

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS  
DEPARTAMENTO DO CURSO BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

LIZIANE CORTEZ DE MOURA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA DE SUCO DE CAJU**

PICOS-PI  
2012

LIZIANE CORTEZ DE MOURA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA DE SUCO DE CAJU**

Monografia apresentada ao Curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí/CSHNB, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. MSc. Cíntia Rodarte Parreira

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

M929g Moura, Liziane Cortez de.

Gerenciamento de resíduos de uma indústria de suco de caju / Liziane Cortez de Moura. – 2012.

CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol. (49 p.)

Monografia(Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2012.

LIZIANE CORTEZ DE MOURA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA DE SUCO CAJU**

Monografia apresentada ao Curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí/CSHNB, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

Aprovado em: 16 / 10 / 2012

Banca Examinadora:

*Cíntia Rodarte Parreira*

Presidente: Prof<sup>ª</sup>. MSc. Cíntia Rodarte Parreira (CSHNB/UFPI)

*Stella Regine Sobral Arcanjo*

Examinador 1: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Stella Regina Sobral Arcanjo (CSHNB/UFPI)

*Aline Almondes Jaques*

Examinador 2: Prof<sup>ª</sup>. Esp. Aline Almondes Jaques (CSHNB/UFPI)

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Solange Maria Cortez de Moura e Francisco José de Moura, que são meus exemplos, pela confiança, amor, apoio e dedicação que sempre tiveram por mim e por sempre acreditarem em na realização do meu sonho. Aos meus irmãos Lidiane, Lairton, Laércio e Lenilton por me ajudarem na hora em que precisei e por acreditarem em mim e pelo apoio necessário para que eu chegasse tão longe. Aos meus tios, primos, avôs e amigos por terem me dado força e por acreditarem em mim. E principalmente a Deus por me dar força para que nunca desistisse de chegar na minha vitória.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre me iluminar na caminhada da vida, por me dar forças pra seguir em frente e tornar tudo possível, por estar sempre ao meu lado, nunca me deixando fraquejar, mesmo nos momentos mais difíceis e nas muitas vezes que pensei em desistir e por me proporcionar mais esse momento de alegria e vitória;

Às minhas famílias Cortez e Moura, por todo apoio e confiança em mim depositada, o que tornou possível a realização deste projeto e pelo incentivo a lutar pelos meus sonhos;

As minhas amigas, em especial à Andréia Ferreira de Sousa, Carmy Celina Feitosa Castelo Branco, Beatriz Borges Pereira por estarem ao meu lado desde o início, principalmente nas horas que mais precisei e que me proporcionaram momentos de alegria, pela compreensão nos momentos de ausência, por sempre estarem presentes nesta nossa longa caminhada, incentivando-me e torcendo pelo meu sucesso, pelo apoio, companheirismo e sólida amizade que construímos, a qual tenho certeza que será para sempre! Vou sentir muitas saudades!! Obrigada pelos momentos inesquecíveis!!! Amo Vocês!!!

À Paula Cristina, Priscila Cortez, Fabiana Marciel, Suziane Cortez, pelo apoio e ajuda nas horas em que precisei em vários momentos no decorrer da minha vida, inclusive no período do curso, por serem amigas tão prestativas e presente todos esses anos!! Amo Vocês

À minha irmã Lidiane em especial pela confiança e por acreditar no meu potencial sempre me ajudando nas horas em que mais precisei. Te Amo!!!!

Ao meu namorado Joanderson (Decin) por todo carinho, amor, paciência e companheirismo durante muitos momentos desta jornada. Te Amo!!!!

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Msc. Cíntia Rodarte Parreira, por ser essa pessoa maravilhosa, pela disponibilidade, pelos importantes ensinamentos, pelo apoio, confiança, dedicação, paciência e incentivo para que eu conseguisse chegar até aqui;

A todos os professores do curso de nutrição com os quais tive a oportunidades de conviver agradeço-lhes pelos valiosos ensinamentos, pelos conhecimentos transmitidos que contribuíram de sobremaneira para a melhoria de minha formação profissional.

Aos membros da banca, por suas valiosas sugestões, pela dedicação e pelo tempo dispensado à leitura deste trabalho dedicado a avaliação deste estudo;

E a todos e a todas que de uma maneira direta ou indireta contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito Obrigada!!!!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

*(José de Alencar)*

## LISTA DE FIGURA

<b>FIGURA 1</b> – Caju ( <i>Anacardium occidentale</i> , L.): pedúnculo e castanha.....	15
---	----



## LISTA DE TABELA

<b>TABELA 1</b> – Teor médio dos principais componentes físico-químicos do pseudofruto do caju.....	16
---	----

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Caju.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Agroindústria do caju.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Resíduos agroindustriais.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Gerenciamento de resíduos do caju.....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>26</b>
<b>1 ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>27</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>42</b>

## **CAPÍTULO I**

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Um dos frutos tropicais mais consumidos no Nordeste brasileiro é o caju (*Anacardium occidentale*, L.). A cultura do caju é uma das principais atividades nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, tendo produção média de 1,5 milhões de kg por ano (SANTOS et al., 2007).

O caju compõe-se da castanha que é o verdadeiro fruto e de um pedúnculo hipertrofiado, o pseudofruto (PAULA PESSOA et al., 1994). O pedúnculo, além do consumo como fruta fresca, pode ser utilizado na fabricação de diferentes produtos, tais como suco, néctar, doces e compotas. Em peso, o caju é composto por 10% de castanha e 90% de pedúnculo. Dessas duas partes, o pedúnculo apresenta o menor aproveitamento (estima-se inferior a 12% da produção). O grande desperdício do pedúnculo é devido à reduzida estabilidade pós-colheita, associada à pequena capacidade de absorção da indústria e curto período de safra (PAIVA et al., 2000).

O Brasil é um dos maiores produtores de caju do mundo e, os produtos industrializados são a principal forma de consumo da fruta dentro e fora do País, tanto da castanha (fruto verdadeiro) quanto do pedúnculo (falso fruto). No processo de beneficiamento do caju há a geração de rejeitos, particularmente no processamento do pedúnculo há a geração de um resíduo orgânico, denominado bagaço do caju, na proporção de cerca de 15% da massa total de pedúnculos processados. Este material apresenta em sua composição, além da carga orgânica, nutrientes vegetais, especialmente N, K e P (QUEIROZ et al., 2010).

A indústria alimentícia é um dos maiores setores industriais do mundo. O grande crescimento populacional, nos dias atuais, gera um grande aumento na demanda, nas necessidades de consumo, e surgem assim, sempre mais indústrias, gerando maior quantidade de efluentes que necessitam de tratamento e disposição. Segundo a UNEP (1995) alguns países desenvolvidos chegam a dominar 3/4 do volume dos alimentos importados e exportados no mundo, embora neles estejam menos da metade da população do globo. Isto demonstra uma disparidade causada pelo maior poder aquisitivo do consumidor dos países desenvolvidos e também a importância econômica da indústria alimentícia.

O processamento de alimentos envolve muitas atividades, percorrendo desde a produção dos alimentos na agricultura, até processos de industrialização, os quais geram resíduos de ordens diversas e inevitavelmente terminam lançados no meio ambiente. As características desses resíduos variam de acordo com o alimento processado e com o grau de

industrialização. Geralmente as águas residuárias possuem como características, elevadas concentrações de matéria orgânica, grande quantidades de resíduos semi-sólidos e alta flutuação sazonal. Em alguns casos encontram-se também águas de lavagem com elevadas temperaturas em grandes volumes, óleos e graxas, ou até mesmo substâncias tóxicas.

O reconhecimento das mudanças climáticas em amplitude mundial alertou as pessoas sobre a atuação degradante delas perante o planeta. O aquecimento global aprofundou o interesse das empresas e da sociedade por um mundo mais sustentável. A redução da emissão de resíduos para a atmosfera é uma das principais alternativas para o combate do aquecimento global. Embora outras ações são necessárias para aumentar o nível de sustentabilidade como, por exemplo, a diminuição dos desperdícios, aumentando a eficiência nos processos empresariais (HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L. H., 2000; GORE, 2006).

Segundo Oliveira et al. (1997), a poluição industrial é um problema complexo que agrava-se ainda mais, nos países em desenvolvimento, devido principalmente à necessidade de se buscar métodos de controle ambiental seguros e econômicos, como a utilização de pessoal especializado.

A preocupação com a sustentabilidade também pode ser relacionada no setor dos agronegócios. Souza Filho (2008), afirma que “a tecnologia agrícola tem importante papel a desempenhar na transformação de sistemas produtivos em direção a uma maior sustentabilidade”. E ressalta, inclusive, que a adoção destas tecnologias depende de um conjunto de variáveis fora do controle dos produtores agrícolas e que os esforços institucionais, governamentais ou não, tornam-se importantes para a solução ao longo prazo dos problemas sociais e ambientais causados pelas atividades agrícolas.

A criação de sistemas agroindustriais sustentáveis tem sido uma busca constante junto às cadeias produtivas agropecuárias. Atualmente, ações estão sendo implantadas visando ao desenvolvimento de tecnologias e processos que possibilitem o aproveitamento integral do caju. Neste aspecto, sobressaem-se as ações voltadas para o desenvolvimento de produtos diferenciados com boa agregação de valor, tornando, por exemplo, o processamento do pedúnculo do caju uma oportunidade de aumento de renda e redução nos custos de produção dos pequenos produtores (PAULA PESSOA; LEITE, 1998).

De acordo com Queiroz et al. (2010), a utilização agrícola tem sido a principal opção de aproveitamento de resíduos orgânicos, urbanos ou industriais, minimizando o descarte a céu aberto ou em aterros controlados e sanitários, com a conseqüente elevação na vida útil dos mesmos e, beneficiando a reciclagem de nutrientes, com melhoria da produtividade e sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Ressalta ainda que, são necessários estudos de

avaliação específicos dos resíduos existentes e de seus efeitos nos solos, a fim de que se possa ter o máximo benefício, sem comprometer o ambiente.

Contudo, torna-se de grande importância o controle e o aproveitamento desses resíduos gerados nas agroindústrias com o intuito de reduzir o impacto ambiental e ao mesmo tempo gerando renda aos produtores. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar a geração de resíduos numa indústria de suco de caju, avaliar o controle adotado para reusar e reduzir seus poluentes, sejam sólidos, líquidos ou gasosos, utilizando ou não tecnologias de tratamento de efluentes bem como o cumprimento da legislação em vigor quanto ao destino adotado a esses resíduos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Caju

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) pertence à família Anacardiaceae e é, por sua vez, uma planta genuinamente brasileira visto que já se encontrava aqui, no nordeste brasileiro, quando chegaram os primeiros colonizadores portugueses, que daqui espalharam suas sementes por seus domínios, na África e na Ásia. O nome caju é oriundo da palavra indígena acaiu que, em tupi, quer dizer "noz que se produz" (MELO FILHO, 2002).

O caju é firme, pequeno, em formato de pêra e é um fruto não climatérico, sendo encontrado em três cores: amarelo, laranja e vermelho. Os frutos mais comumente comercializados são os amarelos e vermelhos (ASSUNÇÃO; MERCADANTE, 2003).

De acordo com Lima e Rossignolo (2009), o caju (Figura 1) é formado pelo pedúnculo, pseudofruto carnoso e duro de cor amarela, alaranjada ou vermelha, e pelo fruto verdadeiro do cajueiro, a castanha de caju, de onde se extrai o principal produto de consumo, a amêndoa.



**Figura 1** - Caju (*Anacardium occidentale*, L.): pedúnculo e castanha.

Segundo Garruti (2001), o caju apresenta especial interesse nutricional e econômico pela qualidade de sua castanha (o verdadeiro fruto) e pela riqueza em vitamina C de seu pedúnculo avolumado, o qual corresponde à polpa comestível (pseudofruto).

Segundo Galvão (2006), além do consumo natural como fruta fresca, o pedúnculo do caju pode ser utilizado na fabricação de suco de caju, farinha de caju, doces, biscoitos, catchup, pratos quentes, pratos frios, pães, patês, refrigerantes, vinagre, vinho, aguardente, néctar e até hambúrguer.

A riqueza desta fruteira, cujo nicho ecológico consiste na faixa litorânea, nos tabuleiros costeiros e em micro climas específicos da região Nordeste brasileira, manifesta-se na diversidade de uso dos seus atributos. O caju, pseudofruto suculento e fibroso dessa árvore, é consumido "in natura", na forma de sucos, refrigerantes, bebidas alcoólicas ou não alcoólicas e doces. A castanha, um aquênio, verdadeiro fruto da espécie, é dotado de amêndoa oleaginosa, largamente consumida nos mercados interno e externo, após processamento industrial (CRUZ; SILVA; FILHO, 2007).

O pedúnculo ou pseudofruto consiste na parte fibrosa, carnosa e suculenta do caju. Apresenta uma grande variação de peso de 15 a 200g; tamanho (3 até 20 cm de comprimento por 3 até 12 de largura); cor variando desde amarelo-canário ao vermelho vinho; e formato diversos (desde periforme, cilíndrico à fusiforme, alongado e ficóide) (LEITE, 1994).

A composição do pedúnculo do caju são apresentados na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1** - Teor médio dos principais componentes físico-químicos do pseudofruto do caju.

<b>Determinações</b>	<b>Valores médios</b>
Açúcares redutores	8,00%
Vitamina	261,00 mg /100 ml
Acidez total (em ácido cítrico)	0,35%
Sólidos solúveis (°Brix)	10,70
Tanino	0,35%
Cálcio	14,70 mg / 100 g
Fósforo (P205)	32,55 mg / 100 g
Umidade	86,30%
pH	3,90%

**Fonte:** (LEITE, 1994).

O pedúnculo apresenta um alto valor nutritivo através do seu elevado teor de vitaminas e sais minerais como, por exemplo, cálcio, ferro e fósforo. Os níveis de vitamina C são cinco vezes maiores do que os níveis encontrados na laranja (LEITE, 1994).



## 2.2 Agroindústria do caju

A utilização do pedúnculo de caju para produção de fermentado (vinho), vinagre e destilado do fermentado (aguardente), entre outros, é uma forma de aproveitar a parte succulenta do fruto evitando seu desperdício exagerado, que é em torno de 85% de uma produção anual de mais de 1 milhão de t, e fazendo com que a cultura do caju seja mais valorizada, gerando emprego e renda para minimização das desigualdades regionais do Brasil, pois a região Nordeste é responsável por aproximadamente 99% da produção brasileira da fruta. O desperdício deve-se ao fato da industrialização da castanha, para produção de óleos e castanha comestível, ser o principal interesse comercial em relação ao fruto integral, com um alto índice de exportação desses produtos (NETO et al., 2006).

Os principais produtos quanto ao aproveitamento do pedúnculo e que já possuem um mercado consolidado são: o suco de caju e a cajuína. O primeiro possui uma maior fatia de mercado, sendo inclusive considerado o suco de fruta mais consumido no Brasil. Este título é uma consequência de dois fatores diretamente relacionados: alta produção de pedúnculo e o baixo preço do suco no mercado. A cajuína é um produto mais regional, mas que apresenta um bom mercado consumidor atual e um potencial de ampliação de mercado (PAIVA, 1997).

As indústrias de sucos, doces e castanhas aproveitam somente 10% do pedúnculo. Alguns dados são alarmantes, demonstrando que cerca de 1.914.393 toneladas por ano da polpa são jogados no lixo ou utilizados exclusivamente para a consumação animal. A partir de suas ideias, o Serviço Social da Indústria (SESI) considerou a utilização da fibra do caju como ingrediente para o preparo de refeições do Programa Cozinha Brasil, como por exemplo, sopas, arroz, vatapá, omelete, pizza, pastel, paçoca, estrogonofe, hambúrguer e bolo (SESI, 2007).

A agregação de valor ao pedúnculo, complementarmente às mini fábricas de processamento de castanhas de caju, visa tornar o sistema produtivo do agronegócio do caju autossustentável. Por exemplo, a tecnologia inovadora desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Agroindústria Tropical / CNPAT de processamento da compota clarificada de doce de caju, tem como objetivo o aproveitamento integral do caju produzido por comunidades e Micro e Pequenas Empresas (MPEs) integrantes do pólo do agronegócio do caju da região de Aracati situada no Leste do estado do Ceará. O processo de difusão tecnológica na cadeia produtiva do agronegócio do caju possui o objetivo de colocar no mercado um produto alimentício diferenciado e competitivo. Numa perspectiva de redução

de resíduos e garantia a segurança alimentar, busca-se também evitar o desperdício de aproximadamente 90% do pedúnculo do caju (NEVES FILHO, 1994 *apud* ABREU, 2008).

As farinhas de frutas, em relação às farinhas de cereais, apresentam como vantagens: uma maior conservação e concentração dos valores nutricionais; menor tempo de secagem; diferenciadas propriedades físicas e químicas, o que permite uma ampla gama de aplicações, e diferenciadas possibilidades do uso do fruto inteiro ou da polpa como matéria-prima. Também é importante citar que é um produto natural, pois a polpa ou fruto são os únicos ingredientes das farinhas, e isso evita o desperdício, uma vez que permite a utilização integral do fruto, além de requerer equipamentos de fácil manuseio. O resíduo da extração de suco do pseudofruto de caju, denominado bagaço, transformado em farinha, pode ser utilizado para enriquecimento de alimentos tradicionais, como biscoitos artesanais, com objetivo de agregar valor (SANTANA; SILVA, 2008).

### **2.3 Resíduos agroindustriais**

Os resíduos sólidos de agroindústrias são constituídos por aqueles provenientes de algum tipo de processamento de alimentos, fibras ou madeira. Eles incluem os produzidos por usinas sucro-alcooleiras, matadouros e indústrias do processamento de carnes (vísceras e carcaça de animais), frutas e hortaliças (bagaço, tortas, refugo e restos), indústria da celulose e papel (resíduos da madeira, lodo do processo de produção e do tratamento de águas residuárias), curtume (aparas de couro e lodo do processo e tratamento de águas residuárias), etc. (MATOS, 2005).

Um dos principais entraves ao desenvolvimento da indústria de processamento mínimo de frutas e hortaliças em diversas partes do mundo está associado à significativa quantidade de resíduos orgânicos que são gerados pela atividade (PINTO, 2002). A geração de resíduos e sua destinação final inadequada representam um problema de abrangência mundial, dos setores ambiental, sanitário e econômico. A negligência quanto à utilização correta de tais produtos pode acarretar danos graves ao meio ambiente, com consequências negativas para a população.

Segundo Oliveira (2003), os resíduos agroindustriais representam um recurso alimentar de alto potencial de aproveitamento na alimentação de ruminantes em geral e de ovinos, em particular. Entretanto, apesar do grande volume produzido e do alto potencial de

uso, estes alimentos têm sido pouco explorados e, quando muito, são utilizados de forma empírica, nas cercanias das indústrias de processamento. Em razão disto, grandes quantidades destes materiais são desperdiçadas, gerando problemas de eliminação e poluição, já que requerem uma elevada demanda biológica de oxigênio para a sua degradação.

A composição dos resíduos do processamento de alimentos é extremamente variada e depende tanto da natureza da matéria-prima como da técnica de produção empregada (MORETTI; MACHADO, 2006).

A correta utilização destes resíduos é dependente de vários fatores, dentre os quais à distância entre os locais de produção e de utilização, composição química e valor nutritivo dos alimentos, preço do resíduo “in natura” e custos de processamento e transporte. Embora a lista de resíduos da agroindústria seja bastante extensa, vários deles apresentam como característica principal um alto teor de umidade, o que limita, em parte, um uso mais substancial dos mesmos. Este é o caso dos resíduos da agroindústria frutihortícola e dos resíduos de cervejaria (OLIVEIRA, 2003).

O aproveitamento de resíduos no processamento de novos alimentos tem representado um seguimento importante para as indústrias, principalmente no tocante à demanda por produtos para dietas especiais (SANTANA, 2005). Esses resíduos são constituídos basicamente de matéria orgânica, bastante rica em açúcares e fibra, com alto valor nutritivo, abundante e de baixo custo econômico. No processo de extração de suco do pseudofruto de caju, obtém-se o resíduo, que pode ser desidratado e triturado para transformação em farinha.

Infelizmente, ainda existem poucas alternativas para a utilização da maior parte dos resíduos vegetais, sendo esses dispostos no ambiente, utilizados como fertilizantes orgânicos ou na alimentação animal, sem qualquer tratamento. Porém, a demanda por ração pode variar e depender da produção agrícola, além do problema de descarte desses subprodutos, agravado por restrições legais (LAUFENBERG; KUNZ; NYSTROEM, 2003; SCHIEBER; STINTZING; CARLE, 2001).

Num mundo globalizado, onde parte significativa da população encontra sérias dificuldades diariamente para conseguir alimento, é inconcebível que uma atividade agroindustrial continue desperdiçando um resíduo que potencialmente poderia ser utilizado como matéria-prima na indústria de alimentos (MORETTI; MACHADO, 2006).

A legislação acerca da produção, utilização, transporte e armazenamento de resíduos sólidos é vasta, compreendem Leis, Decretos, Resoluções, Normas e Manuais, que são utilizados nos países, estados e municípios respeitando o fato que as leis municipais e estaduais devem atender as exigências e restrições das Resoluções Federais.

A legislação federal acerca do tema é contemplada pelas Resoluções n° 375/06, n° 313/02, n° 314/02, n° 316/02, n° 06/88, n° 20/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

#### **2.4 Gerenciamento de resíduos do caju**

A criação de sistemas agroindustriais sustentáveis tem sido uma busca constante junto às cadeias produtivas agropecuárias. Atualmente, ações estão sendo implantadas visando o desenvolvimento de tecnologias e processos que possibilitem o aproveitamento integral do caju (OLIVEIRA; IPIRANGA, 2009).

Neste aspecto, sobressaem-se as ações voltadas para o desenvolvimento de produtos diferenciados com boa agregação de valor, tornando o processamento do pedúnculo do caju uma oportunidade de aumento de renda e redução nos custos de produção dos pequenos produtores. Além do apoio dos institutos de pesquisa com recursos tecnológicos para melhoria dos produtos e o aprimoramento de processos, a cadeia produtiva do caju carece de inovações. A baixa competitividade das empresas vem sendo uma ameaça não somente para as próprias empresas, mas, também, para as cadeias produtivas dependentes de produtos tradicionais. Um desafio, portanto, é aquele de como conseguir que as organizações criem e utilizem o conhecimento para inovar (FRANÇA et al., 2008).

Além disso, a sustentabilidade auxilia agregando as dimensões ambientais e sociais que geralmente são esquecidas no contexto da pequena produção. A cadeia produtiva como um todo, deve estar constantemente atenta para o surgimento da inovação e a adoção das questões para a sustentabilidade. A utilização de instrumentos e introdução de novas tecnologias visando diminuir o desperdício do caju possibilitará o surgimento e fortalecimentos de novos elos na cadeia produtiva integrando-a e consolidando-a. Servindo, inclusive, como uma nova fonte geradora de receitas e trabalho, melhorando o fluxo de caixa dos pequenos agricultores e ampliando as possibilidades de desenvolvimento (PAULI, 1998).

O setor do agronegócio do caju apresenta alguns problemas que dificulta gradativamente sua sustentabilidade e competitividade, embora confirme toda a sua importância e apresente resultados econômicos destacados para a economia local. Alguns desses problemas são: produtividade baixa ocasionada por material genético heterogêneo usado no plantio e um manejo inadequado dos pomares; ausência de recursos financeiros e/ou

resistência dos produtores para uma modernização da atividade; baixo valor bruto de produção por hectare; a desarticulação da cadeia produtiva; o desperdício do pedúnculo; necessidade de melhoria da qualidade dos produtos do caju visando maiores rendimentos industriais, com base na inovação tecnológica; baixa promoção e marketing em âmbito nacional e internacional; problemas cambiais; e preços elevados dos insumos básicos de qualidade (FIEC, 2007; FRANÇA et al., 2008).

Segundo Oliveira, Santos e Daniel (1997), um meio de controle de poluição é de grande importância para a redução de carga poluidora, a fim de proteger a saúde pública e minimizar os efeitos danosos causados ao meio ambiente, onde sua disposição final é feita. No entanto, segundo o mesmo autor, apenas o tratamento de resíduos não é medida suficiente para resolver os problemas de sua disposição final, é muito importante à questão da prevenção à poluição, ou seja, o controle feito na fonte de geração de despejos, que deve levar em conta a possibilidade de reuso, aproveitamento e até mesmo modificações no processo industrial.

Segundo Newton (1990 apud Oliveira et al. 1997), para a implementação, em uma indústria, de um programa efetivo de prevenção à poluição são necessárias providências tais como: apoio da gerência; programa explícito de objetivos e oportunidades; relato acurado de resíduos e de custos (para medir-se o progresso do programa); filosofia generalizada de minimização de resíduos (os funcionários devem estar cientes das oportunidades geradas para prevenção à poluição e dos problemas que práticas negligentes podem causar) e transferência de tecnologia.

## REFERÊNCIAS

ABREU, F. A. P. de. **Beneficiamento do pedúnculo de caju para transformação em produto de maior valor agregado.** Disponível em:

<[http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/palestras/FAbreu/caju\\_ne/slide1.html](http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/palestras/FAbreu/caju_ne/slide1.html)> Acesso em: 17 de abril de 2012.

ASSUNÇÃO, R. B.; MERCADANTE, A. Z. Carotenoids and ascorbic acids from cashew apple (*Anacardium occidentale* L.): variety and geographic effects. **Food Chemistry**, v. 81, n. 4, p. 495-502, 2003.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resoluções.** Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>. Acesso: 09 de setembro de 2012

CRUZ, N. J. T.; SILVA, M. V.; FILHO, R. A. M. Consumo dos principais produtos derivados do caju e potencialidade dos produtos alternativos do caju na cidade de Maceió-Alagoas. In: XLV CONGRESSO DA SOBER, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina- PR: UFL, 2007.

FIEC – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ. O desafio da cajucultura. **Revista da FIEC**, v. 1, n. 6, p. 235-240, 2007.

FRANÇA, F. M. C.; BEZERRA, F. F.; MIRANDA, E. Q.; SOUSA NETO, J. M. **Agronegócio do caju no Ceará: cenário atual e propostas inovadoras.** Fortaleza: Federação das Indústrias do Estado do Ceará, Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará, 2008.

GALVÃO, A. M. P. **Aproveitamento da fibra de caju (*Anacardium occidentale* L.) na formulação de um produto tipo hambúrguer.** 2006. 64 f. Dissertação (Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos), - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

GARRUTI, D. S. **Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju.** 2001. 218 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

GORE, A. **Uma verdade inconveniente: o que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global.** Barueri: Manole, 2006.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L. H. **Capitalismo Natural**. São Paulo: Cultrix, 2000.

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. **Bioresource Technology**, v. 87, n. 2, p. 167-198, 2003.

LEITE, L. A. S. A agroindústria do caju no Brasil: políticas públicas e transformações econômicas. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1994.

LIMA, S. A.; ROSSIGNOLO, J. A. Análise da pozolanicidade da cinza da casca da castanha do caju pelo método de difratometria de raios X. **Revista Matéria**, v. 14, n. 1, p. 680-688, 2009.

MATOS, A. T. **Curso Sobre Tratamento de Resíduos Agroindustriais**. Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental/UFV Fundação Estadual do Meio Ambiente Maio de 2005. <http://www.ufv.br/dec/simea/apresentacoes/CursoMatosFEAM2005.pdf>

MELO FILHO, J.R.T. Fruticultura – Caju oferece emprego e renda nas longas estiagens. **Informativo Técnico da Revista Gleba**, outubro de 2002. Disponível em <http://www.cna.org.br/Gleba02/Out/ArtigoCaju.htm>. Acesso em 15/05/2012.

MORETTI, C. M.; MACHADO, C. M. M. Aproveitamento de resíduos sólidos do processamento mínimo de frutas e hortaliças. São Pedro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. 4., 2006, São Pedro. **Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas...** Piracicaba: USP/ESALQ, 2006. p. 25-32.

NETO, A. B. T., et al. Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.

OLIVEIRA, C. A. A.; SANTOS, T. P. e DANIEL, L. A. Aplicação de reúso de água como medida minimizadora de efluentes industriais. IN: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Foz do Iguaçu, PR, **Anais em 'CD-ROM'** I-119, 1997.

OLIVEIRA, E. R. Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais na Alimentação de Ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 611-621.

- OLIVEIRA, L. G. L.; IPIRANGA, A. S. R. Sustentabilidade e Inovação na Cadeia Produtiva do Caju no Ceará. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 7, n. 2, p. 252-272, 2009.
- PAIVA, F. F. A. Aproveitamento Industrial do Caju. In: CARVALHO, A. R.; TELES, J. A. (orgs.). **Caju: negócio e prazer**. Fortaleza: SETUR. Governo do Estado do Ceará, 1997. cap. 3. p. 47-68.
- PAIVA, F. F. A.; GARRUTTI, D. S.; NETO, R. M. S. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: CNAPT/ EMBRAPA/SEBRAE 2000. 85 p.
- PAULA PESSOA, P. F. A.; LEITE, L. A. S. Cadeia produtiva do caju: subsídios para a pesquisa e desenvolvimento. In: CASTRO, A. M. G.; LIMAS, S. M. V.; GOEDWERT, W. J.; FREITAS FILHO, A.; VASCONCELOS, J. R. P. (Orgs). **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. São Paulo: Embrapa, 1998.
- PAULA PESSOA, P. F. A. et al. **Cajucultura brasileira: mercado interno versus mercado externo**. Fortaleza : EMBRAPACNPAT, 1994. 16p. (EMBRAPA – CNPAT. Documentos,11).
- PAULI, G. **Upsizing: como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e eliminar a poluição**. 2. ed. Porto Alegre: Fundação Zeri Brasil / L&PM, 1998.
- PINTO, S. A. A. **Processamento mínimo de melão tipo Orange Flesh e de melancia ‘Crimson Sweet’**. 2002. 120 f. Dissertação - (Mestrado em Fitotecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2002.
- QUEIROZ, R.F. Aproveitamento do bagaço de caju como fertilizante orgânico em pomar de cajueiro em produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.
- SANTANA, M. F. S. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. 2005. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- SANTANA, M. F. S.; SILVA, I. C. **Elaboração de Biscoitos com Resíduo da Extração de Suco de Caju**. 2008. Belém, PA: Embrapa Amazônica Oriental. Comunicado Técnico, 214. 2008. 4p.
- SANTOS, R. P., et al. Production and characterization of the cashew (*Anacardium occidentale* L.) penduncle bagasse ashes. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 4, p. 1432-1437, 2007.



SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds – recent developments. **Trends in Food Science & Technology**, v. 12, n. 11, p. 401-413, 2001.

SESI - Serviço Social da Indústria. **SESI lança Projeto Caju em Fortaleza**. Disponível em: <[http://portal.cni.org.br/cni\\_publishing\\_agencia\\_cni.nsf/vw\\_news\\_agencia/9E2236B025248A0D8325730D0046B0F1?OpenDocument&&agencia\\_cni](http://portal.cni.org.br/cni_publishing_agencia_cni.nsf/vw_news_agencia/9E2236B025248A0D8325730D0046B0F1?OpenDocument&&agencia_cni)>. Acesso em 28 de setembro de 2012.

SOUZA FILHO, H. M. Desenvolvimento sustentável agrícola. In. BATALHA, M. O. (coord.). vol. 1. 3. ed. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2008. cap. 11. p. 665 – 710.

UNEP. Facts and figures: food processing and the environment. **Industry and Environment. Food processing**. 1995.

## **CAPÍTULO II**

## **1 ARTIGO CIENTÍFICO**

Esse trabalho é importante porque mostra as etapas de processamento do caju na sua totalidade, e a geração e disposição dos resíduos que podem ser aproveitados de diversas formas. Implantando ações que visam o desenvolvimento de tecnologias e processos que possibilitem o aproveitamento integral do caju, utilizando o resíduo para desenvolver produtos diferenciados com boa agregação de valor, torna, por exemplo, o processamento do pedúnculo do caju uma oportunidade de aumento de renda e redução nos custos de produção dos pequenos produtores e também do impacto ambiental.

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA DE SUCO DE CAJU  
(WASTE MANAGEMENT OF A JUICE CASHEW INDÚSTRIA)**

Liziane Cortez de Moura

End: Rua Carlos Marcílio, 275 – Picos – PI – CEP: 64.000-000 – Brasil – Tel: (089) 3421-0048 – Cel: (089) 9904-5444- e-mail: [lizianecortez@hotmail.com](mailto:lizianecortez@hotmail.com)

Profª MSc. Cíntia Rodarte Parreira\*

Profª Drª. Stella Reginal Sobral Arcanjo\*

Profª Esp. Aline Almondes Jaques

\*Universidade Federal do Piauí – Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Campus Universitário Senador Helvídio Nunes de Barros

Rua Cícero Duarte nº 905 - Bairro Junco, Picos, Piauí, Brasil - CEP 64600-000 – fone: (89) 3422.1018.

## ABSTRACT

This study aimed to present an approach to the processing of cashew, the waste generated in this process and its disposal. To develop this work, two procedures were adopted: a literature review regarding the processing of cashew and implementation of an industry visit to a town near the city of Picos, Piauí, in the period April 2012 to May 2012 which manufactures cashew products, where a survey was made of the operational flowchart of the industry to check their waste generation, it was characterized as observational and descriptive. Since most of the waste generated is solid, which refers to the bagasse and cashew nut shell which is obtained in the processing of cashew. The solutions adopted to control, reduce and reuse the pollutants generated in the industry is not equated satisfactorily the question of waste, not maintaining within the standards requirements for the launch of the legislation. Thus, this company can opt for seeking continuous improvement to reduce waste generated, through adjustments in the process, as well as look for other ways of disposing of the waste generated and, finally, manage the waste in order to reduce the use of natural resources.

**Keywords:** Agribusiness; cashews; waste.

## RESUMO

Este trabalho teve como propósito apresentar uma abordagem sobre o processamento do caju, os resíduos gerados neste processamento e sua disposição. Para o desenvolvimento deste trabalho foram adotados dois procedimentos: uma revisão de literatura a respeito do processamento do caju e, realização de visita a uma indústria num município próximo a cidade de Picos-Piauí, no período de abril de 2012 a maio de 2012 que fabrica produtos de caju, onde foi feito um levantamento do fluxograma operacional da indústria para verificar a geração de seus resíduos e o mesmo caracterizou-se como observacional e descritivo. Sendo a maior parte de resíduo gerado o sólido, que se refere ao bagaço e a casca da castanha que é obtida no processamento do caju. As soluções adotadas para controlar, reduzir e reusar os poluentes gerados na indústria não equacionava satisfatoriamente a questão dos resíduos, não os mantendo no mínimo, dentro dos padrões de exigências de lançamento da legislação em vigor. Desta forma, esta empresa pode optar pela melhoria contínua buscando reduzir os resíduos gerados, através de adaptações no processo, assim como procurar outras formas de destinação aos resíduos gerados, enfim, gerenciar os resíduos visando à redução da utilização dos recursos naturais.

**Palavras-chave:** Agroindústria; caju; resíduos.

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos frutos tropicais mais consumidos no Nordeste brasileiro é o caju (*Anacardium occidentale*, L.). A cultura do caju é uma das principais atividades nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, tendo produção média de 1,5 milhões de kg por ano (SANTOS et al., 2007).

O caju compõe-se da castanha que é o verdadeiro fruto e de um pedúnculo hipertrofiado, o pseudofruto (PAULA PESSOA et al., 1994).

O Brasil é um dos maiores produtores de caju do mundo e, os produtos industrializados são a principal forma de consumo da fruta dentro e fora do País, tanto da castanha (fruto verdadeiro) quanto do pedúnculo (falso fruto). No processo de beneficiamento do caju há a geração de rejeitos, particularmente no processamento do pedúnculo há a geração de um resíduo orgânico, denominado bagaço do caju, na proporção de cerca de 15% da massa total de pedúnculos processados (QUEIROZ et al., 2010).

A indústria alimentícia é um dos maiores setores industriais do mundo. O grande crescimento populacional, nos dias atuais, gera um grande aumento na demanda, nas necessidades de consumo, e surgem assim, sempre mais indústrias, gerando maior quantidade de efluentes que necessitam de tratamento e disposição. Segundo a UNEP (1995) alguns países desenvolvidos chegam a dominar 3/4 do volume dos alimentos importados e exportados no mundo, embora neles estejam menos da metade da população do globo. Isto demonstra uma disparidade causada pelo maior poder aquisitivo do consumidor dos países desenvolvidos e também a importância econômica da indústria alimentícia.

O processamento de alimentos envolve muitas atividades, percorrendo desde a produção dos alimentos na agricultura, até processos de industrialização, os quais geram resíduos de ordens diversas e inevitavelmente terminam lançados no meio ambiente. As características desses resíduos variam de acordo com o alimento processado e com o grau de industrialização. Geralmente as águas residuárias possuem como características, elevadas concentrações de matéria orgânica, grande quantidades de resíduos semi-sólidos e alta flutuação sazonal. Em alguns casos encontram-se também águas de lavagem com elevadas temperaturas em grandes volumes, óleos e graxas, ou até mesmo substâncias tóxicas.

A preocupação com a sustentabilidade também pode ser relacionada no setor dos agronegócios. Souza Filho (2008) afirma que “a tecnologia agrícola tem importante papel a desempenhar na transformação de sistemas produtivos em direção a uma maior

sustentabilidade”. E ressalta, inclusive, que a adoção destas tecnologias depende de um conjunto de variáveis fora do controle dos produtores agrícolas e que os esforços institucionais, governamentais ou não, tornam-se importantes para a solução ao longo prazo dos problemas sociais e ambientais causados pelas atividades agrícolas.

A criação de sistemas agroindustriais sustentáveis tem sido uma busca constante junto às cadeias produtivas agropecuárias. Atualmente, ações estão sendo implantadas visando ao desenvolvimento de tecnologias e processos que possibilitem o aproveitamento integral do caju. Neste aspecto, sobressaem-se as ações voltadas para o desenvolvimento de produtos diferenciados com boa agregação de valor, tornando, por exemplo, o processamento do pedúnculo do caju uma oportunidade de aumento de renda e redução nos custos de produção dos pequenos produtores (PAULA PESSOA; LEITE, 1998).

Contudo, torna-se de grande importância o controle e o aproveitamento desses resíduos gerados nas agroindústrias com o intuito de reduzir o impacto ambiental e ao mesmo tempo gerando renda aos produtores. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar a geração de resíduos numa indústria de suco de caju, avaliar o controle adotado para reusar e reduzir seus poluentes, sejam sólidos, líquidos ou gasosos, utilizando ou não tecnologias de tratamento de efluentes bem como o cumprimento da legislação em vigor quanto ao destino adotado a esses resíduos.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado numa indústria de fabricação de suco de caju localizada num município próximo a cidade de Picos-Piauí, no período de abril de 2012 a maio de 2012 e caracterizou-se como observacional e descritivo.

A indústria, objeto da pesquisa, foi analisada de acordo com questionário (Apêndice A) elaborado contendo as seguintes perguntas: carga horária de trabalho por dia, quantidade de matéria-prima recebida por dia, produção de suco por dia, produção de resíduo por dia e produção de castanha por dia.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento deste trabalho estudou-se cuidadosamente o processo industrial, com a finalidade de se conhecer a linha de produção da indústria e as fontes geradoras de resíduos. A unidade de produção foi visitada e assim, determinada todas as fontes geradoras de resíduos, seus tipos (sólidos, líquidos ou gasosos), o que entra como matéria prima e sai como detritos em cada uma delas, e com isso elaborou-se o fluxograma apresentado na Figura 1.

A indústria trabalha 12 horas por dia, produzindo em média 36.000 L/dia de suco de caju, 2.000 kg/dia de castanha frita e 4.000 kg/dia de bagaço para ração animal. Chegam diariamente a um galpão da indústria situado a uns quilômetros, por meio de caminhões, 40.000 kg de caju sendo acondicionados em caixas plásticas com capacidade para 20 kg, onde são pesados e depois descarregados no galpão de armazenamento.

A primeira etapa do processo é a recepção onde ocorre recebimento e a avaliação da qualidade do pedúnculo no galpão, que deverá estar de acordo com as especificações determinadas pela unidade fabril. Após a liberação pelo controle de qualidade é realizada o descarrego que segue então para a linha de processamento ocorrendo primeiramente à retirada da castanha através de máquina de descastanhamento.

Os pedúnculos são então encaminhados para um tanque de aço inox por imersão com água clorada com objetivo de eliminar sujidades mais grosseiras do fruto, tais como folhas, areia e outras substâncias abrasivas, que podem danificar os equipamentos nas etapas posteriores. Os resíduos gerados são a água de lavagem dos pedúnculos. Os pedúnculos e as castanhas são armazenados e encaminhados para indústria.

Após a pré-lavagem o pedúnculo passa por uma esteira de seleção com lona sanitária onde são removidos os impróprios para o processamento, tais como: deteriorados, verdes, muito amassados e atrofiados. Nessa etapa são gerados resíduos, que são os pedúnculos que não serão utilizados no processamento e sim utilizados como ração animal.

Os pedúnculos são colocados numa esteira de roletes onde recebem jatos de água com finalidade de reduzir a carga microbiana inicial do fruto com água tratada: (clorada) com aspersão. Nessa etapa o resíduo gerado é a água de lavagem.

Após a lavagem final o fruto segue para um triturador de facas rotativas com objetivo de reduzir o tamanho do material sem mudanças em suas propriedades químicas. Depois de



triturado, é despulpado separando o material fibroso da polpa e, padronizado o tamanho das partículas do produto tornando-o mais homogêneo. Os resíduos gerados são a água de lavagem e o material fibroso (bagaço).

A polpa segue então para uma refinadora, fazendo com que o suco fique com as partículas menores e mais homogêneas. Os resíduos gerados é o material fibroso (bagaço).

Na etapa de prensagem o material fibroso que sai da despulpadeira segue para uma prensa onde é extraído suco e ocorrendo a geração de resíduos sólidos (bagaço).

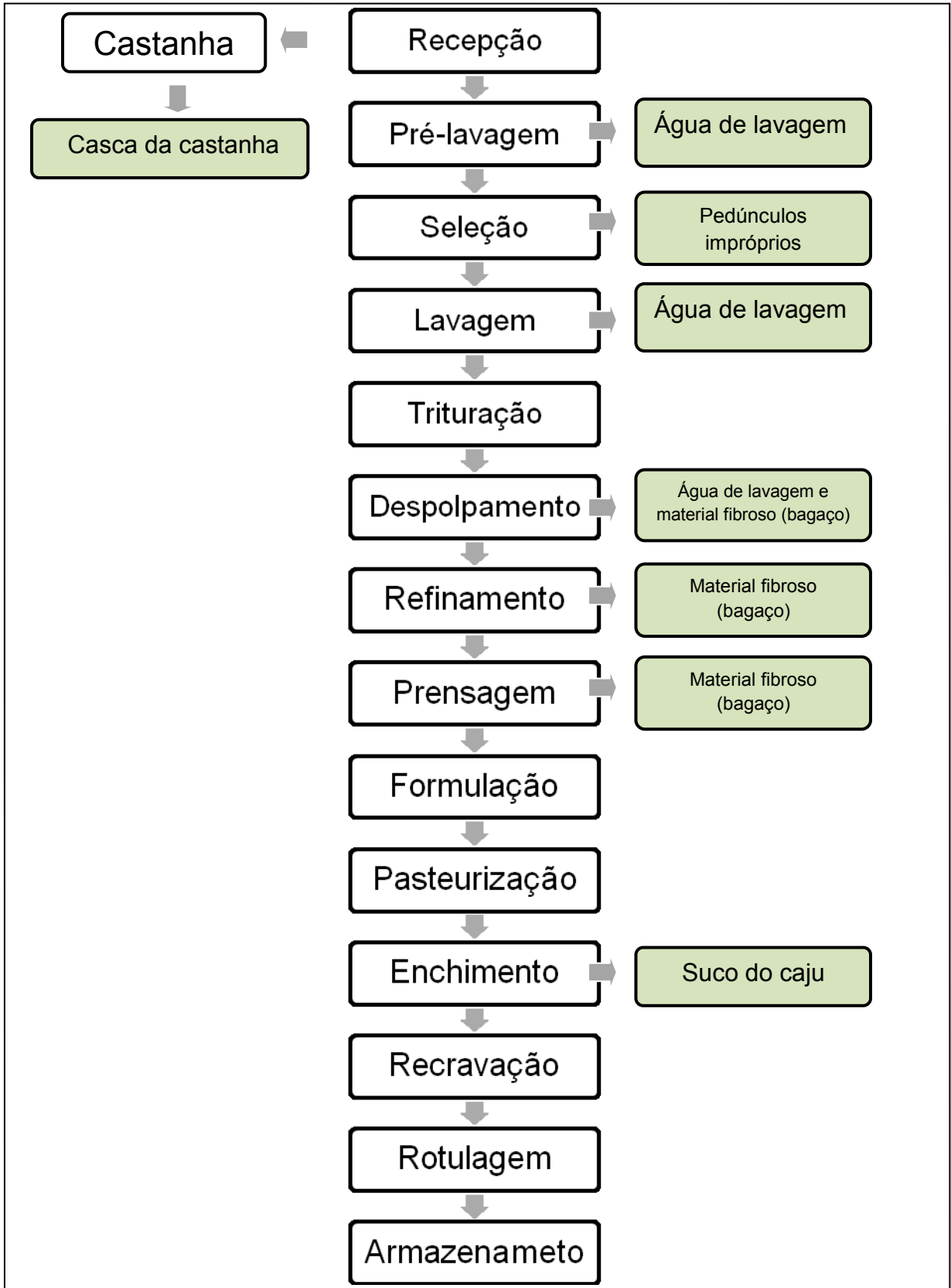
Após a extração, o suco segue para a formulação em tanque de aço inox onde se procedem a análise inicial do produto e a incorporação de acidulante, para correção do pH, e dos conservantes conforme especificações. O produto formulado é submetido a um tratamento técnico seguido, após, para a embalagem.

Depois o produto é pasteurizado a 90°C em pasteurizador de placas com retardador, em seguida, é resfriada a temperatura de 30°C no tempo de 30 segundos.

Depois de pasteurizado, o suco segue para uma enchedoura de 15 bicos, onde o enchimento é feito à vácuo, podendo gerar resíduo líquido com vazamentos nas garrafas, mas praticamente não há produção de resíduos.

Após o enchimento as garrafas seguem para uma recravadora onde recebem as tampas de roscas, e posteriormente é feita a rotulagem de forma manual.

Processamento



**Figura 1** - Fluxograma de funcionamento da indústria.

- Processo industrial
- Resíduos gerados

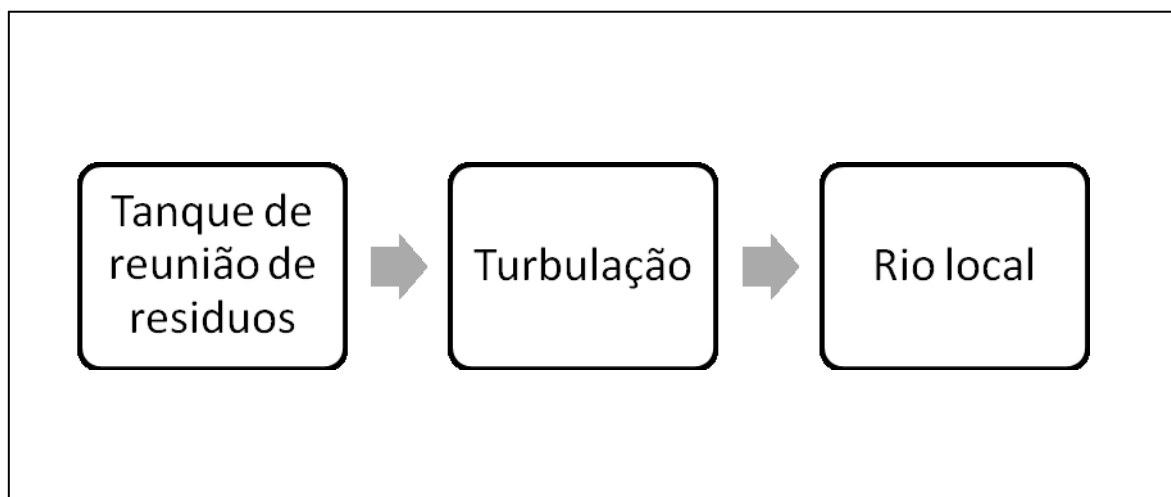
As garrafas são embaladas e armazenadas em caixas de papelão e lacradas com fita adesiva

As castanhas são vendidas in natura em média de 95% e os outros 5% são beneficiadas. Primeiramente são cozidas, posteriormente são quebradas em uma máquina onde geram 2 partes, para a retirada da amêndoa e por final são fritadas em imersão com óleo de soja.

Os resíduos gerados são as cascas da castanha e estas são utilizadas como combustível para as caldeiras a vapor, que por sua vez são utilizadas no cozimento dos frutos, esterilização a quente, secagens e etc. As caldeiras são dotadas de chaminés com filtros para fumaça expelida.

O resíduo gerado em maior volume é o material fibroso (bagaço), que é doado para agricultores da cidade que vendem o produto para indústria, sendo utilizado para ração animal.

A indústria em questão localiza-se dentro do perímetro urbano, cuja cidade não dispõe de rede pública de coleta de esgotos. Assim, verificou-se que para atender a legislação em vigor seria necessária a remoção de sólidos suspensos. Para tanto o sistema de tratamento dos efluentes líquidos é composto por um tanque de reunião final de resíduos e os efluentes são lançados em um rio através de tubulações como mostrado esquematicamente na Figura 2.



**Figura 2** - Esquema do sistema de tratamento de resíduos.

Como a cidade não dispõe de uma companhia de saneamento da localidade que receberia estes esgotos, não ocorrem medições para verificar se os efluentes estão dentro das exigências legais, principalmente com relação aos sólidos suspensos.

Observou-se que quanto aos resíduos gerados no processamento do suco de caju foram encontrados o material fibroso (bagaço), a água de lavagem e a casca da castanha. E quanto ao material fibroso foi encontrada uma grande quantidade de bagaço (4.000 kg) que é utilizado para alimentação animal (ração).

De acordo com Ferreira (2004), no Ceará, pode-se destacar o caju (*Anacardium occidentale L.*) como uma das principais frutas cultivadas. Na industrialização do pseudofruto do caju para produção de sucos, são gerados em torno de 40% de subproduto (bagaço do pseudofruto do caju).

Segundo Holanda et al. (1996); Lavezzo (1995); Awolumate (1983) , a produção de pedúnculos chega a mais de 1 milhão de toneladas/ano, ressaltando que esta produção se concentra na estação seca do ano (julho a janeiro), período que se caracteriza pela menor disponibilidade de forragem na região, tanto quantitativa como qualitativamente. Os subprodutos resultantes da extração do suco do pseudofruto do caju e dos pedúnculos impréstáveis para o consumo humano podem ser utilizados na alimentação animal, ao natural, como farelo de polpa de caju, e na forma de silagem, que representa uma maneira de melhorar o valor nutritivo da polpa de caju, uma vez que o produto apresenta altos teores de umidade e fibra, que podem limitar a utilização direta na alimentação animal. Desse modo, a busca pela utilização mais adequada desse subproduto é de extrema importância tanto para formulação de dietas para ruminantes, como para preservação do meio ambiente.

Quanto à água de lavagem (resíduo líquido) observou-se que a mesma reúne todas as águas que são usadas para lavagem dos frutos e das máquinas usadas na produção do caju e que a mesma é lançada num rio sem nenhum tratamento.

De acordo com Callado e Paula Jr. (1999), os resíduos líquidos gerados são em sua maioria água de lavagem, devendo os mesmos ser estudados mais detalhadamente para se verificar a possibilidade de redução do consumo de água diminuindo assim os efluentes gerados ou até mesmo o reuso, com ou sem tratamento, para fins menos nobres tais como lavagem de pátios, molhar plantas, etc.

Segundo Matos (2005), águas residuárias geradas no processamento de produtos de origem vegetal podem conter, além de elevado conteúdo de material orgânico, outros poluentes, tais como solo, restos de vegetais e pesticidas.

## 4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento desse trabalho permitiu compreender como ocorre o processo da formação de resíduos através da produção do suco de caju de uma indústria e qual sua destinação final.

Os resultados obtidos demonstram que a maior parte de resíduo gerado é o sólido, que se refere ao bagaço e a casca da castanha que é obtida no processamento do caju. O resíduo orgânico gerado no processamento do caju e a água de lavagem também são obtidos da limpeza de equipamentos e piso.

No que se refere à destinação final dos resíduos notou-se que não são destinados corretamente, pois são dispostos em um tanque que a indústria possui para junção da água de lavagem sendo a mesma encaminhada a um rio através de tubulações sem nenhum tratamento e que a indústria necessitaria de uma companhia de saneamento básico para fazer o tratamento dos efluentes. Os resíduos sólidos (bagaço) gerados na etapa de despulpamento são doados para serem utilizados como alimentação animal (ração).

Desta forma, a empresa poderia optar pela melhoria contínua buscando reduzir os resíduos gerados, através de adaptações no processo, assim como procurar outras formas de destinação dos resíduos, enfim, gerenciar os resíduos visando à redução da utilização dos recursos naturais.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWOLUMATE, E.O. Chemical composition and potential uses of processing wastes from some Nigerian cash crops. **Turrialba**, v.33, n.4, p.281-386, 1983.

CALLADO, N. H., PAULA JR., D. R., 1999. Gerenciamento de resíduos de uma indústria de processamento de coco - Estudo de Caso. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro - RJ.

FERREIRA, A. C. H. Valor Nutritivo das Silagens de Capim-Elefante com Diferentes Níveis de Subprodutos da Indústria do Suco de Caju. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004.

- HOLANDA, J. S. et al. Perspectivas de uso do pedúnculo de caju na alimentação animal. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE RUMINANTES, 6., 1996, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1996. p.155-161.
- LAVEZZO, O.E.N.M. Abacaxi, banana, caju, uva, maçã. In: SIMPOSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1995. p. 7-46.
- MATOS, A. T. Tratamento de resíduos agroindustriais. In: CURSO SOBRE TRATAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS, 2005, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Fundação Estadual do Meio Ambiente, Universidade Federal de Viçosa, 2005. p. 1-34.
- PAULA PESSOA, P. F. A. et al. **Cajucultura brasileira: mercado interno versus mercado externo**. Fortaleza: EMBRAPACNPAT, 1994. 16p. (EMBRAPA – CNPAT. Documentos, 11).
- PAULA PESSOA, P. F. A.; LEITE, L. A. S. Cadeia produtiva do caju: subsídios para a pesquisa e desenvolvimento. In: CASTRO, A. M. G.; LIMAS, S. M. V.; GOEDWERT, W. J.; FREITAS FILHO, A.; VASCONCELOS, J. R. P. (Orgs). **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. São Paulo: Embrapa, 1998.
- QUEIROZ, R.F. Aproveitamento do bagaço de caju como fertilizante orgânico em pomar de cajueiro em produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.
- SANTOS, R. P., et al. Production and characterization of the cashew (*Anacardium occidentale* L.) penduncle bagasse ashes. **Journal of Food Engineering**, [S. I.], v. 79, n. 4, p. 1432-1437, 2007.
- SOUZA FILHO, H. M. Desenvolvimento sustentável agrícola. In. BATALHA, M. O. (coord.). **Gestão Agroindustrial**. vol. 1. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008. cap. 11. p. 665 – 710.
- UNEP. Facts and figures: food processing and the enviromente. **Industry and Enviroment. Food processing**. 1995.

**APÊNDICE**

**APÊNDICE A****QUESTIONÁRIO SOBRE A AGRO-INDÚSTRIA DO CAJU**

1. Quantas horas por dia a indústria trabalha?

- 8 hrs/dia
- 10 hrs/dia
- 12 hrs/dia
- 24 hrs/dia

2. Quantos quilos de caju a indústria recebe por dia, aproximadamente?

- 10.000 kg/dia
- 20.000 kg/dia
- 30.000 kg/dia
- 40.000 kg/dia

3. Quantos litros de suco de caju a empresa produz em média por dia?

- 10.000 L/dia
- 20.000 L/dia
- 30.000 L/dia
- outros

4. Quantos quilos de bagaço (resíduo) a empresa gera em média por dia?

- 2.000 kg/dia
- 3.000 kg/dia
- 4.000 kg/dia
- 5.000 kg/dia



5. Quantos quilos de castanha frita a empresa produz em média por dia?

1.000 kg/dia

2.000 kg/dia

3.000 kg/dia

outros

**ANEXO**

## ANEXO A

### NORMA DA REVISTA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

#### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Normas para a apresentação de trabalhos](#)

#### Objetivo e política editorial

A Revista **Ciência e Tecnologia de Alimentos** publica artigos científicos na área. Os trabalhos devem ser apresentados em inglês, escritos com texto claro e conciso, devendo observar as disposições normativas relacionadas neste documento.

#### POLÍTICA EDITORIAL

A **Ciência e Tecnologia de Alimentos** aceita submissões de artigos que contenham resultados de pesquisa original e adota a política de revisão por pares, anônima. O aceite dos trabalhos depende do parecer de pelo menos dois revisores indicados pela Comissão Editorial. Os pareceres dos revisores serão encaminhados aos autores para que verifiquem as sugestões e procedam às modificações que se fizerem necessárias. Em caso de discordância, a decisão final caberá ao Editor responsável pelo artigo ou, se este considerar necessário, outro revisor será consultado e os três pareceres serão analisados pela Diretoria de Publicações da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia – sbCTA, que tomará a decisão final. Os trabalhos aceitos serão publicados na versão on-line da Revista e no SciELO, dentro um prazo médio de doze meses.

#### AUTORIA

A autoria deve ser limitada a aqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o desenvolvimento do trabalho. O autor para correspondência deve ter obtido permissão de todos os autores para realizar a submissão do artigo e para realizar qualquer alteração na autoria do mesmo.

#### DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA

##### **Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica**

O autor para correspondência deverá assinar e encaminhar à Diretoria de Publicações da sbCTA o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica em nome de todos os autores. Assinando o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica, os autores concordam com o seguinte, descrito no Termo:

- Que o trabalho não foi submetido para avaliação por outra publicação de mesma

- finalidade;
- A submissão do trabalho e a nomeação do autor para correspondência indicado;
- A cessão do direito de reprodução gráfica para a sbCTA, caso o trabalho seja aceito para publicação.

## **Normas para a apresentação de trabalhos**

### **CONTEÚDO DA PUBLICAÇÃO**

#### **Artigos originais**

O trabalho deve apresentar o resultado claro e sucinto de pesquisa realizada com respaldo do método científico.

**Artigos originais não podem exceder 5.000 palavras (excluindo resumo, abstract, tabelas, figuras, legendas e referências) e, preferencialmente, não devem ultrapassar o limite conjunto de sete figuras e tabelas.** Cada manuscrito deve fornecer três palavras-chave, resumo de no máximo 200 palavras que delineie as principais conclusões da pesquisa, e ser acompanhado por uma folha de rosto e página de autoria.

#### **Trabalhos envolvendo humanos**

Quando houver apresentação de resultados de pesquisas envolvendo seres humanos, citar o número do processo de aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

### **FORMATAÇÃO DOS MANUSCRITOS**

#### **Primeira página**

A primeira página do manuscrito submetido deve conter obrigatoriamente as seguintes informações nesta ordem:

- **relevância do trabalho:** breve texto de no máximo 100 palavras que descreva sucintamente a relevância do trabalho;
- **títulos do trabalho:** em inglês e português, e título para cabeçalho;
- título para cabeçalho de página, com no máximo 15 palavras.

#### **Página de autoria**

A página de autoria do manuscrito deverá conter as seguintes informações:

- Informação para correspondência do Autor para correspondência (endereço postal completo, números de telefone e FAX, e endereço de e-mail).
- Nome completo de todos os autores;
- Nomes das instituições onde o trabalho foi desenvolvido.

#### **Página do Resumo e palavras-chave**

Todos os artigos devem ser acompanhados de um resumo em inglês e português. O resumo de sempre:

- Estar em um único parágrafo de no máximo 200 palavras;
- Explicitar claramente o objetivo principal do trabalho;
- Se aplicável, indicar materiais, métodos e resultados;
- Sumarizar as conclusões;

- Não usar abreviações e siglas

O resumo não deve conter:

- Notas de rodapé;
- Dados e valores estatísticos significativos;
- Referências bibliográficas.

### **Palavras chave:**

- Incluir três palavras-chave, evitando-se a utilização de termos já utilizados no título e resumo.

### **Texto**

O trabalho deverá ser dividido nas seguintes partes, quando apropriado, numeradas nessa ordem:

- 1. Introdução;
- 2. Material e métodos, que deve incluir delineamento experimental e forma de análise estatística dos dados;
- 3. Resultados e discussão (podendo ser separados, se necessário);
- 4. Conclusões;
- 5. Referências bibliográficas;
- Agradecimentos;
- Tabelas;
- Figuras;
- Quadros.

No texto:

- Abreviações, siglas e símbolos devem ser claramente definidos na primeira ocorrência;
- Notas de rodapé não são permitidas;
- Tabelas, figuras e quadros devem ser numerados com numerais arábicos seguindo a ordem em que são citados, porém devem ser enviadas, com suas respectivas legendas, em arquivos separados;
- Títulos e subtítulos são recomendados, sempre que necessários, mas devem ser utilizados com critério, sem prejudicar a clareza do texto;
- Equações devem ser geradas por programas apropriados e identificadas no texto com algarismos arábicos entre parêntesis na ordem que aparecem;
- As referências devem ser numeradas em ordem alfabética;

O manuscrito deve ser digitado em espaçamento duplo, em uma única coluna justificada, com margens de 2,5 cm. Linhas e páginas devem estar numeradas seqüencialmente.

### **Nomes proprietários**

Matérias-primas, equipamentos especializados e programas de computador utilizados deverão ter sua origem (marca, modelo, cidade, país) especificada.

### **Unidades de medida**

- todas as unidades devem estar de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI);
- temperaturas devem ser descritas em graus Celcius.

## Referências Bibliográficas

### Citações no texto

As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser indicadas pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es) em letra maiúscula, seguido(s) pelo ano da publicação (ex.: SILVA et al, 2005), sendo que:

- Artigos com até três autores, citam-se os três sobrenomes;
- Artigos com mais de três autores, cita-se o sobrenome do primeiro autor, seguido da expressão "et al.";
- Se o nome do autor não é conhecido, cita-se a primeira palavra do título.

### Lista de referências

Toda a literatura citada no texto deverá ser listada em ordem alfabética. Artigos em preparação ou submetidos a avaliação não devem ser incluídos nas referências. A formatação das referências deve seguir o padrão estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em "Regras Gerais de Apresentação" - NBR-6023, de agosto, 2002.

Segundo determinação da diretoria de publicações da SBCTA artigos aceitos cujas referências bibliográficas estejam fora do padrão determinado ou com informações incompletas NÃO SERÃO PUBLICADOS até que os autores tenham as referências totalmente adequadas às normas.

### Exemplos de referências:

#### Livros

BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E.; GODINHO, O. E. S. **Introdução à semimicroanálise qualitativa**, 6ª. edição. Campinas: EDUCAMP, 1995.

#### Capítulos de livro

SGARBIERI, V. C. Composição e valor nutritivo do feijão *Phaseolus vulgaris* L. In: BULISANI, E. A (Ed.) **Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. Cap. 5, p. 257-326.

#### Artigo de periódico

KINTER, P. K.; van BUREN, J. P. Carbohydrate interference and its correction in pectin analysis using the m-hydroxydiphenyl method. **Journal Food Science**, v. 47, n. 3, p. 756-764, 1982.

#### Artigos apresentados em encontros científicos

JENSEN, G. K.; STAPELFELDT, H. Incorporation of whey proteins in cheese. Including the use of ultrafiltration. In: INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Factors Affecting the Yield of Cheese**. 1993, Brussels: International Dairy Federation Special Issue, n. 9301, chap. 9, p. 88-105.

#### Tese e Dissertação

CAMPOS, A C. **Efeito do uso combinado de ácido láctico com diferentes proporções de fermento láctico mesófilo no rendimento, proteólise, qualidade microbiológica e propriedades mecânicas do queijo minas frescal**. Campinas, 2000, 80p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

#### Trabalhos em meio-eletrônico

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: \_\_\_\_\_. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo,

1999. v. 1. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

### **Legislação**

BRASIL. Portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 1997, Seção 1, n. 182, p. 21005-21011 21005-21011 .

### **Tabelas**

As tabelas devem ser citadas no texto com numerais arábicos e devem ser enviadas em arquivos separados, nomeando-as de maneira clara (ex. tabela1.doc etc). As tabelas devem ser elaboradas utilizando-se o recurso de tabelas do programa Microsoft® Word, e devem:

- Ser auto-explicativa
- Ter o número de algarismos significativos definidos com critério estatístico que leve em conta o algarismo significativo do desvio padrão;
- Ser em número reduzido para criar um texto consistente, de leitura fácil e contínua;
- Apresentar dados que não sejam apresentados na forma de gráfico;
- Utilizar o formato mais simples possível, não sendo permitido uso de sombreamento, cores ou linhas verticais e diagonais;
- Utilizar somente letras minúsculas sobrescritas para denotar notas de rodapé que informem abreviações, unidades etc. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir esta mesma ordem no rodapé.

### **Figuras e quadros**

Devem ser citados e numerados em ordem numérica utilizando-se numerais arábicos. Enviar em arquivos separados, com a máxima qualidade possível. Enviar os arquivos preferencialmente no formato original em que foram gerados (TIF, XLS, EPS, BMP, JPG ou DOC). Os arquivos devem ser adequadamente identificados com o número citado na legenda (ex.: figura1.tif, figura2.eps, figura3.doc etc). Ao enviar figuras com fotos ou micrografias certifique-se que estas sejam escaneadas em alta resolução para que cada foto fique com no mínimo 1.000 *pixels* de largura. Todas as fotos devem ser acompanhadas do nome do autor, pessoa física. Para representar fichas, esquemas ou fluxogramas devem ser utilizados quadros.

## **INSTRUÇÕES GERAIS PARA SUBMISSÃO ON-LINE**

### **Taxa de submissão**

A Revista **Ciência e Tecnologia de Alimentos** cobra uma taxa de submissão de R\$ 160 por artigo. Para autores sócios da sbCTA a taxa é de R\$ 60 em função do número de sócios na autoria do trabalho, da seguinte forma:

- Até dois autores: pelo menos um deve ser sócio quite com a anuidade para ser considerado o valor com desconto;
- De três a cinco autores: pelo menos dois devem ser sócios quites com a anuidade para ser considerado o valor com desconto;
- De cinco a sete autores: pelo menos quatro devem ser sócios quites com a anuidade para ser considerado o valor com desconto;

A avaliação do artigo só terá início após o pagamento da taxa de submissão que se dará de duas formas e sempre para o e-mail do autor que realizou a submissão:

- Autor no Brasil: através de boleto bancário enviado por e-mail.
- Autor no exterior: através do site de pagamentos PayPal enviado por e-mail.

### **Revisão do inglês**

Os trabalhos cuja redação em inglês esteja ruim, dificultando o entendimento e a revisão dos mesmos, serão devolvidos pelo Editor e a sua resubmissão estará condicionada ao recebimento de um certificado de revisão do inglês. **Recomenda-se fortemente que o manuscrito seja submetido à revisão de inglês por especialista na língua antes da sua submissão.**

### **Formatos de arquivo**

Durante a submissão são aceitos os arquivos do tipo DOC, TIF, XLS, EPS, BMP ou JPG, independente da plataforma Windows® ou Macintosh®, onde forem gerados. O texto principal do manuscrito deve ser submetido da seguinte forma:

#### **Manuscrito.doc: versão para produção**

- Formato Microsoft® Word (.doc);
- Fonte Times New Roman, tamanho 12
- Texto completo do manuscrito
- Figuras e tabelas devem ser submetidas em arquivos separados;
- Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
- Deve ter a folha de rosto em arquivo separado
- Deve ter os nomes dos autores e instituições na primeira página
- Deve ser nomeado manuscritoproducao.doc

#### **Manuscrito.pdf: versão para avaliação**

- Formato pdf
- Fonte Times New Roman, tamanho 12
- Texto completo do manuscrito, sem tabelas e figuras;
- Figuras e tabelas devem ser submetidas em arquivos separados;
- Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
- Deve ter a folha de rosto excluída;
- Deve ter os nomes dos autores e instituições removidos da página de título;
- Deve ser nomeado manuscritoavaliacao.pdf

Antes de realizar a submissão on-line o Autor para Correspondência deverá preencher e assinar o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica. Esse formulário pode ser abaixado on-line no endereço [http://cta.submitcentral.com.br/terms\\_sbcta\\_br.pdf](http://cta.submitcentral.com.br/terms_sbcta_br.pdf). Encaminhar o formulário por e-mail ou FAX à Diretoria de Publicações da sbCTA para +55 19 32410527 +55 19 32410527 ou [revista@sbcta.org.br](mailto:revista@sbcta.org.br). O processo de avaliação não será iniciado até que o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica seja recebido.

O programa Submitcentral para submissão dos artigos está otimizado para os seguintes navegadores e versões: Internet Explorer 6, Internet Explorer 7, Firefox 1.5+, Opera 9.2+, Safari 3+

Os Autores devem acessar o programa Submitcentral no endereço <http://cta.submitcentral.com.br/> e no "Painel do Autor" clicar em "Iniciar uma nova submissão >>".

### **Passo 1: Título, Resumo e Palavras-chave**

Preencha o campo 'Título'.

Cole ou digite o Resumo no campo 'Resumo'.

Adicione no mínimo três palavras-chave preenchendo o campo 'Palavras-chave' e



clicando no botão 'adicionar'.  
Clique no botão 'continuar'.

### ***Passo 2: Autores e Instituições***

Preencha as informações de cada Autor do trabalho. É necessário preencher todos os campos e clicar em 'adicionar', antes de passar ao próximo Autor. Para acertar a ordem utilize as setas na coluna 'Ordem'.

Marque o Autor para Correspondência clicando no botão 'Autor para Correspondência (troca)'.

Informe pelo menos uma (01) instituição para cada Autor. Se necessário clique no botão 'Editar Instituições'.

Clique no botão 'continuar'.

### ***Passo 3: Referees***

Informe Revisores 'preferidos' e 'não-preferidos' para avaliar seu trabalho. Esta etapa pode ajudar muito a agilizar o início do processo de avaliação.

Clique no botão 'Mudar Preferência' para alternar entre 'preferido' e 'não-preferido'.

Clique no botão 'continuar'.

### ***Passo 4: Envio de Arquivos***

Envie todos os arquivos do seu trabalho utilizando o botão 'procurar' ou 'browse'.

Escolha o tipo de arquivo: Manuscrito em DOC sem os autores (para revisores), Manuscrito em DOC< completo (para produção), Folha de Rosto, Figura, Tabela ou Arquivo Suplementar.

Clique no botão 'enviar'. Repita a operação até ter enviado todos os arquivos.

Clique no botão 'continuar'.

### ***Passo 5: Informações Gerais***

Informe se o manuscrito é convidado e caso afirmativo quem fez o convite.

Escolha o Tipo de Contribuição da caixa de seleção.

Escolha a Área do Trabalho da caixa de seleção.

Confirme que assinou e enviou o Termo de Concordância e respostas às outras perguntas.

Escreva sua Carta ao Editor.

Clique no botão 'continuar'.

### ***Passo 6: Checar e Submeter***

Verifique todas as informações e corrija se necessário clicando no botão 'editar'.

Abaixe todos os arquivos e abra-os para certificar-se de que não estejam corrompidos.

Marque a caixa informando que abaixou e abriu todos os arquivos.

Clique no botão 'Finalizar Submissão' para concluir o processo de submissão.

***Uma confirmação será exibida para ser impressa, e você também receberá uma confirmação por e-mail.***

\*Anexo disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/cta/pinstruc.htm>