

ANÁLISE DOS ASPECTOS ERGONÔMICOS E DA USABILIDADE DAS PEGAS E EMPUNHADURAS DAS EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS

Cristiane Affonso de Almeida Zerbetto¹
José Carlos Plácido da Silva²

Resumo

Este artigo apresenta os aspectos relevantes que fundamentaram a pesquisa de mestrado sob o título “Análise dos Aspectos Ergonômicos e da Usabilidade das Pegas e Empunhaduras das Embalagens Alimentícias”, mais especificamente aquelas fabricadas em folha-de-flandres. Primeiramente, explorou-se alguns conceitos que englobam as embalagens, como por exemplo, suas definições, a sua história, entre outros fatores; posteriormente os estudos foram direcionados para as embalagens metálicas, conhecendo então uma porcentagem de suas particularidades. Após a caracterização das mesmas, definiu-se por estudar um caso específico dentro deste segmento, onde a abordagem ergonômica foi o fio condutor de toda a pesquisa. Ao definir as metodologias mais apropriadas para verificação dos requisitos ergonômicos, realizou-se um estudo estatístico onde pode confirmar as hipóteses.

Palavras-chave

Embalagem Metálica; Manejo; Usabilidade

Abstract

This paper shows relevant aspects that validated the research of the master degree entitled “Analysis of the Ergonomical Aspects and the Usability of the Grips and Caps of Food Packaging”, more specifically the ones made of Flandres leaf. First, some concepts that embody the packaging were explored, as for example, its definitions, its history, among others. Later, the studies focused on the metallic packaging, and some of its peculiarities were known. After their characterization, one specific case from this segment was studied, and the ergonomical aspect became the leading topic throughout the whole research. In defining the most appropriate methodologies to verify the ergonomical requirements, a statistical study was made and such hypothesis could be confirmed.

Key words: Metal Packaging; Grip; Usability

1. Introdução

Ao se fazer uma varredura pela história da embalagem é possível perceber um pouco a evolução do homem, pois esta provavelmente tem sua origem nos primórdios da humanidade.

¹ Doutoranda – Docente da Universidade Estadual de Londrina-UEL – Campus Universitário – Caixa Postal 6001 – CEP 86051-990 – Londrina - PR

² Livre Docente – Docente do Programa de Pós-graduação em Desenho Industrial da Universidade Estadual Paulista-UNESP-Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/nº - Bauru - SP

Sabe-se que a embalagem desempenhou inicialmente apenas a função de transportar os produtos; só mais tarde é que a mesma foi utilizada com o objetivo de proteger as mercadorias. Ao observar os períodos do processo evolutivo da embalagem, merece uma atenção especial o da Revolução Industrial, pois nesta época é que surgiu o objeto de investigação do trabalho, a lata.

Este tipo de embalagem apresenta diversas vantagens diante das outras, podendo ser esta a explicação para que a mesma perdure por tantos anos no mercado, diante de todos os avanços tecnológicos ocorridos na história das embalagens.

A década de 50 foi fundamental para a relação embalagem – consumidor, sob o ponto de vista funcional, pois neste período começou a considerar as características do homem para o desenvolvimento de um produto (embalagem) mais apropriado ao mesmo, ou seja, inicia-se neste momento a aplicação da ergonomia no desenvolvimento dos produtos.

1.1. Embalagem Metálica - Definição e Constituição

Considerando as Normas Brasileiras NBR 10531 – Embalagens metálicas – Latas – Terminologia (ABNT, 1998), como definição de embalagem metálica tem-se: “recipiente hermético ou não, produzido a partir de materiais metálicos, destinado a acondicionar e conservar produtos diversos” (DANTAS et al, 1999, p.36). Segundo os apontamentos feitos por Saron (1998), a embalagem metálica é basicamente constituída por aço e/ou alumínio, recebendo vernizes, litografia e vedantes como revestimento. Estas são utilizadas para o acondicionamento de diversos produtos, sejam eles processados termicamente ou não. Quando uma embalagem metálica for fabricada em aço, esta folha metálica é “...uma chapa de aço de baixo carbono revestida, ou não, de cromo (folha cromada) ou estanho (folha-de-flandres) em uma ou ambas as superfícies, com espessura menor que 0,38mm” (NETTO et al, 1995, p.81). Hoje, no Brasil consegue espessuras que vão desde 0,14mm até 0,38mm (LATAS... , 2001)

1.2.Folha-de-Flandres (FF)

“A folha-de-flandres é um produto laminado plano constituído de aço de baixo teor de carbono, revestido em ambas as faces com estanho comercialmente puro por eletrodeposição. A folha-de-flandres combina a resistência mecânica e capacidade de conformação do aço com a resistência à corrosão, soldabilidade e boa aparência do estanho” (CETEA, 1999, p. 14 apud DANTAS et al, 1999, p.14).

2.Características

São muitas as características deste material aqui abordado, dentre elas considera-se:

- Entre as principais características deste material destaca-se a resistência, a inviolabilidade e a opacidade (LATAS... , 2001);
- Evita a decomposição dos alimentos por mais de dois anos (LATAS... , 2001);
- Possui a capacidade de sofrer deformação no processo de estampagem sem se romper (GAVA, 1983);
- A folha-de-flandres duplamente reduzida (DR) em comparação com a folha-de-flandres convencional, apresenta uma maior rigidez, possibilitando economia do material em virtude da redução de sua espessura (SOLER et al, 1981);
- Suporta altas temperaturas, permitindo esterilização do produto e sua conservação a vácuo (MOURA; BANZATO, 1997);
- Grande parte do uso deste material é destinado à fabricação de embalagens

cilíndricas com a extremidade plana, já os outros formatos são menos utilizados (MOURA; BANZATO, 1997);

- Apresenta-se sob três tipos de acabamento superficial: brilhante, fosco e polido (risco de pedra) (CSN, s.d. apud DANTAS et al, 1999);
- Como nem tudo é perfeito, a folha-de-flandres não é 100% estável, diante de alguns fatores desfavoráveis pode ocorrer a corrosão externa e/ou interna da embalagem, causando perfuração, estufamento e/ou incorporação de elementos metálicos ao produto enlatado, reduzindo desta forma a vida-de-prateleira do produto (SOLER et al, 1981).

2.1.Vantagens

Ao consultar parte da literatura referente a embalagens metálicas fabricadas em folha-de-flandres, percebe muitos pontos positivos, o que justifica a longa permanência deste produto no mercado, apesar da existência de novos materiais.

- É hermética, é inviolável contra as ações do meio externo. Permite a conservação das condições ideais do produto por longos períodos e oferece boa resistência ao transporte e armazenagem (MARQUES, 2000);
- Quanto ao sistema de envase, ela possibilita o cozimento do produto na própria embalagem, não exige conservantes químicos. Quando submetida a altas temperaturas, confere alto grau de esterilização, mantendo satisfatoriamente o sabor, o aroma e as propriedades nutritivas dos alimentos. (BORGES, 2000; MARQUES, 2000);
- Não é inflamável (MARQUES, 2000);
- Aceita bem o processo de impressão litográfica (MARQUES, 2000);
- Apresenta atração magnética auxiliando a separação em meios orgânicos e não orgânicos, colaborando assim para a seleção de resíduos (MARQUES, 2000);
- Quando descartada degrada-se em no máximo 5 anos. Além de degradável é 100% reciclável. (EMBALAGENS..., 2001; LATAS... , 2001; MARQUES, 2000).

3.Manejo

O manejo considerado como a forma de contato estabelecida entre o homem e o produto, por meio dos membros superiores ou inferiores (IIDA, 1998).

A ação de manejo definida por Gomes (1995, p.92) é “o ato de pegar, movimentar e/ou por em funcionamento, manter em funcionamento ou fazer cessar o funcionamento de um produto de uso. Através de ações de simples pega ou empunhadura, e ainda, por meio do acionamento de elementos...”.

Bullinger e Solt (1979 apud Paschoarelli; Coury, 2000), revelam um taxonomia das formas de pega, dividindo-as em:

- Contato, se da pelo toque ou aperto com os dedos e /ou palma da mão;
- Pega, se da pelo envolvimento dos extremos dos dedos em redor dos componentes dos equipamentos;
- Empunhadura, se da pelo envolvimento palmar ao redor dos equipamentos.

Acredita-se que a mão humana é uma parte fundamental do corpo, e talvez a mais usada, permitindo uma enorme mobilidade de movimentos com aplicação de força, velocidade e precisão variada de acordo com as características do homem e dos manuseios (MURALIDHAR; HALLBECK, 1999). O manejo dos produtos tanto pode aumentar a capacidade manipulativa do homem, quanto causar problemas de indisposições crônicas ou de ordem clínica ao usuário, dependendo da qualidade ergonômica da forma de engate (MCCORMICK, 1980; PECE, 1995).

3.1.Fatores Gerais que Influenciam a Usabilidade

Os produtos deveriam ser projetados considerando uma série de fatores ergonômicos, de modo a proporcionar maior conforto e segurança ao usuário durante o uso dos mesmos. Segundo Rio e Pires (2001), existem algumas perguntas que auxiliam a análise da usabilidade de um objeto, sendo elas:

- Quais são as posturas assumidas pelos usuários durante o uso do produto?
- Que movimentos são executados durante o seu manuseio?
- O desenho do produto exige muita força?
- São muito pesados?
- Existem cantos vivos na superfície da pega que possam comprimir algum dos segmentos do corpo?

Diante destas questões é possível perceber o quão complexo é a questão da usabilidade de um produto. Abaixo apresenta fatores a serem observados ao projetar um produto.

- **Incapacidade:** Entre as pessoas que apresentam incapacidades físicas, estão aquelas com força e mobilidade comprometidas, como por exemplo os indivíduos com artrite. Quando o design do produto atende este público, certamente estará cumprindo de forma mais eficiente e abrangente a sua função. (BENKTZON, 1993);

- **Posicionamento das Articulações:** As posições extremas das articulações podem causar indisposições ocupacionais ao usuário muitas vezes irreversíveis; com relação ao pulso, este deve ser mantido na posição neutra (alinhado com o antebraço), evitando flexões, extensões e/ou desvios ulnar / radial extremos, pois os músculos responsáveis pela movimentação dos dedos estão localizados no antebraço, e estes conectam aos mesmos através de longos tendões que passam pelo pulso, portanto a capacidade de empunhadura está totalmente vinculada à posição assumida pelo pulso. Considerando o cotovelo e o ombro, os quais estão relacionados com a mão, estes devem evitar, respectivamente, a flexão extrema e a abdução, reduzindo o tensionamento dos tendões e nervos da mão. O resultado deste sistema irá depender do desenho da pega do produto, o qual deve proporcionar mínima tensão possível, e conseqüentemente, conforto e bem estar ao ser humano durante o seu manuseio (DUL; WEERDMEESTER, 1995; LEWIS; NARAYAN, 1993; PECE, 1995; RIO; PIRES, 2001; SPERLING et al, 1993);

- **Risco de Acidentes:** O uso de ferramentas manuais pode resultar em dois tipos gerais de acidentes, sendo classificado como trauma de efeito cumulativo e trauma de um único acidente. Quanto ao primeiro, o dano ocorre progressivamente nas partes do corpo envolvidas na tarefa, pelo uso inadequado por longo período; já no segundo ocorre por uma única e inesperada distorção excessiva. Ao abordar este assunto fica evidente o quanto o design do produto, a definição de materiais e os sistemas funcionais poderão contribuir para se evitar vários tipos de acidentes (MIGAL; SANGHAVI, 1986 apud LEWIS; NARAYAN, 1993; WOODSON, 1981 apud LEWIS; NARAYAN, 1993);

- **Texturas:** A presença das texturas na área de pega dos objetos pode reduzir a força de prensão em torno da pega ou empunhadura dos mesmos, esta não deve ser utilizada apenas como elemento estético, mas sim para aumentar a fricção entre o produto e a mão. Contudo, dependendo da textura e de onde o equipamento é utilizado, esta poderá ser um local de acúmulo de sujeiras prejudicando a higiene do produto, portanto a sua escolha deve ser feita com o máximo de critério (LEWIS; NARAYAN, 1993; PASCHOARELLI; COURY, 2000);

- **Canto Vivo:** Ao se projetar à pega de um produto, esta não deve possuir cantos

vivos, pois eles irão causar pressões sobre a palma da mão, prejudicando desta forma o desempenho do operador ao manusear o equipamento (CONTRERAS, 1996; LEWIS; NARAYAN, 1993);

- Destro e Canhoto (ou sinistro): Um produto que tenha embutido os padrões de simetria poderá atender tanto destros quanto canhotos (9% da população mundial), ampliando seu raio mercadológico por tornar-se mais atrativo, considerando a relação custo/benefício, como por exemplo, a possibilidade de evitar-se fadiga na mão de preferência pela facilidade em trocar a mão operante (CONTRERAS, 1996; PECE, 1995);

- Diferenças Sexuais: Estas devem ser necessariamente observadas na concepção de um produto, levando em conta que a população feminina perfaz hoje cerca de 50% da população mundial. As diferenças entre os sexos estão presentes tanto na antropometria, com relação às proporções dimensionais, quanto na biomecânica, considerando à amplitude dos movimentos e força (PASCHOARELLI; COURY, 2000; PECE, 1995);

- Dimensões: Sabe-se que o tamanho da ferramenta ou produto não tem uma ligação diretamente proporcional ao dimensionamento da pega ou empunhadura do mesmo, mas sim com as medidas antropométricas do público alvo que este irá atingir. De uma forma geral, o comprimento de uma pega ou empunhadura não deve ser inferior a 100mm, pois caso isto não seja respeitado, haverá redução do número de dedos para segurar o objeto, diminuindo a segurança no manuseio e podendo resultar na compressão da região central da palma da mão, causando isquemia. Se possível, a área de pega deve ser distribuída para as regiões tenar e hipotenar (extremos inferiores da palma da mão). Com relação ao diâmetro da pega, este deveria ter entre 300 e 508mm num contexto mais amplo, caso seja uma pega que necessite força para seu manuseio o diâmetro poderia ficar entre 317 e 508mm, já numa pega que exige precisão este poderia apresentar 76 a 152mm. Para o diâmetro da passagem do dedo indicador, este deve ter 35mm de espaço livre, possibilitando assim, a inserção, rotação e extração do dedo (CONTRERAS, 1996; COURY, 2000; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1998; LEWIS; NARAYAN, 1993; PECE, 1995; PHEASANT, 1996 apud PASCHOARELLI; COURY, 2000);

- Idade: Este é um fator que irá influenciar diretamente na usabilidade dos produtos. Com o passar dos anos as pessoas vão perdendo a flexibilidade e os alcances. A força está totalmente vinculada a este item, principalmente após os 40 anos, onde o ser humano vai perdendo o tônus muscular. Porém, estes indivíduos não podem ser excluídos do raio mercadológico dos produtos, pois eles não estão inabilitados para o trabalho. (GOMES, 1995; IIDA, 1998);

- Esteriótipo Popular: Refere-se ao modo como a maioria das pessoas está habituada a executar uma ação, por exemplo, girar o botão para a direita para ligar um aparelho, e girá-lo para a esquerda para desligar. No desenvolvimento de um produto isto deve ser observado, pois dependendo da forma como se configuraram certos detalhes, pode tornar-se um problema durante o manuseio (IIDA, 1998).

4. Materiais e métodos

O experimento contou com a colaboração de 50 indivíduos, com idades entre 18 e 64 anos, apresentando funções motoras normais. Foi utilizada uma amostragem estratificada não proporcional, que consiste na seleção de uma amostra em cada subgrupo da população considerada; sendo que o tamanho de cada subgrupo na amostra não precisa ser proporcional ao mesmo na população de interesse, caracterizando-se como não probabilística.

Estes sujeitos foram divididos em 05 subgrupos, tendo como variáveis a idade e o sexo. Com relação à idade, usou-se como base a divisão das tabelas de antropometria dos

autores Panero e Zelnik (1984), 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 sexo, a porcentagem usada foi 50% de mulheres e 50% de homens.

Os sujeitos foram testados individualmente, no Supermercado Viscardi, localizado na Avenida Inglaterra, nº 505, na cidade de Londrina (PR), simulando situações reais de uso das embalagens selecionadas.

Foram selecionadas para o ensaio três embalagens alimentícias fabricadas em folha-de-flandres (FF) utilizadas para molho refogado de tomate, a saber, Easy Open, a Full Open-top e a Sanitária, as quais possuem sistemas totalmente diferenciados de abertura, possibilitando assim uma análise ideal em relação aos aspectos ergonômicos e à usabilidade das pegas e empunhaduras das mesmas.

Foram usados para o experimento os seguintes equipamentos: uma ficha de instrução; um abridor de latas, uma faca e uma colher para que os indivíduos pudessem abrir as embalagens; uma vasilha para conter parte do conteúdo das embalagens; uma máquina fotográfica digital para registrar o posicionamento das mãos nas pegas das embalagens; um questionário para a verificação da eficiência das pegas no manuseio das embalagens, e dos problemas encontrados na usabilidade das mesmas; um microcomputador Pentium II, 350 Mhz, 64 Mb RAM, HD 6.4 Gb, para registrar os resultados do ensaio e uma impressora HP 695C, para reproduzir os dados do mesmo.

4.1. Ensaio

O ensaio envolvendo os aspectos ergonômicos e à usabilidade das embalagens foi efetuado usando o método de observação sistemática e de inquirição da tarefa. O primeiro é indicado segundo Moraes e Mont' Alvão (2000), como uma técnica científica eficiente na etapa de diagnóstico, durante a análise da tarefa, quando dos registros comportamentais das atividades da tarefa-posturas assumidas. Trata-se de uma técnica realizada em condições controladas, com o objetivo de obter respostas a propósitos pré-definidos, a mesma necessita de planejamento e de operações específicas, instrumentos e documentos particulares. O método de inquirição da tarefa foi aplicado com o intuito de fornecer suporte ao primeiro, pois o mesmo consiste na busca metodológica de informações e quantificação dos resultados, podendo utilizar vários instrumentos. No caso específico desta pesquisa foi aplicado questionário de perguntas fechadas, contendo alternativas dicotômicas e hierarquizadas.

É importante salientar que após o questionário pronto, realizou-se um pré-teste com 05 sujeitos, sob a supervisão da pesquisadora. Estas pessoas foram escolhidas de forma a representar os 05 subgrupos quanto a variável idade. De acordo com Gil (1991), o pré-teste tem por objetivo avaliar o(s) instrumento(s) de pesquisa, constatando se existem falhas no decorrer do(s) mesmo(s). Após a sua aplicação foi possível corrigir alguns equívocos na formulação de certas perguntas, estando os outros aspectos coerentes, como a ficha de instrução, a ordem e a quantidade de perguntas.

Por meio da aplicação destas metodologias, pode verificar as dificuldades apresentadas no manuseio das embalagens (segurar, abrir e fechar).

Paralelamente a este procedimento, foram realizadas observações sistemáticas diretas quanto ao posicionamento das mãos (descrição cinesiológica) em relação às ações executadas, utilizando como instrumento a máquina fotográfica digital.

4.2. Tabulação e Análise dos Dados

A partir dos dados obtidos, elaborou tabelas cujas freqüências foram comparadas com as freqüências esperadas (teóricas), através da prova do Qui ao quadrado (Chi ao quadrado). Este método foi usado com o objetivo de comparar as proporções entre as embalagens.

Neste método estatístico tem-se n = amostra (50 sujeitos) e p = nível descritivo (probabilidade de igualdade entre as respostas comparando-se as três embalagens). Quando o valor de p for menor que 0,05 significa que a opinião dos sujeitos em relação aos três tipos de embalagens é estatisticamente significativa (FONSECA; MARTINS, 1996).

Sentiu desconforto ao pegar a embalagem, segundo opinião dos entrevistados

Resposta	Embalagens						Total	
	Easy Open		Full Open-top		Sanitária		n = 50	%
	n = 50	%	n = 50	%	n = 50	%		
SIM	3	6,00	9	18,00	16	32,00	28	18,67
NÃO	47	94,00	41	82,00	34	68,00	122	81,33
Total	50	100,00	50	100,00	50	100,00	150	100,00

Nível descritivo (p)=0,0037

Tabela 1 – Desconforto ao pegar a embalagem

É importante salientar antes de comentar esta tabela, que devido ao fato do corpo da embalagem possuir um contorno geométrico, este possibilita ao usuário uma maior variação de pega sem comprometer tanto as diferenças antropométricas existentes entre os entrevistados. Este dado se confirma quando a grande maioria dos sujeitos respondeu que o produto não lhes causou nenhum desconforto (IIDA, 1998; LEWIS; NARAYAN, 1993; PECE, 1995).

Apesar disso, pode-se notar que, ao perguntar sobre o desconforto na pega do produto, eles provavelmente tenham associado ao desconforto causado pelo manuseio de cada sistema de abertura das embalagens, o que é confirmado pela variação entre o número de pessoas que responderam sentirem desconforto, número este que aumenta percentualmente em uma proporção muito relevante, visto que o nível descritivo (p) é de 0,0037. Chama-se atenção para este dado, pois não deveria ter havido diferença entre as embalagens nesta questão, já que às mesmas, tem o mesmo corpo.

Deve-se lembrar que as três embalagens possuíam texturas no corpo (área de pega).

Devido ao manejo geométrico, pode-se afirmar que a embalagem cumpre com um fundamento bastante importante para o bom funcionamento de um produto, que é o de evitar posições extremas ou inadequadas às articulações (esta afirmação só é válida quando se questiona o conforto ao pegar a embalagem e não ao manuseá-la, entendendo-se por pega o envolvimento dos extremos dos dedos ao redor dos componentes de um equipamento ou produto) (BULLINGER; SOLT, 1979 apud PASCHOARELLI; COURY, 2000).

Opinião dos entrevistados, sobre o tamanho da pega do corpo das embalagens

Resposta	Embalagens						Total	
	Easy Open		Full Open-top		Sanitária		n = 50	%
	n = 50	%	n = 50	%	n = 50	%		
Fina	-	0,00	1	2,00	1	2,00	2	1,33
Ideal	49	98,00	47	94,00	47	94,00	143	95,33
Grossa	1	2,00	2	4,00	2	4,00	5	3,33
Total	50	100,00	50	100,00	50	100,00	150	100,00

Nível descritivo (p)=0,549

Tabela 2 – Tamanho da pega do corpo das embalagens

O comprimento de pega ou empunhadura de uma embalagem não deve ser inferior a 100mm, pois haverá redução do número de dedos envolvidos na execução da tarefa, o que diminui a força transmitida e a segurança. No entanto, constatou-se que o comprimento das embalagens investigadas é de 95mm, estando levemente inferior ao ideal (100mm), não oferecendo prejuízos ao usuário (IIDA, 1998).

A forma ideal para se empunhar este produto é por meio da utilização dos 5 dedos para não fatigar os dedos anular e mínimo, já que estes são fracos na geração de força de pinçamento. A pega com 5 dedos mais natural é a que ocorre com o produto de diâmetro de 75mm, que é o caso das embalagens selecionadas para esta pesquisa. Nota-se pela tabela, que as embalagens pesquisadas corresponderam aos dados ergonômicos existentes, atendendo assim as necessidades reais dos usuários, em se tratando das medidas do diâmetro e do comprimento do corpo das embalagens, o que é comprovado devido a diferença percentual entre os três tipos de lata, sendo esta insignificante do ponto de vista científico (KINOSHITA et al, 1996).

Opinião dos entrevistados, sobre o tamanho da pega da tampa das embalagens

Resposta	Embalagens				Total	
	Easy Open		Full Open-top		n = 50	%
	n = 50	%	n = 50	%		
Pequena	11	22,00	13	26,00	24	24,00
Ideal	39	78,00	36	76,00	75	75,00
Grande	-	0,00	1	2,00	1	1,00
Total	50	100,00	50	100,00	100	100,00

Nível descritivo (p)=0,5989

Tabela 3 – Tamanho da pega da tampa das embalagens

A embalagem Sanitária não possui tampa, não sendo atribuída esta questão na tabela para este tipo de embalagem.

O resultado apresentado na tabela não indicou um problema tão significativo em relação à embalagem Full Open-top, contudo sabe-se que os 26% dos entrevistados que acharam o tamanho da pega pequena têm razão, sendo esta colocação fundamentada a seguir.

A embalagem do tipo Full Open-top, a qual apresenta um anel para extração da tampa, esta ergonomicamente incorreta, o que pode ser confirmado segundo a literatura, que indica como diâmetro para a passagem do dedo indicador um espaço livre de 35mm e, a embalagem apresenta somente 19mm de diâmetro no anel, estando totalmente fora dos padrões ergonômicos recomendados. Mesmo quando se utilizam tabelas antropométricas, no caso com medidas brasileiras, o percentil 95 corresponde, respectivamente, para primeira e segunda falange do dedo médio e a primeira e segunda falange do dedo indicador, uma medida de 23 e 22mm; sendo possível observar que o anel realmente não possui um diâmetro suficiente para a realização da tarefa (CONTRERAS, 1996; PECE, 1995; PHEASANT, 1996 apud PASCHOARELLI; COURY, 2000).

Com relação à embalagem Easy Open o diâmetro da pega da tampa está correto, apenas os usuários reclamaram da altura da lateral da tampa, a qual deveria ser um pouco maior para aumentar a área de contato estabelecida entre os dedos e a tampa, melhorando assim a segurança ao manuseá-la.

Opinião dos entrevistados, quanto a segurança ao manusear a embalagem

Resposta	Embalagens						Total	
	Easy Open		Full Open-top		Sanitária		n = 50	%
	n = 50	%	n = 50	%	n = 50	%		
Boa	48	96,00	28	56,00	6	12,00	82	54,67

Ruim	2	4,00	22	44,00	44	88,00	68	45,33
Total	50	100,00	50	100,00	50	100,00	150	100,00

Nível descritivo (p)=0,000

Tabela 4 – Manuseio das embalagens

A partir destes resultados nota-se que o manuseio em geral da embalagem Easy Open praticamente não oferece problemas, porém a sanitária é uma embalagem que não cumpre com os requisitos de usabilidade, ficando muito aquém do ideal.

É interessante ressaltar o fato de que a única diferença entre estas três embalagens é o sistema de abertura e “fechamento” das mesmas, podendo-se perceber o quanto este detalhe influencia no conceito geral dos usuários em relação às embalagens.

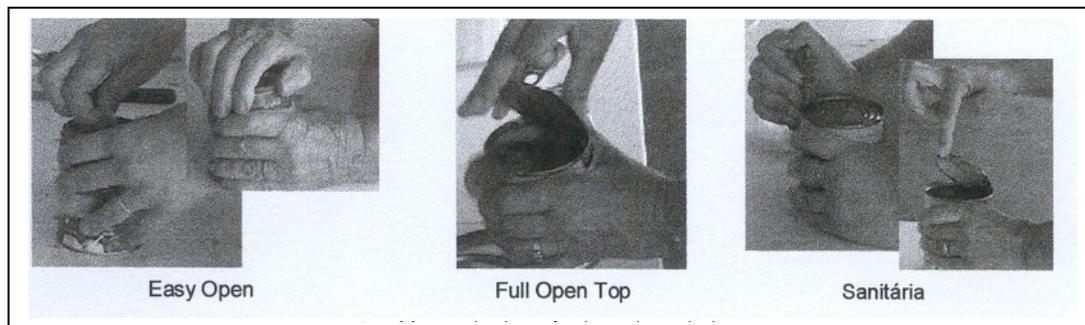


Figura 1 – Manuseio dos três tipos de embalagens

5. Conclusão

É importante salientar, após os resultados apresentados neste artigo, o quanto o sistema de abertura e fechamento de uma embalagem pode influenciar na conceituação de um produto por parte do usuário, podendo muitas vezes contribuir para a venda do conteúdo que esta embalagem contém, como acabar com a vida-de-prateleira da mesma.

O designer, como um dos profissionais responsáveis pelo sucesso de um produto, deve estar atento a detalhes ergonômicos fundamentais para a perfeita usabilidade do mesmo. Estes fatores englobam, por exemplo, o posicionamento neutro das articulações envolvidas na tarefa, as incapacidades físicas, o usuário destro e canhoto, texturas que contribuem para melhor aderência do corpo ao produto, as diferenças sexuais, a idade, o esteriótipo popular, entre outros.

Conclui-se, portanto, que o design é uma ciência sem limites, pode ser comparado ao sonho, onde a cada dia é possível o surgimento de algo novo, sendo que os designers precisam estar sempre atentos às novas tecnologias, para que aliados a elas possam não apenas projetar, mas tornar a vida das pessoas o mais prática e independente possível.

6. Referências Bibliográficas

- BORGES, C. As embalagens de aço valem ouro. *Revista Pack*, São Paulo, v. 40, p. 12-3, 2000.
- CONTRERAS, L. R. Aplicación y perspectivas de la ergonomía. In: SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL, 1, 1996. 420 p.
- DANTAS, S. T.; GATTI, J. A. B.; SARON, E. S. *Embalagens metálicas e a sua integração com alimentos e bebidas*. Campinas: CETEA / ITAL, 1999. 232 p.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia prática*. São Paulo: E. Blücher, 1995. 147 p.
- EMBALAGENS. Disponível em: <<http://www.csn.com.br>>. Acesso em: 22 fev. 2001.
- FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. *Curso de estatística*. São Paulo: Atlas, 1996. 320 p.

GAVA, A. J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 284 p.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

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

GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 338 p.

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

KINOSHITA, H.; MURASE, T.; BANDO, T. Grip posture and forces during holding cylindrical objects with circular grips. *Revista Ergonomics*, v. 39, n. 9, p.1163-1176, 1996.

LATAS de aço: o mercado para reciclagem. Disponível em: <[http:// www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)>. Acesso em: 23 fev. 2001.

LEWIS, W. G.; NARAYAN, C. V. Design and sizing of ergonomic handles for hand tools. *Revista Applied Ergonomics*, v. 24, p. 351-56, 1993.

MARQUES, M. S. B. Os esforços de um material centenário para valorizar a embalagem e manter-se competitivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EMBALAGEM, 9., 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s. n.], 2000.

MCCORMICK, E. J. *Ergonomia: factores humanos en ingenieria y disenõ*. Barcelona: G. Gilli, 1980. 461 p.

MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. *Ergonomia: conceitos e aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.132 p.

MURALIDHAR, R. R. B.; HALLBECK, M. S. The development and evaluation of an ergonomic glove. *Revista Applied Ergonomics*, v. 30, p. 555-63, 1999.

MOURA, J. A.; BANZATO, J. M. *Embalagem, unitização & containerização*. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997. 354 p.

NETTO, R. G.; RIBEIRO, L. A. M.; PENELLO, L. F. Atualização tecnológica da Companhia Siderúrgica Nacional na produção de folhas metálicas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTO E PROCESSOS PARA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS METÁLICAS E DE ALIMENTOS, 1., 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: CETEA / ITAL, 1995. p. 79-90.

PANERO, J.; ZELNIK, M. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. México: Gili, 1996. 320 p.

PASCHOARELLI, L. C.; COURRY, H. J. C. G. Aspectos ergonômicos e de usabilidade no design de pegas e empunhadoras. *Revista Estudos em Design*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 79-101, 2000.

PECE, C. A. Z. *Concepção ergonômica, desenvolvimento e otimização de um fórceps odontológico: proposta de nova sistemática exodontica*. 1995. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA, São José dos Campos, 1995.

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

SARON, E. S. Embalagem e segurança alimentar. In: JORNADA DE CIÊNCIAS NUTRICIONAIS, 1., 1998, São Paulo. *Anais...* Campinas: CETEA / ITAL, 1998. p. 41-8.

SOLER, R. M. et al. *Curso sobre vida-de-prateleira de alimentos enlatados*. Campinas: ITAL-Instituto de Tecnologia de Alimentos e SBCTA- Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1981. 127 p.

SPERLING, L. et al.. A cube model for the classification of work with hand tools and the formulation of functional requirements. *Revista Applied Ergonomics*, v. 24, p. 212-20, 1993.

