



DOSSIÊ TÉCNICO

Cultivo de Babaçu e Extração do Óleo

Joana D'Arc Vieira Carvalho

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
da Universidade de Brasília – CDT/UnB

Abril de 2007

Sumário

1	Introdução.....	2
2	Objetivo.....	2
3	Babaçu	3
4	Localização	5
5	Utilização	7
6	Importância Econômico-Social	7
7	Ciclo de Vida	8
8	Óleo do Coco de Babaçu	11
9	Extração Mecânica de Óleos Vegetais	11
9.1	Limpeza da Semente	13
9.1.1	Descascamento de Sementes.....	13
9.1.2	Pesagem	13
9.1.3	Moagem	13
9.1.4	Cozimento	13
9.1.5	Prensagem	13
9.1.6	Filtração de Óleo	13
9.1.7	Moagem da Torta	13
10	Refino de Óleos Vegetais	13
10.1	Extração com Solventes	13
	Conclusões e Recomendações.....	15
	Referências.....	15
	Anexos.....	16
1	Fornecedores.....	16
2	Legislação	18

Título

Cultivo de Babaçu

Assunto

Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho

Resumo

Informações sobre o cultivo de babaçu e extração de óleo.

Palavras chave

Amêndoa; aproveitamento; babaçu; beneficiamento; côco; cultivo; extração; fruto; palmeira; óleo.

Conteúdo

1 Introdução

É uma palmeira monocaule, que produz frutos *oblongo-elipsóides* de coloração marrom, com polpa fibrosa e tegumento com 3 à 6 amêndoas. Frutifica o ano todo com pico de produção de agosto à dezembro. A espécie é pouco abundante no interior da floresta e muito freqüente nas áreas degradadas e pastagens, porém, a sombra da floresta é ideal para a germinação de novos indivíduos que geralmente é intensa (Miranda *et al*, 2001).

Existem indicações que o manejo adequado de populações naturais pode duplicar a produtividade das áreas de floresta.

A palmeira de babaçu legítima tem um traço inconfundível: suas palmas formam ângulos maiores que 250 com o horizonte, permitindo uma distinção *sui-generis* (única em seu gênero) com as outras palmeiras, e tem as mais variadas aplicações, que incluem o aproveitamento do estipe, folhas e frutos. O fruto do coco de babaçu é uma noz que atinge cerca de 6 a 13cm de comprimento.

A árvore de babaçu tem uma importância muito grande nos estados das regiões norte e nordeste do país. As amplas possibilidades de tirar proveito do babaçu em diversas atividades que vão da alimentação, vestuário, até elementos energéticos alternativos, exigem que o aproveitamento deste recurso, essencialmente extrativista, seja bem planejado.

O babaçu é considerado o maior recurso oleífero do mundo, e um dos principais produtos extrativos do Brasil, contribuindo de maneira significativa para a economia de alguns estados brasileiros (ALVES, 1984).

2 Objetivo

O objetivo deste dossiê técnico é fornecer informações sobre o cultivo de babaçu (as técnicas, a industrialização e as máquinas utilizadas no beneficiamento, o processo de extração do óleo, a legislação e os fornecedores)

3 Babaçu



FIG 1 – Babaçu (*Orbygnia speciosa*)

Fonte: Disponível em:<<http://www.arbolesornamentales.com/Attaleaspeciosa.htm>>.

Nome popular: baguaçu

Nome científico: *Orbignya speciosa* ou *Orbignya martiana*

Família botânica: Palmae

Origem: Brasil - Região amazônica e Mata Atlântica na Bahia.

O babaçu é muito comum no estado do Maranhão, também pode ser encontrada em grande parte da Amazônia (Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Bolívia). O babaçu se caracteriza por formar grandes populações naturais e, às vezes, é considerada praga de pastagens e áreas agrícolas. Muitos produtores usam herbicida para controlar a palmeira, que também resiste ao fogo.

Características da planta: Palmeira elegante que pode atingir até 20 m de altura. Estipe característico por apresentar restos das folhas velhas que já caíram em seu ápice. Folhas com até 8 m de comprimento, arqueadas. Flores creme-amareladas, aglomeradas em longos cachos. Cada palmeira pode apresentar até 6 cachos, surgindo de janeiro a abril.

Fruto: Frutos ovais alongados, de coloração castanha, que surgem de agosto a janeiro, em cachos pêndulos. A polpa é farinácea e oleosa, envolvendo de 3 a 4 sementes oleaginosas.

Cultivo: Cresce espontaneamente nas matas da região amazônica, 2.000 frutos anualmente, porém não suporta longos períodos.



FIG 2 - Cacho de frutos.

Fonte: Disponível em: <<http://ambienteacreato.blogspot.com/2005/11/jaci-o-babau-acreato.html>>

O babaçu destaca-se entre as palmeiras encontradas em território brasileiro pela peculiaridade, graça e beleza da estrutura que lhe é característica: chegando a atingir entre 10 a 20 metros de altura, suas folhas mantêm-se em posição retilínea, pouco voltando-se em direção ao solo; orientando-se para o alto, o babaçu tem o céu como sentido, o que lhe dá uma aparência bastante altiva.

Atualmente, no Brasil, encontram-se vastos babaçuais espalhados ao sul da bacia amazônica, onde a floresta úmida cede lugar à vegetação típica dos cerrados. São os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins que concentram as maiores extensões de matas onde predominam os babaçus, formando, muitas vezes e espontaneamente, agrupamentos homogêneos, bastante densos e escuros, tal a proximidade entre os grandes coqueiros.

No entanto, estes antigos babaçuais estavam diluídos em meio a áreas de alta complexidade e variedade biológica, de forma muito diferente do que ocorre atualmente: vastos e homogêneos babaçuais crescendo sem parar.

Segundo afirmação de alguns pesquisadores, foram os desmatamentos periódicos com queimadas sucessivas os principais causadores do grande aumento dos babaçuais, especialmente na Região Nordeste do Brasil. Estas práticas, relacionadas a uma agricultura itinerante, são freqüentemente utilizadas com o objetivo de eliminar os próprios babaçuais tendo, porém, um efeito contrário. Explica-se: logo após uma grande queimada, são justamente as "pindovas" de babaçu - palmeirinhas novas - as primeiras a despontar. Isto porque, sabe-se hoje, o babaçu é extremamente resistente, imune aos predadores de sementes e tem uma grande capacidade e velocidade de regeneração. Com a queima do babaçual e da vegetação ao seu redor, seus principais competidores vegetais são eliminados, abrindo maior espaço para o seu desenvolvimento subsequente.

O principal produto extraído do babaçu, e que possui valor mercantil e industrial, são as amêndoas contidas em seus frutos. As amêndoas - de 3 a 5 em cada fruto - são extraídas manualmente em um sistema caseiro tradicional e de subsistência. É praticamente o único sustento de grande parte da população interiorana sem terras das regiões onde ocorre o babaçu: apenas no estado do Maranhão a extração de sua amêndoa envolve o trabalho de mais de 300 mil famílias. Em especial, mulheres acompanhadas de suas crianças: as "quebradeiras", como são chamadas.

Não obstante as inúmeras tentativas de se inventar e implementar a utilização de máquinas para a realização da tarefa, a quebra do fruto tem sido feita, desde sempre, da mesma e laboriosa maneira. Sendo a casca do fruto do babaçu de excepcional dureza, o procedimento tradicional utilizado é o seguinte: sobre o fio de um machado preso pelas pernas da "quebradeira", fica equilibrado o coco do babaçu; depois de ser batido, com muita força e por inúmeras vezes, com um pedaço de pau, finalmente, o coco parte-se ao meio, deixando aparecer suas preciosas amêndoas.

De maneira geral, praticamente todas as palmeiras em especial o dendê, o buriti e o babaçu concentram altos teores de matérias graxas, ou seja, gorduras de aplicação alimentícia ou industrial. Assim, o principal destinatário das amêndoas do babaçu são as indústrias locais de esmagamento, produtoras de óleo cru. Constituindo cerca de 65% do peso da amêndoa, esse óleo é subproduto para a fabricação de sabão, glicerina e óleo comestível, mais tarde transformado em margarina, e de uma torta utilizada na produção de ração animal e de óleo comestível.

Apesar de demorar para atingir a maturidade e começar a frutificar, do babaçu tudo se aproveita, também como acontece com a maioria das palmeiras. Especialmente nas economias de subsistência e em regiões de pobreza.

Suas folhas servem de matéria-prima para a fabricação de utilitários - cestos de vários tamanhos e funções, abanos, peneiras, esteiras, cercas, janelas, portas, armadilhas, gaiolas, etc. - e como matéria-prima fundamental na armação e cobertura de casas e abrigos. Durante a seca, essas mesma folhas servem de alimento para a criação.

O estipe do babaçu, quando apodrecido, serve de adubo; se em boas condições, é usado em marcenaria rústica. Das palmeiras jovens, quando derrubadas, extrai-se o palmito e coleta-se uma seiva que, fermentada, produz um vinho bastante apreciado regionalmente.

As amêndoas verdes recém-extraídas, raladas e espremidas com um pouco de água em um pano fino fornecem um leite de propriedades nutritivas semelhantes ao leite humano, segundo pesquisas do Instituto de Recursos Naturais do Maranhão. Esse leite é muito usado na culinária local como tempero para carnes de caça e peixes, substituindo o leite de coco-da-baía, e como mistura para empapar o cuscuz de milho, de arroz e de farinha de mandioca ou, até mesmo, bebido ao natural, substituindo o leite de vaca.

A casca do coco, devidamente preparada, fornece um eficiente carvão, fonte exclusiva de combustível em várias regiões do nordeste do Brasil. A população, que sabe aproveitar das riquezas que possui, realiza freqüentemente o processo de produção do carvão de babaçu durante a noite: queimada lentamente em caieiras cobertas por folhas e terra, a casca do babaçu produz uma vasta fumaça aproveitada como repelente de insetos.

Outros produtos de aplicação industrial podem ser derivados da casca do coco do babaçu, tais como etanol, metanol, coque, carvão reativado, gases combustíveis, ácido acético e alcatrão.

Apesar de tantas e tão variadas utilidades, por sua ocorrência não controlada do ponto de vista econômico e agrícola, o babaçu continua a ser tratado como um recurso marginal, permanecendo apenas como parte integrante dos sistemas tradicionais e de subsistência.

4 Localização

O babaçu em sua ampla área brasileira ocorre sobre variadas unidades de solo, consorciando-se ou alternando-se com cobertura florestais primitivas ou derivadas, tais como mata, cerrado, capoeira, pastagem e lavouras; e está submetido a climas com ampla variação de pluviosidade anual, ocorrendo em climas que vão do tipo semi-árido tropical ao tropical úmido com ligeiro déficit hídrico.

O gênero *Orbignya* ocorre em outros países das Américas, do México para o sul. Vale destacar os babaçuais da Bolívia presentes de Santa Cruz de La Sierra às fronteiras com os estados brasileiros do Acre e Rondônia (EMBRAPA, 1984).

Os babaçuais brasileiros concentram-se na região Nordeste, Norte e Centro Oeste, merecendo maior destaque a região Nordeste que detém, atualmente, a maior produção de amêndoas e a maior área ocupada com cocais. Minas Gerais, na região Sudeste, merece citação por ser o único estado fora das regiões citadas que possui área expressiva coberta com babaçu (EMBRAPA, 1984).

As estimativas da área ocupada por babaçuais em cada estado e a participação percentual sobre o total brasileiro pode ser visto no quadro 1 a seguir. Essas estimativas foram feitas em relação a área geográfica de ocorrência, pois a área real ocupada com babaçu é sempre menor devido à descontinuidade dos cocais (EMBRAPA, 1984).

Quadro1 - Estimativa das áreas de ocorrência de babaçuais nos Estados do Brasil

Brasil e Estados	Área estimada em 1.000 ha				Média aproximada das estimativas Área (1.000 ha) (%)	
	1	2	3	4		
Brasil	17.400	11.450	13.925	13.925	14.175	100,00
Amazonas	-	-	50	200	125	0,88
Maranhão	12.000	8.500	8.665	8.665	9.455	66,70
Piauí	1.200	1.200	300	300	750	5,29
Ceará	-	-	30	30	30	0,21
Bahia	-	-	-	50	50	0,35
Mato Grosso	1.500	800	2.000	2.000	1.575	11,11
Goiás	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	7,05
Minas Gerais	1.000	-	1.000	1.000	1.000	7,05
Outros	700	40	280	480	375	2,64

Fonte: Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta/oneida/cap4/cp4_one.htm>.

No estado do Piauí, o babaçu ocorre de forma contínua, ao longo do médio e baixo Parnaíba, numa área de 1.977.600 ha, onde estão incluídos 33 (trinta e três) municípios. Dos 33 (trinta e três) municípios piauienses, 8 (oito) se destacam sobretudo na produção de amêndoas, conforme mostra o quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Evolução da produção de amêndoas de babaçu do Estado do Piauí

Municípios	Área	Produção					Produção	Produção
		1975	1978	1980	1981	1982	(%) 1982	(kg/km2) 1982
Teresina	1.809	2.412	2.400	2.363	2.612	2.534	18,5	1.400
União	1.251	1.876	1.886	1.930	2.062	1.180	8,6	943
Barras	2.894	1.300	1.300	1.307	1.200	1.080	7,9	373
Miguel Alves	1.334	2.783	2.292	3.210	2.816	1.068	7,8	800
Matias Olímpio	360	820	387	1.107	980	920	6,7	2.555
Luzilândia	1.205	640	480	1.030	950	890	6,5	739
Esperantina	1.038	800	680	1.332	963	887	6,4	855
Palmeirais	1.516	770	820	823	626	839	6,1	553

Fonte: Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta/oneida/cap4/cp4_one.htm>.

5 Utilização

A principal utilidade do babaçu, consiste na produção de óleo, para fins culinários e industriais, a partir das amêndoas que representam apenas de 6% a 7% do peso total do fruto. As demais partes do fruto oferecem perspectivas animadoras para a produção de carvão, alcatrão, gás combustível e álcool, para fins energéticos, ou de amido, de elevado valor alimentício e industrial.

Hoje, toma-se cada vez mais comum o uso da casca na fabricação de carvão em caldeiras rústicas, tanto para fins domésticos como industriais.

O carvão industrial é aproveitado na fabricação de filtros de cigarros. Como exemplo, podemos citar uma indústria na cidade de Mafra no estado de Santa Catarina, onde efetuam a carbonização da casca de babaçu, proveniente do estado de Goiás (RIZZINI et ai, 1976).

6 Importância Econômico-Social

O babaçu é considerado o maior recurso oleífero nativo do mundo, e um dos principais produtos extrativos do Brasil, contribuindo de maneira significativa para a economia de alguns Estados da Federação (ALVES, 1984).

De acordo com LONGO (1981), a figura 3 mostra o aproveitamento integral do coco de babaçu, com seu desdobramento em todas as frações primárias (epicarpo, mesocarpo, endocarpo e amêndoas).

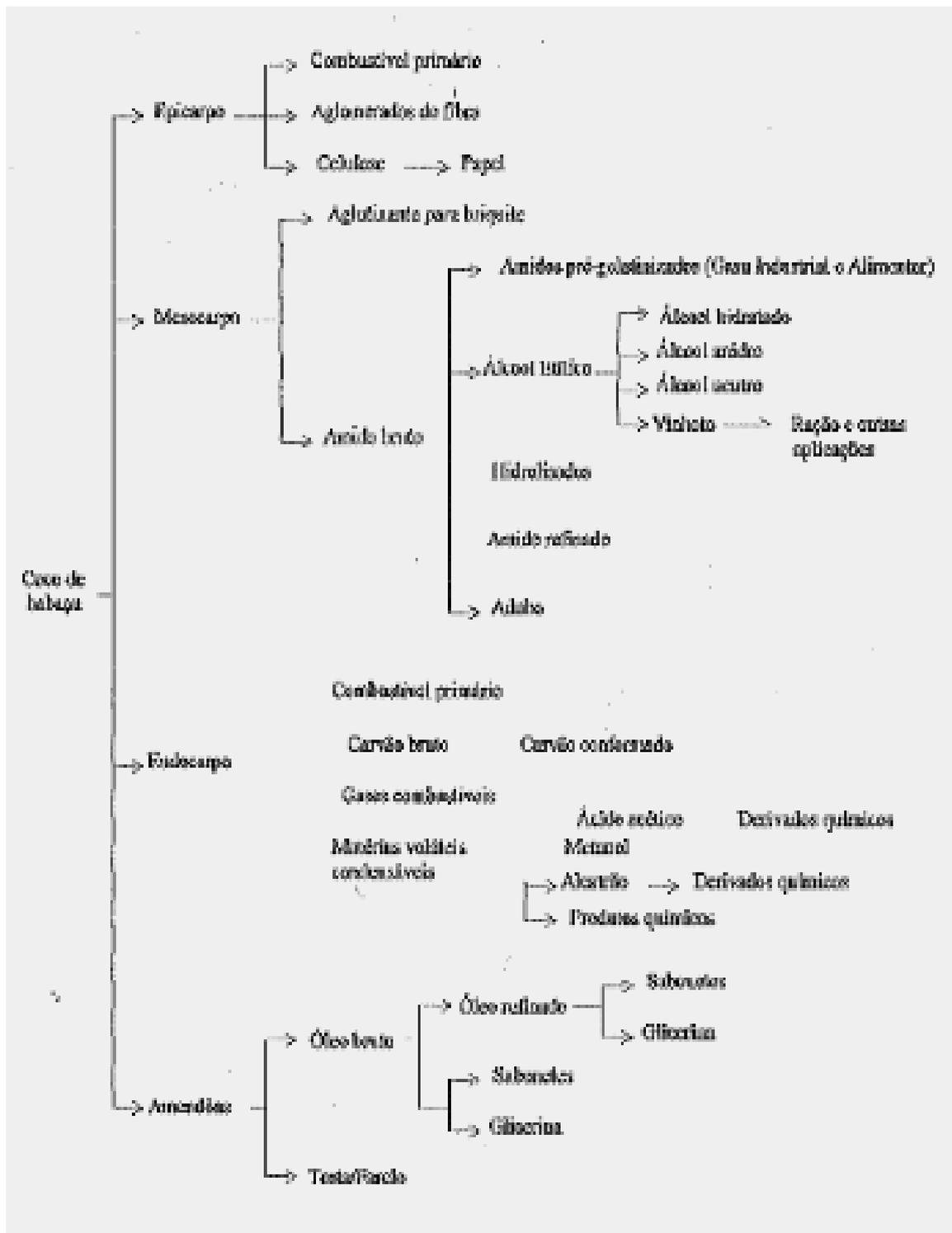


FIG 3 - Árvore dos principais produtos do coco de babaçu - fracionamento completo (LONGO, 1981).
 Fonte: Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta/oneida/cap4/cp4_one.htm>.

O babaçu apresenta alta importância ecológica, social e política na qualidade de produto extrativo, envolvendo centenas de milhares de famílias nos estados do Maranhão, Piauí e Goiás, estados de maior produção. Sua importância social aumenta ainda mais, porque a exploração do produto ocorre no período de entressafra das principais culturas regionais, concorrendo, portanto, para a manutenção dessas famílias, e contribuindo para conter o êxodo rural, além de exercer um papel fundamental na manutenção da fertilidade do solo.

7 Ciclo de Vida

De acordo com KONO [in EMBRAPA (1984)], a composição física do fruto indica quatro partes aproveitáveis: epicarpo (11%), mesocarpo (23%), endocarpo (59%) e amêndoas (7%). A casca (93%), conjunto formado pelo epicarpo, mesocarpo e endocarpo, é normalmente desperdiçado nos processos de quebra manual.

As zonas de maiores concentrações da palmeira babaçu, são denominadas "manchas", e ocorrem principalmente em vaies.

A palmeira atinge cerca de 17 a 20 metros de altura, e começa a frutificar entre o 7º e 8º ano de vida, alcançando plena produção aos 15, e tem uma vida média de 35 anos. Produz de 3 a 6 cachos de frutos por ano, cada cacho possui cerca de 150 a 300 cocos, e cada coco possui em média, 3 amêndoas no interior.

A palmeira babaçu possui três estágios de crescimento. O primeiro constituído pelas pindovas, onde a palmeira apresenta até três folhas definitivas. O segundo denominado palmiteiro, pode ser identificado pelo palmito, quase ao nível do solo. No terceiro, o caule já se encontra formado, correspondendo à fase anterior a adulta.

A época e a intensidade da safra variam com a região considerada e de acordo com a localização dos babaçuais, populações existentes e condições meteorológicas vigente.

O babaçu normalmente não recebe tratos culturais. Os diversos estágios de crescimento da palmeira, ocorrem em capoeiras, e a penetração de trabalhadores fica difícil, devido ao emaranhado da vegetação.

A palmeira babaçu está entre as primeiras plantas que despontam como vegetação sucessória; depois de derrubada ou queimada a mata, para fins agrícolas, o babaçu rebrota vigorosamente em enorme quantidade e dá origem a um densíssimo pindobal, no qual poucas plantas chegarão ao estado adulto (isto é, tomar-se-ão 'palmeiras', segundo se diz na região). Tal peculiaridade leva muitos a encarar o babaçu como uma "praga, pois facilmente se instala e é difícil de exterminar, o que desencoraja o estabelecimento de outras culturas.

O coco de babaçu cai espontaneamente da palmeira, e é colhido pelo catador e, algumas vezes, transportado para sua casa em cestas de palha, onde será efetuada a quebra; mas geralmente ela é feita no mato, ao pé da palmeira.



FIG 4 - Regeneração natural

Fonte: Disponível em: <<http://www.fpf.br/cont.php?modulo=bio&op=materia>>

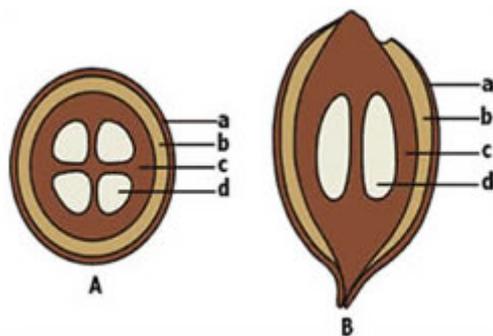


FIG 5 - Cortes transversal (A) e longitudinal (B).

Fonte: Disponível em: <<http://www.fpf.br/cont.php?modulo=bio&op=materia>>

O babaçu é um fruto que pode ser integralmente aproveitado.

Componentes:

1. Epicarpo – 11%
2. Mesocarpo – 23%
3. Endocarpo – 59%
4. Amêndoa – 7%

O epicarpo ou casca, que constitui 11% do peso do fruto, pode ser usado como biomassa para produção de biocombustível ou para queima direta em caldeiras. O mesocarpo ou polpa, rico em amido e fibras, pode ser utilizado para fazer farinha, rações ou ainda biocombustível. O endocarpo, que constitui 59% do peso do fruto, produz um carvão de excelente qualidade com poder calorífico superior ao carvão metalúrgico (Clement *et al*, 1999), sendo produzido e utilizado em várias regiões do nordeste brasileiro. As amêndoas correspondem a 7% do peso do fruto e produzem óleo de excelente qualidade com características similares ao óleo de coco (rico em ácido láurico). Tal similaridade permite seu uso em cosméticos e alimentos.



FIG 6 - Coco do babaçu

Fonte: Disponível em: <<http://www.fpf.br/cont.php?modulo=bio&op=materia>>



FIG 7 - Cacho de babaçu

Fonte: Disponível em: <<http://www.pfp.br/cont.php?modulo=bio&op=materia>>

8 Óleo do Coco de Babaçu

Considerando os 17 milhões de hectares de florestas onde predomina a palmeira do babaçu, e as possibilidades de aproveitamento integral do coco, o babaçu constitui, potencialmente, uma extraordinária matéria prima para a produção de óleo, desde que sejam aproveitados os seus constituintes.

O Quadro 3, mostra as aplicações e as participações dos constituintes do coco de babaçu. Apesar da extraordinária potencialidade do babaçu, medida pela dimensão de ocorrência já disponível e nobreza das varias aplicações já testadas, a exploração do coco de babaçu ainda não saiu do artesanal, onde milhares de mulheres, pela sua condição de miséria, se submetem a quebrar manualmente o coco, produzindo 1 kg por hora, em exaustivo trabalho, trocando nas “bodegas” o valor de sua produção tão somente por pequenas porções de gêneros alimentícios, sobretudo cereais e farinha.

Quadro 3 - Constituintes do Coco de Babaçu, Características e Aplicações

Constituintes	%	Características e Aplicações
Amêndoas	5 – 9	Material oleaginoso, contendo até 62% de óleo do tipo laurídico. Na extração resulta torta utilizável para ração de animais.
Endocarpo	50 – 65	- Lignito vegetal, de elevada dureza, se prestando para a produção de carvões especiais, sendo recomendável o aproveitamento dos gases condensáveis resultando diversos produtos de interesse para a indústria química. - Alternativamente, o lignito pode ser utilizado na produção de peças aglomeradas, possíveis de serem empregadas como substituto de madeiras, na indústria de móveis e nas construções civis. - Possíveis excedentes podem ser direcionados como combustível industrial, na cogeração de eletricidade..
Mesocarpo	15 – 22	Porção amilácea do coco, prestando -se como energético na produção de rações ou para a produção de etanol, entre outras possibilidades.
Epicarpo	11 – 16	Material fibroso, ligno -celulósico, podendo ser utilizado como combustível industrial, e até mesmo, na co-geração de eletricidade.

9 Extração mecânica de óleos vegetais

O esmagamento do côco babaçu produz dois tipos de óleos: um para fins comestíveis e outro para fins industriais (óleo láurico). A utilização do óleo de babaçu para fins comestíveis tem sofrido declínio constante, em virtude de duas razões: a substituição por óleos mais acessíveis e a tendência dos consumidores a optarem por óleos e gorduras não saturadas.

O óleo de babaçu é obtido através da extração mecânica ou através de solvente. O segundo processo é economicamente mais dispendioso, mas mais eficiente na extração, já que o teor residual de óleo na torta é mais baixo. Artesanalmente, as quebradeiras utilizam-se do processo de fervura para extrair o Óleo.

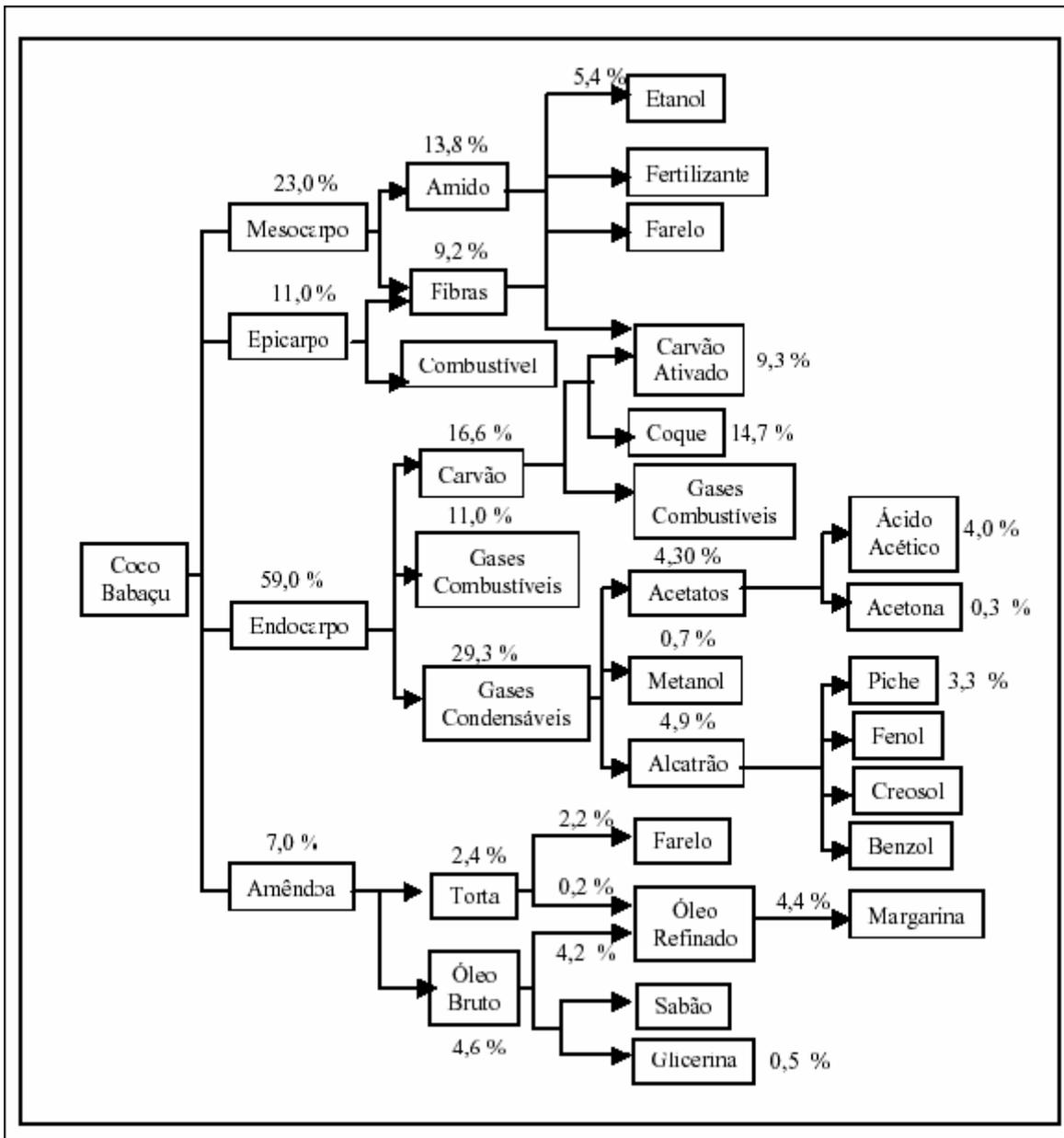


FIG 8 – Possíveis usos do côco de babaçu.

Fonte: Disponível em: <http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/estudo_babacu.pdf>

Entre os novos produtos, a UFMA está desenvolvendo um estudo sobre a utilização do óleo de babaçu na produção de biodiesel.

- Capacidade de processamento – 100 kg/h
- Produção anual – 400 kg óleo de babaçu/dia – 8 ton/mês

O processo de extração mecânica de óleos vegetais compreende as fases de limpeza da semente, descascamento, pesagem, moagem, cozimento, prensagem, filtração de óleo e moagem da torta (massa). O processo de extração de óleo vegetal em micro-usina torna possível trabalhar com diversas sementes oleaginosas (principalmente aquelas com altos teores de óleo).

A seguir serão apresentadas algumas características de cada uma destas fases.

9.1. Limpeza da semente: a semente a ser processada deve estar livre de matérias estranhas que podem prejudicar os equipamentos e reduzir o rendimento de óleo. São utilizadas peneiras

9.1.1 Descascamento de sementes: são utilizados equipamentos para retirada das cascas como quebradores e peneiras de separação.

9.1.2 Pesagem: é realizada para controle do rendimento obtido. Pode ser realizada antes do descascamento, mas o volume será maior.

9.1.3 Moagem: utilizada para facilitar o cozimento e a prensagem. A quebra do descascamento pode ser suficiente em alguns casos. Em sementes com altos teores de óleo, pode-se dispensar a moagem.

9.1.4 Cozimento: realizada em tachos cozedores, onde o controle da temperatura, umidade e o tempo que a semente permanece no equipamento tem por finalidade liberar as partículas de óleo contidas nos invólucros celulares. O cozimento controlado também permite eliminar as toxinas. O cozedor é construído com câmaras de vapor saturado, entretanto, no caso de pequenas produções, pode ser realizado no fogo direto, sem a necessidade de caldeira para geração de vapor.

9.1.5 Prensagem: pressão para expulsão do óleo. Pode ser contínua ou descontínua. Na prensagem contínua a massa é comprimida por um eixo helicoidal que gira dentro de um recipiente com aberturas por onde sai o óleo. Na prensagem descontínua a massa é prensada por um cilindro hidráulico dentro do recipiente. Esse último é muito utilizado na extração de óleo de mamona "a frio", pois seu funcionamento permite operar a baixas temperaturas.

9.1.6 Filtração do óleo: partículas da massa presentes no óleo devem ser separadas antes da estocagem. Utiliza-se filtro prensa, filtro de placas verticais e, eventualmente, peneiras vibratórias.

9.1.7 Moagem da torta: após a extração do óleo, a massa residual (torta) pode ser moída para homogeneizar a sua granulometria. A moagem é feita em moinho tipo martelo com telas reguláveis.

Os equipamentos para extração de óleos vegetais mais encontrados no mercado atingem a capacidade de 400 kg de matéria-prima por hora. Para atender pequenos produtores, também são oferecidos equipamentos com capacidades de 20/50 kg/h e 100/120 kg/h.

Esses equipamentos são tecnicamente simples de operar e de fácil transporte e montagem. O processo de extração de óleo vegetal em micro-usina é o mesmo da seqüência descrita acima, sendo possível trabalhar com diversas sementes oleaginosas (principalmente aquelas com altos teores de óleo) dispondo-se de um conjunto completo como esse.

10 Refino de óleos vegetais: O processo convencional e contínuo de refino de óleos vegetais divide-se em diversas etapas que variam conforme o tipo de óleo, a variedade da oleaginosa, a qualidade do óleo bruto e a aplicação que se deseja dar ao produto final. Os fatores relevantes para a definição pelo refino são as características finais do produto, a aplicação do produto e a real necessidade de uma clarificação ou algum procedimento mais refinado.

10.1 Extração com solventes:

Técnica relativamente moderna, usada no mundo todo para obter maior rendimento ou produtos que não podem ser obtidos por nenhum outro processo. As plantas são imersas no solvente adequado (acetona ou qualquer outro derivado do petróleo), e a separação realiza-se quimicamente, pela destilação em temperaturas especiais que causam somente a

condensação do óleo e não dos solventes. Neste caso, os óleos obtidos geralmente não são usados em aromaterapia, pois geralmente contêm vestígios do solvente.

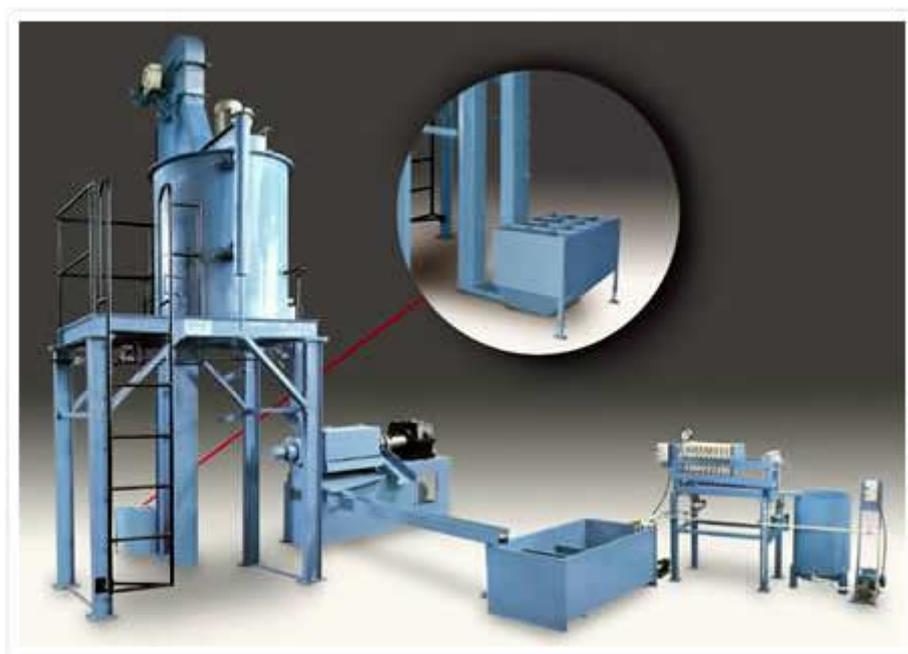


FIG 9 - Micro-usina 100 kg/h

Fonte: Disponível em: <<http://www.fpf.br/cont.php?modulo=bio&op=processo>>

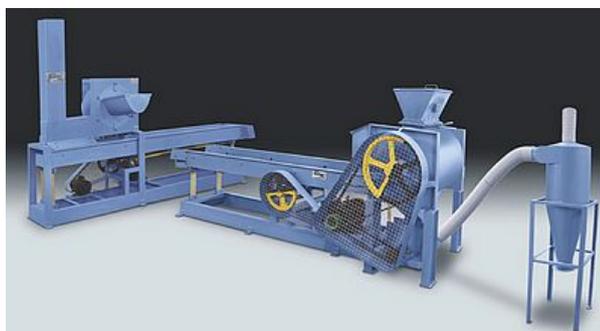


FIG 10 - Quebrador / descascador de côco-babaçu

Fonte: Disponível em: <<http://equipamentos.aboissa.com.br/detail.php?siteid=358>>

- Aparelho descascador construído em chapas de aço carbono. Sistema de alimentação manual formado por moega com gaveta inferior e tampa protetora. Rotor de descascamento composto de facas reforçadas construídas em aço carbono com tratamento térmico, fixado a eixo de aço SAE 1045 apoiado em mancais tipo SN com fácil acesso para manutenção e limpeza. A descarga do produto é feita por uma tampa localizada na parte dianteira do aparelho. Ventilador construído em chapas de aço carbono localizado na parte inferior do aparelho, succiona e transporta os finos até um ciclone localizado a distância máxima de 3 metros. O conjunto é acionado por um motor elétrico trifásico 220 V, 60 Hz, de 5 C.V. com chave de partida direta automática. Polias e correias completam o sistema de acionamento que é protegido por uma tela em aço galvanizado.
- Uma peneira separadora localizada na parte dianteira do descascador, construída em chapas e perfis de aço carbono. Completa, com estrutura de sustentação, molas, acionamento com motor elétrico trifásico 220 V, 60 Hz, de 1 C.V. com chave de partida direta automática. Sistema de oscilação formado por excêntrico, polias e correias.
- Um moinho quebrador centrífugo, construído em chapas de aço carbono, com

alimentação manual central formada por moega. Acionamento por motor elétrico trifásico 220 V, 60 Hz, de 3 C.V. e transmissão por polias e correias com proteção em tela de aço galvanizado. Um duto com chapa de aço reforçada recebe o impacto do fruto lançado pelo rotor do moinho deixando cair cascas e amêndoa sobre a peneira. Para saída do ar é colocado um duto para receber um coletor de pó tipo filtro de manga, a ser instalado pelo cliente.

- Uma peneira separadora localizada na parte inferior do moinho quebrador centrifugo, construída em chapas e perfis de aço carbono. Completa, com estrutura de sustentação, molas, acionamento com motor elétrico trifásico 220 V, 60 Hz, de 1 C.V., com chave de partida direta automática. Sistema de oscilação formado por excêntrico, polias e correias. Capacidade: 400 kg/h a 600 kg/h.

Conclusões e recomendações

O babaçu não é uma palmeira cultivada, é uma planta que brota e rebrota em enorme quantidade, para muitos o babaçu é como se fosse uma praga, pois surge muito rápido e não é fácil de exterminá-lo.

O babaçu possui grande valor industrial e comercial, dele se extrai a matéria-prima utilizada na fabricação de margarinas, banha de coco, sabão e cosméticos. A prática do aproveitamento integral do coco, partindo da quebra mecanizada, poderia ser uma excelente oportunidade de geração de renda na coleta do coco, bem como na industrialização dos constituintes, produzindo riquezas bastante oportunas para os estados detentores de babaçu. O óleo de coco babaçu tem o mais alto índice de saponificação e o mais baixo valor de iodo e refração, o que o qualifica para o preparo de pomadas cremosas.

É importante lembrar que o processo de extração de óleo deve seguir as normas estabelecidas pela AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA) e deve-se realizar testes de controle microbiológico em laboratórios credenciados.

Quanto aos equipamentos necessários para a extração do óleo, recomenda-se o contato com a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) <www.abimaq.org.br> , e com os fornecedores listados abaixo.

Referências

ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

ABOISSA Óleos Vegetais. Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br/lauric/index2.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

AMBIENTE ACREANO. Disponível em: <<http://ambienteacreano.blogspot.com/2005/11/jaci-o-babau-acreano.html>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

ASSOCIAÇÃO EM ÁREAS DE ASSENTAMENTO DO ESTADO DO MARANHÃO – ASSEMA. Disponível em: <<http://www.assema.org.br/geral.php?id=Coco%20babaçu>>. Acesso em: 23 fev. 2007.

BIODIESELBr. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/babacu/babacu.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2007.

CAMPESTRE. Disponível em: <<http://www.campestre.com.br/oleo-de-coco-babacu.shtm>>. Acesso em: 20 fev. 2007.

EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2007

FUNDAÇÃO DES. PAULO FEITOZA. Disponível em:
<<http://www.fpf.br/cont.php?modulo=bio&op=materia>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=7194>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Disponível em:
<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/estudo_babacu.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2007.

RURAL NEWS. Disponível em: <<http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=93>>. Acesso em: 20 fev. 2007.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA. Óleo de girassol: equipamento para extração. Disponível em:<<http://sbrt.ibict.br/upload/sb1486.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2006.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA. Óleos essenciais. Disponível em:<<http://sbrt.ibict.br/upload/sb5229.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Departamento de Engenharia de Produção de Sistemas. Extrativismo do babaçu. Disponível em:
<http://www.eps.ufsc.br/disserta/oneida/cap4/cp4_one.htm>. Acesso em: 22 fev. 2007.

UNIVERSO AMBIENTAL. Disponível em:
<http://www.universoambiental.com.br/Biodiesel/Biodiesel_MP.htm>. Acesso em: 22 fev. 2007.

Anexos

Fornecedores de máquinas para beneficiamento do coco babaçu e extração do óleo:

Agromáquinas Santa Rosa

Fabricam trituradores.
RS 344. Santa Rosa RS.
Tel.: (55) 3512-4376 / 3511-1500.
E-mail: marcelo.netz@terra.com.br
Site: <http://www.agromaquinas.com.br>

Alimecânica

Fabricam equipamentos utilizados para o beneficiamento da amêndoa do coco babaçu.
Rua Rocha Pombo, 559. Estância RE. CEP.: 50781-060.
Tel./Fax: (81) 3455-3608

Andritz separation ind.com.equips. Filtração Ltda.

Rua Hermann Weege 2383 - Prédio 4 89107-000 Pomerode-SC
(47) 387-8310 (47) 387-8440
E-mail: mauricio.heinzle@andritz.com
Site: <http://www.andritz.com>

Indústria Tecint de Equipamentos Ltda.

Fabricam todos os equipamentos para o beneficiamento.
Rodovia BR-459, KM 83. CEP.: 37557-000. Congonhal - MG.
Tel.: (35) 3424-1445 / Fax: (35) 3424-1411
E-mail: tecnintmg@uol.com.br

MBL – Máquinas do Brasil Ltda.

A empresa possui todas as máquinas utilizadas para o beneficiamento.
Rua Altos, 1196 – Primavera, Teresina – PI.
Tel.: (86) 3234-1791
E-mail: mb-pi@uol.com.br
Site: http://www.ufpi.br/ineagro/mbl/mbl_arquivos/Page462.htm

Pearce Ind. e Com. de Máquinas LTDA

A empresa possui uma linha completa de equipamentos para beneficiamento.

Rua Estrada Guarani, 488, Pedras. Euzébio - CE. CEP: 60871-200.

Tel./Fax: (85) 3250-2544

E-mail: pearce@secrel.com.br

Site: <http://www.secrel.com.br/usuarios/pearce/Coco.htm>

Aboissa Óleos vegetais – Equipamentos Industriais

Empresa de equipamentos industriais

Fone: (11) 3353-3028

Site: <http://equipamentos.aboissa.com.br/index.php>

IT Indústria Tecnint de Equipamentos

Rodovia BR 459

Congonhas - MG

Fone/Fax: (35) 424-1411

Alfa Caldeiraria e Montagens Ltda

Rua Joaquim Bigode, 48

Itaúna - MG

Fone: (37) 3243-4111

E-mail: alfacal@alfacal.com.br

Site: <http://www.alfacal.com.br>

Buldrinox

Indústria metalúrgica

Rua General Camisão, 445

Piracicaba SP

Fone: (19) 3426-4079 / Fax:(19) 3426-4666

E-mail: buldrinox@buldrinox.com.br

Site: <http://www.buldrinox.com.br/>

Fornecedores de equipamentos para o processo de extração por solventes:**Villa Voy**

R. Dois, 51-A

06552-000 São Paulo SP

Tel: (11) 3911 6855

Masiero Indl. S.A.

Rod. Jaú-Dois Córregos, s/n - Km 06

17201-970 Jaú SP

Tel: (14) 622 5666

Fax: (14) 622 2775

Alliance Indústria Mecânica Ltda

Av. Feodor Gurtovenco, 141 - Distrito Industrial II

Ourinhos-SP CEP 19913-520 Cx.Postal 241

Fone: (14) 3302-5815 Fax: (14) 3326-4403

Legislação

Especificações para a padronização, classificação e comercialização interna do óleo, da torta e do farelo de babaçu *Orbignia oleifera* Burret, aprovada pela Portaria Ministerial nº 812, de 19 de novembro de 1975, em observância ao disposto no artigo 39, Ministério da Agricultura, item VIII, do Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, tendo em vista o artigo 1º do Decreto nº 69. 502, de 05 de novembro de 1971.

Da padronização

Art. 1º A classificação do óleo genuíno, de torta e do farelo do babaçu, deverá

obedecer as disposições constantes destas especificações.

Óleo

Art. 2º Para efeito do disposto no artigo anterior, o óleo de babaçu será classificado, segundo a sua apresentação, em classes e estas, segundo a qualidade, em tipos.

Das classes

Art. 3º As classes de que trata o art. 2º, terão as seguintes denominações:

- a) Óleo bruto
- b) Óleo refinado

Dos tipos

Art. 4º O óleo bruto, será classificado segundo a sua qualidade, em 2 (dois) tipos:

Tipo 1: será constituído de óleo genuíno, extraído por pressão mecânica ou solvente, apresentando as seguintes características:

- a) Cor: máximo admitido de 35 (trinta e cinco) unidades amarelas e 5 (cinco) unidades vermelhas, na escala de Lovibond, medida numa célula de 5 ¼" (cinco polegadas e um quarto).
- b) Umidade de sedimentos: máximo de 0,5%;
- c) Índice e refração: a 40º C medido na raia D. de 1,4450 a 1,4530;
- d) Densidade: a 25º C/ 25º C de 0,9140 a 0,9220;
- e) Ponto de fusão: de 22º C a 26º C;
- f) Acidez livre, máxima permitida: calculada em % de ácidos graxos livres (F.F.A): 5%, expressa em ácido oléico ou índice de acidez máximo permitido de 10%;
- g) Índice de iodo: de 13 a 18;
- h) Índice de saponificação: de 245 a 250.

Tipo 2: será constituído de óleo genuíno, extraído por pressão mecânica ou solvente, apresentando as seguintes características:

- a) Cor: máximo admitido de 35 (trinta e cinco) unidades amarelas e 10 (dez) unidades vermelhas, na escala de Lovibond, medida numa célula de 5 ¼" (cinco polegadas e um quarto);
- b) Umidade e sedimentos: máximo de 0,5%;
- c) Índice de refração: a 40º C medido na raia D. de 1,4450 a 1,4530;
- d) Densidade de 25º C/25º C, de 0,9140 a 0,9220;
- e) Ponto de fusão: de 22º C a 26º C;
- f) Acidez livre, máxima permitida: calculada em % de ácidos graxos livres (F.F.A): 8% expressa em ácido oléico ou índice de acidez máximo permitido de 16%;
- g) Índice de iodo: de 13 a 17;
- h) Índice de saponificação: de 245 a 250.

Art. 5º O óleo de babaçu refinado será classificado, segundo a qualidade, em um tipo único, constituído por óleo genuíno, extraído das amêndoas de babaçu, neutralizado, classificado, desodorizado e refinado, apresentando as seguintes características:

- a) Aspecto: transparente quando líquido;
- b) Cor: máximo admitido de 10 (dez) unidades amarelas e 1 (uma) vermelha, na escala de Lovibond, medida numa de 5 ¼" (cinco polegadas e um quarto);
- c) Índice de refração: a 40º C medido na raia D. de 1,4450 a 1,4530;
- d) Densidade de 25º C/25º C, de 0,9140 a 0,9220;
- e) Ponto de fusão: de 22º C a 26º C;
- f) Acidez livre, máxima permitida: calculada em % de ácidos graxos livres (F.F.A.): 0,25% em ácido oléico ou índice de acidez máximo permitido de 0,5%;
- g) Índice de iodo: de 14 a 18;

- h) Índice de saponificação: de 245 a 250.
- i) Índice de Reichert–Meissl: 5 a 8;
- j) Índice de Polenske: de 10 a 15.

Torta

Art. 6º A torta de babaçu é o subproduto direto da extração do óleo por pressão mecânica.

Art. 7º A torta, quando puder ser usada na alimentação animal, além das indicações exigidas na embalagem, deverá trazer a designação “forragem” sendo que essa designação importa na garantia por parte de vendedor, dessa qualidade.

Art. 8º A torta que apresentar qualquer manifestação de ataque de fungos ou animais parasitas, fermentação ou ranço, deverá ser suprimido o qualitativo “forragem” por ter se tornado imprópria para a alimentação animal.

Art. 9º A torta, além dessas exigências, deverá apresentar as seguintes características:

- a) Teor de umidade: máximo de 12%;
- b) Teor de proteínas: máximo de 20%;
- c) Teor de gordura residual: máximo de 12%;
- d) Teor de cinzas: máximo de 6%, e deverá apresentar as seguintes características sobre a matéria seca:
 - 1. Teor de proteínas: mínimo de 22,5%;
 - 2. Teor de gordura residual: máximo de 13,5%;
 - 3. Teor de cinzas: máximo de 6,5%.

Farelo

Art. 10. O farelo é o subproduto resultante da extração do óleo por meio de solvente, apresentando as seguintes características:

- a) Teor de umidade: máximo de 12%;
- b) Teor de proteínas: mínimo de 19%;
- c) Teor de gordura residual: máximo de 3%;
- d) Teor de cinzas: máximo de 6%, e deverá apresentar as seguintes características sobre a matéria seca:
 - 1. Teor de proteínas: mínimo de 25%;
 - 2. Teor de gordura residual: máximo de 3,5%;
 - 3. Teor de cinzas: máximos de 6,5%.

Art. 11. O farelo quando puder ser usado na alimentação animal, além das indicações exigidas na embalagem, deverá trazer a designação “forragem”, sendo que essa designação importa na garantia por parte do vendedor dessa qualidade.

Art. 12. O farelo que apresentar qualquer manifestação de ataque de fungos ou animais parasitas, fermentação ou ranço, deverá ter suprimido o qualitativo “forragem”, por ter se tornado impróprio para o uso alimentar animal.

Abaixo do padrão

Art. 13. O óleo, a torta e o farelo de babaçu, cujas exigências e características não se enquadrarem nos artigos 4º, 5º, 7º, 8º, 9º, 10, 11 e 12, serão classificados como Abaixo do Padrão.

Das amostras

Art. 14. A retirada das amostras de óleo, de torta e do farelo de babaçu, deverá obedecer aos seguintes critérios:

- a) Do óleo serão retiradas 3 (três) amostras de 250 mililitros cada uma, recolhidas em recipientes não absorventes, limpos e secos, hermeticamente fechados, devidamente

identificados e lacrados;

b) Da torta e farelo: serão retirados 3 (três) amostras de 200 gramas cada uma, recolhidas em embalagem não absorventes, limpas e secas, devidamente identificadas e lacradas.

Das embalagens

Art. 15. O óleo de babaçu, quando destinado à comercialização interna, será embalado da seguinte maneira:

a) A Granel: o óleo deverá ser acondicionado em tanques de aço inoxidável, de ferro galvanizado ou outro material que não afete sua estabilidade, convenientemente limpos e secos.

b) Em tambores: o óleo deverá ser acondicionado em tambores de ferro galvanizado ou outro material adequado, novos ou em perfeito estado de conservação, resistentes, convenientemente limpos, com tampas rosqueadas, localizadas na parte superior, providas de orifício para o uso de arame e chumbo, com o respectivo sinete. A violação ou avaria no sistema (arame-chumbo) obrigará a nova classificação do conteúdo do recipiente.

c) Em latas: o óleo deverá ser acondicionado em latas de estanho ou outro material adequado, em latas novas ou em bom estado de conservação e convenientemente limpas.

Art. 16. A torta e o farelo de babaçu, quando destinados à comercialização interna, poderão ser transportados a granel ou embalados em sacos resistentes, novos ou em perfeito estado de conservação e convenientemente vedados.

Art. 17. Os métodos analíticos utilizados nas determinações das características do óleo, da torta e do farelo de babaçu, serão os preconizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Art. 18. Nas localidades onde não exista laboratório oficial equipado para realizar as análises, o laudo poderá ser emitido por laboratório particular devidamente credenciado e assinado.

Do armazenamento e meios de transporte

Art. 19. Os depósitos para armazenamento do óleo, da torta e do farelo de babaçu e os meios para o seu transporte, devem oferecer plena segurança e condições técnicas imprescindíveis à sua perfeita conservação, respeitadas as exigências de regulamentação específica vigente.

Das fraudes

Art. 20. Considera-se fraude, toda alteração dolosa de qualquer ordem ou natureza, praticada não só na classificação e no acondicionamento, como também nos documentos da qualidade do óleo, da torta e do farelo de babaçu.

Dos certificados de classificação

Art. 21. O Certificado de Classificação será emitido à vista do laudo de Análise, tendo o prazo de validade de 90 (noventa) dias, contados a partir da data de sua emissão.

Disposições gerais

Art. 22. Os casos omissos serão resolvidos pelo órgão técnico competente do Ministério da Agricultura.

Art. 23. Esta Portaria entrará em vigor a partir da data de sua publicação.

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14772.html>

Portaria Interministerial MDIC/MCT n° 276, de 30.06..2003

Estabelece o PPB para os produtos Óleos Essenciais - NCM 3301.1 e NCM 3301.2; Água Destilada Aromática e Solução Aquosa de Óleos Essenciais – NCM

3301.90.30; Corantes Naturais (Exceto o Caramelo para Bebidas Não Alcoólicas) - NCM 3203.00.1; Extratos Vegetais (Exceto Aromáticos Naturais para Bebidas Não Alcoólicas) - NCM 3201; Grupo de Lanolina - NCM 1505, Óleo de Dendê - NCM 1511, Óleo de Coco e Babaçu - NCM 1513, Óleos de Linhaça, Milho, Rícino, Tungue, Gergelin, Jojoba e Outros Óleos Vegetais Fixos - NCM 1515, Preparações à Base de Substâncias Odoríficas Utilizadas em Alimentos e Bebidas - NCM 3302.10.00; Substância Orgânica Isolada (Exceto Cafeína) - NCM 2914.69.10, industrializados na Zona Franca de Manaus.

Nome do técnico responsável

Joana D'Arc Vieira Carvalho

Nome da Instituição do SBRT responsável

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB

Data de finalização

23 fev. 2007