

Projeto de uma cuscuzeira baseado nos princípios da Ergonomia de Correção *Design of a “cuscuzeira” based on Ergonomics Correction’s principles*

Isis Tatiane de Barros Macêdo

Bacharel em Desenho Industrial

Universidade Federal de Campina Grande – isistmacedo@hotmail.com

João Ademar de Andrade Lima

Mestre em Engenharia de Produção

Universidade Federal de Campina Grande – joaoademar@terra.com.br

Ergonomia de Correção, Análise Ergonômica, Projeto de Produto

O presente artigo é uma síntese de um trabalho de conclusão de curso de graduação em Desenho Industrial, com um projeto de produto originado e norteado nos princípios da Ergonomia de Correção, desde a análise funcional à geração de diretrizes relacionadas à minimização, e até eliminação, dos problemas funcionais detectados.

Ergonomics Correction, Ergonomics Analysis, Product Design

This article is a synthesis of a final work from a graduation course of Industrial Design, with a product design started and guide on Ergonomics Correction’s principles, since a functional analysis to a generation of rules connected to minimization, and also elimination, of function problems detected.

1. Contextualização

Os produtos, em geral, são elaborados para satisfazer às necessidades dos homens. Segundo Iida (2002, p.353), “do ponto de vista ergonômico, os produtos não são considerados objetos em si, mas como meios para que o homem possa executar determinadas funções.”

A Ergonomia e o Desenho Industrial são importantes para promover a interação entre homens, produtos e ambientes; a junção desses dois construtos de conhecimento foi condição *sine qua non* para o desenvolvimento do projeto gerador desse artigo, cuja proposta foi promover o redesenho de uma cuscuzeira-padrão baseando-se nos princípios da Ergonomia de Correção, pós Análise Ergonômica do Produto.

O termo “cuscuzeira padrão” se refere ao modelo de cuscuzeira comumente encontrado no mercado (figura 1), sobretudo na região nordeste do Brasil, cujo desenho proporciona ao alimento o formato de tronco de cone, já tradicional à região, diferentemente, por exemplo, do Centro-Sul do país, onde se utiliza, com mais frequência, fôrmas de bolo ou pudim,

nesse caso para o “cuscuz recheado”, preparado de forma diferente ao do nordestino.



Figura 1 – Cuscuzeira-padrão.

O produto divide-se em três partes: tampa (com pega superior); corpo da estrutura (com duas alças laterais); e bandeja interna para acondicionar o alimento (de onde parte uma haste perpendicular).

Quanto à funcionalidade, o produto se destina ao cozimento de alimentos à base de flocos de milho, através a vaporização da água, onde: a tampa isola a massa dentro no corpo do produto para que haja a retenção de calor; o corpo armazena o alimento e a água; e a bandeja acondiciona a massa durante e após a cozedura, servindo como suporte posterior para o cuscuz ser servido.

2. Problematização

As cuscuzeiras-padrão existentes no mercado não sofrem grandes alterações de um fabricante para outro, contudo, todas apresentam problemas funcionais e ergonômicos facilmente perceptíveis, relacionados à: armazenamento do alimento; condutividade térmica; higienização; retenção de calor; pegas e manejos; entre outros.

2.1 Análise geral

O alimento contido no interior da cuscuzeira é de difícil remoção, retendo resíduos e provocando perda na quantidade de alimento obtido após o cozimento (figura 2).



Figura 2 – Resíduos no interior e perda de alimento.

A condutividade térmica dos materiais utilizados (alumínio e aço inox) pode causar queimaduras, uma vez que se faz necessário o contato com o produto em alta temperatura, especialmente quando se remove a tampa (com a saída do vapor) e na retirada da bandeja. Para se minimizar esse problema, o usuário se vale de artifícios, como, por exemplo, o uso de um pano (figura 3).



Figura 3 – Uso de um pano para amenizar desconforto térmico e diminuir possibilidade de queimadura.

A bandeja interna possui alguns agravantes: seu dimensionamento e espessura de sua haste são

insuficientes para sua utilização, podendo, inclusive quebrar; além disso, exige do usuário uma pega de prensão de precisão, do tipo pinça, inadequada para tarefa realizada, tanto pela condutividade térmica, como pelo excesso de força requisitado para esse tipo de manejo, já que, após a cozedura, a massa pesa, em média, 1,2kg (figura 4).



Figura 4 – Quebra da bandeja, pega pinça para exercício de força e peso médio de cuscuz cozido.

É importante destacar que as observações foram feitas tomando por base as cuscuzeiras consideradas de tamanho médio, capazes de cozinhar um pacote de 500g de flocos de milho. Existem no mercado cuscuzeiras maiores, porém com características semelhantes.

Além desses problemas, há ainda um outro aspecto formal que deve ser considerado, qual seja, o seu reduzido diâmetro da base, insuficiente se comparado às grelhas dos fogões tradicionais, podendo causar o desequilíbrio e, conseqüentemente, a eventual virada do produto.

2.2 Análise de uso e dos movimentos

2.2.1 Remoção da tampa

Movimentos: Os dedos estão dobrados através da flexão das articulações do metacarpo-falângicas e interfalângicas. A posição de flexão do punho em movimento pode causar fadiga, porém, a tarefa analisada é feita de forma rápida.

Pegas e manejos: Para remover a tampa, a mão executa um movimento preênsil, através do qual os dedos pinçam o objeto. Há um movimento de precisão do qual são utilizadas as regiões terminais dos dedos e suas laterais.

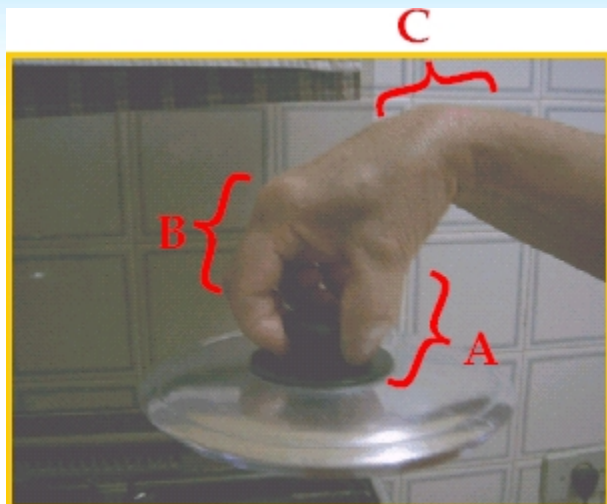


Figura 5 – Remoção da tampa. A e B, ângulos de dobradura dos dedos. C, punho metacarpal pouco flexionado.

2.2.2 Remoção da bandeja

Movimentos: O polegar permanece em um ângulo próximo à 90°. Esta posição por ele assumida serve para balancear e compensar a diferença de tamanho em relação aos outros dedos. O ângulo de dobradura dos dedos é dado pela flexão das articulações interfalângicas. Como o usuário ainda tenta remover a bandeja, não realizando a tarefa devido ao calor excessivo do material ou do vapor, o punho metacarpal encontra-se reto.



Figura 6 – Remoção da bandeja. A, ângulo reto do polegar. B, ângulo de dobraduras dos dedos. C, punho metacarpal reto.

Pegas e manejos: São realizados uma preensão de pinça e um manejo fino.

2.2.3 Remoção da bandeja com auxílio de um pano

Movimentos: O polegar encontra-se flexionado pela força aplicada. O desvio do punho metacarpal compromete o movimento, em virtude da tensão armazenada nesta região durante a execução da tarefa, permanecendo desalinhado com o braço.

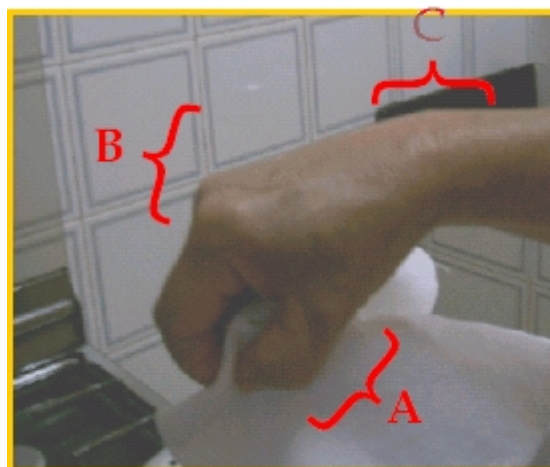


Figura 7 – Remoção da bandeja com auxílio de um pano. A e B, ângulos de dobradura dos dedos. C, desvio punho metacarpal.

Pegas e manejos: É necessária uma preensão de precisão, entretanto, há uma forte combinação com a preensão de força, devido ao peso da massa em 1,2kg.

2.3.4 Transporte do produto



Figura 8 – Transporte do produto com o auxílio de um pano.

Movimentos: A forma como os usuários seguram as alças tende a ser a mais firme

possível, para se evitar eventuais acidentes. A ação envolve o braço, o antebraço e o ombro. O punho metacarpal permanece reto, alinhado ao braço. As articulações interfalângicas e metacarpo-falângicas permanecem dobradas.

Pegas e manejos: O movimento executado pela mão é uma apreensão de gancho, no qual os músculos flexores dos dedos estão tensionados e as juntas terminais dobradas. Há uma combinação com a apreensão de força. Manejo grosseiro.

2.3 Análise da carga muscular e fadiga

Para avaliar o envolvimento muscular durante a realização da tarefa, foi realizado um exame de eletromiografia de superfície.

Abaixo, vê-se o registro da atividade muscular ao mover a bandeja (figura 9); músculo oponente do polegar direito. Aqui, todas as unidades motoras do músculo estão em atividade, o que sugere contração muscular máxima.

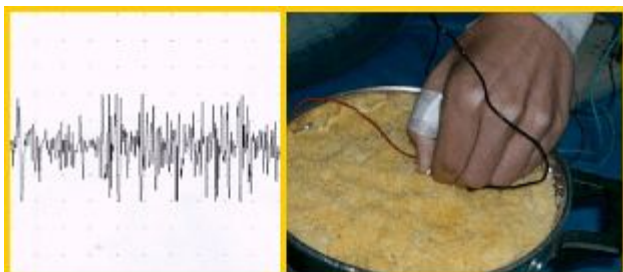


Figura 9 – Eletromiografia de superfície da tarefa de remover a bandeja da cuscuzeira.

A imagem abaixo (figura 10) corresponde ao registro muscular necessário ao transporte do produto; músculo bíceps braquial esquerdo.



Figura 10 – Eletromiografia de superfície da tarefa de transportar a cuscuzeira (com a massa após o cozimento).

Assim como na tarefa anterior, todas as unidades motoras do músculo estão em atividade, ou seja, ocasionam contração muscular máxima.

2.4 Conclusões extraídas das análises

Por meio das análises, conclui-se que, em relação à utilização do produto cuscuzeira-padrão:

1. A remoção da bandeja do interior do produto ocasiona uma grande contração muscular pela inadequação da pega. O calor retido em sua haste dificulta o contato;
2. O punho permanece flexionado durante a remoção da bandeja, o que contribui para a contração muscular excessiva à tarefa;
3. O diâmetro da base é insuficiente para proporcionar estabilidade ao produto, não se encaixando firmemente às grelhas dos fogões e aumentando o risco de acidentes;
4. As alças não permitem que o usuário realize pegadas de empunhadura;
5. Ao remover a bandeja, o usuário está susceptível a queimaduras, devido ao contato da peça em temperatura alta.

3. Diretrizes ergonômicas do projeto

Com base nas análises expostas no item anterior, foram traçadas as seguintes diretrizes projetuais para o redesenho da cuscuzeira-padrão:

1. A bandeja deveria ser substituída por outra peça, de modo a eliminar os problemas de manejos inadequados, o contato com o material em alta temperatura e a perda do alimento ao removê-la;
2. A estrutura da pega seria melhorada para que houvesse uma melhor área de contato com a mão e se diminuísse o tempo de manejo;

3. A remoção da tampa deveria ocorrer de forma a não expor o usuário ao vapor;

4. O formato do corpo deveria proporcionar mais estabilidade, evitando-se acidentes provenientes de seu desequilíbrio e, por consequência, os riscos de queimadura.

4. Produto gerado – Cuscuzeira *Ajubá*

Batizada de *Ajubá* (que, em Tupi, significa “amarelo”, numa analogia à cor do cuscuz), o produto gerado busca solucionar os problemas apontados:

1. Reduzindo o tempo de manejo;
2. Atribuindo pegas de empunhadura às alças, não gerando contato do usuário com o material em temperatura elevada;
3. Facilitando a retirada do alimento, já que se pode segurar, simultaneamente, as alças da bandeja e da tampa e, em seguida, desenformar;
4. Permitindo que o cuscuz, após o desenforme, possa ser servido na própria tampa.



Figura 11 – Produto gerado

4.1 Utilização

Abaixo (figura 12), vê-se como se dá a utilização da Cuscuzeira *Ajubá*.

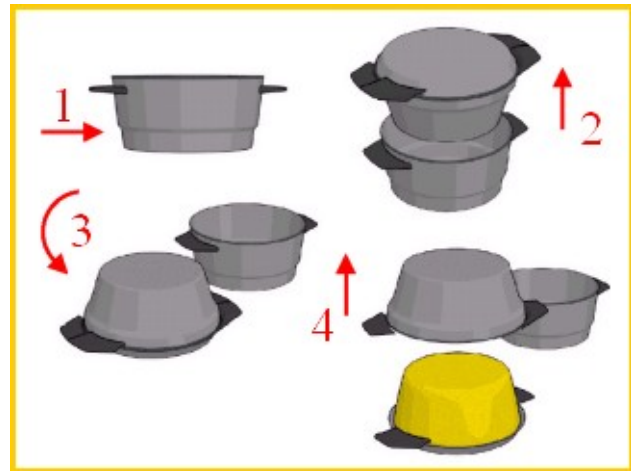


Figura 12 – Utilização da cuscuzeira

1. Coloca-se água no recipiente até a marcação (500ml);
2. Após a cozedura, remove-se a tampa e a bandeja simultaneamente;
3. Vira-se a tampa e a bandeja juntas;
4. Retira-se a base para desenformar o cuscuz, que fica sobre a tampa, passando, agora, à função de bandeja.

5. Considerações finais

O desenvolvimento ou redesenho de produtos precisa, prioritariamente, atender às necessidades do usuário, proporcionando conforto e segurança.

O projeto da Cuscuzeira *Ajubá* teve como meta principal atingir esses requisitos, pontuando-os através da Ergonomia e da Análise Ergonômica.

Obviamente, cada projeto possui suas especificações, não sendo este um exemplo fixo da utilização dos princípios aqui expostos, mas um exemplo de suas aplicações num produto específico, atingindo os objetivos cabíveis no projeto.



Assim sendo, este trabalho buscou expor a devida importância dos aspectos funcionais dos produtos, com reflexo óbvio na melhoria da qualidade de uso que estes acabam por agregar.

No ambiente doméstico, por exemplo, nos deparamos com situações banais, mas que podem ser melhoradas através de estudos como esse.

Porém, o desenhista industrial não deve se limitar apenas aos aspectos funcionais, mas proporcionar equilíbrio entre estes e a plasticidade estética também requerida, essencial para o sucesso e a aceitação do mercado.

Quis-se isso com a nossa *Ajubá!*

6. Bibliografia

BAXTER, Mike. *Projeto de Produto*; guia prático para o design de novos produtos, São Paulo, Edgard Blücher, 2003.

GARDNER, Ernest. *Anatomia*; estudo regional do corpo humano, Rio de Janeiro, Granabara Koogan, 1988.

GRANDJEAN, Etiane. *Manual de Ergonomia*; adaptando o trabalho ao homem, Porto Alegre, Artes Médicas, 1998.

IIDA, Itiro. *Ergonomia – Projeto e Produção*, São Paulo, Edgard Blücher, 2002.

LIMA, João Ademar de Andrade. *Metodologia de Análise Ergonômica*, João Pessoa, UFPB/CT/PPGEP, 2003.

LUCENA, Luiz Felipe de Almeida. *Ergonomia da Mão*, Campina Grande, UFPB/CCT/DDI, 2000.

