

A Ergonomia como base para a Avaliação das Embalagens Plásticas de 20 litros para Agrotóxicos.

The Ergonomics as base for the Evaluation of the Plastic Packings of 20 liters for Agrotoxics.

Cristiane Affonso de Almeida Zerbetto

Doutora em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista - UEL.

João Eduardo Guarnetti dos Santos

Doutor em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista ó UNESP.

Resumo

Este artigo apresenta como foco principal, uma pesquisa onde verificou-se e analisou-se os problemas de usabilidade encontrados durante o manuseio das embalagens plásticas de 20 litros para agrotóxicos. Com base nos dados teóricos levantados e nos problemas de usabilidade diagnosticados na pesquisa de campo, elaborou-se um Guia de Parâmetros Ergonômicos para o *Design* ou *Redesign* das Embalagens Plásticas para Agrotóxicos, contribuindo de forma prática, efetiva e ergonômica para o desenvolvimento destas embalagens.

Palavras-Chave: Ergonomia, Embalagem, Agrotóxico.

Abstract

This article presents as main focus, a research where it was verified and it analyzed the found problems of usability during the manuscript of the plastic packings of 20 liters for agrotóxicos. On the basis of the raised theoretical data and in the diagnosed problems of usability in the field research, a Guide of Ergonomic Parameters for the Design elaborated itself or Redesign of the Packings Plastic for Agrotóxicos, contributing of practical form, accomplishes and ergonomic for the development of these packings.

Keywords: Ergonomics, Packings, Agrotoxics.

Introdução

O design de embalagens envolve um processo amplo e complexo, onde torna-se fundamental um diagnóstico ergonômico para o desenvolvimento de um novo produto ou o redesign de algo já existente. O Design como uma área das Ciências Humanas pretende, nesse projeto, por meio de estudos ergonômicos, amenizar a problemática na interação do usuário com as embalagens para agrotóxicos.

Neste sentido os objetos de estudo desta pesquisa foram as três embalagens plásticas do tipo bombona 20 litros, fabricadas pela empresa Cimplast Ltda. e utilizadas pela indústria Milênia Agro Ciência S. A: a Coex, a Mauser e a Retangular obtendo-se como produto final um Guia de Parâmetros Ergonômicos para as indústrias fabricantes de embalagens plásticas para agrotóxicos. (Figura1)



Figura1: Embalagens Coex, Retangular e Mauser

Além da pesquisa de campo feita com usuários potenciais, foram estudados aspectos relacionados ao produto e ao homem.

De acordo com Pheasant (1988), a Ergonomia tem por objetivo adaptar o trabalho ao trabalhador e o produto ao usuário. Percebe-se que de forma geral esta ciência tem o homem como foco principal, e os demais elementos devendo funcionar em relação ao mesmo, jamais o inverso.

Entre os objetos de estudo da ergonomia está a ação do manejo, a qual é definida por Gomes (1995, p.2) como o ato de pegar, movimentar, pôr, manter ou cessar o funcionamento de um produto por meio de atos de simples pega, empunhadura ou acionamento de elementos. Existem dois tipos de manejo: o fino executado pela ponta dos dedos conferindo precisão ao movimento e o manejo grosseiro cujo movimento proporciona muita força e é executado pelo punho e pelo braço. Destacam-se também dois tipos de desenho para o manejo: o geométrico que proporciona uma menor superfície de contato com as mãos e o antropomorfo que permite maior firmeza de pega e maiores forças.

Dentro das teorias ergonômicas tem-se a biomecânica, que segundo Iida (1998), trata da relação do homem em seu trabalho, estudando as consequências dos movimentos músculo-esqueléticos, das posturas assumidas e das forças despendidas na execução de uma tarefa, esta base possibilitou tornou-se possível analisar os movimentos realizados para a abertura/ levantamento/ fechamento das embalagens e estudar o esforço empregado pelos usuários para realizar as ações.

As posturas e os movimentos inadequados na realização de tarefas provocam lesões nos músculos, ligamentos e articulações, ocasionando dores e traumas (DUL;

WEERDMEESTER,1995). Neste sentido, o desempenho positivo ou negativo do usuário durante a execução da tarefa está diretamente relacionado à maneira que o produto se apresenta (forma, peso, textura) e como este é manuseado.

Outro componente fundamental a ser estudado é a adequação dimensional dos equipamentos que o homem utiliza em seu trabalho. Considerando a definição de Iida (1998, p. 101) a antropometria trata de medidas físicas do corpo humano, buscando definir dimensões que sejam estatisticamente representativas das comunidades humanas.

As principais questões antropométricas relacionadas aos produtos que sofrem empunhadura são: forma, tamanho e as capacidades dimensionais dos dedos, palma da mão e pulso.

Todos os fatores citados acima refletem no maior conforto e menos risco para os usuários, garantindo assim uma melhor usabilidade, para Rio e Pires (2001), os designers devem sempre observar os fatores de usabilidade ao se projetar um produto: incapacidade (físicas), posicionamento das articulações, risco de acidentes, texturas, cantos vivos (evitar), destros e canhotos, diferenças sexuais, dimensões (antropometria), idade e estereótipo popular (levar em conta os hábitos da maioria da população ao executar uma ação).

Estas informações, quando bem aplicadas no desenvolvimento dos projetos das embalagens, podem contribuir significativamente para o melhor desempenho das atividades com menor gasto energético, tornando a vida dos agricultores, muitas vezes desvalorizados e desmotivados, um pouco mais salutar e agradável, com um produto que realmente foi pensado com base em parâmetros humanos importantes para eles.

Percebe-se no decorrer da história do *design* que pouco tem se aplicado os conceitos ergonômicos aos produtos de pequeno porte vinculados à agricultura, dentre estes encontram-se as embalagens plásticas de agrotóxicos disponíveis no mercado.

Um dado relevante à pesquisa realizada foi apontado pelo presidente do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, João César Rando, onde ele relata que no ano de 2005 foram comercializadas 38 mil toneladas de embalagens de agrotóxicos, o qual realmente justifica a realização de pesquisas que possam contribuir para o aprimoramento do desempenho destes produtos (INPEV, 2005 apud EMBALAGEMÍ, 2005). Existem vários tipos de embalagens plásticas para agrotóxicos, porém as mais problemáticas são as de 20 litros.

Este apontamento é feito com base no peso destas embalagens quando já envasadas, aproximadamente 23 kg, sendo necessário no momento de verter o produto a utilização das duas mãos, porém algumas delas apresentam apenas uma pega superior dificultando muito a ação, podendo ocorrer o derramamento de um produto caro e altamente perigoso para a salubridade do usuário, ou mesmo o comprometimento dos discos intervertebrais. Sabe-se que 60% das lesões musculares têm sido ocasionadas pelo levantamento de cargas de forma indevida (BRIDGER, 2003 apud IIDA, 2005).

Além do fator peso/quantidade de pegas, deve-se destacar a grande dificuldade encontrada para romper o lacre no bocal da embalagem podendo o usuário machucar-se durante esta tarefa, por entrar em contato direto com o agrotóxico, pois muitas vezes usa o dedo para efetuar a ação.

Fundamentado nestas observações a pesquisa propõe primeiramente, verificar os problemas de usabilidade encontrados durante o manuseio das embalagens plásticas de 20 litros para agrotóxicos ó a Coex, a Mauser e a Retangular e com base nos dados teóricos levantados e na pesquisa de campo, elaborar um Guia de Parâmetros Ergonômicos para o *Design* ou *Redesign*

das Embalagens Plástica para Agrotóxicos, direcionado às indústrias destas embalagens. O guia tem como objetivo informar e orientar os designers de embalagens plásticas para agrotóxicos, além de facilitar e agilizar a consulta de informações ergonômicas para o desenvolvimento dos projetos destes produtos.

Metodologia aplicada para a coleta de dados

Material

A seleção das embalagens testadas se deu a partir de um levantamento das embalagens plásticas de 20 litros para agrotóxicos ó a Coex, a Mauser e a Retangular ó (Figura 1) utilizadas pela empresa Milênia Agro Ciência S. A. e fabricadas pela indústria Cimplast Ltda., ambas situadas na cidade de Londrina, estado do Paraná.

Sujeitos

Participaram do experimento 50 trabalhadores rurais do gênero masculino, com idades entre 18 e 64 anos, apresentando funções motoras normais. Estes sujeitos foram divididos em 5 subgrupos, tendo como variável a idade. Com relação à idade, utilizou-se como base a divisão das tabelas de antropometria dos autores Panero e Zelnik (1987), a qual é amplamente utilizada por ergonomistas; esta consiste no seguinte: sujeitos de 18 à 24 anos, 25 à 34 anos, 35 à 44 anos, 45 à 54 anos e 55 à 64 anos. Quanto ao gênero, a porcentagem foi 100% de homens, pois estes representam a maioria dos usuários dos produtos.

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

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

Método

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

O primeiro é indicado, segundo Moraes e MontóAlvão (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, puderam ser verificadas as dificuldades apresentadas durante o manuseio das embalagens ao pegar, abrir e fecha-las.

Metodologia aplicada para o desenvolvimento do Guia

Com os dados obtidos na pesquisa de campo e nas referências bibliográficas o Guia pôde ser elaborado, aonde se buscou reunir as informações mais significativas.

Inicialmente estruturou-se o índice para o Guia, delineando os assuntos ergonômicos importantes para os designers de embalagens de agrotóxicos.

Posteriormente a esta etapa fez-se um brainstorming para a definição das características gráficas do Guia, levando-se em consideração sempre fatores ergonômicos que deveriam estar inseridos neste produto, visando facilitar a busca de informações pelos designers.

Após esta fase definiu-se o formato para o Guia, priorizando o aproveitamento de papel e a praticidade durante o seu uso.

Tabulação e Análise dos Dados Coletados

Tabela 1 - Distribuição segundo se sentiu desconforto ao pegar a embalagem

	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 %)

A tabela mostra grande desconforto em relação à embalagem Mauser, isso pode estar associado ao fato da alça se localizar numa cavidade ao invés de estar saliente a esta, o que dificulta a movimentação dos dedos, já que de acordo com Pheasant (1996 apud PASCHOARELLI; COURRY, 2000) 95% dos homens possui a espessura do dedo indicador medindo 21 mm, com a mão esticada; e segundo Stier e Meyer (s.d. apud GRANDJEAN, 1998) a altura da articulação entre a 1ª e 2ª falange do dedo médio é de 22 mm, sendo que o vão livre para os dedos nesta embalagem é de 30 mm, ou seja, inadequado.



Figura 2 - Pega da embalagem Mauser

Tabela 2 - 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 (Figura 3). 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 3 ó Rompimento do lacre

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

	Embalagem		
	Coex	Mauser	Retangular
SIM	15 (30%)	38 (76%)	45 (90%)
NÃO	35 (70%)	12 (24%)	5 (10%)
Total	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)

A dificuldade de levantar a embalagem está diretamente ligada 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 (Figura 4).



Figura 4 - Ausência de pega inferior na embalagem Retangular

Tabela 4 - Sentiu alguma dificuldade ao abrir a tampa da embalagem?

	Frequência
SIM	37 (74%)
NÃO	13 (26%)
Total	50 (100%)

Todas as embalagens possuem tampas do tipo *Screw Cap*, esta é circular e possui manejo geométrico, ou seja, exige maior força para executar a ação, porém possui uma abrangência maior quanto as dimensões das mãos dos usuários. Outro problema é o desvio ulnar do punho causado pelo posicionamento da tampa, o que pode prejudicar em até 25% a força exercida pela ação, de acordo com Contreras (1996).

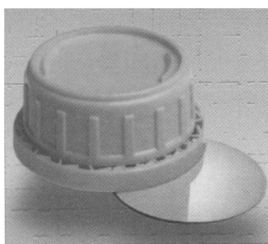


Figura 5 ó Tampa plástica *screw cap* (tampa rosca).

Tabela 5 ó Acha interessante poder visualizar o nível do agrotóxico dentro da embalagem?

	Frequência
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 (Figura 6). Essa transição entre embalagens pode causar desperdício de agrotóxico e ainda facilitar o contato do mesmo com o usuário.



Figura 6 - Transferência do agrotóxico para um recipiente menor

Em seqüência serão apresentadas, na Tabela 6, as diretrizes básicas fornecidas pela pesquisa de campo, as quais foram primordiais para o Guia de Parâmetros Ergonômicos.

Tabela 6 ó Diretrizes básicas da pesquisa de campo para o Guia

TÓPICO	DIRETRIZES BÁSICAS DA PESQUISA DE CAMPO PARA O GUIA
Posições da pega	<ul style="list-style-type: none"> • não deve exigir a flexão ou desvio do punho; • deve permitir a inclinação e/ou a torção; • estar destacada da embalagem e não embutida nesta.
Dimensões da pega	<ul style="list-style-type: none"> • o vão livre da pega de maior conforto foi 105 mm de largura e 38 mm de altura; • a medida da seção da pega de 30 mm de largura e 20 mm de altura proporcionou conforto aos entrevistados.
Formato da pega	<ul style="list-style-type: none"> • não deve apresentar canto vivo.
Tampa	<ul style="list-style-type: none"> • apresentar textura para aumentar a fricção entre produto e mão; • estar destacada da embalagem e não embutida nesta; • não pode estar colada ao lacre; • as dimensões de 68 mm de diâmetro e 25 mm de altura agradaram aos entrevistados.
Lacre	<ul style="list-style-type: none"> • criar uma aba no lacre de alumínio para facilitar a sua retirada; • usar um material plástico ao invés do papelão, o qual esfarela com o tempo e causa o entupimento dos bicos do pulverizador; • aumentar o pino para o rompimento do lacre.
Levantar e tombar a embalagem	<ul style="list-style-type: none"> • a pega na parte inferior da embalagem é essencial e deve estar ao redor de toda a base para não limitar a área de pega;
Ferimento	<ul style="list-style-type: none"> • deve-se evitar costura a quente próximo da área de pega; • o lacre não pode deixar rebarbas.
Visualização do nível do agrotóxico	<ul style="list-style-type: none"> • este item é essencial, principalmente para os pequenos e médios produtores rurais, que costumam não usar os 20 litros de agrotóxico em uma única aplicação.
Tríplice lavagem	<ul style="list-style-type: none"> • evitar reentrâncias para não haver acúmulo do produto; • o bico afunilado colabora consideravelmente para o escoamento do conteúdo da embalagem.

É importante salientar antes de apresentar o Guia, que este tem por objetivo informar os designers de embalagens plásticas para agrotóxicos, como também facilitar e agilizar a consulta de informações ergonômicas para o desenvolvimento dos projetos destes produtos. Todo o Guia foi planejado de acordo com os princípios ergonômicos, como pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7 - Elementos do Guia.

Elementos ergonômicos do Guia	Resultados
Uso da monocromia (Preto e Branco) com 78% de contraste	Maior legibilidade evitando a fadiga visual
Tipografia serifada BerlimSans FD demi para títulos	Melhor legibilidade
Tipografia serifada Roman Serif 12pt, para corpo de texto	
Tons diferentes de cinza para tópicos de texto de acordo com o sumário	Maior unidade visual
Indicadores Laterais e páginas com diferentes tons e tamanhos para cada assunto	Facilitar a localização dos assuntos
Linhas cinza e branca nas tabelas	Agilizar a busca das informações
Quadros de observações na cor cinza com textos em negrito	Permitir a busca prática de informações
Formato final apresentado na forma de calendário	Facilitar a consulta dos dados

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	04
1 MANEJO	07
1.1 TIPOS DE MANEJO	07
1.2 TIPOS DE EMPUNHADURA	09
1.3 FORMAS DE EMPUNHADURA	11
2 BIOMECÂNICA	14
2.1 POSTURAS	14
2.2 FORÇA	15
3 ANTROPOMETRIA	19
4 USABILIDADE	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
GLOSSÁRIO	51

Figura 7 ó Sumário do Guia (página interna)



Figura 8 ó Diferença dos tons e tamanhos do indicador lateral das páginas.

Continuação da Tabela 6

Dados antropométricos em mm	Dados gerais				
	Variáveis	5%	50%	95%	d.p.
18. Largura na articulação entre a primeira e a segunda falange do mínimo		14	16	19	-
19. Largura na articulação entre a primeira e a segunda falange do anular		16	18	21	-
20. Largura na articulação entre a primeira e a segunda falange do médio		17	20	23	-
21. Largura na articulação entre a segunda e a terceira falange do médio		15	17	20	-
22. Largura na articulação entre a primeira e a segunda falange do indicador		17	20	22	-
23. Largura da palma na base dos ossos da primeira falange dos dedos		75	85	94	-
24. Largura do punho		52	59	66	-
25. Altura (maior) da mão entre a face palmar e a dorsal		41	50	59	-
26. Altura da articulação entre a primeira e a segunda falange do polegar		16	19	22	-
27. Altura da articulação entre a primeira e a segunda falange do médio		16	10	22	-
28. Altura da articulação na primeira falange do médio		25	30	35	-
29. Largura na articulação entre a primeira e a segunda falange do polegar		20	23	27	-
30. Comprimento da articulação (dorsal) à extremidade do médio a 90°		97	108	120	-
31. Comprimento do dorso da mão (médio a 90°)		76	88	102	-
32. Diâmetro da empunhadura, com o toque do polegar com indicador		34	39	43	-

Fonte: (LBDI, s.d. apud PASCHOARELLI; COURY, 2000)

ANTROPOMETRIA

25

Figura 9 ó Tabela do Guia (linhas cinzas e brancas)

do pulso a tarefa pode se tornar extremamente fadigante (SAPIÉN, 1996).

OBSERVAÇÃO: caso se mantenha este tipo de vedação para a embalagem (ver Figura 3), seria necessário criar uma aba de proteção para aumentar a área de pega no manejo fino, proporcionando maior firmeza à ação.

MANEJO

Figura 4A - Exemplo de manejo grosseiro



Figura 10 ó Quadro de observação em destaque na cor cinza e texto em negrito.



Figura 11 ó Guia de Parâmetros Ergonômicos.

Conclusões

Ao verificar e analisar os modelos das embalagens plásticas de 20 litros para agrotóxicos junto à empresa Cimplast Ltda., pôde-se observar apenas três tipos diferenciados de bombonas, a Coex, a Mauser e a Retangular, as quais permitiram uma investigação significativa quanto aos aspectos gerais de usabilidade vinculados à configuração formal das mesmas.

No momento de averiguar se os modelos das embalagens selecionadas apresentavam a quantidade e o *design* da pega adequados para o seu manuseio, percebeu-se que apesar das embalagens Coex e Mauser possuírem pega na parte inferior da embalagem, esta ainda pode ser melhorada. Outro dado relevante em relação a este fator é que a pega na base destas embalagens é essencial.

Quanto ao *design* das pegas pôde-se identificar o da Embalagem Retangular como ideal, tanto quanto as dimensões do vão livre (105 mm de largura e 38 mm de altura), como quanto as medidas da seção da pega (30 mm de largura e 20 mm de altura). Neste item também foi possível verificar que a pega não pode apresentar canto vivo (Coex), pois isto causa incômodo e fadiga aos usuários, e esta deve ser flexível para proporcionar maior mobilidade durante o uso.

Outros problemas de usabilidade apresentados durante o manuseio destas embalagens se relacionaram principalmente à abertura das mesmas, tanto da tampa, como da retirada do lacre.

Neste sentido as embalagens necessitam ter um sistema de vedação que garanta a segurança das mesmas quanto ao não derramamento do agrotóxico, porém é importante que estas permitam a retirada da tampa e do lacre de forma adequada, sem propiciar o contato do usuário com o seu conteúdo, garantindo assim salubridade e conforto ao agricultor.

Com relação ao documento com os parâmetros ergonômicos buscou-se em primeira instância reunir os dados que realmente poderiam contribuir de forma prática e direta à concepção das novas embalagens para agrotóxicos desenvolvidas pelas indústrias, considerando que os *designers* destas empresas normalmente têm pouco tempo para a busca de informação durante o desenvolvimento dos produtos.

Neste sentido, reuniram-se informações teóricas da revisão bibliográfica e práticas da pesquisa de campo, obtendo um documento que servirá de Guia para se determinar aspectos ergonômicos das embalagens, os quais irão influenciar diretamente na usabilidade, segurança e bem estar dos usuários em contato com estas.

Além das conclusões técnicas referentes aos objetivos delimitados para a pesquisa em questão, vale salientar as conclusões a partir da experiência adquirida durante o desenvolvimento deste trabalho, as quais poderão servir de base para outros pesquisadores e profissionais.

Esta pesquisa por ter sido realizada em conjunto com as empresas já citadas, realmente será implementada, podendo desta maneira amenizar parte dos problemas enfrentados por esta classe de trabalhadores.

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa o resultado desta é apenas uma pequena parte da importante integração de duas áreas do conhecimento, o *Design* e a Agronomia, e que muito pode ser realizado a partir desta união, beneficiando cada vez mais os agricultores.

Nota dos autores

Este artigo foi desenvolvido junto ao Projeto de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Londrina ó UEL, estando o mesmo vinculado à Linha de Pesquisa “Design do produto de informação e de utilização” e, em paralelo, ao desenvolvimento da tese de doutorado de Cristiane Affonso de Almeida Zerbeto, junto à Universidade Estadual Paulista ó UNESP, sob a orientação do Prof. Dr. João Eduardo Guarnetti dos Santos.

Bibliografia

CONTRERAS, L. R. Aplicación y perspectivas de la ergonomia. In: SIMPOSIUM INTER-NACIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL, 1., 1996, Aguascalientes, *Curso...* Aguas-calientes: 1996. 420 p.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia prática*. São Paulo: E. Blücher, 1995. 147 p.

EMBALAGEM de agrotóxicos. InpEV ó Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, São Paulo, 13 nov. 2005. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/institucional/imprensa/clipping/br/noticiaView.asp?noticiaId=74334343423334234332433424334334343347D251535672604D2132D2634D6611D66435965BB8>>. Acesso em: 15 dez. 2005.

GOMES FILHO, J. *Ergonomia aplicada ao design industrial dos produtos de uso: reflexão conceitual*. 1995. 108 f. Tese (Doutorado em Desenho Industrial) ó Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GRANDJEAN, E. *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 1998. 338 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.

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

PANERO, J.; ZELNIK, M. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*. 3. ed. México: G. Gilli, 1987. 318 p.

PASCHOARELLI, L.; COURRY, H. Aspectos ergonômicos e de usabilidade no design de pegas e empunhaduras. *Estudos em Design*, Rio de Janeiro, v. 8, p. 79-101, 2000.

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

RIO, R. P.; PIRES, L. *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica*. 3. ed. São Paulo: LTr, 2001. 225 p.

Sobre os autores

CRISTIANE AFFONSO DE ALMEIDA ZERBETTO

Formação em Desenho Industrial, Bacharel em Projeto do Produto ó Universidade Federal do Rio de Janeiro ó UFRJ, Especialista em Design de Interiores ó Centro de Estudos Superiores de Londrina ó CESULON, Mestre em Desenho Industrial, Área de concentração em Desenho do Produto ó Universidade Estadual Paulista ó FAAC/UNESP. Doutora em Agronomia, Área de concentração em Energia na Agricultura ó Universidade Estadual Paulista ó FCA/UNESP. Docente pesquisadora junto à Universidade Estadual de Londrina ó UEL.

End.: Rua do Guamirim, 371. Alphaville Imbuias ó Londrina/PR

CEP: 86055-752 - e-mail: cra@uel.br

JOÃO EDUARDO GUARNETTI DOS SANTOS

Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade José do Rosário Vellano (1985) - Especialização em Engenharia e Segurança do Trabalho (1990), pela Universidade Estadual Paulista -UNESP, - Mestrado em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1990) e Doutorado em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1993).

End.: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube S/N Vargem Limpa ó CEP 17046-360 - Bauru, SP ó Brasil

e-mail: guarneti@feb.unesp.br