

# Produção de Sementes e Óleo de Andiroba em Área de Várzea do Amapá

Marcelino Carneiro Guedes  
Érick Barbosa Souto  
Cleusiane Correa  
Henrique S. Ribeiro Gomes

Palavras-chave: *Carapa guianensis*, andirobeira, manejo, PFMN.

## Introdução

A andirobeira (*Carapa guianensis*), da família Meliaceae, apresenta como características silviculturais o bom desenvolvimento e a madeira de excelente qualidade, utilizada principalmente na construção civil e naval. O óleo extraído de sua semente é muito procurado para uso medicinal e cosmético. Essa característica da espécie de apresentar potencial tanto para madeira quanto para produtos não-madeireiros é muito interessante. Isso, associado à capacidade da andiroba em crescer rápido e se desenvolver em diferentes ambientes, mostra sua aptidão para ser trabalhada em planos de manejo de uso múltiplo, assim como para reflorestamentos de áreas alteradas e degradadas da Amazônia. Por outro lado, o elevado interesse pela madeira e a inexistência de plantios e planos de manejo para a espécie têm pressionado as populações de andirobeiras nas áreas de várzeas do Amapá. Atualmente, é muito difícil encontrar indivíduos de grande porte. Neste contexto, o aproveitamento do potencial não-madeireiro da espécie, por meio do manejo para produção de óleo, pode ajudar a diminuir a pressão que o setor madeireiro exerce sobre as andirobeiras.

O óleo-de-andiroba é um dos produtos florestais não-madeireiros cujo mercado industrial tem se desenvolvido nos últimos anos. O interesse da indústria de cosméticos é crescente. Já existem produtos industrializados, como os da linha de cosméticos Ekos da Natura e produtos de empresas como a Naturais da Amazônia, sendo comercializados normalmente. Vários produtos fitoterápicos à base de andiroba podem ser encontrados em farmácias e lojas especializadas do ramo. Outro produto industrializado encontrado nos supermercados e no comércio é a vela de bagaço de andiroba, usada como repelente de insetos. Além do uso industrial, a andiroba é muito utilizada pelas populações tradicionais para combater doenças de pele, artrite, reumatismo, e amenizar baques e pancadas, além de outros usos.

Várias comunidades da Amazônia estão se beneficiando da exploração do óleo da andiroba. No entanto, o mercado para uso cosmético e medicinal pode ser considerado uma demanda restrita perante o potencial de oferta da região. Para que o uso sustentável da biodiversidade amazônica possa viabilizar a inserção socioeconômica de populações tradicionais e promover

um desenvolvimento ordenado da Amazônia, mantendo essas populações no interior dos estados, torna-se necessário ultrapassar esse gargalo que é o mercado. Um grande choque de consumo, fazendo com que os produtos da biodiversidade possam ser usados em larga escala e demandados em elevadas quantidades (como alimento ou biocombustível por exemplo) parece ser o caminho mais curto para promover o desenvolvimento do que usos mais nobres das biomoléculas com alto valor agregado, mas que funcionam como nichos de mercado. Nessa perspectiva, torna-se interessante analisar o potencial do óleo de andiroba como biocombustível.

Além de resolver a questão mercadológica, é fundamental associar o conhecimento científico ao tradicional para promover o manejo. Na Amazônia, região de maior biodiversidade da Terra, de maneira geral, embora se pregue a conservação aliada ao desenvolvimento, pouco se conhece sobre características ecológicas de espécies economicamente importantes e sobre as formas de manejar os ecossistemas para garantir a conciliação entre a produtividade da espécie de interesse e a manutenção dos serviços ecológicos da floresta. Além da demanda de informações para a execução do manejo, como por exemplo, sobre a capacidade produtiva das árvores, há também necessidade de avançar no desenvolvimento de tecnologias para beneficiamento e armazenamento dos produtos.

A *Carapa guianensis* ocorre com bastante frequência por toda a Amazônia e mesmo fora dela, principalmente nas várzeas próximas ao leito de rios e faixas alagáveis ao longo dos cursos d'água, apesar de ser encontrada também em terra firme. A andiroba demonstra potencial para exploração por apresentar alta densidade em alguns ecossistemas e ser uma espécie comum, de alta capacidade de regeneração (Boufleuer, 2004). Outro aspecto que favorece o manejo é o fato da espécie ter uma distribuição espacial agregada, conforme constatado por Klimas et al. (2007), tanto em área periodicamente inundada, quanto em terra firme.

Estimativas de produção indicam que uma árvore de andiroba pode produzir entre 700 e 4 mil sementes (MacHargue & Hartshorn, 1983), de 50 kg a 200 kg de sementes/ano (Rizzini & Mors, 1976; Shanley et al., 1998). Também podem-se encontrar estimativas de produção bem mais baixas, como as relatadas por Mellinger (2006), que trabalhou na RDS Amanã, no Amazonas, e encontrou produção média de 20,5 sementes por andirobeira em ano de baixa produção e 218 no ano mais produtivo. Segundo Boufleuer (2004) não há relação entre tamanho da árvore (DAP) e produção e esta pode variar com os anos.

As sementes de andiroba são consumidas por vários animais como porcos-do-mato, pacas, veados e cotias, sendo a taxa de predação normalmente muito elevada. Em um estudo no Panamá, foi registrada uma remoção de 50% a 96% do número estimado de sementes (MacHargue & Hartshorn 1983). Mellinger (2006), trabalhando no Estado do Amazonas, encontrou taxas de remoção acima de 80%. Os roedores, além de predadores, eventualmente podem contribuir para a dispersão ao enterrar as sementes.

O rendimento de produção de óleo de sementes de andiroba, bem como as características físico-químicas, pode variar conforme o indivíduo, a região e o período de frutificação. Segundo Ferraz et al. (2002), para produzir um litro de óleo são necessários cerca de 27 kg de sementes. Por outro lado, Mendonça & Ferraz (2006), após avaliação experimental do modo tradicional de extrair o óleo, relatam que são necessários 11 kg de sementes de *C. guianensis* para produzir 1 L. O acompanhamento da extração tradicional no Estado do Amazonas registrou variações de 2 kg a 11 kg de sementes por litro de óleo, estando essa variação relacionada com o tempo de armazenamento das sementes antes e após o cozimento (Mendonça & Ferraz, 2007). O rendimento industrial com prensagem dupla raramente excede 30% do peso das sementes com 8% de umidade (Pinto, 1963).

O presente trabalho é resultado do início de um processo de monitoramento da produção e de testes para melhorar as tecnologias que envolvem o beneficiamento e armazenamento do óleo de andiroba. Assim, seu objetivo foi avaliar a capacidade de produção de sementes e de óleo por andirobeiras em área de várzea no Amapá, durante o ano de 2007, e verificar se existe efeito da época de coleta e da temperatura da prensa sobre a eficiência de extração e a densidade do óleo.

## **Metodologia**

O estudo ocorreu em uma área de várzea, sob influência do Rio Amazonas, no Município de Mazagão, na Escola Família Agrícola (EFA) do Carvão, cujo perímetro (6,3 ha) foi delimitado com auxílio de um GPS Garmim 76S. Foram identificadas e marcadas todas as andirobeiras com diâmetro acima de 10 cm de DAP presentes no interior da área, utilizando um rotulador e fita vinílica para numeração das árvores. Selecionaram-se seis árvores produtivas para quantificar a produtividade de sementes de andiroba, sendo a altura das árvores medida com o auxílio de uma trena digital e a circunferência à altura do peito (CAP) com fita métrica com precisão de 1 mm.

Para quantificar a produção de sementes foi colocada uma tela de 1,5 m de altura e malha de aproximadamente 2 cm de abertura, em volta da árvore, capturando toda a projeção da copa. Esse procedimento foi importante para evitar que frutos e sementes de andiroba fossem levados pela maré e impedir a predação por animais da floresta. Estudos que quantificam a produção de andiroba em área de várzea apenas coletando sob a árvore, sem cercá-la, correm riscos de subestimar sua capacidade produtiva.

No interior de cada parcela foram instalados sete coletores de 1 m<sup>2</sup> cada, os quais confeccionados com ripas de madeira e tela de sombrite, formando uma bolsa côncava em seu interior, sendo suspensos a aproximadamente 1 m do solo, depois de pregados sobre quatro piquetes. Foram utilizados sacos plásticos para coletar as amostras de frutos e sementes nos coletores e no chão da parcela, inclusive frutos imaturos e sementes estragadas. A relação entre o número de sementes estragadas e as sementes boas foi usada para calcular a porcentagem de perda no período de coleta considerado.

Foram realizadas coletas, aproximadamente a cada semana, durante o período de fevereiro a agosto de 2007. Após a coleta no campo, as amostras foram levadas para o laboratório da Embrapa Amapá, onde foram triadas, colocadas em saquinhos de papel, identificadas e pesadas, conferindo-se e descartando-se os frutos imaturos e sementes estragadas. Em seguida foi determinado o peso seco a 70°C das sementes selecionadas, em estufa de ventilação forçada, até peso constante.

A extração do óleo foi realizada em prensa mecânica, sob uma pressão de 9 t. Juntaram-se as amostras de 2 meses consecutivos na composição de uma amostra para extrair óleo, totalizando três épocas de avaliação. Foram utilizadas amostras variando de 10 a 20 sementes inteiras, secas conforme descrição anterior, sem nenhum processamento, e para todas as amostras coletadas, testaram-se duas temperaturas de extração do óleo na prensa: 40°C e 60°C. O volume do óleo extraído foi medido em bureta com graduação de 1 ml e o cálculo da densidade e peso do óleo foram determinados por meio da diferença entre o peso da amostra de sementes que foi colocada na prensa e o bagaço remanescente após a prensagem.

Foram calculadas estatísticas descritivas (médias, valores mínimos e máximos, coeficientes de variação) para as variáveis respostas analisadas e realizada uma múltipla análise de variância (Manova), com medidas repetidas no tempo, para avaliar os efeitos da temperatura da prensa e da época de coleta sobre a porcentagem de extração e a densidade do óleo.

## Resultados

A queda de frutos e sementes de andiroba ocorreu durante todos os meses do primeiro semestre do ano, não sendo observada apenas em agosto. A produção de sementes de andiroba entre árvores e entre os meses apresentou elevada variação, mesmo estando os indivíduos avaliados em ambiente homogêneo.

A produção total de castanhas (sementes) boas de andiroba por árvore, coletadas durante os meses de fevereiro a julho de 2007, variou de 2,7 kg a 40,5 kg de peso fresco, com média de 15,4 kg por andirobeira e coeficiente de variação entre a produção das árvores de 91%. O alto coeficiente de variação, assim como a elevada amplitude entre os valores mínimo e máximo, mostra que é necessário ampliar a amostragem. Caso contrário, será complicado utilizar a densidade de andirobeiras e a produção média por árvore para estimar o potencial de produtividade da área.

Os resultados encontrados neste trabalho estão condizentes com os relatados por MacHargue & Hartshorn (1983), segundo os quais a produção de sementes por andirobeira varia entre 700 e 4 mil frutos, ou cerca de 22,4 kg a 128 kg. Em plantios silviculturais não muito densos (6 m x 8 m) pode ocorrer uma produção anual de 25 kg a 50 kg de sementes/árvore, totalizando 5 t/ha/ano a 10 t/ha/ano (Sudam, 1975). Existem também registros de produção bem maiores, como é o caso do trabalho de Shanley et al. (1998), os quais afirmam que uma árvore de andiroba produz de 50 kg a 200 kg de sementes por ano.

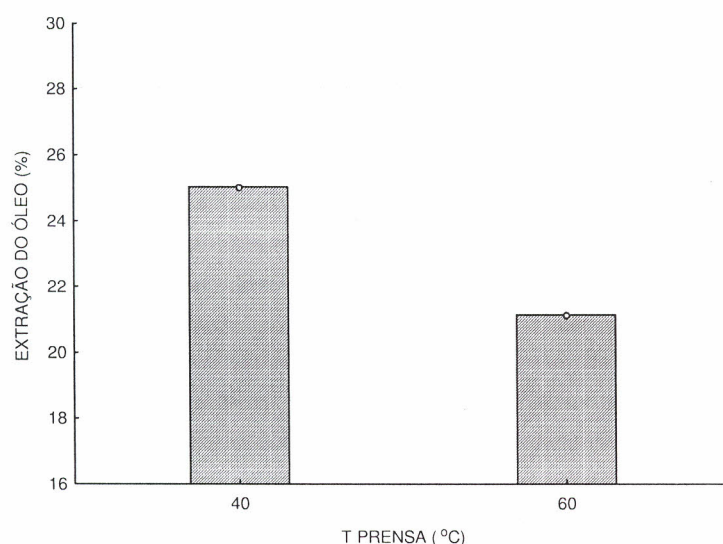
A árvore mais produtiva contabilizou um total de 1.720 sementes boas, 712 sementes estragadas, 250 frutos imaturos e 19 kg de peso seco de sementes boas. A eficiência média de extração do óleo das sementes dessa árvore foi de 20,7% e a densidade média de seu óleo igual a 1,3 g/ml. Assim, no caso dessa árvore mais produtiva, considerando-se os dados apenas da safra de 2007, pode-se estimar um potencial de produção de três litros de óleo por árvore. No entanto, cabe ressaltar que pode existir uma variação sazonal ao longo dos anos (Boufleuer, 2004), fato este que determina a necessidade de monitoramento durante vários anos para calcular estimativas de produção confiáveis. As sementes estragadas dessa árvore representaram 41% de sua produção. Portanto, poderia-se conseguir um aumento do potencial de produção de óleo na mesma proporção, se for possível evitar a deterioração das sementes.

Ao se contabilizar o total de sementes boas e sementes estragadas produzidas por todas as árvores amostradas durante o período considerado, a porcentagem de sementes imprestáveis

foi de 42%. Se considerar a variação entre árvores, a porcentagem de perda oscilou de 24% a 106%, apresentando coeficiente de variação de 60%. A broca (larva de *Hypsipyla ferrealis*) atacou a maioria das sementes estragadas e danificou todo seu conteúdo, impedindo o aproveitamento. As coletas e triagens foram realizadas constantemente durante todo o período da safra, em curtos intervalos de tempo, demonstrando a voracidade e o perigo que essa praga representa. Para evitar maiores danos, as sementes devem ser coletadas o mais rapidamente possível após a queda dos frutos. Além disso, após a coleta devem-se imergi-las em água, durante 24h, para matar as larvas.

No Amapá, a *Hypsipyla ferrealis* que ataca a andiroba é conhecida como broca-da-andiroba ou bicho-da-andiroba, sendo sua ocorrência registrada nos municípios de Mazagão, Ferreira Gomes e Santana, conforme relato de Jordão e Silva (2006).

Não houve efeito significativo da época de coleta ( $Wilks=0,880$ ;  $F=0,727$  e  $p=0,579$ ) e da temperatura da prensa ( $Wilks=0,200$ ;  $F=0,665$  e  $p=0,733$ ) sobre a eficiência de extração e densidade do óleo. Como a diferença não foi significativa entre as temperaturas da prensa, recomendou-se a de 40°C, em que já se obteve maior extração média (Fig. 1), pois o risco de queimaduras é menor, assim como o risco de alterar as propriedades do óleo.



**Fig. 1.** Valores médios da porcentagem de extração do óleo de andiroba em duas diferentes temperaturas de extração na prensa.

O valor médio da porcentagem de extração foi de 23%, com um coeficiente de variação em torno da média de 26%. Esse valor está coerente com a citação de Pinto (1963), o qual afirma que a eficiência de extração industrial com prensagem dupla raramente excede 30%.

Considerando todas as fontes de variação, a densidade do óleo apresentou valor médio de 1,1 g ml<sup>-1</sup>, com valor mínimo de 0,7 g ml<sup>-1</sup> e valor máximo de 2,0 g ml<sup>-1</sup>.

## Conclusões

A produção de sementes de andirobeiras varia muito entre árvores. Portanto, é necessário ampliar o número de árvores amostradas e continuar o monitoramento ao longo dos anos para obter estimativas mais confiáveis do potencial de produção.

As sementes devem ser coletadas o mais rapidamente possível após a queda dos frutos para minimizar o ataque da broca. Quando se realizam coletas semanais, a destruição das sementes pode representar perda de quase metade da produção.

As temperaturas de extração testadas, assim como a época de coleta, não influenciaram a eficiência de extração e densidade do óleo.

## Referências

- BOUFLEUER, N. T. (2004) **Aspectos Ecológicos de Andiroba (*Carapa Guianensis* Aublet., *Meliaceae*), visando seu manejo e conservação**, Dissertação de Mestrado, UFAC.
- FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C. & SAMPAIO P. T. B. (2002) Sementes e plântulas de Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D. C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, 32 (4): 647-661.
- JORDÃO, A. L.; DA SILVA, R. A. (2006) **Guia de Pragas Agrícolas para o manejo integrado no Estado do Amapá**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 182 p.
- KLIMAS, C. A.; KAINER, K. A.; WADT, L. H. O. (2007) Population structure of *Carapa guianensis* in two forest types in the southwestern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, 250: 256–265.
- MacHargue, L. A.; HARTSHOM, G. S. (1983) Seed and seedling ecology of *Carapa guianensis*. **Turrialba**, 33(4): 399 - 404.
- MELLINGER, L. L. (2006) **Aspectos da regeneração natural e produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, AM**. Dissertação de mestrado, Manaus, INPA/UFAM, 81 p.
- MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. (2006). **Efeito do dessecamento de sementes de andiroba (*Carapa procera* D.C. e *Carapa guianensis* Aubl.) sobre o rendimento do óleo pelo método extração tradicional no Estado do Amazonas**. Anais do 3º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel –“Biodiesel: Evolução tecnológica e qualidade”. Lavras: UFLA. p. 722-726.

MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. (2007). Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, vol. 37(3): 353 – 364.

PINTO, G. P. (1963). **Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil**. Boletim Técnico: Ministério da Agricultura – D.P.E.A., Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Nordeste. n. 18, p. 15-17.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. (1976) **Botânica Econômica Brasileira**. EPUSP, São Paulo/SP, Brasil.

SHANLEY, P.; CYMERIS, M.; GALVÃO, J. (1998) **Frutíferas da Mata na Vida Amazônica**. Belém– PA, p. 91-98, 300 p.

SUDAM, (1975) **Levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia (1956-1961)**. SUDAM-MINTER, Belém,Brasil. 1: 397 p.