DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE UM ELETRODOMÉSTICO EXTRATOR DE CALDO-DE-CANA

PROJECT DEVELOPMENT OF AN BROTH-CANE'S APPLIANCE EXTRACTOR

Roniere Leite Soares[1]

Abstract — *This paper addresses the nutritional characteristics of cane sugar and conceives an appliance extractor broth-cane called Pure. The concept designed for home use was studied at the working end of the Bachelor of Design in UFPB in 1995, directed by Maria José Gomes da Silva and its emphasis on developing ergonomic aspects, functional, aesthetic and symbolic. The main objective of this publication is to demonstrate how effective is the primacy of ergonomic analysis as a starting point for changing realities where the product the user adequacy ratio is constant need. Similarly, you can see, with this appliance, as the ergonomic method can modify, together with the design, the usual context of the product and everything related to its introduction, before and after.*

Index Terms — appliance, broth-cane, cane sugar, centrifugation, glucose.

APRESENTAÇÃO

A adaptação de antigas tecnologias industriais, associada à modernização crescente resultante do desenvolvimento de novos materiais e processos de fabricação, somada às novas conquistas no campo da eletroeletrônica, tornou possível a utilização, em ambiente doméstico, de equipamentos antes disponíveis apenas para uso industrial ou semi-industrial. Dessa adaptação resultaram, por exemplo, os equipamentos para a produção, em escala doméstica, de iogurtes, sorvetes, pães, bolos, assim como os processadores de alimentos de múltiplas funções. Tais inovações, contudo, não contemplavam a possibilidade de obtenção do caldo-de-cana nos ambientes domésticos com higiene, segurança e praticidade.

O caldo-de-cana se caracteriza como um alimento cuja qualidade nutritiva em muito supera os refrigerantes e os refrescos industrializados ou, ainda, os líquidos preparados com a adição de água, obtidos, na sua grande maioria, a partir de processo químico e sem qualquer valor alimentar.

O extrator de caldo-de-cana para uso doméstico *Pura* tem como objetivo proporcionar o resgate de um hábito que transcende a esfera regional e perpassa por todo um histórico cultural brasileiro. *Pura* apresenta como principal característica a possibilidade de proporcionar a obtenção do caldo-de-cana através do processo físico da centrifugação, garantindo um alimento puro, refrescante e energético.

Com base no seu *layout* vertical de funcionamento, o produto também permite sua utilização com o máximo de segurança por qualquer membro adulto da família.

INTRODUÇÃO

A primeira parte deste trabalho é dedicada a apresentar o estudo dos aspectos ergonômicos, estéticos e funcionais detectados na observação de situações de uso das máquinas tradicionais de médio e pequeno porte, produzidas para uso comercial ou adaptadas ao uso doméstico, e utilizadas para obtenção do caldo-de-cana, assim como os aspectos simbólicos percebidos durante o consumo do referido alimento.

Nesta etapa inicial foram observados 1 equipamento mecânico (pequeno porte) e 2 elétricos (médio porte), que apresentam como característica fundamental adotarem, como princípio para a obtenção do caldo-de-cana, o esmagamento através de moendas. A análise das informações coletadas permitiu a elaboração do *Design Brief* que resultou no extrator de caldo-de-cana para uso doméstico *Pura*, cuja conceituação e desenvolvimento configuram a segunda parte deste trabalho.

Desenvolvimento

A classificação da matéria-prima (cana-de-açúcar) é a seguinte: Classe: Monocotiledôneas; Família: Gramíneas; Gênero: *Saccharum*; Espécie: *Officinarum.*

As Características da planta são: muito esguia (3 a 5 centímetros de diâmetro), a cana atinge os quatro metros de altura, ao longo dos quais multiplicam-se folhas verdes e alongadas. De todo esse tamanho, 90 centímetros, pelo menos, corresponde à inflorescência – agrupamento compacto das flores – cujo aparecimento é aviso de que a planta está madura para o corte, depois de 18 meses após a plantação no canavial.

As condições climáticas requeridas são: a plantação da cana-de-açúcar exige um clima tropical ou subtropical onde a temperatura média anual seja superior a 18º C, e as chuvas abundantes – no mínimo 1200 milímetros por ano.

A composição química de nutrientes em 1 copo de caldo-de-cana de 300 ml são: Calorias-152,07kcal; Glícidios-37,74g; Proteínas-0,27g; Cálcio-11,14mg; Fósforo-

[1] Professor Ativo Permanente da Universidade Federal de Campina Grande - PB (Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, Área de Expressão Gráfica), ronieter@gmail.com

DOI 10.14684/ICECE.9.2015.100-105
© 2015 COPEC

104,69mg; Ferro-6,34mg; Tiamina B1-13,73mg; Riboflavina B2-110,20mg; Niacina-3,085mg; Vitamina C-16,25 mg.
O aproveitamento da cana-de-açúcar se dá em torno de 4 itens básicos:

1. *Varas*: as varas dão origem ao caldo-de-cana, matéria-prima para obtenção de açúcar. Quando secas, podem ser servidas aos suínos, e delas derivam outros produtos líquidos como: fundo de dorna, vinhoto, torta de filtro...; 2. *Vinhoto*: subproduto da cana-de-açúcar, o vinhoto pode também ser usado para adubar o solo, por ser rico em potássio e matéria orgânica. Para prepará-lo acrescenta-se nitrogênio e fósforo. 3. *Ponta da cana*: obtida nas colheitas como material imprestável. Pode ser servida como farragem aos ruminantes, e dá origem a ração pelotizada se misturada com outros alimentos; 4. *Bagaço*: é o material resultante do esmagamento das varas. Pode ser picado e servido a ruminantes. Se misturado com outros alimentos dá origem a rações pelotizadas.

RECONHECIMENTO DO EQUIPAMENTO UTILIZADO NO CONTEXTO DOMÉSTICO

As características são: Produto mecânico manual de pequeno porte para obtenção de caldo-de-cana, faz com que o processo de moagem da cana se configure em atividade cansativa, principalmente por necessitar de força física. A função é moer varas de cana-de-açúcar através do princípio de esmagamento, para obtenção do caldo-de-cana.

A estrutura do moinho manual, de acordo com a figura 1, é constituída basicamente de: 1. Engrenagem menor; 2. Engrenagem maior; 3. Superfície de escoamento; 4. Três moendas; 5. Manivela; 6. Parafusos de sustentação.

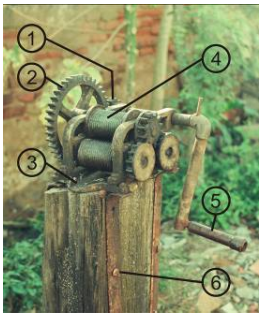

FIGURA 1
Elementos constituintes do extrator manual adaptado ao contexto doméstico

As etapas de preparação da cana-de-açúcar para moagem são: 1. Raspagem das varas - é considerada importante pois, quanto mais o verde da casca for retirado, mais límpido será o caldo-de-cana obtido; 2. Corte longitudinal - é necessário cortar as varas no sentido do comprimento, separando-as em duas partes iguais, uma vez que a máquina objeto da análise não tem capacidade para moer uma vara em seu diâmetro original. 3. Moagem das varas de cana-de-açúcar para obtenção do caldo - após as etapas de preparação e corte das varas, inicia-se o processo de moagem e esmagamento que, no equipamento observado teve que ser repetido por quatro vezes, tendo em vista não ser dotado de dispositivo que possibilite a regulagem do afastamento entre as moendas.

A observação de todo o processo permitiu constatar a total inadequação do produto analisado ao meio doméstico, uma vez que por ser um elemento isolado, desenvolvido sem a preocupação de torná-lo parte de um sistema, apresenta deficiências que requerem a criatividade improvisada do seu usuário.

Constatou-se que, para assegurar a qualidade do líquido a ser consumido, foram acoplados, de maneira improvisada, os seguintes elementos:
a) Dispositivo obtido a partir da reciclagem de embalagens PET; b) Peneira plástica de uso doméstico; c) Vasilha coletora de suco, tipo leiteira, com capacidade para 2 litros.

RECONHECIMENTO DO EQUIPAMENTO UTILIZADO NO CONTEXTO COMERCIAL

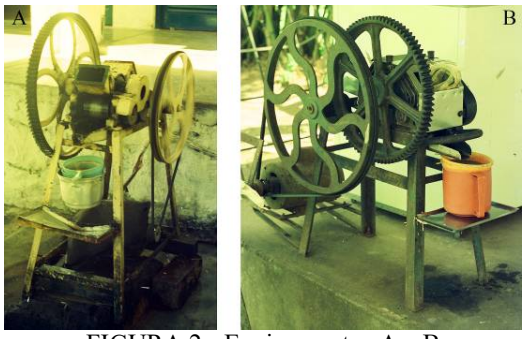

FIGURA 2 - Equipamentos A e B
Extratores elétricos de uso comercial

EQUIPAMENTO A
As características são: máquina de médio porte, utiliza motor de baixa rotação. O conjunto é adaptado a uma estrutura metálica, percebendo-se claramente ser resultado de adaptação. Função: moer varas de cana-de-açúcar através do princípio de esmagamento para obtenção do caldo-de-cana.
Etapas de preparação da cana-de-açúcar para moagem:
1. *Raspagem das varas*: assim como detectado no equipamento utilizado no contexto doméstico, a raspagem das varas é considerada importante por assegurar a qualidade límpida do caldo, no contexto comercial. Devido a demanda constante do consumo de caldo-de-cana, no contexto comercial, as varas são depositadas sobre uma estrutura metálica, detectando-se não haver qualquer preocupação com a higiene. As varas, devidamente raspadas, ficam então expostas à contaminação, ao sol, à poeira, à chuva, e sem quaisquer proteções.
2. *Moagem das varas*: Introduz-se a vara de cana-de-açúcar em um receptáculo que direciona a um conjunto de engrenagens ou moendas, as quais extraem o caldo, por esmagamento. Objetivando extrair o máximo de caldo

possível, o operador submete o bagaço oriundo do 1º esmagamento a um 2º esmagamento.

Observou-se a presença constante de oxidação, graxa e/ou óleo lubrificante em várias partes da máquina, o que pode resultar em contaminação da produção final. O produto apresenta problemas para a sua perfeita higienização, devido a presença de cantos e reentrâncias praticamente inacessíveis à limpeza. O sistema de acionamento elétrico, não-integrado ao produto, dificulta o trabalho do operador. A ausência de carcaça – como elemento protetor das engrenagens, polias e correias – pode, eventualmente, ocasionar acidente envolvendo seus operadores. A Moenda oxidante e totalmente exposta, facilita a contaminação do líquido a ser servido, além de possibilitar a introdução de moscas e abelhas. A ausência de recipiente, dotado de tampa e *display* de controle volumétrico para coleta de suco, assim como a inexistência de elemento filtrante integrado ao produto analisado, demonstra que a improvisação é a única solução encontrada pelos seus operadores. A observação da seção interior da estrutura metálica, permite concluir-se que o anteparo de apoio do motor é adaptado de maneira grosseira ao conjunto. Em virtude de não haver qualquer tipo de proteção, seja para evitar acidentes com o operador da unidade, seja para garantir a integridade do equipamento, ao final da jornada de trabalho (quando da higienização do local), toda a estrutura da máquina, incluída a base no qual o motor é adaptado, expõe-se à umidade, o que provoca a corrosão da estrutura, afetando o funcionamento do sistema elétrico.

EQUIPAMENTO B

As características do equipamento B são: máquina de médio porte, utiliza motor de baixa rotação. O conjunto é adaptado a uma estrutura metálica fixada ao piso através de parafusos. Fabricante: Vencedora.

O aspecto geral do equipamento acionado mostra que houve uma preocupação do fabricante com a aparência formal e, mesmo que insignificante, com a segurança do operador. Como constatado no equipamento A, contudo, percebe-se ter havido a necessidade de adaptar-se ao sistema, além de um recipiente para coleta do caldo e uma peneira para manter a mesma livre de impurezas.

As varas reservas são depositadas em uma estrutura metálica improvisada instalada ao lado da máquina, apresentando os mesmos problemas detectados no equipamento A, ou seja: expostos ao tempo, estão sujeitas a qualquer tipo de contaminação.

Algumas partes do sistema são recobertas com chapa de alumínio, dando unidade ao conjunto e, de maneira indireta, denotam uma certa preocupação com a higienização do equipamento. O conjunto de polias e correias não possuem qualquer cobertura e podem provocar acidentes envolvendo o operador, uma vez que a estrutura de apoio das varas está posicionada próxima ao sistema de moagem. O motor é apoiado sobre uma estrutura que faz parte do conjunto, mantendo-o distante do solo.

ANÁLISES

O reconhecimento dos equipamentos nos ambientes doméstico e comercial e, *a posteriori*, a análise dos mesmos objetivando a identificação dos aspectos negativos que caracterizavam cada um dos produtos, permitiu constatar que o produto a ser desenvolvido deveria contemplar os seguintes pontos:

3.1 - Nível Ergonômico: Existência de carcaça opaca para proteção do mecanismo de funcionamento; Presença de superfícies arredondadas em todas as partes do produto de maneira a facilitar a sua higienização e limpeza; Subsistemas desenvolvidos em material não-oxidante, principalmente aqueles que estariam em contato com o líquido a ser servido; Recipiente coletor térmico com tampa e dotado de pega, com controle volumétrico e elemento filtrante integrados ao produto; Obtenção do caldo-de-cana em extração única, ou seja, evitando a repetição de ciclos; Subsistemas responsáveis pela extração do caldo-de-cana protegidos contra introdução de insetos; Inexistência de elementos estruturais metálicos corrosivos, oxidantes e abrasivos; Sistema de acionamento ergonômico, claro e integrado ao produto utilizando, se possível, *displays* com *led*; Compactação e hermetismo, garantindo segurança máxima contra acidentes ocasionais envolvendo seus operadores; Redução do ruído do motor, quando em funcionamento; Motor elétrico integrado à configuração formal do produto; Limpeza prática e eficiente, permitindo a remoção do bagaço e fibras que poderão servir como alimento de animais domésticos, adubo, *etc*; *Container* para plugue e fio elétrico.

3.2 - Nível estético: Aspecto morfológico que transmita a idéia de um sistema não-convencional, mas que, contudo, integre-se aos eletrodomésticos atuais; Formas tridimensionais integradas entre si – coerência formal; Função auxiliar de objeto decorativo; Composto por subsistemas que possam ser substituídos quando danificados, evitando desta maneira, improvisações que venham a modificar – em nível de cor, forma geométrica, textura, material, acabamento *etc* – o conceito formal; Disponível em mais de uma cor; Alça do *container* removível integrado a sua forma; Subsistemas com características formais integradas ao sistema; Características estéticas semelhantes às dos eletrodomésticos atuais quanto a programação visual, uso de *displays*, cores de componentes ou subsistemas *etc*.

3.3 - Nível Simbólico: Princípios de controle dos subsistemas associados às informações contidas no repertório do consumidor comum; Cores dos sistemas convencionais que não caracterizem um determinado consumidor ou classe social; Resgate do consumo tradicional do caldo da cana associando-o a idéia de alimento energético e revigorante, podendo ser consumido por todos.

3.4 - Nível Funcional: Extração do caldo-de-cana por centrifugação e adotando o sistema da lâmina rotativa dentada de aço extra-doce; *Layout* de funcionamento do equipamento contínuo com escoamento do caldo-de-cana

por efeito gravitacional; Utilização de roletes de cana-de-açúcar a serem fornecidos em escala industrial; *Container* com 1 litro de capacidade máxima; Eletrodoméstico portátil de pequeno porte; Fonte de energia: elétrica; Elementos filtrantes distintos para fibras e para bagaço.

A definição dos níveis ergonômico, estético, simbólico e funcional que devem, nortear o desenvolvimento dos conceitos de solução, tornou evidente a oportunidade de desenvolvimento do eletrodoméstico extrator de caldo-de-cana, no que se refere aos seguintes aspectos:

I - Valor Energético: a atuação de nutrientes fundamentais que estão presentes na composição química do caldo-de-cana, tais como calorias, vitaminas e outros, que são extraídos e consumidos em "bruto", é imprescindível para o funcionamento saudável do organismo humano.

II - Bebida Saudável: totalmente isento de compostos químicos conservadores presentes nas bebidas artificiais, o caldo-de-cana é mais saudável e natural principalmente por ser consumido no momento da extração.

III - Resgate Histórico: a disponibilidade do produto para uso em ambiente familiar certamente resgatará o hábito tradicional de se consumir caldo-de-cana como alimento do dia-dia.

IV - Relação Custo/Benefício: a possibilidade de desenvolvimento de um produto de características inovadoras e com valor equivalente ao de um eletrodoméstico comum, somados ao bem-estar que o mesmo proporcionará aos seus usuários, torna o investimento altamente compensador.

V - Inovação: embora baseado em similar utilizado comercialmente, o produto apresenta uma série de características que denotam inovação. Dentre elas, pode-se citar:

a) Utilização do princípio de centrifugação na extração do caldo-de-cana; b) *Layout* vertical contínuo do funcionamento; c) Concepção de um eletrodoméstico que jamais existiu; d) Capacidade de proporcionar ao usuário o consumo de bebida natural e sem conservantes.

A análise dos eletrodomésticos contemporâneos possibilitou detectar as seguintes características:

QUADRO I

Características Morfológicas	
Tamanho	Pequeno porte
Textura	Lisa
Acabamento	Brilhante
Formas	Curvas com cantos arredondados
Cores	Predominância do branco, com alguns elementos transparentes; Tons pastéis em menor quantidade
Displays	Com *leds* e botões integrados às formas com sensores; Informações escritas, pictogramas e desenhos estilizados.
Programação Visual	Nome do produto em evidência; Marca do fabricante explícita

DESIGN BRIEF

Tema do Projeto: Eletrodoméstico extrator de caldo-de-cana. Perfil dos usuários: o produto deve atender aos usuários de ambos os sexos com idade superior a 10 anos, independente da classe social. Conceito Geral: configurar um eletrodoméstico extrator de caldo-de-cana que tenha como princípio de funcionamento o fenômeno físico da centrifugação. Os Parâmetros Projetuais são divididos em três tipos:

Os *Parâmetros Imprescindíveis* são: Adotar a centrifugação como princípio para extração do caldo-de-cana; Ser configurado de forma a permitir o uso de roletes de cana-de-açúcar posicionados verticalmente à base, previamente cortados e descascados, que deverão ser fornecidos em escala industrial; Possuir *container* removível graduado para recolhimento do caldo-de-cana e com alça integrada a sua forma, com capacidade máxima de 1 litro; Ser de pequeno porte e de uso doméstico; Utilizar como fonte de energia a rede elétrica e bivoltagem automática; Ter elementos filtrantes distintos para fibras e para retenção do bagaço; Possuir carcaça hermética que impeça o contato direto do usuário com o mecanismo, impedindo a ocorrência de acidentes envolvendo o usuário e possibilitando a redução do ruído do motor; Possibilitar a extração contínua de caldo-de-cana; Ter subsistemas hermeticamente vedados, impedindo a contaminação do alimento; Possuir elementos estruturais não-corrosivos, inoxidáveis, e não-abrasivos; Possuir o plástico como material predominante, preferencialmente de cor branca; Possuir aspecto morfológico no qual os subsistemas estejam integrados entre si e com os eletrodomésticos contemporâneos, inclusive quanto à programação visual, uso de *displays* e cores de componentes; Permitir a substituição de subsistemas danificados, evitando, desta forma, improvisações que venham a modificar o conceito formal como um todo; Possibilitar a sua utilização por crianças com idade igual ou superior a 10 anos e idosos; Ter *layout* de funcionamento vertical; Ter lâmina rotativa dentada de aço extra-doce; Ter escoamento do caldo-de-cana por efeito gravitacional; Possibilitar a perfeita higienização e limpeza dos componentes; Possuir sistema de acionamento ergonômico integrado ao produto que informem com praticidade o funcionamento do equipamento; Permitir de maneira prática e eficiente a remoção do bagaço e fibras que poderão servir como alimento de animais domésticos, adubo, *etc*; Possuir princípios de controle dos subsistemas associados às informações contidas no repertório do consumidor comum; Utilizar nos dispositivos de acionamento código de cores associadas ao contexto cultural e social do usuário e coerente com as cores utilizadas nos eletrodomésticos contemporâneos; Possuir *container* para *plug* e fio elétrico.

Os *Parâmetros Desejáveis* são: Possuir aspecto que transmita o trinômio vigor/saúde/força presente na maioria dos consumidores de produtos naturais; Utilizar *displays* com *led*.

Os *Parâmetros Opcionais* são: Ter função auxiliar de objeto decorativo; Estar disponível em mais de uma cor; Utilizar fio elétrico helicoidal; Possuir alça que facilite a portabilidade do produto.

ATIVIDADE PROJETUAL (DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA)

Nesta fase se dá a Geração e Desenvolvimento de Conceitos de Solução. A atividade foi desenvolvida utilizando técnica de representação com grafite, sendo todos os desenhos executados à mão livre, em pranchas formato A2. Como ferramenta auxiliar foram desenvolvidos modelos volumétricos que permitiram a avaliação do dimensionamento básico do produto, assim como a simulação de situações de uso, análise estrutural e funcionamento de subsistemas. O estudo e desenvolvimento do conceito contemplou os seguintes aspectos: Dimensionamento básico do produto; Especificação de materiais e processos de fabricação; Estudo de cores; Definição de acabamento superficial e uso de texturas; Apresentação de detalhes da estrutura e seu funcionamento; Execução de desenho técnico (Dimensões detalhadas, Tolerância e ajustes, Variantes e recomendações, Acessórios e implementos); Execução de modelos volumétricos; Execução de modelo de aparência em escala 1:1; Registro fotográfico do modelo de aparência, simulando situações de uso do produto para reprodução em papel e *slides*; Execução de desenhos de apresentação de detalhes são visualizados no modelo para melhor comunicar o resultado conseguido.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

O extrator de caldo-de-cana para uso doméstico *Pura*, conforme é mostrado na figura 3, apresenta as seguintes características: Eletrodoméstico de pequeno porte, compacto, hermético, leve, de fácil manuseio e transporte, totalmente integrado aos eletrodomésticos contemporâneos. Compõe-se por subsistemas independentes e proporciona facilidade na higienização dos seus componentes, garantindo a pureza do caldo-de-cana.

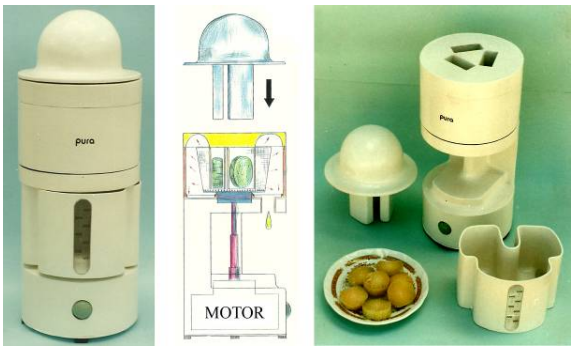

FIGURA 3 - Equipamento Pura (*layout* de funcionamento)

A integração formal de todos os componentes do subsistema permite que, após a retirada do coletor de suco, o produto mantenha aparência agradável e a limpeza formal que o caracteriza. A preocupação com detalhes de natureza ergonômica permitiu a adoção de soluções práticas, proporcionando conforto ao usuário durante o manuseio de componentes do subsistema. A retirada e colocação dos componentes do subsistema é facilitada pela própria configuração morfológica do produto, que não permite a montagem errada das peças.

A base do produto foi desenvolvida respeitando-se as características e dimensionamento do motor, que deverá evitar o contato do usuário com sistemas de funcionamento.

O subsistema 1, comporta 3 elementos distintos:

1. Dispositivo para empurrar os roletes; 2. Dispositivo para direcionar os roletes que serão centrifugados; 3. Dispositivo que acomoda o sistema de lâmina rotativa e filtros para fibras/bagaço e que direciona o caldo-de-cana para o recipiente coletor.

O direcionamento do caldo-de-cana centrifugado diretamente para o recipiente coletor impede a contaminação do produto, além de proteger o sistema mecânico de qualquer umidade ou detrito. A distribuição dos elementos que empurram os roletes de maneira simétrica, proporcionou praticidade durante a sua utilização. A coerência formal existente entre os dois dispositivos permitiu a sua total vedação com segurança e conforto. A colocação dos roletes de cana-de-açúcar para centrifugação acontece de maneira prática e segura.

O posicionamento do dispositivo de acionamento à frente do produto, simplifica a sua utilização pelo usuário.

A forma que deu origem ao coletor de suco resultou do estudo ergonômico da pega e da total adequação do recipiente ao espaço disponível no subsistema 2, para a sua colocação. O recipiente coletor é dotado de visor transparente com graduação volumétrica. O subsistema 2 dispõe de um compartimento que, além de acomodar o fio elétrico e o plugue, permite a fixação de escova utilizada para limpeza do elemento filtrante.

A parte inferior do subsistema 2 mostra as aberturas necessárias para perfeita refrigeração do motor. Os parafusos, uma vez removidos, permitem a manutenção do sistema elétrico. Nesta tampa inferior há dispositivos não-deslizantes.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O projeto tem como objetivo desenvolver um eletrodoméstico extrator de caldo-de-cana que, além de solucionar os principais problemas detectados nos equipamentos convencionais, viesse a resgatar uma tradição quase esquecida, alojando-a no meio familiar. Acredita-se que a solução desenvolvida veio de encontro a essa necessidade, preenchendo-a quase que totalmente.

Com *design* de características inovadoras, sem contudo destoar dos equipamentos contemporâneos, *Pura* apresenta uma nova proposta para a obtenção de alimento refrescante, livre de impurezas e de conservantes químicos e, mais importante, disponível a qualquer hora.

O sucesso da proposta contudo, depende da introdução de um novo conceito de fornecimento no tocante a cana-de-açúcar. Para atingir seus objetivos, *Pura* necessita que a cana-de-açúcar seja fornecida na forma de roletes,

produzidos industrialmente a partir do fracionamento dos gomos da cana-de-açúcar, totalmente raspados, e que poderão ser adquiridos nos balcões refrigerados dos supermercados, assim como estão disponíveis hoje as polpas de frutos diversos. O alto teor de glicose contido na cana-de-açúcar, permitiria o seu armazenamento, a baixas temperaturas, por longo espaço de tempo.

Espera-se que, através deste exercício acadêmico de *design* de produto, seja possível interferir e, de alguma forma melhorar os hábitos alimentares da denominada sociedade de consumo. Assim, ter-se-ia a certeza de que, de alguma forma, o objetivo de desenvolver produtos que visem a melhoria e a qualidade de vida dos seres humanos, seria atingido.

RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS

Dr. José Carlos Alves: Nutricionista – CRN 0692;
Engenheiro Mecânico Prof. Juscelino Marimbondo da Silva – DEM/UFPB;
Designer de Produto: Profª Mª José Gomes da Silva–DDI, Mestre em DESIGN–*Birmingham Polytechnic*/Inglaterra.