.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000. 132 p.

PHEASANT, S. *Bodyspace: antropometry, ergonomics and the design of work*. London: Taylor & Francis, 1988. 244 p.

UM SHOW de versatilidade e alto desempenho. *Pack*, São Paulo, ano 6, n. 72, p. 26-7, 2003.