



## **O HISTÓRICO DO SISTEMA EXTRATIVO E A EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE ANDIROBA CULTIVADO NO MUNICÍPIO DE TOMÉ- AÇU, ESTADO DO PARÁ**

**Antônio José Elias Amorim de Menezes**

Embrapa Amazônia Oriental

Travessa Enéas Pinheiro, s/n, Bairro Marco, CEP 66095-100 Belém, Pará

**E-mail: [menezes@cpatu.embrapa.br](mailto:menezes@cpatu.embrapa.br)**

**Área Temática: 6 - Agricultura e Meio Ambiente**

**Forma de Apresentação: Oral**

## **O HISTÓRICO DO SISTEMA EXTRATIVO E A EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE ANDIROBA CULTIVADO NO MUNICÍPIO DE TOMÉ- AÇU, ESTADO DO PARÁ**

### **Resumo**

O óleo de andiroba na Amazônia até a primeira metade do século passado, foi utilizado para iluminação das casas interioranas e mesmo das casas de Belém. Antes da II Guerra Mundial, havia grandes indústrias na cidade de Belém que se dedicavam à extração de óleo de andiroba, o qual era utilizado para fabricação de sabonetes, para movelaria e para indústria farmacêutica, que desde os primórdios era utilizado na medicina popular da Amazônia. Na última década, reacendeu a importância do óleo de andiroba para a indústria de cosméticos, farmacêutica e como repelente de insetos, atraindo a cobiça de grandes indústrias farmacêuticas, o que levou ao patenteamento de seus princípios ativos. Isso chama a atenção quanto à necessidade de aprimorar o desenvolvimento científico e tecnológico sobre os produtos da biodiversidade e formação de um parque produtivo local como a maneira mais segura de desestimular a biopirataria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Andiroba, **Amazônia, extrativismo vegetal, economia**

## O HISTÓRICO DO SISTEMA EXTRATIVO E A EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE ANDIROBA CULTIVADO NO MUNICÍPIO DE TOMÉ- AÇU, ESTADO DO PARÁ

### Introdução

A andiroba (*Carapa guianensis Aublet*), foi descrito pela primeira vez pelo botânico francês Jean-Baptiste Christopher Fuscé Aublet (1720-1778), em 1775, na Guiana Francesa, como pertencente a família das meliáceas. É uma árvore de grande porte podendo atingir 30 m de altura, de fuste reto e cilíndrico, com sapopemas na base, casca grossa e amarga, apresentando descamação em placas. A andiroba é uma denominação indígena que significa sabor amargo (*nhandi* - óleo e *rob* - amargo).

O fruto é um ouriço redondo, formado de 4 valvas, de 3 - 4 mm de espessura, coriáceas, duras, de cor parda, que quando amadurece, abre-se deixando cair no chão as sementes, em número de 7 a 9, semelhantes a castanha portuguesa. Estas sementes são poligonais, chata na parte interna e convexa na parte externa, casca lisa um pouco esponjosa, cor marrom, recobrimdo uma massa branca, levemente rosada, compacta, mas pouco dura e oleosa. A semente contém aproximadamente 25% de casca e 75% de massa oleaginosa contendo 43% de óleo (PESCE, 1941; GUIMARÃES et al., 1970; [www.brasamazon.com.br](http://www.brasamazon.com.br); [www.biodiversidadebrasil.com.br](http://www.biodiversidadebrasil.com.br)).

É encontrada principalmente nos Estados do Pará, Amapá, Amazonas, Maranhão e Roraima, com predominância nas várzeas e faixas alagáveis ao longo dos cursos d'água, frequentemente formando associações com as seringueiras e com árvores de ucuuba, jaboti, pracaxi, etc.

O interesse pelas propriedades do óleo da andiroba fez com que a Rocher Yves Biolog Vegetale registrasse, em 28 de setembro de 1999, na França, Japão, União Européia e Estados Unidos, a patente sobre a composição cosmética ou farmacêutica contendo extrato de andiroba. Em 21 de dezembro do mesmo ano, Morita Masaru, conseguiu no Japão, a patente sobre agente repelente para formigas e insetos com utilização do óleo da fruta de andiroba ([www.amazonlink.org](http://www.amazonlink.org)).

Em face da denúncia na imprensa nacional do acordo da Bioamazônia com a Novartis, o governo federal editou a Medida Provisória 2.186, de 2001, que condiciona o acesso a recursos naturais à autorização da União e prevê a repartição de benefícios, se houver uso e comercialização. Ressalta-se que o controle da biopirataria depende mais da consolidação de acordos e tratados que proibam o registro e o patenteamento de recursos naturais que não tenham sua procedência claramente definida (SILVA et al., 2002; FERREIRA, 2003).

O aproveitamento das sementes de andiroba como repelente de insetos foi desenvolvido nos laboratórios da Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, ligada ao Ministério da Saúde, no Rio de Janeiro, patenteado em 1994. O bagaço das sementes, que sobra da extração do óleo usado como anti-inflamatório e cicatrizante, deixa de ir para o lixo e se transforma no principal componente da vela de andiroba, cujo odor exalado é eficaz para repelir os mosquitos, inclusive o *Aedes aegypti*, transmissor da dengue e da febre amarela. A Fiocruz licenciou a fabricação de vela de andiroba para dez empresas, de seis Estados, que são fiscalizadas para garantir a aplicação correta da tecnologia, para produzir a vela de andiroba (PASTORE JÚNIOR & BORGES, 1998; 1999; GONÇALVES, 2001).

A falta de séries estatísticas sobre a extração de sementes de andiroba e produção de óleo, constitui uma limitação para o planejamento com relação a esta oleaginosa. Os dados coletados pelo IBGE restringem aos períodos de 1937/1939 e 1975/1985, para então desaparecer das séries estatísticas (Tabela 1). Este aspecto qualifica esta extração como

sendo invisível em termos de estatísticas oficiais, que a despeito do crescimento populacional deve estar limitado na faixa de 400 toneladas anuais de sementes de andiroba.

Tabela 1 – Produção de sementes de andiroba nos períodos 1937/39 e 1975/85 (t)

Estados	1937	1938	1939	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Pará	197,172	266,49	397,53	80	67	102	115	115	141	156	140	109	129	138
Amapá				19	17	16	12	12	-			-		-
Maranhão				153	218	115	150	150	164	187	194	201	223	225
Amazonas	2,25	15,058												
Piauí			2,873											
Brasil	199,422	281,548	400,511	252	302	233	276	276	305	342	334	310	352	363

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil

Este trabalho mostra a lucratividade da produção de óleo de andiroba de um plantio comercial existente no Município de Tomé-Açu. Outro aspecto foi de analisar o desenvolvimento histórico para servir de subsídios para programas de expansão desse cultivo.

### Histórico do uso de óleo de andiroba na Amazônia

O uso de óleo de andiroba é bastante antigo na Amazônia. No período de 1854 a 1864 o uso de óleo de andiroba foi fartamente utilizado na iluminação pelos moradores da cidade de Belém, sendo substituído pelo gás e, somente em 1896 foi utilizada a luz elétrica. Durante a I Guerra Mundial quando faltou querosene era muito comum no interior da Amazônia o uso de óleo de andiroba para a iluminação (Franco, 1998). Antes que Edwin Drake iniciasse a exploração de petróleo, com a abertura do primeiro poço em Oil Creek, Pensilvânia, em 27/06/1859, a iluminação em grande parte era feita com o uso de óleos vegetais e animais.

No século XIX, no período de 1820-1880, o Estado do Amazonas chegou a produzir 3.000 a 4.000 litros de óleo de andiroba por ano, para iluminação, fabricação de velas e sabão (Salgado, 1996). Atualmente a sua procura está voltada para a fabricação de sabonetes e cremes de beleza finos, como produto medicinal e na fabricação de velas de andiroba servindo como inseticida natural.

A indústria de óleo de andiroba teve origem na cidade de Cametá, tanto que em 1898, 2/3 da produção de óleo de andiroba em todo Estado do Pará provinha daquela cidade. Em 1908 o total de óleo de andiroba importado pela cidade de Belém foi de 62 mil litros (LEITE, 1997).

A industrialização de oleaginosas nativas da Amazônia muito se deve ao químico industrial italiano Celestino Pesce (1869-1942), que emigrou para São Paulo iniciando uma pequena indústria de chocolate, destilaria de óleo e álcool de milho. Vindo para a Amazônia, adquiriu em 1913 a Fábrica Industrial Cametaense, fundada em 1893 pelo padre Antônio Ferreira da Silva Franco e pelo médico Virgílio de Mendonça, que se dedicava principalmente a extração de sebo de ucuuba (PESCE, 1941; BORGES, 1986).

Dessa forma até 1913, a indústria de fabricação de óleos na Amazônia era limitado a preparação de óleos com as sementes de andiroba dessa fábrica existente no Município de Cametá. Esta fábrica consistia de um conjunto de três precárias prensas de marca francesa e o óleo preparado era usado na iluminação, movelaria e no preparo do sabão chamado “cacau”, servindo de cáustico as cinzas das cascas do fruto de cacauzeiro, com baixo rendimento e por isso paralisara.

Esta fábrica de Cametá adquirida por Celestino Pesce, em 1913, ficava no Bairro Olaria e o povo chamava de Fábrica Grande, passou a trabalhar com outras oleaginosas e

exportava para a Europa e São Paulo. Pesce importou da Alemanha uma prensa hidráulica e da Inglaterra uma caldeira e passou a fabricar óleos, sabões, refrigerantes, chocolates, talco e perfumes. Em 1919, Pesce em sociedade com industrial italiano J. B. Merlin fundaram a Fábrica Conceição, na localidade conhecida como Pinheiro, atual Icoaraci, em melhores condições e passou a exportar sementes de oleaginosas para a Itália, mantendo a filial em Cametá. Posteriormente, outras indústrias similares foram implantadas, fazendo com que na década de 1950, 20% do óleo produzido nos Estados do Amazonas e Pará, referia-se a andiroba (PINTO, 1956; BORGES, 1986).

Com a eclosão da II Guerra Mundial e o rompimento das relações diplomáticas e comerciais com a Alemanha, Itália e Japão, no dia 28 de janeiro de 1942 e a seqüência de torpedeamentos de navios brasileiros por submarinos alemães levaram o governo brasileiro a estabelecer o Decreto-Lei 4.166, em 10 de março de 1942, ao confisco de bens de súditos alemães, italianos e japoneses em garantia aos danos causados pelos seus países. O torpedeamento de cinco navios mercantes brasileiros (Araraquara, Baependi, Aníbal Benévolo, Itagira e Arará), muitos deles utilizados no transporte de imigrantes japoneses para a Amazônia, entre os dias 18 e 19 de agosto de 1942, causando 652 vítimas, provocou comoção nacional e hostilidades aos japoneses, alemães e italianos residentes no país, levando a destruição dessas indústrias pertencentes aos italianos, com a perda de centenas de empregos.

Mourão (1989) em exaustivo levantamento sobre as indústrias paraenses relata a existência de quatro grandes usinas que se dedicavam ao beneficiamento de sementes de oleaginosas nativas na década de 1920. A usina Victoria de propriedade da Sociedade Anônima Oleifici Nazionale, com sede em Gênova, Itália, localizava-se na Ilha das Onças, beneficiava 3,5 toneladas de sementes diárias, utilizando máquinas a vapor e eletricidade. Empregava 400 pessoas, dos quais 150 menores na seleção das sementes e mulheres. A Usina Conceição de propriedade dos italianos J. B. Merlin e Celestino Pesce, utilizava maquinaria movida a eletricidade, empregava 300 pessoas (homens, mulheres e crianças), exportava principalmente para a Itália e tinha uma filial em Cametá. A Fábrica Vila Nova dedicava a beneficiamento das sementes, extração de óleos, saboaria e refinação para uso culinário. Exportava para o sul do país e para a Europa e América do Norte, empregando 200 pessoas. Finalmente, a Fábrica Santa Maria, de Antônio Machado, produzia óleos e manteiga vegetal, além de beneficiar arroz, ocupando mais de 200 pessoas em suas atividades.

As fábricas instaladas na década de 1950, em Belém, passaram a efetuar a britagem das sementes de andiroba até a redução a pequenos pedaços do tamanho de uma polegada. Sem moagem posterior são conduzidas a uma estufa regulada a 60-70°C e após secagem conveniente são prensadas a temperatura de 90°C. O rendimento industrial com duas prensagens raramente excede 30% sobre as sementes com umidade de 8% e a torta resultante era aproveitada como combustível.

Nas fábricas localizadas no interior dos Estados do Pará e Amazonas durante a década de 1950 o processo era mais empírico e aproximava das técnicas indígenas. As sementes eram amontoadas ao relento, fermentando dentro de pouco dias e com o desenvolvimento de microorganismos após 20 a 25 dias, as sementes eram transformadas em massa oleosa. Revolvendo-se a massa, as cascas das sementes quebram-se facilmente e em seguida essa massa era colocada em calhas com pequena inclinação onde o óleo começa a escorrer dentro de 6 horas. Algumas fabriquetas chegava a utilizar prensas de parafuso ou o “tipiti” em substituição ao escoamento por gravidade e o rendimento era baixo, raramente atingindo 18%.

Antes da expansão do cultivo de oleaginosas como o algodão, soja, amendoim, girassol, milho, arroz, entre os principais, as gorduras animais e de oleaginosas extrativas como o babaçu e patauá, bem como de plantios de coqueiros e de dendê tinham grande importância na alimentação humana. Os óleos não comestíveis tinham destinação para lubrificantes, movelaria, indústria de sabões, velas, entre outros. Esta importância fez com que em 1940 o governo federal criasse o Instituto de Óleos, colocando dentro do estrutura do Centro Nacional de Ensino e Pesquisa Agrônômica – CNEPA, criado através do Decreto-Lei 982, de 23/12/1938. Era uma das prioridades do Instituto de Óleos o aproveitamento do potencial extrativo dos óleos vegetais e da expansão de cultivos de oleaginosas potenciais. As dificuldades de importação de óleos vegetais durante a II Guerra Mundial foi, também, uma das razões desse interesse. Durante a década de 1950, fazia parte da preocupação do Instituto de Óleos a expansão do cultivo de dendê no país, que culminou, posteriormente, na implantação do primeiro plantio comercial dessa palmeira, em Benevides, em 1968.

As transformações posteriores da estrutura da pesquisa agrícola no país, levaram o Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária – DNPEA, antecessora da Embrapa, a criação em 1971, do Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos resultante da fusão de três órgãos: Instituto de Tecnologia de Óleos, Instituto de Tecnologia de Bebidas e Instituto de Tecnologia Agrícola e Alimentar, que passou a integrar a Embrapa a partir de 1973 (SCHUH & ALVES, 1971; PAIVA et al., 1973).

A nível regional, a criação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia – SPVEA, em 1953, colocava o aproveitamento das oleaginosas nativas da Amazônia como uma das prioridades, destacando-se a grande abundância do babaçu. Com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM, criada em 1966, a prioridade principal já era quanto ao cultivo de dendê para a produção de óleo vegetal.

Durante a década de 1970, os restos de ucuuba e de andiroba foram bastante utilizados pelos agricultores japoneses de Tomé-Açu para a fabricação de compostos orgânicos utilizados para a adubação de pimenta-do-reino (Tabela 2). Havia falta de matéria orgânica para a expansão dos pimentais que ocorria naquela década. A massa obtida depois do cozimento das sementes, o seu descascamento e da extração do óleo foi analisada no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental mostrou ser extremamente rico em potássio (27,90%) e com menor teor de nitrogênio (1,56%), cálcio (0,61%), fósforo (0,54%), magnésio (0,19%) e sódio (0,70%).

Tabela 2 – Utilização de restos de prensagem de ucuuba e andiroba vendidos pela Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (kg).

1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
22.473	148.620	67.428	0	61.000	36.840	38.333	101.820

Fonte: CAMTA

## Material e Métodos

Os dados para o cálculo de custo de produção foram obtidos de um plantio adulto de 10 mil pés em um sistema consorciado com cacau em uma área de 40 hectares, no Município de Tomé-Açu, onde originalmente foram plantados 12 mil pés. Essa área constitui o desdobramento de plantios anteriores de pimenta-do-reino, que foram substituídos com o ataque do *Fusarium*, iniciados com 14 hectares em 1976 (Yamada, 1999). O espaçamento adotado apresenta variações de 5m x 5m, 2,5m x 4m e 2,5m x 6m.

O planejamento para essa coleta de dados foi efetuada em duas visitas de campo efetuadas durante os meses de maio, junho e agosto de 2003.

Para esse cálculo considerou-se a partir do plantio já formado, não incluindo o custo de formação e manutenção do estoque de árvores existentes. Foi feita uma estimativa do custo de produção de óleo de andiroba, considerando a capacidade do galpão de escoamento do óleo para uma tonelada de massa cozida.

### **Processo de obtenção de óleo de andiroba em Tomé-Açu**

Após a coleta das sementes estas são postas em um tanque com água ou em um córrego por um período de 12 horas para separar as sementes que apresentam defeituosas que são encharcadas e com isso vão para o fundo ou promover a destruição da postura de insetos no seu interior. As dimensões deste tanque rústico para atender a produção de 150 litros de óleo de andiroba é de 2m x 1m x 0,80m. Com o encharcamento é possível aniquilar os ovos dos insetos que se encontram no interior do fruto que se transformam em mariposas se deixar armazenadas sem serem encharcadas, prejudicando a obtenção do óleo. Pesce (1941) confirma a prática dos moradores estuarinos em construir jirais suspensos no qual eram colocadas as sementes de andiroba, que com o aumento do nível das águas decorrente das marés efetuavam a destruição dos insetos, porventura existentes nas sementes.

No sistema extrativo, quando estas árvores estão localizadas nas margens de cursos de água os extrativistas somente recolhem as sementes que estão flutuando. Há necessidade de determinar o inseto causador, mas o proprietário afirma ser semelhante ao que ataca as brotações dos plantios de mogno (*Hypsipyla grandella*), uma vez que os plantios de andiroba não são imunes a esse ataque.

Uma pessoa chega a coletar entre 200 a 300 kg de semente por dia de serviço. O período de safra principal é nos meses de janeiro e fevereiro, que concentram 70% da produção de sementes. A produtividade de um pé de andiroba adulto de grande porte pode alcançar até 120 kg de semente, mas a média é de 20-25kg/pé.

A despeito da concentração da produção de sementes nos dois primeiros meses do ano, a produção de julho a agosto é considerada como a melhor qualidade e rendimento de óleo. Recomenda-se, contudo, que essas sementes coletadas no período seco precisam ficar durante três dias de molho e depois de cozido basta deixar por apenas 10 dias para fermentar.

Efetuada a separação das sementes imprestáveis estas devem ser cozidas em um tacho que pode ser um tambor de 200 litros cortada longitudinalmente, com capacidade de acomodar 2,5 sacas ou 150 kg de sementes. Deve ser tampada com uma folha de metal (flandre, zinco, lata) para evitar que as sementes flutuem. Iniciada a fervura esta deve ser mantida por até uma hora verificando se já esta cozida, quando ocorre a separação da casca com facilidade. Depois de cozidas são retiradas da água fervente e postas em um caixote de madeira nas seguintes dimensões: 1,50m x 2,00m x 0,60m, sendo que as diversas partidas do cozimento podem ser misturadas com até 3 ou 4 dias seguidos. Dependendo do volume de extração, há necessidade de dispor de vários caixotes de madeira e de tachos para o cozimento.

No caso da impossibilidade do seu cozimento, por problemas de disponibilidade de tachos, de espaço para fermentação ou de secagem da massa é recomendável deixar as sementes conservadas na água por até uma semana.

Nestes caixotes de madeira deve ser deixado por um período de 10 a 15 dias para fermentar e logo a seguir devem ser iniciado o descascamento das sementes. Sem a fermentação das amêndoas cozidas, a qualidade do óleo não é adequada, aventando a

hipótese, que precisa ser comprovada, da produção de princípios ativos gerados pelo “bolor”.

A operação de descascamento das amêndoas constitui a parte mais trabalhosa e dispendiosa da produção de óleo de andiroba. O trabalho de descascamento desta semente, por causa da casca que adere fortemente à massa oleosa é demasiado difícil de separá-la. Uma pessoa bem treinada consegue descascar 3 a 4 latas de querosene de sementes por dia. Como este serviço é efetuado em condições precárias de acomodação, no chão, é bem possível que em condições mais apropriadas de trabalho ou o desenvolvimento de mesas com bancadas e equipamentos apropriados possa aumentar o rendimento dessa operação que é bastante trabalhosa e limitante (Tabelas 3 e 4).

Com o descascamento das sementes que sofreram o processo de fermentação estas são transformadas em massa equivalente a de pão, só que de coloração marrom escura que são postas a descansar para escorrer o óleo, na forma de bolo. A relação é de 20 kg de sementes cozidas produzem 5 kg de massa depois de descascadas.

Como essa massa não pode receber umidade estas são postas a secar e escorrer em barracões cobertos de plásticos ao abrigo de chuva e do sereno, durante 15 dias no verão ou 20 a 25 dias durante o inverno. O calor do sol vai liberando o óleo contido na massa que escorre em uma folha de zinco um pouco inclinado que deve ser recolhido em um recipiente e a seguir armazenadas em tambores de plásticos com a capacidade de 50 litros. Diariamente deve ser efetuada o manuseio da massa, sem o qual esta torna-se empedrada, prejudicando a retirada do óleo. Nessa operação uma pessoa pode manusear 200 kg de massa por hora que deve ser efetuada por durante uns cinco dias, para permitir o máximo escoamento do óleo (Figura 1).

A área para permitir o escoamento do óleo cujo tempo pode levar até 25 dias durante o inverno constitui outra grande limitação para a produção em grande escala de óleo de andiroba. Em um galpão de 10m x 8m pode-se acomodar 1,5 tonelada de massa, com cinco carreiras de bacias de zinco de 0,50m x 1,00m e com recolhedores de óleo improvisados com canaletas de bebedouros de aves. Este galpão deve estar coberto com plástico transparente para permitir a entrada dos raios solares e protegida nas laterais para evitar a entrada da chuva. O custo dessa estrutura está estimado em média de R\$ 1.500,00, incluindo a aquisição de madeirame que deve ser de bambu na cumeeira e nos suportes superiores, pois as estruturas metálicas tendem a rasgar o plástico com o aquecimento. A durabilidade da cobertura dos plásticos pode ser estimada em dois anos.

O rendimento está estimado em um litro de óleo para cada 20 kg de sementes fresca colhida. Deve-se mencionar que este rendimento varia bastante segundo o procedimento utilizado e do volume de sementes sendo processado. É comum encontrar rendimentos de 30 kg de sementes para um litro de óleo. O preço do óleo a nível do produtor estava sendo comercializado a R\$ 20,00/litro. Face a existência de um mercado de óleo em franco crescimento e do grande trabalho para a fabricação do óleo, a fraude é freqüente, no comércio, inclusive em farmácias especializadas, misturando-se com óleo de cozinha, pataúá, banha de porco, entre outros. Segundo os produtores o teste para se verificar essa mistura consiste em esfregar na pele, onde o óleo verdadeiro tende a “secar” e o falsificado tende a continuar com a mancha característica do óleo.

Tabela 3 – Custo de preparação de 1.500 kg de sementes para produção de 75 litros de óleo de andiroba, Município de Tomé-Açu, Pará (2003).

Atividades	Dias/homens	Custo R\$ 1,00
Catação das sementes – 300 kg/dia	5,00	60,00
Transportar 25 sacos de sementes	0,50	6,00
Colocar as sementes de molho	0,50	6,00



Lavar as sementes	2,5	25,00
Cozimento – 150kg/vez – 3horas/cada-10 bateladas	3,75	45,00
Lenha para cozimento, 30 horas duração	1,00	10,00
Retirada da polpa das sementes - 3 a 4 latas/dia	6,25	75,00
Revirada da massa	1,25	15,00
Total		242,00

Pode ser utilizado o tipiti para retirar o óleo remanescente da massa resultante depois de escorrer o óleo por mais de cinco dias , que em geral constitui de “sebo” de cor creme sendo coagulado no fundo do vasilhame de armazenamento. Este sebo tem utilidade na indústria de velas como repelente de mosquitos e a massa remanescente pode ser utilizado como adubo orgânico e outras aplicações que necessitam ainda serem melhor avaliadas. As cascas das sementes quando queimadas em combustão lenta constitui também um excelente repelente para insetos e são utilizadas como adubo orgânico. O custo do litro de óleo de andiroba considerando apenas os custos variáveis é de R\$ 3,23/litro (Tabela 3).

Para o cálculo da depreciação dos investimentos fixos como tanque para limpeza das sementes, estrutura da estufa, galpão para os apetrechos e cochos de madeira foi considerado uma vida útil de 10 anos. Para tambores de cozimento, cobertura plástica e tambores de armazenamento uma vida útil de dois anos. Foi considerado uma capacidade de beneficiamento de 150 litros de óleo durante o ano (Tabela 4). O custo da depreciação dos investimentos fixos é R\$ 3,69/litro. O custo total do litro de óleo seria R\$ 6,92, obtendo-se R\$ 13,08 de lucro líquido.

Tabela 4 – Investimentos fixos necessários com capacidade de beneficiar 1.500 kg de sementes em cada etapa, Município de Tomé-Açu, Pará (2003).

Discriminação	Unidade	Valor total R\$ 1,00	Depreciação R\$ 1,00
Tanque de água para maceração das sementes	1	253,00	25,30
Tambor para cozimento	1	40,00	20,00
Cocho para fermentação	2	200,00	20,00
Galpão para colocação dos cochos, etc.	1	1.000,00	100,00
Estrutura estufa para retirada do óleo	1	1.000,00	100,00
Cobertura plástico estufa para retirada do óleo	1	500,00	250,00
Tambores para armazenamento do óleo	2	80,00	40,00
Total		3.073,00	553,30

Tabela 5 – Rendimentos e rentabilidade do beneficiamento de 3.000 kg de sementes de andiroba, para produção de óleo, Município de Tomé-Açu, Pará, 2003.

Discriminação	Valor (R\$ 1,00)	Percentual
Custo de preparação	484,00	46,70
Depreciação investimentos	553,30	53,30
<b>Custo total</b>	<b>1.037,30</b>	<b>100,00</b>
Produção de óleo	150 litros	-
Custo litro óleo	6,92	-
Preço do litro de óleo	20,00	-
Lucro líquido por litro	13,08	65,40

Na Tabela 5, sintetiza a lucratividade do processo de beneficiamento de óleo de andiroba. Deve-se ressaltar que este custo está subestimado uma vez que não está incluído o custo de produção da semente de andiroba. Como não existe um mercado de sementes de andiroba local para produção de óleo subtende-se que este custo obtido seria para dar uma idéia da lucratividade do processo de beneficiamento.

## Conclusões

Apesar da grande abundância das andirobeiras em toda a bacia amazônica, pelo fato de produzir madeira parecida com o cedro e como sucedâneo do mogno, não deixando atacar pelos cupins e fungos, levaram a grande devastação, a partir da década de 1950, apesar da proibição determinada pelo governo amazonense já na década de 1930. Por outro lado, com a difusão de novas fontes de energia para iluminação, aumentou a destruição das árvores de andirobas para produção madeireira restringindo a importância do óleo de andiroba apenas para fins medicinais. Com a eclosão da questão ambiental, a partir do final da década de 1980, a importância do óleo de andiroba para fins medicinais, cosméticos e como inseticida natural teve grande crescimento.

O cultivo da andiroba encontra-se disseminada tanto em plantios isolados como em sistemas agroflorestais, tanto para a produção madeireira como para a produção de sementes. O plantio de andirobeiras pode ser utilizado em programas de reflorestamento nas áreas já desmatadas e para recompor áreas que não deveriam ter sido desmatadas. A comercialização e a verticalização de óleo de andiroba para fins cosméticos, fármacos e como inseticida natural constitui uma prioridade para aumentar a renda dos produtores que atuam de forma pulverizada.

No que concerne à pesquisa agrícola, há necessidade de determinar processos ou instrumentos mais rápidos para efetuar a extração do óleo, o descascamento das sementes cozidas ou a sua substituição, efetuando a retirada anterior ao cozimento. O papel da fermentação e a maneira de apressar constitui outro tópico importante para a pesquisa. Esta etapa constitui a fase mais limitante dessa atividade.

Apesar da lucratividade, a fabricação de óleo de andiroba constitui uma atividade trabalhosa e que fica limitada pela necessidade de fermentação da semente cozida, seu descascamento e do lento escoamento de óleo da massa obtida, necessitando de uma grande área de estufa.

A retirada do óleo da massa cozida deve ser substituída por procedimentos mais rápidos e com menores custos de produção. A retirada de óleo sem passar pelo processo de fermentação, como era efetuada até antes da metade do século passado como combustível para iluminação, os altos preços do óleo de andiroba, podem conduzir a fraudes na produção de óleos sem qualidades específicas. Para assegurar a garantia da qualidade do óleo de andiroba é necessário que sejam determinados indicadores para evitar possíveis fraudes que podem colocar em risco a saúde humana por vendedores inescrupulosos.

O ataque de pragas nas sementes e seu controle eficaz constitui outra prioridade de pesquisa para reduzir perdas. Outro aspecto refere-se a necessidade de incluir a coleta de sementes de andiroba no conjunto de informações estatísticas pelo IBGE para fins de planejamento com relação a esta atividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, R. **Vultos notáveis do Pará**. Belém, CEJUP, 1986. 449p.

- FERREIRA, S.H. **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil**. 142p. Acesso [www.abc.org.br/~sferreira](http://www.abc.org.br/~sferreira) – Acessado [www.google.com.br](http://www.google.com.br) em 06/07/03.
- FRANCO, E. O Tapajós que eu ví (Memórias). Santarém, Coordenadoria Municipal de Cultura, 1998. 176p.
- GONÇALVES, V.A. **Levantamento de mercado de produtos florestais não-madeireiros – Floresta Nacional do Tapajós**. Santarém, Promanejo-Ibama, 2001. 65p.
- GUIMARÃES, M.C.F.; SOUZA, H.B.; MELO, C.F.M.; RIBEIRO, J.F. **Composição das tortas oleaginosas comercializadas no Pará**. Belém, IPEAN, 1970. p.7-18. (IPEAN. Série Tecnologia, v.1, n.1).  
<http://www.amazonlink.org/biopirataria/andiroba.htm> – Acessado em 21/07/03.  
<http://www.biodiversidadebrasil.com.br> – Acessado em 22/07/03.  
<http://www.brasamazon.com.br/nossosprodutos/oleos/andiroba.htm> – Acessado em 22/07/03.
- LEITE, A.M.C. **Ecologia de *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) “andiroba”**. 1997. 181p. Dissertação (Doutorado Biologia Ambiental) – Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- LOURÃO, L. **Memória da Indústria Paraense**. Belém, FIEPA, 1989. 93p.
- PAIVA, R.M.; SCHATTA, S.; FREITAS, C.F.T. **Setor agrícola do Brasil; comportamento econômico, problemas e possibilidades**. São Paulo, Secretaria de Agricultura, 1973. 456p.
- PASTORE JUNIOR, F. & BORGES, Vag-Lan. **Extração florestal não-madeireira na Amazônia: armazenamento e comercialização**. Brasília, IITO – Funatura – Ibama – Lateq-UnB, 1999. 73p. Acessado [www.google.com](http://www.google.com) em 04/07/03.
- PASTORE JUNIOR, F. & BORGES, Vag-Lan. **Produtos florestais não-madeireiros: processamento e comercialização**. Brasília, IITO – Funatura – UnB - Ibama, out. 1998. 54p. Acessado [www.google.com.br](http://www.google.com.br) em 04/07/03.
- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. Belém, Revista da Veterinária, 1941. 128p.
- PINTO, G.P. **Contribuição ao estudo químico do óleo de andiroba**. Belém, IAN, 1956. P.195-206. (IAN. Boletim Técnico, 31). 309p.
- SALGADO, I. De l’huile et du bois: l’andiroba, une espèce multi-usages. In: EMPERAIRE, L. (e.s). **La forêt en jeu: l’extractivisme en Amazonie centrale**. Paris, OSTROM-UNESCO, 1996. p.119-122.
- SCHUH, G.E. & ALVES, E.R.A. **O desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Rio de Janeiro, APEC Editora S.A., 1971. 369p.
- SILVA, S.R.; BUITRÓN, X.; OLIVEIRA, L.H.O.; MARTINS, M.V.M. **Plantas medicinais do Brasil: aspectos gerais sobre legislação e comércio**. Brasília, Ministério de Cooperação Econômica e Desenvolvimento da Alemanha, Ibama, 2002. 63p.
- YAMADA, M. **Japanese immigrant agroforestry in the Brazilian Amazon: a case study of sustainable rural development in the tropics**. 1999. 821p. Dissertação (Doctor of Philosophy) – University of Florida, Gainesville, Estados Unidos.