



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845

Nota técnica

**LIQUIDIFICADOR MOVIDO À PROPULSÃO HUMANA
DESENVOLVIMENTO DE UMA UNIDADE PARA PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS**

Joseanne de Lima Sales

**Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Centro de Ciências e Tecnologia - Av. Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó
58109-970-Campina Grande – PB – Fone: 083- 3335 2220 - E-mail: josyanne27@yahoo.com.br**

RESUMO – Através da aproximação entre o design e as questões sociais, buscou-se desenvolver uma reflexão e análise sobre o modo como são distribuídos os liquidificadores encontrados no comércio. Como proposta metodológica, privilegiou-se as pesquisas de campo, virtual e iconográfica, optando-se por compreender o produto de estudo e suas relações com os demais elementos e atores sociais, estilos de vida, costumes e fatores climáticos envolvidos no contexto analisado, como da matéria prima que será processada, a palma forrageira, conhecida cientificamente por *opuntia ficus*. Tais constatações apontaram para a necessidade de desenvolver um processador de alimentos industrial movido à propulsão humana, que será uma inovação tecnológica e trará benefícios para uma classe rural, desprovida de tecnologias e também de uma alimentação nutritiva, visto que a palma forrageira (planta que sobrevive mesmo na seca), possui um alto índice de nutrientes, não só para a alimentação do gado e caprinos, mas foi comprovado através de pesquisas o seu fator nutritivo quando adicionada a outros vegetais a sua adequação a alimentação humana. O produto deverá utilizar material de baixo custo e fácil manipulação, de forma a permitir posteriormente, a construção e manipulação do sistema pelos usuários visando as relações de eco-design e condições sociais da população como economia de energia e até mesmo a não existência de produtos eco eficientes.

PALAVRAS-CHAVES: *Palma Forrageira, eco-design, processador, propulsão humana*

**BLENDER MOVED TO POWER CONSUMPTION
DEVELOPMENT OF A UNIT FOR FOOD PROCESSING**

ABSTRACT – Through the gap between design and social issues, sought to develop an analysis and reflection on how they are distributed in the trade found the blender. As proposed methodology, the emphasis is the research field, virtual and iconographic, is opting for understanding the product of study and its relations with other actors and social factors, lifestyles, habits and environmental factors involved in the analysis, as the raw material to be processed, the cactus pear, known scientifically by *opuntia ficus*. These findings pointed to the need to develop an industrial food processor moved to the human motive, which is a technological innovation and bring benefits to a class rural, lacking in technology and also a nutritious diet, since forage cactus (plant that survives even in drought), has a high rate of nutrients, not only to feed the cattle and goats, but has been proven through research your nutritional factor when added to other vegetables to their suitability for human consumption. The product must use materials of low cost and easy handling, to enable later, the construction and manipulation of the system by users to the relations of eco-design and social conditions of the population and economy of energy and even the lack of products eco efficient.

KEY WORDS: *cactus pear, eco-design, processor, propelled human*

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*opuntia ficus*), vem se destacando nas regiões do semi-árido do Nordeste, por sempre estarem presentes nas épocas de seca e desta forma, serem usadas e oferecidas aos bovinos e caprinos como volumoso nas rações misturadas geralmente com pó

de algodão, farelo de trigo, farelo de soja ou outro qualquer produto rico em proteínas.

A palma apresenta elevados teores de Cálcio (3,74), Potássio (1,83) e Magnésio (2,14) % onde estudos mais aprofundados estão sendo realizados no sentido de determinar mais amplamente sua composição química-bromatológica e sua associação adequada com fontes de

ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.05, 75-82, 2009.

www.cstr.ufcg.edu.br/acsa

alimentos ricos em fibra, a fim de que se possa fazer melhor uso dessa planta, sendo utilizada também para o consumo humano e na fabricação de cosméticos.

A palma sendo utilizada na alimentação dos animais deve passar por alguns processos como a retirada inicial dos espinhos contidos em sua superfície e em seguida são feitos cortes verticais para ser servida.

Para tornar este trabalho mais ágil e de melhor desempenho, seria necessário a existência de um produto que atendesse as necessidades dos agricultores e mediante a atual utilização da palma na alimentação humana, no preparo de sopas e sucos, a existência de um processador de alimentos (liquidificador) que seja resistente e apresente funcionalidade neste setor.

Existem liquidificadores industriais destinados ao processamento de alimentos (em escolas, creches, restaurantes, lanchonetes) e também para o processamento de papel, na construção de papeis reciclados.

Quanto a instrumentos movidos a propulsão humana, ainda não se encontra liquidificadores, e sim moinhos de café e milho, raladores de mandioca, pilões para pisar sementes, monjolo d'água para pilar milho e fabricar fubá, prensas de tipiti para extrair o caldo da mandioca, instrumentos rústicos que utilizam a propulsão humana e que servirá de apoio para o desenvolvimento de mecanismos semelhantes no momento da geração de conceitos do produto final.

É muito importante que o desenhista industrial esteja sempre ligado as questões ambientais e também das necessidades da população, principalmente aquela menos favorecida e desprovida de mecanismos, como luz elétrica e condições financeiras de sobreviver e possuir uma alimentação nutritiva e adequada para a sua sobrevivência.

O design deve ir além dos cálculos projetuais e mergulhar no mundo real da necessidade humana, desenvolvendo produtos que sejam viáveis e do alcance daqueles que necessitam, atendendo os aspectos funcionais e ergonômicos para sua fabricação.

Foram realizadas algumas pesquisas iconográficas, utilizando-se técnicas como: pesquisas de campo (visitando algumas lojas da cidade), pesquisa virtual, pesquisa bibliográfica (colhendo imagens de instrumentos rústicos e também da matéria prima que será processada, a palma forrageira, conhecida cientificamente por *opuntia ficus*), todas com o intuito de coleta de imagens e enriquecimento do acervo para a realização do projeto.

OBJETIVOS

- Possibilitar o acesso das populações marginalizadas a um equipamento para produção de baixo custo;
- Reduzir o consumo de energia nas atividades de agricultura familiar;
- Estimular o uso de energias alternativas no meio rural;
- Facilitar o uso de alimentos alternativos para sobrevivência durante os períodos de estiagem;

- Desenvolver um liquidificador industrial, com capacidade
- de 25 litros;
- Ser movido à propulsão humana, não utilizando desta forma a energia elétrica;
- Estimular o projeto de produtos que não poluam o meio ambiente;
- Ser movido a pedal;
- Gerar alternativas de fabricação de produtos por micro unidades de produção (oficinas mecânicas);
- Ser utilizado na liquidificação da palma forrageira;
- Abordar a necessidade nutricional da população menos favorecida enfocando novas formas de se alimentar e economizar;
- Estar atento para as características necessárias na produção de um produto para o semi-árido nordestino, tais como forma, material, resistência ao sol e a chuva, potência, frequência, proteção, ruído, resistência mecânica e a ferrugem, e componentes internos e externos.

SEMI-ÁRIDO PROBLEMAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Segundo dados do Governo da Paraíba, a Região Nordeste ocupa a posição norte-oriental do país, entre 1° e 18°30' de latitude Sul e 34°30' e 40°20' de longitude Oeste de Greenwich. Sua área, que é de 1.219.021,50 Km², equivale a aproximadamente um quinto de superfície total do Brasil e abrange nove Estados (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia). O Semi-Árido Brasileiro se estende por uma área que abrange a maior parte de todos os Estados da Região Nordeste (86,48%), a região setentrional do Estado de Minas Gerais (11,01%) e o norte do Espírito Santo (2,51%), ocupando uma área total de 974.752 Km².

A área de semi-árido do Brasil foi delimitada a partir da EMBRAPA (1991) e compreende o conjunto de suas unidades geo-ambientais, onde ocorre vegetação dos diferentes tipos de Caatinga para outros ecossistemas. A vegetação é uma expressão do clima, bem como de outros fatores geo-ambientais representados pelo relevo, material de origem e pelos organismos, numa interação que ocorre ao longo do tempo e que resulta, também, na determinação de todo o quadro natural.

As condições geo-ambientais contribuíram de modo decisivo para a estruturação dos quadros regionais, determinando a localização e a variedade de atividades econômicas. Algumas das principais condicionantes e limitações de recursos, são as seguintes:

- grande extensão de área submetida ao clima semi-árido;
- pequena proporção e dispersão relativa das áreas dotadas de solos e topografia favoráveis;
- pequena proporção de manchas de terra favoráveis, ao mesmo tempo por condições climáticas e edáficas;
- escassez de potencial hidro-energético.

As secas no Norte interessam a dez Estados. Irradiantes do Ceará, vão pelo levante, ao centro do Piauí, buscando as extremas meridionais do Maranhão, de onde alcançam as do norte de Goiás, alongam-se para o ocidente abarcando com o limbo fulgurante o Rio Grande do Norte, a Paraíba, Pernambuco e Alagoas, lançando as últimas centelhas pelo mar em fora até Fernando de Noronha; e alastram-se pela Bahia e Sergipe, para o sul, até às raias setentrionais de Minas.(...)

A palma Suas vantagens e nutrientes

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) é um alimento de sobrevivência para os ruminantes nos vários Estados do Nordeste brasileiro, como a Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas. São plantas resistentes à falta de d'água presente na região do semi-árido, é um tipo de cacto encontrado na caatinga e no cerrado, servindo atualmente como fonte alternativa de alimentação pelas famílias de baixa renda.

A cultura da palma forrageira é uma atividade lucrativa para os caririzeiros, pois além da alimentação dos rebanhos, se obtém renda extra para o sustento da família. Um hectare de palma nas épocas de estiagem prolongadas chega a custar entre R\$ 1.800,00 e 2.000,00. Num hectare de palma forrageira se produz, em média, 400 kg de cochonilha seca (praga) que comercializada a R\$ 2,50 somariam R\$ 1.000,00. Com esses dados, infere-se que, economicamente, é mais rentável produzir a palma para comercialização do que a cochonilha, pois depois de estabelecida no palmar degeneram drasticamente todas as plantas, inclusive matando-as, a ponto de não servirem de alimento para os animais.

Os Municípios de Sertânia-PE e Monteiro-PB são tradicionalmente zonas produtoras de palmas forrageiras das espécies *Opuntia ficus-indica* (Palma Gigante) e *Nopalea cochenillifera* (Palma Doce ou Miúda). Estas espécies constituem a principal fonte de alimento para os rebanhos bovinos, caprinos, ovinos e outros animais nas secas prolongadas do Nordeste semi-árido. Nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, o suprimento de forragem verde durante a época seca, com palma forrageira, garante a sobrevivência de diversas espécies de animais, sem as quais não sobreviveriam.

Os dados mais recentes sobre a área plantada de palma forrageira nos Municípios de Monteiro e São João do Tigre indicam, aproximadamente, 15 mil hectares. Caso o avanço da cochonilha não seja interrompido o mais rápido possível nestes municípios, o Cariri paraibano poderá sofrer uma "catástrofe de fome", pois o desaparecimento da palma levaria a extinção de todos os rebanhos ali presentes, que a têm como principal fonte de alimento. Por outro lado, as famílias campesinas que têm na palma o sustento dos animais e a renda familiar com a venda dos mesmos e, da própria palma, abandonariam o campo em direção às cidades em busca de sobrevivência.

Assim como a palma, a algaroba - Nativa das regiões desérticas do Perú e trazida ao Brasil na década de 40, a algaroba (*Prosopis Juliflora*), que está bem difundida e adaptada ao semi-árido, reúne uma série de características

que a transforma assim como a palma, numa grande esperança econômica para o sertanejo da região. Suas longas raízes chegam a 30 metros de comprimento, facilitando o acesso à água, o que deixa a planta verde durante todo ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa de produtos

Foram levantadas referências bibliográficas a partir de material publicado em livros, revistas e sítios de Internet. Foram realizadas visitas em lojas de eletrodomésticos onde se encontram liquidificadores portáteis e domésticos verificando-se os modelos e maracás, como também seus componentes. E lojas de produtos agrícolas, onde se utilizam as propulsões humanas, como também através do conhecimento de mecanismos que podem ser utilizados na fabricação do produto final do projeto.

A partir dessa análise, foram inferidas algumas necessidades que não eram atendidas pelos equipamentos, tais como o mecanismo mecânico, ser movido à pedal semelhante a bicicleta, ser industrial para utilização em zona rural e processar alimentos pesados, diferenciando dos liquidificadores encontrados no comércio.

Obteve-se então um programa de necessidades.

Definição do tipo de equipamento a ser projetado e do perfil dos usuários

O programa de necessidades estabeleceu o projeto de um produto que integrasse a função de "processar" alimentos como a palma forrageira e que fosse movido à propulsão humana sendo movido a pedal para que o usuário possa ter um produto resistente e que não tenha gasto de energia elétrica.

O equipamento foi projetado visando as características necessárias na produção de um produto para o semi-árido nordestino, tais como forma, material, resistência ao sol e a chuva, potência, frequência, proteção, ruído, resistência mecânica e a ferrugem, e componentes internos e externos.

Foram utilizados:

Carenagem: Chapas em aço, sendo desta forma utilizado para toda a estrutura;

Estrutura Interna: Tubos em Metalom com 5 cm de diâmetro e a pintura poderá ser feita manualmente com esmalte sintético, onde um galão contém 3,6 litros e os tubos são acoplados através de soldagem e reforço com parafusos e chapa de aço em algumas partes.

Engrenagens: Serão usadas engrenagens em ferro fundido

Catracas e coroa: Ambas são encontradas e lojas de bicicletas, ou reaproveitadas em sucatas, em valores baixos

Correntes: As correntes são encontradas no comércio, da mesma forma que as catracas e as coroas. São elos acoplados gerando oscilações durante o movimento.

Copo do liquidificador: Copo em alumínio com capacidade para 15 litros, com lâminas em aço inox e tampa também em alumínio, já encontrado no comércio em redes autorizadas.

Cadeira: Toda a estrutura é feita em tubos e revestida por mangueiras de plástico tipo espaguete.

RESULTADOS

Lista de especificações

Estética: O produto terá uma harmonia entre suas partes, como junção, encaixes, design, cor, forma. Não esquecendo que a maioria dos consumidores não aceita design estranho ou repleto de cores e partes que muitas vezes alguns desenhistas pensam aplicar e tornar o produto não funcional e sim, exprimir seus sentimentos ou até mesmo suas vontades.

Montagem: O produto será montado pelos próprios usuários do produto, podendo ser leigos, analfabetos, e possuirá uma fácil montagem e um bom entendimento, possuindo desta forma um menor número de peças para encaixe, proporcionando um fácil entendimento no momento de montar e desmontar.

Partes compradas fora: Desde o produto ser utilizado por pessoas de baixa renda, sem instrução escolar e residindo em locais afastados da cidade e desprovidos de lojas especializadas.

O produto é fabricado com peças de fácil acesso no mercado e de preferência no comércio local onde no momento de reposição, seja encontrada e repostada rapidamente, como coroa, catraca, corrente, e engrenagens.

Complexidade: O produto possui uma fácil montagem, onde a partir de uma manual simples, o usuário encontre através de desenhos de fácil entendimento, uma rápida montagem. Excluindo desta forma, aqueles manuais complexos e cheios de termos técnicos, que para o público alvo analisado não será de grande interesse.

Concorrência: Não foi encontrado no mercado, nenhum liquidificador que fosse movido à propulsão humana, economizando desta forma, energia elétrica. Foram encontrados sim, liquidificadores domésticos e industriais movidos à energia elétrica e possuidores de mecanismos de utilização necessitando de alguns redesenhos (mudanças).

Cliente: Como já foi mencionado anteriormente, o nosso público alvo, são pessoas que residem na zona rural, que não possuem recursos financeiros para ter uma alimentação regular e adequada, que necessitam de produtos de fácil acesso também entendimento. Produtos estes, que facilitem e ajudem a suprir as suas necessidades, sendo viável a produção deste produto final.

Vida do produto: Devido ao intenso uso do produto, e pelos insumos utilizados, o produto poderá ter uma vida útil pequena, ou melhor, não durando para sempre, tendo que ser feitas algumas reposições de peças.

Meio ambiente: O produto será utilizado na zona rural, usado tanto ao ar livre, quanto em ambiente fechado, e não agredir ao meio ambiente, terra, plantas e animais, tanto no momento da limpeza, quanto nos ruídos sonoros transmitidos.

Projetos existentes: Será utilizado apenas uma parte dos liquidificadores existentes, o copo, e o produto final possuirá um novo design, tendo como base a utilização de outros produtos como a bicicleta, onde será utilizada peças e mecanismos semelhantes.

Fadiga: Como o produto possuirá mecanismos mecânicos, e de alta rotação, poderá existir desgaste das peças e fadiga durante a vida do produto.

Fabricação: O produto será fabricado em pequenas indústrias e com a utilização de mecanismos rudimentares e adaptados para as devidas funções, para isto o seu desenho não foi muito complexo.

Manutenção e Higiene: Uma das manutenções necessárias, e a limpeza do produto, e a lubrificação das engrenagens, sendo realizada com óleo mineral, pois uma limpeza inadequada resultará na perda das peças como também a questão de higiene do local e do produto.

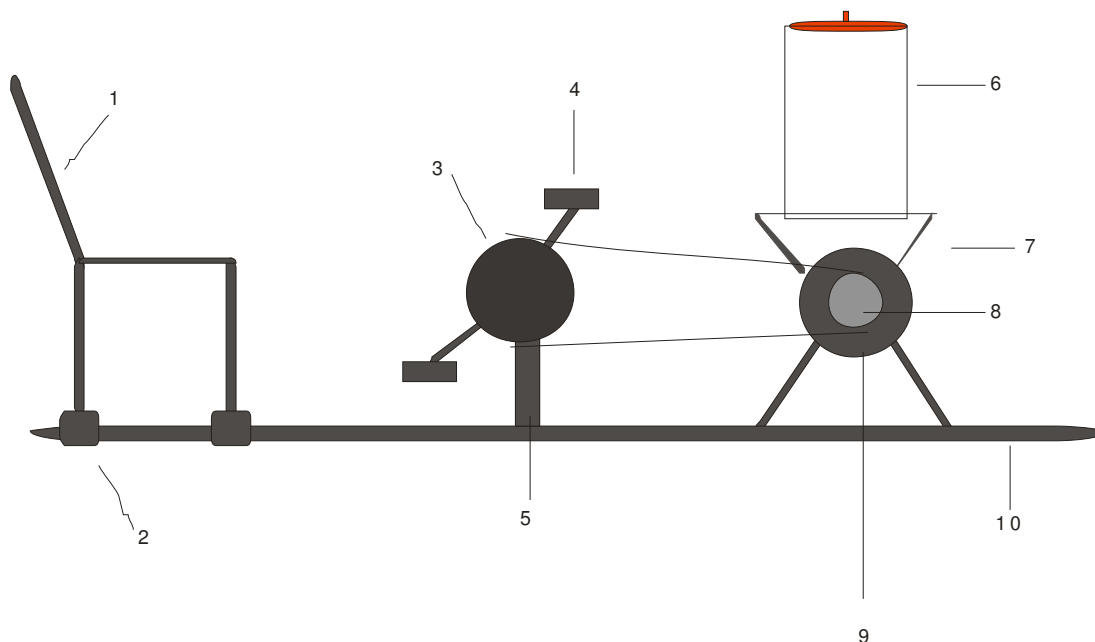
Materiais: Será utilizado materiais de fácil acesso e preço razoável, havendo para isto, uma pesquisa mais profunda dos materiais utilizados, tanto para amenizar os custos, quanto para um melhor funcionamento.

Ruído: Deve possuir um certo barulho devido o momento de utilização e liquidificação da palma, através dos mecanismos mecânicos(engrenagens), mas que não prejudica o usuário.

Portabilidade: O produto será embalado desmontado, o tamanho das peças deve ser analisado com cuidado, como também o material utilizado, que influenciará bastante no peso do produto e na forma que será transportado.

ANÁLISE ESTRUTURAL

Figura 01: Análise estrutural



01-CADEIRA AJUSTÁVEL EM TUBOS DE METALON (FERRO)

02-AJUSTADOR

03-COROA DE BICICLETA COM 46 DENTES

04- PEDAL DE BICILETA, JUNTAMENTE COM O PÉ DE VELA

05- ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO DO PEDAL EM FERRO

06-COPO DO LIQUIDIFICADOR METVISA 15 LITROS

07-ESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO DE ENGRENAGEM EM CHAPA DE ZINCO

08-CATRACA JUNTAMENTE COM O ROLAMENTO -BICICLETA

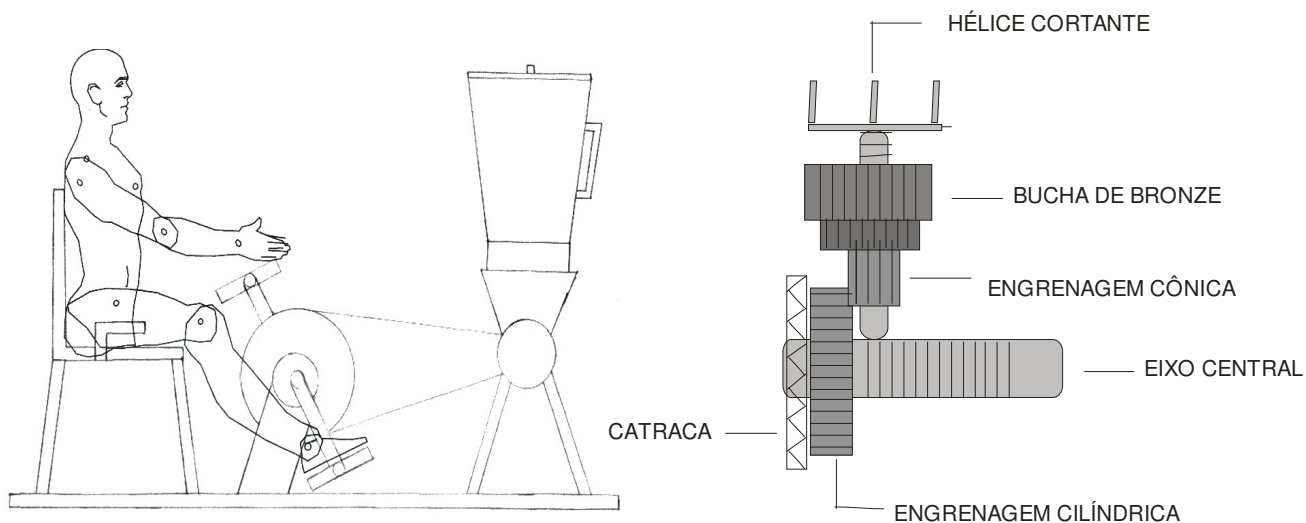
09-ESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO MECÂNICO EM CHAPA DE ZINCO CURVADA E SOLDADA

10-TUBO DE FIXAÇÃO AO SOLO EM TUBO DE FERRO METALON

SISTEMA

Figura 02: Análise da **MECÂNICO**

tarefa (vista lateral)



O protótipo desenvolvido (Modelo de apresentação)

Foi necessária a fabricação do modelo de apresentação, pois ajudará no reconhecimento mais

detalhado do produto e se o mesmo é viável para a fabricação do produto final.

A partir do modelo construído, foram analisados o funcionamento e qualidade que cada peça e componente, como também no funcionamento do produto como um todo.

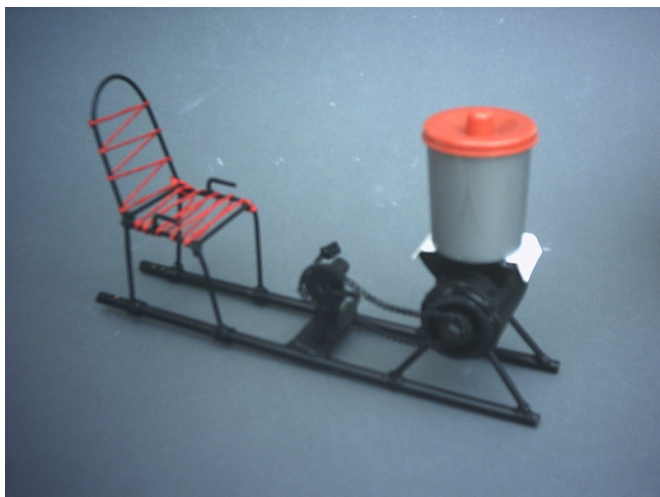


Figura 03: Foto do Protótipo (Modelo de apresentação)

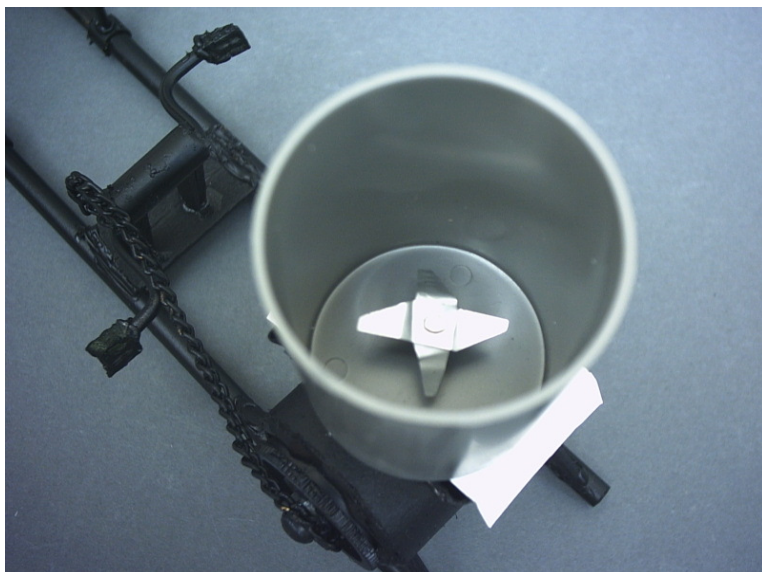


Figura 04: Detalhamento interno do copo do liquidificador

DISCUSSÃO

O design de cunho social vem ganhando cada vez mais espaço no mundo de hoje, indo além de cálculos projetuais e mergulhar no mundo real da necessidade humana, desenvolvendo produtos que sejam viáveis e do alcance daqueles que necessitam, atendendo os aspectos funcionais e ergonômicos para sua fabricação.

Especialistas em Desenho Industrial de projeção internacional discutem que o design discrimina amplos setores da população e que são escassos os designers capazes de inventar e desenvolver a classe de produtos que verdadeiramente se necessitam. (MARGOLIM, 2004); É essencial a aplicação do design em campos como o desenho de produtos de baixo custo e voltados a pessoas desprovidas de mecanismos, como luz elétrica e condições financeiras de sobreviver e possuir alimentação nutritiva adequada para a sua sobrevivência. (PAPANÉK, 1977)

Citando considerações de designers e críticos de design, como Tomás Maldonado e Gui Bonsiepe, a Prof^a. Dr^a. Maria Cecília Loschiavo dos Santos ressalta, em sua tese de Livre-Docência, a dimensão pluralística e interdisciplinar do design, cuja tendência é ser enquadrado no paradigma da interdisciplinaridade e complexidade, "raiz de muitos programas de pesquisa e pós-graduação em design hoje vigentes". (SANTOS, 2003).

Em sua discussão a respeito da complexidade, merece destaque a citação de Bonsiepe em seu último livro publicado em língua portuguesa, "Design do material ao digital" que questiona tanto o conteúdo quanto a orientação de desenho industrial, "tal como o conhecemos em países centrais", assinalando a existência de dois designs no mundo: "nos e para os países centrais e o design para a periferia". (BONSIEPE, 1997)

Esse é um produto que apresenta uma interessante relação custo/benefício para um país como o nosso, pois, recursos sofisticados e de alto custo dificilmente poderiam ser absorvidos pela maioria da população. Considerando-se a sua produção, deve-se pensar além da compra para uso individual, geradora de custos para o adquirente, a adoção desse equipamento por órgãos do governo, centros de pesquisas, comunitários e atendendo à população rural prestando um grande benefício à comunidade.

CONCLUSÃO

Através do design, foi desenvolvido um projeto e executado um protótipo, de processador de alimentos movido à propulsão humana baseado no modelo de uma bicicleta utilizando peças semelhantes e de fácil acesso no momento da produção, produto este que não foi encontrado dentre os produtos pesquisados de auxílio à liquidificação da palma forrageira. Além do benefício funcional, o equipamento desenvolvido possui qualidades para que as famílias camponesas que têm na palma o sustento dos animais e a renda familiar com a venda dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTROMAQ- Equipamentos Agrícolas & Rodoviários
Disponível em: <www.autromaq.com.br>

BONSIEPE, G. Design do material ao digital. Florianópolis: CTAI/LBDI Laboratório Brasileiro de Design; 1997.

C.A.F Especificações- Picadores de carne Disponível em: <www.caf.com.br>

Curso profissionalizante – Elementos de máquinas – Volume 1 Telecurso 2000, Fundação Roberto Marinho

Curso profissionalizante – Elementos de máquinas – Volume 2 Telecurso 2000, Fundação Roberto Marinho

Engrenagens (Preços) Disponível em: <www.Lasertechstore.com>

Feira de Ciências- Usina hidroelétrica Disponível em: <www.feiradeciencias.com.br>

GUSTAV, Elementos de máquinas - Volume III

MARGOLIN, V. Um "modelo social" de design: questões práticas e de pesquisa. *Design em Foco*. 2004;1(1):43-8
NIEMANN, Editora Edgard Blucher LTDA, 1971

PAPANEK, VJ. Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social. Madrid: H. Blume Ediciones; 1977.

Peças para bicicletas
Disponível em: <www.bikehouse.com.br/catracas>

PEDAL - POWER AFLOAT - Disponível em: <[HTTP://mission.base.com/pedal-power/pp.main.html](http://mission.base.com/pedal-power/pp.main.html)>

PROVENZA, Francesco, Desenhista de máquinas. Editora F. Provenza, 1991

SANTOS, MCL. Cidades de plástico e papelão: o habitat informal dos moradores de rua em São Paulo, Los Angeles e Tóquio [tese]. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo; 2003.

SANTOS, MCL. Por um design para a vida. *Design & Interiores*. 1988;1(6):54-8.