



19 a 21 de outubro - Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional

## Clarificação e desodorização de óleo vegetal de babaçu (*Orbinya speciosa*) para fins alimentícios

Efraim Costa Pereira<sup>1</sup>, Wirlem Silva Alves<sup>1</sup>, Marcelo Mariano Morais<sup>2</sup>, Fabrício Morais Machado<sup>3</sup>,  
Gabriel Carvalho Gomes<sup>3</sup>, José Sebastião Cidreira Vieira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmicos do Curso de Tecnologia de Alimentos do IFMA - Campus Zé Doca. e-mail: efraim.costa2010@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso Licenciatura em Química do IFMA-Campus Zé Doca

<sup>3</sup>Acadêmicos do Curso Técnico em Biocombustíveis do IFMA-Campus Zé Doca.

<sup>4</sup>Professor MSc. em engenharia de Materiais, do IFMA – Campus Zé Doca.

**Resumo:** Óleos e gorduras extraídos de plantas oleaginosas contém impurezas e quando destinados ao consumo humano se faz necessário melhorar sua aparência, cor e sabor para remoção de substâncias indesejáveis como fosfatídeos, ácidos graxos livres, substâncias coloidais e pigmentos. Quando o óleo bruto é destinado para fins comestíveis, o índice de acidez torna-se um parâmetro de qualidade do produto final por isso, precisa ser purificado. O refino de óleos vegetais consiste na degomagem ácida, neutralização da acidez do óleo degomado, clarificação e desodorização do óleo degomado e neutralizado. Na meso região do Alto Turi maranhense a produção de óleo de babaçu é obtida artesanalmente pelas quebradeiras de coco e não recebe nenhum processo de refino. Este trabalho teve por objetivo clarificar e desodorizar o óleo de babaçu utilizando um argilomineral e torna-lo apto para consumo humano. A matéria-prima foi coletada no mercado municipal de Zé Doca-MA e transportada para o Laboratório de Biocombustíveis do IFMA-Campus Zé Doca. Inicialmente o óleo estudado foi submetido à degomagem ácida, neutralização, clarificação, desodorização, filtração e caracterizado físico-quimicamente em termos de índice de acidez, teor de ácidos graxos, umidade, densidade, índice de saponificação e teor de lipídeos. Os resultados obtidos revelaram que o óleo de babaçu apresentou propriedades intrínsecas que lhe habilitam mais para o processamento de produtos de limpeza e de higiene do que para fins alimentícios.

**Palavras-chave:** Óleo vegetal, babaçu, impurezas, refino, alimentação

### 1. INTRODUÇÃO

Oleaginosas são plantas vegetais que possuem óleos e gorduras em sua constituição e podem ser extraídos através de processos adequados. Os óleos extraídos são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), que na temperatura de 20° C exibem aspecto líquido. As gorduras distinguem-se dos óleos por apresentar um aspecto sólido à temperatura de 20° C. O termo azeite é utilizado exclusivamente para os óleos provenientes de frutos, extraídos através de processos mecânicos ou físicos, particularmente em condições térmicas, que não levem a deterioração. São formados predominantemente por triglicerídeos, compostos resultantes da condensação entre um glicerol e ácidos graxos. Além dos óleos de origem vegetal (oleaginosas), existem os óleos de origem animal e microbiana (REDA, 2007).

Os óleos vegetais in natura (brutos) ou ainda crus em geral contém impurezas e para se adequarem ao fim que se destinam precisam ser submetidos a determinados tratamentos que lhe confirmem as qualidades desejadas. A grande maioria dos óleos e gorduras destinados ao consumo humano são submetidos ao refino para melhorar sua aparência, odor e sabor devido à remoção de substâncias coloidais, proteínas, fosfatídeos, e produtos de sua decomposição, ácidos graxos livres e seus sais, pigmentos tais como clorofila, xantofila, substâncias voláteis tais como hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas e ésteres de baixo peso molecular; dentre outros (TEDDY, 2012).

Alguns componentes dos óleos vegetais são indesejáveis e outros não o são. Na produção de óleo bruto são consideradas importantes as seguintes etapas: armazenamento das sementes oleaginosas, preparação da matéria-prima e extração do óleo bruto. Quando o óleo vegetal é destinado para fins comestíveis ou para finalidades técnicas onde o índice de acidez ou a cor influencia na qualidade do produto final, o óleo bruto deve ser purificado. O refinado de óleos vegetais consiste de



três etapas a saber, neutralização da acidez livre do óleo bruto, clarificação do óleo neutralizado e desodorização do óleo neutralizado e clarificado (CABRAL, et al., 2012).

A produção de óleo de babaçu é obtida através de extração mecânica a quente ou através de solventes orgânicos. Artesanalmente, as quebradeiras utilizam-se de um sistema caseiro tradicional, pelo processo de fervura para extrair o óleo, o qual se destina ao consumo familiar ou para o mercado local. Este óleo não passa por nenhum processo de refinação, clarificação ou desodorização. É praticamente o único sustento de grande parte da população interiorana sem terras das regiões onde ocorre o babaçu como é o caso da região do Alto Turi maranhense.

Dentre os óleos vegetais, de uso industrial, o de babaçu apresenta propriedades intrínsecas que facilitam seu emprego no mercado de óleos láuricos. No Brasil, o óleo de babaçu tem sido usado quase que, exclusivamente, na fabricação de produtos de higiene e limpeza. A sua utilização na indústria de alimentos, destina-se principalmente para a produção de margarina (FREITAS, 2012).

Este trabalho teve por objetivo clarificar e desodorizar óleo vegetal de babaçu utilizado um argilomineral e torná-lo propício para o consumo humano.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta das amostras

A matéria-prima oleaginosa utilizada neste trabalho foi óleo bruto de coco babaçu (*Orrbinya speciosa*) adquirido no mercado central do município de Zé Doca-MA, extraído artesanalmente. Este óleo vegetal foi refinado no Laboratório de Biocombustíveis do IFMA-Campus Zé Doca, a Figura 1 destaca o aspecto visual do óleo estudado.



Figura 1 Óleo vegetal in natura submetido ao processo de purificação

### 2.2 Degomagem ácida

O óleo vegetal bruto de coco babaçu foi tratado inicialmente pela técnica de degomagem ácida. As amostras foram aquecidas até 70°C durante 30 minutos numa chapa de aquecimento e adicionados lentamente 5% de ácido fosfórico em relação à massa base do óleo bruto. Em seguida a mistura foi colocada em um funil de decantação para separação de fases. A Figura 2 ilustra o sistema de decantação utilizado.



Figura 2 Separação do óleo bruto dos fosfatídeos

Após a separação, o óleo foi submetido à centrifugação durante 20 minutos a 3300 rpm numa centrífuga marca RAF:55400, modelo 206 -BL da Fanem. Posteriormente as amostras foram submetidas a uma segunda decantação e neutralizadas com solução alcalina de hidróxido de sódio a 0,2 Mol. L<sup>-1</sup> e submetidas a uma terceira decantação. Finalmente foram desumificadas e liberadas para clarificação e desodorização.

### 2.3 Clarificação e desodorização do óleo

As amostras foram clarificadas com uma terra zeolítica adquirida numa cerâmica do município de Zé Doca-MA e transportada para o Laboratório de Biocombustíveis do IFMA-Campus Zé Doca. Inicialmente, a terra clarificante foi submetida à secagem em estufa por 2 horas a  $110 \pm 5^\circ \text{C}$ . Concluído o tempo de secagem e resfriamento, a terra foi triturada e peneirada a baixo de 0,15mm. A Figura 3 ilustra o resultado do tratamento da terra clarificante e desodorizadora utilizada no refino do óleo babaçu visando fins comestíveis.



Figura 3 Aspecto visual da terra clarificante e desodorizadora após tratamento

A terra clarificante e desodorizadora foi adicionada ao óleo de babaçu degomado. A mistura foi submetida a aquecimento  $65^\circ\text{C}$ , durante 45 minutos sendo mantida sob constante agitação. A mistura ainda aquecida foi filtrada numa coluna contendo camadas alternadas de terra clarificante e

carvão ativado a Figura 4 destaca a etapa de filtração do óleo. O material refinado foi então disponibilizado para análises físico-químicas.



Figura 4 Coluna de destilação do óleo de babaçu clarificado

## 2.4 Caracterização físico-química

O óleo clarificado e desodorizado foi caracterizado físico-quimicamente antes e depois do tratamento em termos de teor de umidade, índice de acidez, ácidos graxos livres, densidade, lipídios e índice de saponificação. Segundo MORETO (2006), a qualidade da matéria-prima, seu grau de pureza e a eficácia do seu tratamento define o seu estado de conservação.

A determinação do teor de água consistiu na diferença entre a massa da amostra considerada úmida ( $A_{úmida}$ ) e a massa da amostra seca ( $A_{seca}$ ) após ser submetida à secagem em estufa por um período de 2 horas a  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ . O percentual de água contido nas amostras foi determinado pela equação a seguir.

$$\% H_2O = \frac{\text{Peso}(A_{úmida} - A_{seca})}{\text{Peso}(A_{úmida})} \times 100 \quad \text{Eq. (A)}$$

O índice de acidez é definido como sendo o número de miligrama de hidróxido de potássio suficiente para neutralizar os ácidos graxos presentes em determinada quantidade de óleo ou gordura. Este parâmetro foi determinado pelo método titulométrico adicionando-se 75 ML de álcool neutralizado (etanol 96°GL + éter etílico na proporção 1:2) e gotas do indicador fenolftaleína a 5g da amostra. Esta mistura foi titulada com solução de NaOH a  $0,25\text{Mol.L}^{-1}$  até o ponto de viragem de incolor para róseo. O índice de acidez foi expresso em mg KOH/ g da amostra e calculado a através da equação a seguir:

$$I.A = \frac{V_{gasto} \times f_c \times 5,61}{PA_{mostra}} \quad (\text{mg KOH/g}) \quad \text{Eq. (B)}$$

onde,  $V_{gasto}$  é o volume de NaOH gasto na titulação,  $[\text{NaOH}]$ , é a concentração molar de NaOH e  $f_c$ , é o fator de correção da referida solução.

Para determinar a porcentagem de ácidos graxos livres supôs-se que o peso molecular médio dos ácidos constituintes dos óleos de babaçu sejam equivalente ao do ácido oleico (282 g/mol), calculando-se então o índice de acidez de acordo com a equação a seguir conforme recomenda LOPES (2006).

$$\% AGL = \frac{V_{gasto} \times f_c \times 2,82}{P_{amostra}} \times 0,503 \quad \text{Eq. (D)}$$

O índice de saponificação é definido como o número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos graxos resultantes da hidrólise de um grama da amostra. O índice de saponificação foi determinado pelo método de Koeststafer e consistiu em aquecer uma mistura da amostra com uma solução alcoólica de KOH a 4% com um refrigerante de refluxo durante trinta minutos seguido de titulação com ácido clorídrico a 0,5 Mol.L-1. Analogamente foi realizada uma amostra em branco. O  $I_s$  (índice de saponificação) foi determinado pela seguinte equação.

$$I_s = \frac{(V_{gasto_{branco}} - V_{gasto_{amostra}}) \times fator_{correção} \times 56}{Peso_{amostra}} \quad \text{Eq. (E)}$$

A densidade foi determinada com auxílio de um picnômetro de capacidade volumétrica de 25 mL. O picnômetro devidamente limpo e seco foi pesado e nele adicionado a amostra até que ocorresse o transbordo. Em seguida o picnômetro foi fechado, enxuto e pesado numa balança analítica de precisão. A densidade foi determinada matematicamente pela razão entre a massa do óleo e o volume ocupado.

A determinação foi realizada pelo método ponderal. Inicialmente a amostra foi atacada por solventes, seguida de remoção dos mesmos por evaporação, secagem em estufa a  $105 \pm 5^\circ\text{C}$  durante 1 hora e pesagem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 5 mostra o óleo vegetal clarificado e desodorizado com a terra zeolítica. O aspecto visual revelou um óleo límpido e isento de impurezas. No tocante ao odor, os argilominerais constituintes da terra zeolítica conseguiram anular quase que completamente o cheiro característico do referido óleo.



Figura 5 Aspecto visual do óleo de babaçu clarificado e desodorizado com argilominerais



A análise química imediata de algumas de suas propriedades são listadas na Tabela 1.

Tabela 1 Caracterização química imediata do óleo de babaçu antes e depois de tratado

Amostras	Í. A (mg K OH/g)	Umidade (%)	ÁGL (%)	I <sub>saponificação</sub> (g/Kg)	Densidade (g/mL)	Lipídeos (%)
Óleo de babaçu bruto	0,68 ±0,13	0,59 ±0,01	0,17 ±0,03	211-223 ±6,00	0,956 ±0,00	62,35 ±18,23
Óleo clarificado e desodorizado	0,76 ±0,00	0,87 ±0,2	0,48 ±0,02	246-254 ±4,00	0,956 ±0,00	70,81 ±1,18

A acidez dos óleos e gorduras brutas é decorrente da hidrólise enzimática que ocorre na semente ou no fruto em condições de alta umidade e/ou da capacidade oxidativa natural do produto. No processo de refino, a acidez pode elevar-se implicando numa medida de controle de qualidade.

A tabela 1 mostra os resultados físico-químicos obtidos para o óleo de babaçu na sua fase bruta e na sua fase clarificada e desodorizada. A decomposição dos lipídios provavelmente foi acelerada pela falta de controle da temperatura durante a extração por fervura comum entre as quebradeiras de coco da região, contribuindo juntamente com o tratamento de degomagem ácida para a elevação do índice de acidez e do teor de ácidos graxos livres. O índice de saponificação sofreu pequena variação provavelmente em função da elevação do índice de acidez e do teor de ácidos graxos, caso o óleo estudado fosse aplicado no setor de produção de sabão maior seria a quantidade de álcali para neutralizar os ácidos graxos durante a reação de saponificação.

O teor de água aumentou consideravelmente na etapa de clarificação e desodorização indicando que o processo de desumificação não foi efetivo. O óleo ideal para consumo humano deve ser isento de umidade. A água facilita a decomposição do óleo, permitindo o aumento da rancidez e a proliferação de micro organismo indesejáveis.

Ao comparar-se o índice de acidez obtido tanto na fase bruta quanto na fase de tratamento com a RDC 270 da ANVISA, nota-se claramente que o referido parâmetro de qualidade está acima do valor máximo permitido (0,6 mg KOH/g) indicando que o óleo estudado está mais propício para processamento de produtos de limpeza do que para fins alimentícios.

#### 4. CONCLUSÃO

No geral, o tratamento dispensado ao óleo de (*Orrbinya speciosa*) revelou um produto final límpido e isento de impurezas. A terra zeolítica utilizada teve atuação eficaz, além do mais o odor característico do óleo de babaçu estudado foi quase que completamente anulado.

As características físico-químicas do óleo de babaçu foram investigadas antes e depois do tratamento de clarificação e desodorização visando sua aplicação diretamente no consumo humano.

Alguns parâmetros de controle de qualidade aumentaram após o tratamento indicando que o mesmo deve ser aprimorado para garantir propriedades desejáveis para o consumo humano e não somente no processamento de margarinas e produtos de limpeza e higiene pessoal.

O índice de acidez revelou um teor de 0,68% na sua fase bruta e significativo aumento após a etapa de refino (0,76%) indicando que o óleo de babaçu estudado está mais propício no processamento de produtos de higiene do que para consumo humano direto.

#### REFERÊNCIAS

CABRAL, Jaqueline de F et al., **Avaliação do percentual oleoquímico e nutricional do inajá.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E



BIODIESEL, 1., 2012, SALVADOR. **Anais..**, Salvador: Rede Brasileira de Tecnologia em Biodiesel.

de FREITAS, Marcela Nunes, et al. **Comparação entre métodos para avaliação do vigor de lote de sementes de soja.** *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 1., 2012, SALVADOR. **Anais..**, Salvador: Rede Brasileira de Tecnologia em Biodiesel.

LOPES, E. M. **Análise energética e da viabilidade técnica da produção de biodiesel a partir de sebo bovino.** 2006. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Engenharia da Energia)-Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2006.

MORETO, Eliane; FETT, Roseane; GONZAG, Luciano V; KUSKOSKY, Eugênia Marta. **Introdução à Ciência de alimentos.** Florianópolis, 2006, UFSC, 251p.

REDA, Seme Youssef; CARNEIRO, Paulo, I. Borba. **Óleos e gorduras: aplicações e implicações.** Revista Analytica, nr. 27, Fev-Mar/2007, p 60-67.

TEDDY, Marques Farias, et al., **Balanco de massas do processo de extração do óleo da polpa e da amêndoa da macaúba por prensagem.** *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 1., 2012, SALVADOR. **Anais..**, Salvador: Rede Brasileira de Tecnologia em Biodiesel.