

ARTIGO



AUTORES:

*Eliana Nobre da Silva*¹

*Antônio Cordeiro de Santana*¹

*Ismael Matos da Silva*²

*Cyntia Meireles Oliveira*¹

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, 66.077-530, Belém - PA, Brasil.

² Universidade do Estado do Pará, 66.113-200, Belém - PA, Brasil.

Recebido: 31/03/2010

Aprovado: 18/10/2010

AUTOR CORRESPONDENTE:

Antônio Cordeiro de Santana
Email: acsantana@superig.com.br

PALAVRAS-CHAVE:

*Produtos florestais,
Produtos não madeireiros,
Comercialização.*

KEY WORDS:

*Forest products,
Non-timber products,
Marketing.*

Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e de copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará

Socioeconomic aspects of the extractive production of andiroba and copaiba in the Tapajós National Forest, in the Brazilian State of Pará

Resumo: Os óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e de copaíba (*Copaifera* spp) são produtos florestais não madeireiros de grande utilização na farmacopeia local, nacional e internacional, mas a produção é feita em pequena escala, com técnicas artesanais, pelas comunidades extrativistas. O estudo foi realizado nas comunidades de São Domingos, Nazaré e Pedreira, localizadas na floresta nacional do Tapajós, em Belterra. Essas comunidades estão perdendo mercado, em função da estrutura rudimentar de extração do óleo, com elevada perda, baixa qualidade e escala insuficiente para atender a demanda do mercado. A produção é economicamente viável, pois o preço é maior do que o custo total médio, o que assegura renda complementar para as famílias. O preço da madeira em tora estimula a extração das árvores, em função do lucro imediato e da necessidade de sobrevivência das famílias. Conclui-se que, sem a modernização do processo de fabricação do óleo, mediante implantação de infraestrutura coletiva com escala competitiva, para gerar um fluxo de renda permanente relativamente próximo do rendimento gerado pelo mercado de madeira em tora, os estoques naturais de copaíba e andiroba podem ser esgotados.

Abstract: Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) and copaiba (*Copaifera* spp) are non-timber forest products that are much used in the local, national and international pharmacopeia, but production is carried out on a small scale by extractive communities using traditional techniques. This study was conducted in the communities of São Domingos, Nazaré and Pedreira, located in Belterra's Tapajós National Forest. These communities are losing market-share as a result of the rudimentary structure of crude oil extraction, which entails high losses, low quality and an insufficient scale to meet the market demand. Production is economically viable, since the price is higher than the average total cost, thereby providing additional income for families. The price of saw-logs encourages the extraction of trees, given the immediate profit and the families' need to survive. It is concluded that, without the modernization of the oil manufacturing process through the installation of a collective competitive infrastructure scale to generate a permanent flow of income relatively close to the income generated by the market of timber, the natural stocks of copaiba and andiroba may be exhausted.

1 Introdução

Atualmente, tem crescido a importância dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) como parte essencial do manejo florestal sustentado, em função da importante contribuição para a renda de subsistência de grande parcela das populações tradicionais³ e das áreas do entorno (VIEIRA; GALVÃO; ROSA, 1996; SANTANA et al., 2004; 2008). Neste trabalho, utiliza-se o conceito de PFNM da FAO (2008), que considera “todos aqueles produtos que crescem e são colhidos em áreas de florestas, exceto madeira em tora, e não resultam da atividade agropecuária e da aquicultura.” Neste caso, são considerados também os produtos obtidos de plantas semidomesticadas em plantios ou sistemas agroflorestais, assim como os peixes ornamentais e outros produtos da fauna silvestre. Este é um conceito em construção, portanto, não apresenta uma precisão científica.

Existem produtos não-madeireiros da Amazônia com expressiva representação no mercado internacional, e alguns estão reproduzindo os resultados da “doença holandesa” (*dutch disease*). Este termo se refere ao fato de um determinado local, região ou país ser detentor de riquezas naturais que podem contribuir para o crescimento da economia. O recurso torna-se o produto principal da economia local e, às vezes, como foram os casos do café no Brasil e da borracha na Amazônia, da economia mundial. Por falta de investimentos em ciência, tecnologia e inovação (CT&I), a pressão de demanda conduz à sua exaustão ou substituição por produtos sintéticos, que tendem a apresentar maior escala de produção e menor custo. Neste aspecto, *dutch disease* é um termo econômico que tenta explicar a aparente relação entre a exploração de recursos naturais em substituição aos produtos sintéticos como são os casos do açaí e castanha-do-pará, conforme destaque em estudos de Homma (2004), FAO (2008) e Santana et al. (2008). O sentido aqui empregado deste termo diz respeito à descoberta desses recursos naturais pelos consumidores globais, que estão exercendo uma grande pressão na demanda e, por conseguinte, exigindo a regulação de sua exploração, capitaneado por interesses de órgãos governamentais, não governamentais e internacionais

para investir na atividade.

Na região de estudo, pelo menos o pau-rosa já se apresentou como um produto que causou o fenômeno da “doença holandesa”, cujo resultado foi sua exaustão, de acordo com a profecia de Hardin (1968), pois não havia regulação para evitar a “tragédia dos comuns” evidenciada. Porém, cresce o interesse por produtos naturais que contêm princípios ativos com potencial para combater problemas de saúde, correlacionados ao consumo de produtos industrializados (sintéticos). Entre eles, a região de estudo apresenta os óleos de copaíba e andiroba entre os produtos ligados à saúde. Este aspecto é de fundamental importância porque a exploração sustentável destes recursos pode obter apoio de instituições internacionais que contribuam para que o estado do Pará opere um amplo programa de governança para a extração e agregação de valor aos produtos da floresta e da fauna amazônica, de modo a proporcionar condições sustentáveis de sobrevivência e aumento da qualidade de vida das populações de baixa renda das comunidades rurais e urbanas, vinculadas às cadeias produtivas destes produtos.

Apesar desta importância revelada, somente agora houve uma retomada de interesse da ciência e dos governos na direção dos PFNM. Isto tem ocorrido, particularmente, devido aos estudos que mostram que, além do potencial de ampliação de produtos obtidos, a atividade pode proporcionar maior engajamento de pessoas, que passam a ter na atividade um importante componente de subsistência. Há indicações de que a geração de emprego em florestas onde se trabalha com a obtenção de PFNM é de 5 a 15 vezes maior do que no processo da simples exploração madeireira (BRITO, 2005; MAY, 2010).

Na floresta nacional do Tapajós, os óleos de andiroba e de copaíba, respectivamente, extraídos das espécies florestais andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera* spp), que se destacam nos estados do Amazonas e Pará, representam uma importante fonte de renda para as três comunidades estudadas, pois, na perspectiva das famílias, a produção de óleo gera uma renda anual superior à conseguida pelo artesanato e venda de outros produtos como cascas, sementes e raízes. Os óleos de andiroba e copaíba são, respectivamente, extraídos e fabricados em pequenas quantidades por ano, diante

³ As famílias tradicionais compreendem, em primeiro lugar, os índios ou “povos da floresta” que se encontram na área de estudo e produzem artesanatos a partir de produtos não madeireiros e as comunidades rurais que habitam na Flona Tapajós e sobrevivem da produção de roça (mandioca e milho), coletam produtos da floresta, pescam, extraem madeira e fabricam artesanatos diversos. Algumas comunidades estão organizadas e recebem ou já receberam orientação do Sebrae e de ONGs, no que se refere à educação ambiental, acesso aos serviços públicos e fabricação de produtos não madeireiros.

do potencial existente na floresta, em função de limitações do mercado.

Estes produtos são típicos do extrativismo realizado por comunidades tradicionais ou “povos da floresta”. A demanda por esse produto tem se mantido firme, porém a oferta oficial não aumentou: daí o preço em níveis elevados. Mesmo assim, a oferta não reage, por falta de qualidade do produto fabricado de forma artesanal e pela alta valorização da madeira em tora de copaíba e andiroba em relação ao preço do óleo.

O objetivo deste trabalho foi apresentar os aspectos socioeconômicos dos produtos não madeireiros, óleo de andiroba e de copaíba, produzidos pelas comunidades rurais da floresta pública do Tapajós, envolvendo os municípios de Santarém e Belterra, no Estado do Pará.

2 Material e Métodos

A área de estudo abrange as comunidades de São Domingos, Nazaré e Pedreira, localizadas na Flona do Tapajós em Santarém e Belterra, que extraem da floresta óleos essenciais de andiroba (*Carapa guianensis*) e copaíba (*Copaifera multijuga*) como principais produtos não madeireiros. As comunidades trabalham um conjunto de atividades (agrícola, extrativa, pesca, artesanato) que se complementam para a formação da renda. Dentre as atividades extrativas, se dedicam à coleta de sementes, frutos, penas de aves, árvores caídas, folhas, cascas, raízes, resinas e óleo, que são utilizados na fabricação de artesanatos e produtos para a farmacopeia regional. Além disso, cultivam pequenas roças de mandioca e milho e praticam a pesca. Na produção de óleo de andiroba e de copaíba, especificamente, trabalham coletivamente cerca de 40 pessoas das três comunidades, em sua maioria mulheres.

Sobre cada processo de coleta e produção foram entrevistadas as lideranças das comunidades para se obter as informações sobre a forma, número de pessoas e tempo gasto na coleta das sementes de andiroba e no processo de fabricação do óleo, assim como na perfuração das árvores de andiroba e coleta do óleo. Não houve dificuldade na obtenção das informações, pois, conforme Santana et al. (2008), essas comunidades receberam treinamento do Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae) sobre a qualidade, gestão empresarial, comercialização e manejo florestal, mas ainda não praticam os conhecimentos adquiridos, visto que não conseguiram fazer o registro dos custos de coleta e

processamento do óleo.

O nível de escolaridade predominante nas comunidades é de 1ª à 4ª série do ensino fundamental; somente um dos 22 associados possui ensino médio completo. Das famílias entrevistadas, 60% estão na região há mais de cinco anos, 24% há menos de dois anos e 16% entre dois e cinco anos.

Quanto ao incentivo financeiro, as comunidades receberam apoio do Pró-manejo (com recursos do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade Funbio) para montar uma unidade de produção de óleos a partir de sementes nativas, mas que ainda não está funcionando em virtude de faltarem algumas máquinas e equipamentos.

Com relação à comercialização de óleo para o mercado internacional, constatou-se que apenas a Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós (Coomflona), no município de Santarém, tem comercializado óleo para a França.

A pesquisa se enquadra como descritiva e interpretativa, pois se fundamentou na revisão bibliográfica do tema e nos dados primários obtidos diretamente das entrevistas realizadas nas três comunidades. A abordagem é quali-quantitativa, pois foi empregada a técnica da entrevista em profundidade para se obter informações sobre o processo produtivo e sua importância para a sustentabilidade da floresta, e quantitativa, no sentido de se fazer a estimativa dos custos e do lucro gerado nesta atividade, que muito contribui para complementar a renda das famílias das comunidades entrevistadas.

Adicionalmente, procurou-se obter informações sobre a origem e o destino dos produtos e dos preços do óleo praticados nas comunidades e no mercado local. Para a determinação do rendimento e custo da extração do óleo, estimou-se o tempo gasto em cada etapa do processo, transformou-se o tempo em equivalente-dia e atribuiu-se o valor da diária. O vasilhame utilizado, tubos de PVC, depreciação de trado e das instalações e transporte foram incluídos nos custos de produção. Tomou-se por base a planilha de custos estruturada por Santana et al. (2004), para o caso da andiroba.

3 Resultados e Discussão

3.1 Análise dos Resultados de Estudos Anteriores

Nesta seção, apresentam-se as características do processo produtivo de óleo de andiroba e de copaíba, assim como os resultados de estudos

empíricos realizados sobre cada um. Finalmente, confrontam-se esses resultados com os gerados neste trabalho.

A grande distância do mercado e a logística precária de muitas áreas onde alguns PFNM são abundantes, particularmente na Amazônia, dificultam que muitos produtos a granel alcancem competitividade no mercado, por causa do alto custo de coleta, transporte comercial para a venda local, a presença de atravessadores e a falta de compradores regulares em grandes quantidades. Isto implica que qualquer produto a ser comercializado deve apresentar alto valor agregado, ou seja, deve ser beneficiado na origem para agregar as utilidades de tempo, forma e lugar, e viabilizar um fluxo regular de comércio. Para ser competitivo, o produto deve estar disponível com fluxo regular, controle de qualidade, especificações químicas adequadas e padronizadas (BRITO, 2005).

3.1.1 Extração e Rendimento do Óleo de Andiroba

A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) é uma árvore de grande porte, chegando a atingir até 30 m de altura, apresenta copa ramosa e de tamanho médio, sendo seu fruto uma cápsula globosa com 4 a 16 sementes por fruto, pesando cerca de 21 g cada (SIQUEIRA, 1996). O óleo de andiroba é um dos produtos medicinais mais vendidos na Amazônia. Sua semente fornece óleo com propriedades insetífugas e medicinais, sendo utilizado na medicina natural, pois possui propriedades cicatrizantes, anti-inflamatórias, antissépticas e antipiréticas.

No Estado do Amazonas, o nome andiroba é atribuído a duas espécies: *Carapa guianensis* Aubl. com ocorrência em toda a Bacia Amazônica, preferencialmente em ambiente de várzea, e *Carapa procera* D.C., espécie mais restrita a algumas áreas na Amazônia. Nas comunidades de Manacapuru, Anamá e Silves, as duas espécies de andiroba foram usadas na extração do óleo. Não foi relatada nenhuma necessidade de diferenciar o procedimento e, frequentemente, as sementes das duas espécies foram misturadas. Às vezes, *Carapa procera* foi denominada de andiroba-brava e *C. guianensis* de andiroba-mansa. A distinção entre as duas espécies foi feita, principalmente, pelo tamanho das sementes, sem considerar outros caracteres morfológicos, o que não assegurou uma identificação correta das espécies (FERRAZ; MENDONÇA, 2007).

O óleo de andiroba é um dos produtos florestais não madeireiros em que o interesse da indústria de cosméticos vem aumentando nos últimos anos. Já existem produtos industrializados, como os da linha de cosméticos Ekos, da Natura, Apuá, Reserva Folio, Palmolive Amazônia, Akakai e produtos de empresas como a Naturais da Amazônia, Amazon Ervas, Fitobel sendo comercializados normalmente (GUEDES, 2008).

Na indústria farmacêutica homeopática é comercializado na forma de cápsulas e indicado para tratamento de diabetes e reumatismo. Também está sendo industrializado na forma de velas, vendidas no mercado como repelente natural, atóxico e inodoro, com utilização também em manufaturas de sabão, xampus e sabonetes medicinais (BOUFLEUER, 2004).

Sobre a semente e o óleo de andiroba não se dispõe de informação sistematizada. Porém, nas comunidades extrativistas pesquisadas de Santarém e Belterra, a produção do óleo de andiroba apresenta preço igual ao da copaíba, variando entre R\$ 25,00 L⁻¹ e R\$ 30,00 L⁻¹, em 2008; (SANTANA et al., 2008). A produção de óleo de andiroba, nessas comunidades, é maior do que a do óleo de copaíba.

O processo tradicional⁴ de coleta e extração do óleo de andiroba é longo e complexo. O isolamento geográfico das comunidades faz com que a divisão técnica e social do trabalho seja, no geral, reduzida a uma família que domina todo o processo até o produto final. O conhecimento deste processo foi sempre transmitido pela oralidade, pelos mais velhos. Porém, as mudanças sociais combinadas à praticidade e eficiência de outros métodos de extração do óleo, como a prensa, têm contribuído para a perda do conhecimento do processo tradicional de extração do óleo em algumas comunidades. Entretanto, deve-se ressaltar que ainda há pessoas que realizam a extração tradicional, principalmente em localidades isoladas, sem eletricidade e com escassez de bens e serviços (HOMMA, 2002; FERRAZ; MENDONÇA, 2007).

Uma árvore produz, em média, 2.500 sementes (45 kg) por ano. O comércio é considerado bom, com o litro sendo vendido entre R\$ 15,00 e R\$ 20,00 (SANTANA et al., 2004; APROVEITAMENTO..., 2006). A queda de frutos de andiroba ocorre durante todos os meses do primeiro semestre do ano. O período de safra principal ocorre nos meses de janeiro e fevereiro, que concentra 70% da produção

⁴ O processo tradicional ou artesanal de extração do óleo de andiroba compreende todas as formas de obtenção do óleo pelas comunidades, sem o emprego de processo industrial (caldeira, motor, prensa, vasilhame inox).

de sementes, porém a produção de julho a agosto é considerada como a de melhor qualidade e rendimento de óleo (MENEZES, 2005).

Por fim, a coleta ou extração de sementes de andiroba na Amazônia ocorre com finalidades específicas, de acordo com o local. No Acre, a extração, tanto para comercialização como para consumo próprio, é realizada de forma isolada, sem envolvimento comunitário, à semelhança do que ocorre na região de Manaus (LEITE, 1997), onde a extração é realizada de acordo com a necessidade de utilização do óleo na medicina caseira (BOUFLEUER, 2004). Pelo que se observa, embora a produção de óleo de andiroba na Flona Tapajós ainda seja completamente artesanal, a coleta e a fabricação são comunitárias e o excedente da produção é comercializado.

Com relação ao beneficiamento do óleo de andiroba, são descritos os seguintes métodos: 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 defeituosas, que são encharcadas e com isso vão para o fundo (SANTANA et al., 2004; MENEZES, 2005). Após a colheita das sementes, é feito o seu cozimento e, posteriormente, são guardadas em um saco por um período de 8 a 15 dias, favorecendo a sua fermentação. Após este período, as sementes são descascadas e a polpa é amassada com as mãos, em seguida é colocada sobre uma tábua ou vasilha levemente inclinada e levada ao sol para escorrimento do óleo, conhecido como “Azeite de Sol”. No entanto, existe também outro método, conhecido como “Azeite de Tábua”, que é feito na sombra e consiste em amassar a polpa todos os dias, fazendo bolinhas e colocando-as no cocho feito de pedaço de metal, canoa velha ou pedaços de madeira inclinada para o chão, para onde o óleo irá escorrer (BOUFLEUER, 2004; FERRAZ; MENDONÇA, 2007).

A extração manual do azeite de andiroba é um processo simples, feito em casa, em geral pelas mulheres. As sementes são fervidas em água e descascadas. Com o descascamento das sementes que sofrem o processo de fermentação, estas são transformadas em massa equivalente à do pão, só que de coloração marrom-escuro, sendo colocada para descansar para escorrer o óleo, na forma de bolo. Como essa massa não pode receber umidade, é posta para secar e escorrer em barracões cobertos

de plásticos, ao abrigo da chuva e do sereno, durante 15 dias, no verão, ou 20 a 25 dias, durante o inverno (MENEZES, 2005). Quando o óleo para de escorrer, as sementes são prensadas em um “tipiti”⁵ para extrair o óleo restante (LEITE, 1997; HOMMA, 2002; PLOWDEN, 2004).

O rendimento de produção do óleo de semente de andiroba, bem como as características físico-químicas, podem variar conforme o indivíduo, a região e o período de frutificação (GUEDES et al., 2008). As extratoras podem extrair de um a cinco litros de óleo de uma lata cheia de sementes, avaliando o tempo de antes e após o cozimento das sementes. Observou-se que as extratoras que obtiveram somente um litro armazenaram as sementes de andiroba após a coleta de dois a 15 dias e as sementes cozidas de sete a 20 dias, enquanto que as extratoras que extraíram cinco litros armazenaram as sementes após a coleta por somente dois dias e as sementes cozidas por pelo menos, 15 dias. Portanto, essa logística de coleta, seleção e acondicionamento das sementes pode ser um fator que afeta a rentabilidade do óleo (FERRAZ; MENDONÇA, 2007). A Tabela 1 ilustra os diferentes processos de extração do óleo de andiroba nos Estados do Pará e Amazonas.

Tabela 1 - Etapas do processo tradicional de extração do óleo de andiroba nos Estados do Pará e Amazonas.

Etapas do processo	Pará	Amazonas
Coleta de sementes	Coleta e seleção das sementes; preparo da massa e extração do óleo.	Coleta e seleção das sementes; preparo da massa e extração do óleo
Critério de seleção	As sementes e frutos são catados para separar aqueles inadequados ao processo de produção de óleo	Consideraram inadequadas: sementes brocadas, roídas por mamíferos, dessecadas e com cor da casca muito escura. Sementes germinadas com até dois centímetros de raiz foram consideradas adequadas.
Época de frutificação	A safra da andiroba vai de março a julho	Ocorre entre abril e julho.
Período de armazenamento	Não relatado	3 a 15 dias, geralmente no assoalho das casas, sobre ou dentro de sacos de estopa.
Tempo de cozimento da massa	Não relatado	Em fogo a lenha por tempo que variou de uma a três horas
Verificação do ponto ideal de cozimento da massa	Não relatado	Foi verificado com a quebra da casca de uma semente e pela percepção que a amêndoa estava mole ao apertá-la.
Período de armazenamento após o cozimento das sementes	20 dias	No assoalho das casas, sobre ou dentro de sacos de estopa, por um período de sete a 20 dias, no máximo
Métodos de extração	Não relatados	Ao sol, à sombra ou ainda com o tipiti
Rendimento	Na comunidade de São Domingos o rendimento médio de óleo de andiroba (com boa quantidade de massa na semente) é de 1,5 litro de óleo para cada 10 kg de semente.	As extratoras podem extrair de um a cinco litros de óleo de uma lata de sementes.
Tempo nos diferentes métodos de extração	Não relatado	O processo de extração ao sol ocorreu durante um período médio de 15 a 25 dias, sendo mais rápido do que na sombra, com duração de até 30 dias.
Acondicionamento do óleo	Não relatado	O óleo de andiroba foi acondicionado, principalmente, em garrafas de vidro transparentes (965 ml, reutilizadas de cachaaças) ou de plástico (600 ml ou de dois litros).

Fonte: Mendonça e Ferraz (2007).

⁵ Prensa típica da Amazônia feita, de palha, de forma cilíndrica; possui uma abertura na parte superior, com uma alça, sendo fechada na parte inferior com duas alças. O seu funcionamento ocorre de modo que, ao ser esticado (tipiti), diminui o seu volume e comprime o seu conteúdo, permitindo a passagem do óleo pelos orifícios que ficam entre a palha entrelaçada.

3.1.2 Extração e Rendimento do Óleo de Copaíba

A copaibeira é uma árvore bastante conhecida na Região Amazônica, é um exemplo de recurso que pode ser manejado dentro do conceito de sustentabilidade, representando uma alternativa viável de diversificação dos produtos não madeireiros. Esta espécie está em um intenso processo de inserção no mercado de cosméticos, devido às propriedades terapêuticas de seu óleo (SCUDELLER, 2007). Por suas propriedades medicinais e químicas, o óleo de copaíba tem tido uma grande procura, tanto no mercado regional, como no nacional (SIQUEIRA, 1996).

Extraído da copaibeira, o óleo ou bálsamo de copaíba é um produto usado na indústria farmacêutica e largamente empregado na medicina caseira, em toda a região amazônica (FREITAS; SARAIVA 1992). A árvore de copaíba produz 2 a 3 kg de sementes, com 1200 a 2000 sementes férteis por árvore. Sua semente é oval, quase globosa, com arilo amarelo intenso, tem floração de janeiro a março, e os frutos são coletados de março a agosto (SIQUEIRA, 1996).

O óleo de copaíba é um líquido transparente, viscoso e terapêutico, de sabor amargo, com uma cor entre amarelo até marrom-claro-dourado, proveniente da seiva, que é extraída mediante a aplicação de furos no tronco da árvore até atingir o cerne, sendo bastante procurado pelas suas propriedades químicas e medicinais (DUCKE, 1939, apud SIQUEIRA, 1996). O óleo é extraído do tronco da árvore, com a ajuda de um trado para perfurar a árvore até o veio, sendo utilizado um tubo de PVC e uma mangueira para coletá-lo (SIQUEIRA, 1996; SANTANA et al., 2008). O óleo de copaíba apresenta propriedades diuréticas, laxativas, antissépticas, antiinflamatórias e cicatrizantes. Há inclusive pesquisas testando o poder do óleo no tratamento de câncer (SANTANA, 2006; SANTANA et al., 2008).

No uso industrial, o óleo de copaíba serve como fixador na fabricação de verniz, perfumes e tintas. Atualmente, o óleo de copaíba está sendo utilizado para fazer cosméticos, como sabonetes, cremes e xampus em linha de produtos naturais (HOMMA, 2004; SANTANA et al., 2004).

O Estado do Pará é o segundo maior produtor nacional do óleo de copaíba, com 5,1% da produção, pois 91,2% se encontra no Amazonas. Os 3,7% restantes ficam no Mato Grosso (2,1%) e Rondônia (1,6%), conforme o IBGE (2010). Em 2008, o valor da produção nacional foi de R\$ 3.788,00 mil e do Estado do Pará de R\$ 337,00 mil.

No Pará, a produção de óleo de copaíba apresenta uma evolução com muitos altos e baixos. Em 1999, a produção atingiu o patamar de 28 toneladas e, em 2000, caiu para 13 t, quando se reinicia a evolução, até atingir 26 t, em 2003. No ano seguinte, a produção cai para 21 t. A partir deste ponto a produção cresce até alcançar o nível de 26 t em 2008. Embora o processo seja totalmente extrativista, a produção registrada pelo IBGE (2010) apresenta limite máximo de 26 t de óleo.

A extração é feita com um furo de trado no tronco da árvore – o trado é inserido cerca de 30 centímetros, na altura do peito do coletor e, depois da extração, o buraco é tampado com um pedaço de madeira. Em média, cada árvore produz um litro. O litro de óleo de copaíba, em 1992, era comercializado ao preço de R\$ 20,00 e, quando vendido em vidros pequenos, podiam atingir até R\$ 75,00 L⁻¹, pois cada 20 mL era comercializado ao preço de R\$ 1,50 (APROVEITAMENTO..., 2006). O mercado exterior absorve grande parte da produção de bálsamo de copaíba. No período compreendido entre 1973 e 1989 foram comercializadas com o resto do mundo 871 toneladas, contra 164 toneladas vendidas no mercado nacional. Os principais países importadores do produto, por ordem de importância, são: Estados Unidos, França, Alemanha, Reino Unido e Espanha (FREITAS; SARAIVA, 1992).

No Estado do Acre foram encontrados cinco diferentes morfotipos de copaíba, classificados como amarela, branca, mari-mari, preta e vermelha. A identificação botânica desses cinco morfotipos indicou que as copaibeiras de cor amarela, branca, preta e vermelha correspondem à *Copaifera reticulata* Duke, enquanto o morfotipo mari-mari, não tendo a identificação botânica definitiva, corresponde à *Copaifera cf paupera*. Os exemplares de copaíba amarela, branca, preta e vermelha distinguem-se entre si por meio de características morfológicas das cascas, representando variações dentro da mesma espécie. Em Tarauacá, 43% das árvores foram classificadas como copaíba vermelha, enquanto no Xapuri 77% foram identificadas como copaíba preta, não tendo sido registrado nenhuma copaíba mari-mari. A proporção de árvores produtivas em Xapuri foi de 28,9%, variando de 23,5% para copaíba amarela a 29,4% para copaíba branca e copaíba preta. Analisando-se apenas as árvores produtivas, a produção média foi de 2,92 L/árvore, e neste caso a produção média variou de 1,57 L/árvore para a copaíba vermelha até 3,84 L/árvore para a copaíba preta. De maneira geral, a copaíba preta e a mari-mari foram as que apresentaram maior potencial para a produção de óleo-

resina. A copaíba preta apresentou elevada proporção de árvores não produtivas, no entanto, considerando apenas árvores produtivas, foi o morfotipo que exibiu a maior produção média de óleo-resina por árvore. A copaíba mari-mari foi a que teve maior proporção de árvores produtivas (RIGAMONTE-AZEVEDO, 2006). Dos cinco tipos populares de *Copaifera sp* reconhecidos no Acre, as copaíbas pretas e as brancas ocorrem em maior proporção relativa, em comparação às vermelhas e amarelas. As copaíbas brancas apresentaram os maiores volumes de óleo-resina produzido, em comparação às copaíbas pretas. Em média, 28% das copaíbas produziram óleo e o volume médio estimado foi de 3,1 L/árvore (MARTINS et al., 2008).

A produção de óleo-resina está muito mais relacionada com fatores bióticos (infestação de térmitas) e com a capacidade de competição da árvore (dominância) do que com fatores edáficos (teor de argila). O diâmetro ideal para realizar a extração do óleo-resina é acima de 40 cm, em termos de quantidade do óleo produzido. No entanto, quando levamos em consideração o tempo de reposição deste óleo-resina, percebemos que árvores com diâmetros inferiores são mais indicadas para realizar a extração. Nas árvores com DAPe"40,9 cm, apesar de apresentarem maior produção inicial, a reposição do óleo-resina é muito mais lenta que nas árvores com DAPd"40,9 cm. Estas conseguem recuperar 100% do óleo-resina extraído em apenas um ano de repouso, enquanto que árvores com diâmetros maiores requerem um período de repouso muito maior (MEDEIROS, 2006).

Para atender aos requisitos mínimos de qualidade e quantidade para comercializar o óleo essencial de copaíba é necessário o produto estar livre de impurezas e conservar as suas propriedades físico-químicas (o tempo de extração do óleo não deve ser superior a dois anos). É importante a qualidade das embalagens para poder armazenar a quantidade do produto equivalente à necessidade do consumidor, facilitando o manuseio, o consumo e propiciando economia (SIQUEIRA, 1996). O óleo de copaíba, à semelhança de outros produtos do setor extrativo, por ser comercializado *in natura* ou na forma de óleo bruto, tem baixo valor agregado, sugerindo, portanto, a realização de estudos complementares que viabilizem tecnologias industriais que possam agregar valor ao produto (FREITAS; SARAIVA 1992). Não se tem noção sobre a dimensão do estoque dos recursos naturais com potencial de mercado da área de estudo. Para isto, necessita-se desenvolver pesquisa para identificar os estoques, mapear sua área de ocorrência, valorar esse capital natural e contri-

buir para promover sua utilização de forma sustentável.

Por fim, a exploração extrativa na área de estudo também está associada a uma organização comunitária em condições embrionárias no que tange à orientação da produção para o mercado, pois opera com escala inadequada, baixos níveis tecnológicos e de informação, e baixa produtividade do trabalho (SANTANA et al., 2008). O volume médio de óleo-resina por árvore produtora é muito variável de árvore para árvore e também entre os locais de coleta, conforme ficou demonstrado na revisão. Porém, é necessário atentar para a importância universal do óleo de andiroba para a saúde humana, fato suficiente para se promover a identificação e exploração racional dos estoques naturais e a orientação para os plantios em sistemas agroflorestais, que são adequados para programas de reflorestamento de áreas degradadas, com vistas a gerar emprego e renda para as comunidades rurais, como no âmbito do Programa de Um Bilhão de Árvores do Estado do Pará.

3.2 Resultados Empíricos da Pesquisa

Os resultados encontrados nas comunidades estão de acordo com os apresentados nas seções anteriores. Inicialmente, apresenta-se o processo de produção do óleo de andiroba, que ainda é o tradicional ou artesanal e se inicia com a coleta das sementes e frutos. Nesta etapa, utiliza-se a mão de obra de homens e mulheres das comunidades, que coletam, transportam e acondicionam a matéria-prima na usina de beneficiamento; posteriormente, as sementes e frutos são catados, para separar aqueles inadequados ao processo de produção de óleo; em seguida, realiza-se a lavagem, serviço feito exclusivamente pelas mulheres.

Como atividade de rotina, a coleta da andiroba é feita em ações coletivas, envolvendo cerca de 30 mulheres das comunidades que, em um dia normal de atividade de coleta, conseguem catar e transportar de 1.000 a 1.500 kg de sementes de andiroba. Os homens ajudam no transporte das sementes coletadas e ajuntadas. Após a lavagem, as sementes são cozidas em fogão a lenha, durante um dia. Depois, passam por um período de descanso de 20 dias, para fermentar, quando as sementes são quebradas para retirar a massa.

Esta massa é colocada em uma bica, para o óleo drenar e escorrer. Então é coado e armazenado em tambores de 50 litros e em embalagens de garrafas de refrigerante. O rendimento médio de óleo de andiroba (com boa quantidade de massa na semente)

é de 1,5 litro de óleo para cada 10 kg de semente. Com relação às perdas de semente, tem-se, em virtude da não racionalidade da coleta (não há um planejamento das atividades com vistas a minimizar o custo da coleta), uma perda estimada em 50% das sementes coletadas, pois muitas sementes não servem para a produção de óleo, ou por não serem saudáveis ou por haver pequenas quantidades de massa em seu interior (SANTANA et al., 2008). A safra da andiroba vai de março a julho, quando é feita a coleta dos frutos e sementes, estendendo-se até agosto/setembro, o que gera trabalho por sete meses na comunidade. A Figura 1, extraída de Santana et al. (2008), ilustra o processo de produção do óleo de andiroba na comunidade de São Domingos.

A comunidade de São Domingos processa 2.000 kg de sementes por ano, em média, gerando 300 litros de óleo de andiroba e uma receita bruta de R\$ 9.000,00, pois o produto é vendido ao preço médio de R\$ 30,00/l na comunidade. Esse processo ocupa, nas diversas fases do processo, cerca de 40 pessoas. O custo total de produção (coleta de sementes, fabricação do óleo e envasamento) foi estimado em R\$ 13,45 L⁻¹ e uma receita líquida de R\$ 16,55 L⁻¹.

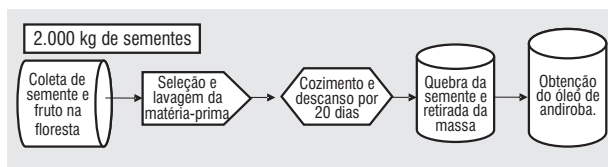


Figura 1 - Processo de extração do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) na comunidade de São Domingos – Flona do Tapajós (SANTANA et al., 2008).

Este resultado foi semelhante ao estimado por Santana et al. (2004), em uma comunidade em Tomé-Açu, cuja produção é oriunda de um SAF de andiroba e cacau. O processamento de 1.500 kg de sementes de andiroba para fabricar 75 litros de óleo de andiroba, apresenta um custo variável total estimado de R\$ 275,74 a preço de 2008. O custo do litro de óleo de andiroba, considerando apenas os custos variáveis, é de R\$ 3,68/litro. Adicionados os custos fixos, o custo total de fabricação do óleo de andiroba é de R\$ 7,88/l. Considerando o preço de venda do óleo em nível do extrator de R\$ 22,79 L⁻¹, tem-se um lucro de R\$ 14,91 L⁻¹.

O óleo de copaíba é extraído diretamente da árvore na floresta. Os extrativistas selecionam as árvores maduras e boas para a produção. Estas são perfuradas e o óleo escorre para o recipiente em que é armazenado. Uma árvore de copaíba pode produzir até cinco litros de óleo por perfuração, a cada

cinco anos. Porém, a média situa-se entre um a três litros/árvore (SANTANA et al., 2008). O beneficiamento do óleo de copaíba é feito basicamente com a depuração do óleo-resina, retirada de impurezas através de um processo simples que consiste de uma etapa de peneiramento, seguida de filtragem, obtendo-se com isso o óleo próprio para consumo. A Figura 2 mostra o processo após a extração do óleo de copaíba.

A estimativa da rentabilidade da extração de óleo de copaíba mostrou que o lucro obtido pela comunidade, para uma produção média anual de 75 litros, foi um pouco mais elevado do que na fabricação do óleo de andiroba, de R\$ 17,42 L⁻¹, assumindo uma produtividade média de 1,5 L/árvore.



Figura 2 - Processo de beneficiamento do óleo de copaíba.

Apesar deste lucro, o mercado para o produto é pequeno, diante da oportunidade oferecida para a venda da madeira, que gera cerca de R\$ 101,60 m⁻³ de andiroba a R\$ 67,08 m⁻³ de copaíba. Como os mercados apresentam fluxos diferentes: o de madeira com retorno em curto prazo e o de óleo com retorno em longo prazo, o extrativista opta por vender a madeira.

A pesquisa mostrou que tanto a andiroba quanto a copaíba são encontradas com frequência nos pátios das serrarias. Nas serrarias de Itaituba e de Santarém, conforme Santana et al. (2008), estas madeiras representaram a participação, no total da madeira processada em 2007, de 2,90% e 17,12%, respectivamente, de copaíba e andiroba; e uma participação no valor médio da produção total das serrarias de 1,95% e 15,03%, respectivamente, para copaíba e andiroba.

Em função disso, torna-se fundamental para a preservação do estoque dessas árvores a identificação e mapeamento das áreas de ocorrência, para que se produza o manejo, extraíndo-se a árvore de baixa produtividade para a produção de madeira em tora e as de maior produtividade destinadas à extração de óleo ao fornecimento de material genético para a implantação de sistemas de cultivos racionais (SANTANA et al., 2008).

Com relação à comercialização do produto, segundo Santana et al. (2008) a maior parcela dos óleos produzidos nas comunidades pesquisadas é comercializada no mercado local e no Estado, pois

em 2008, as vendas para esses mercados totalizaram 57,8%. As vendas para o Brasil totalizaram 10% e para o mercado internacional 32,2%. Os produtos destinados aos mercados do Estado e internacional apresentaram tendência crescente, o que sinaliza para um incremento na demanda pelos produtos.

A falta de padrão de qualidade dos produtos e das embalagens para a comercialização em mercados onde o consumidor é mais exigente em qualidade é um dos entraves para a comercialização dos produtos, uma vez que, para se atender aos requisitos mínimos de qualidade e quantidade para se comercializar o óleo essencial de copaíba, é necessário o produto estar livre de impurezas e conservar as suas propriedades físico-químicas. O tempo entre a extração e a comercialização do óleo não deve ser superior a dois anos, conforme Siqueira (1996) e informações obtidas na pesquisa de campo realizada em Tomé-Açu (SANTANA et al., 2004) e em Santarém e Belterra (SANTANA et al., 2008).

O entrave principal na exportação diz respeito à necessidade de apresentar o certificado de origem do produto, que é dado pelos planos de manejo. Entretanto, os planos de manejo são apresentados sem proposta para a extração dos produtos não madeireiros. Desta forma, não há como a empresa pagar pela elaboração de cada produto separadamente (SANTANA et al., 2008). Uma parte destes produtos é comercializada no mercado local e o restante se destina aos mercados: estadual, regional, nacional e internacional. Os principais países importadores do produto, por ordem de importância, são: Estados Unidos, França, Alemanha, Reino Unido e Espanha (FREITAS; SARAIVA, 1992; HOMMA, 2004; SANTANA et al., 2008). Os produtos apre-

sentam baixo valor agregado, em função de algumas deficiências na estrutura produtiva e de comercialização, sugerindo, portanto, a realização de estudos complementares que viabilizem tecnologias industriais para melhorar a qualidade e que possam agregar valor ao produto.

Os óleos de andiroba e copaíba são exportados com frequência, em função da demanda firme do mercado internacional, porém em pequenas quantidades. Ressalte-se que, em 2006, a demanda foi de mil litros de óleo de andiroba para o mercado francês, mas as comunidades não puderam atender por insuficiência de produto. O maior volume já exportado para a França foi de apenas 60 litros, ao preço de R\$ 30,00 L⁻¹ (SANTANA et al., 2008).

Pesquisas científicas corroboram os conhecimentos da medicina tradicional praticada pelos habitantes da Amazônia. Os óleos de andiroba e copaíba fazem parte das espécies de plantas medicinais que estão sendo estudadas pela Central de Medicamentos (Ceme) do Brasil. No sítio www.patentesonline.com.br (2010), encontram-se disponíveis os registros de 16 números de patentes para o óleo de andiroba e 16 para óleo de copaíba. Tais patentes envolvem processos de fabricação de produtos como repelentes (velas e loção), xampus, hidratantes, sabonetes, condicionador de cabelos, cosméticos e óleos nobres. Barbosa (2010), em levantamento sobre patentes relacionadas com o óleo de copaíba em sites internacionais, identificou a presença de 74 registros, sendo 48 no *US Patent and Trademark Office*, 22 no *The European Patent Office*, 1 no *Canadian Patent Database* e 3 no Inpi Brasil. Adicionalmente, existe, para copaíba e andiroba, o registro de marcas e patentes famosas fora do Brasil (Tabela 2).

Tabela 2 - Registros de patentes sobre copaíba e andiroba fora do Brasil.

Registrado por	Registrado onde	Data de publicação	Título	Número
Technico-flor (S.A)	França	24/12/1993	Nouvelles compositions cosmetiques ou alimentaires renfermant du copaiba (novas composições cosméticas ou alimentares incluindo copaiba)	Fr 2692480
Technico-flor (S.A)	Wipo-mundial	06/01/1994	Cosmetic or compositions containing copaiba (composições cosméticas ou alimentares incluindo copaiba)	W09400105 ep0601160
Aveda corp.	Estados Unidos	30/03/1999	Method of coloring hair or eyelashes with compositions which contain metal containing pigments and a copaiba resin. (método de colorir cabelo ou pestanas com composições com metal contendo pigmentos e resina de copaiba)	Us 5888251
Rocher Yves biolog vegetale	França, Japão, União Européia, Estados Unidos	28/09/1999	Cosmetic or pharmaceutical composition containing an andiroba extract (composição cosmética ou farmacêutica contendo extrato de andiroba)	us5958421 ca2235057 jp10287546 ep0872244
Morita Masaru	Japão	21/12/1999	Antproof and insectproof agent using andiroba fruit oil (agente repelente para formigas e insetos com utilização do óleo da fruta de andiroba)	jp11349424

Fonte. www.amazonlink.org

Estas informações mostram a forte evidência em relação ao sinal de mercado internacional, que se apresenta como ampla janela de oportunidades para os óleos de copaíba e andiroba, em função das características reconhecidas dos princípios ativos contidos nestes produtos, que devem beneficiar a saúde da humanidade, como identificado em diversos sítios que negociam produtos de empresas de grande porte. Estas empresas, geralmente, incluem como elemento de *marketing* a via do mercado justo para negociar tais produtos no mercado internacional. Não obstante esta oportunidade potencial de mercado, detectou-se a dificuldade de comercialização do produto por parte das comunidades entrevistadas, que não têm escala de produção e fazem tudo de forma artesanal, porque não conseguem implantar processo de fabricação industrial para beneficiar toda a coletividade.

Adicionalmente, observou-se que as estatísticas que informam a produção do óleo de copaíba são subestimadas, e o registro da produção de óleo ou da semente de andiroba deixou de ser informado pelo IBGE. Isto sinaliza para um desinteresse claro dos órgãos oficiais de deixarem a extração e comercialização destes produtos da cadeia produtiva de não madeireiros ao sabor do mercado informal, dando oportunidade para que a biopirataria avance e outras nações se apropriem dos recursos naturais que deveriam beneficiar os “povos das florestas”. Além disso, como as empresas que negociam esses produtos praticam margens de comercialização acima de 1000%, apenas fazendo a comercialização do produto em embalagem adequada e informando suas propriedades medicinais, necessitam de pequenas quantidades, diante da abundância do estoque remanescente na floresta amazônica. Com isto, permite-se que a extração da madeira ponha em risco a capacidade produtiva dos estoques naturais remanescentes de andiroba e copaíba.

4 Conclusões

Os resultados mostraram que o processo de extração do óleo de andiroba e de copaíba das comunidades estudadas apresenta alta rentabilidade, mesmo operando em mercado informal e com tecnologia artesanal, em que o produto não apresenta qualidade suficiente para atingir os mercados nacionais e internacionais de venda direta a partir das comunidades extrativistas.

O aspecto do lucro imediato obtido com a extração e venda da madeira, diante das necessidades de

consumo também imediatas das famílias, prevalece sobre a possibilidade de um fluxo de renda permanente, embora relativamente menor, em função de na perspectiva da comunidade, o estoque deste recurso demorar até o seu completo esgotamento. Diante disso, conclui-se que a falta de iniciativa efetiva para a implantação de um sistema de gestão comunitária desses recursos florestais não madeireiros pode levar ao esgotamento do estoque de árvores, pela derrubada para venda de madeira para as serrarias, e se configurar no problema caracterizado pela “tragédia dos comuns”.

A partir da abordagem sobre a extração e o mercado de óleos essenciais (andiroba e copaíba), verificou-se que as comunidades não possuem estrutura organizacional capaz de fazer a governança da cadeia produtiva e, ainda, não conseguem oferecer produtos em grande escala, por conta do baixo nível tecnológico, alto custo de transporte, falta de informação sobre a dimensão do mercado e baixo padrão de qualidade do produto.

Apesar da grande abundância das andirobeiras e copaibeiras em toda a Bacia Amazônica, conforme evidenciado por Homma (2004) e Santana et al. (2004), o fato de produzir madeira parecida com o cedro e como sucedâneo do mogno, não se deixando atacar pelos cupins e fungos, levou a uma grande devastação, a partir da década de 50, apesar da proibição determinada pelo governo amazonense já na década de 30.

O cultivo da andiroba encontra-se disseminado 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 como o de Um Bilhão de Árvores do governo do Estado do Pará, nas áreas já desmatadas e para recompor áreas que não deveriam ter sido desmatadas.

A comercialização e a verticalização da produção dos óleos de andiroba e copaíba para fins cosméticos, fármacos e como inseticida natural constituem uma prioridade para aumentar a renda dos produtores que ainda atuam de forma individual e atomizada.

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 escorrimento de óleo da massa obtida, necessitando de uma grande área de estufa.

Para assegurar a garantia da qualidade do óleo

de andiroba e de copaíba é necessário que sejam determinados indicadores para evitar possíveis fraudes que podem colocar em risco a saúde humana por vendedores inescrupulosos.

A regulação da extração destes produtos deve ser considerada no momento da concessão das áreas e dos planos de manejo de exploração de reservas e Flonas, pois, como o mercado por produtos não madeireiros está crescendo, e em função da demanda de grandes empresas, deve-se regulamentar os preços destes produtos, para evitar que seja desencadeado rapidamente o processo para uma superexploração dos recursos e a sua consequente exaustão, em curto espaço de tempo.

Referências

- APROVEITAMENTO de óleos, cascas, sementes, cipós e madeira em assentamento da agricultura familiar na Transamazônica e Xingu. Altamira: Associação das Indústrias Madeireiras de Altamira (Aimat): Federação dos Trabalhadores na Agricultura (Fetagri) – Transamazônica e Xingu, 2006.
- BARBOSA, K.S. *Óleo de copaíba e as patentes no mundo*. Disponível em: <www.amazonenter.com/index.php?option=com_content&task=view&id=465&Itemid=41>. Acesso em: 30 jun. 2010.
- BOUFLEUER, N.T. *Aspectos ecológicos de andiroba (Carapa guianensis Aublet., Meliaceae), como subsídio ao manejo e conservação*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2004.
- BRITO, J.O. As florestas e a obtenção de produtos não-madeireiros. *Boletim Informativo ARESB*, v.47, 2005.
- FAO. Products and markets. *Non-Wood News*, n.17, p.22-36, July. 2008.
- FERRAZ, I. D.K.; MENDONÇA, A.P. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais do estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, v.37, n.3, p.353-364, 2007.
- FREITAS, F.A.; SARAIVA, M.R. *Produção e extração de produtos primários tradicionais (estudo preliminar da economia extrativista do Estado do Amazonas)*. Manaus: Núcleo de Estudos e Projetos: Centro de Desenvolvimento de Pesquisa e Informação do Estado do Amazonas – Codeama, 1992.
- GUEDES, M. C. *Produção de sementes e óleo de andiroba (Carapa guianensis Aubl.) em área de várzea do Amapá*. In: SEMINÁRIO DO PROJETO KAMUKAIA, 1., 2008, Rio Branco. *Anais...* Rio Branco, 2008.
- HARDIN, G. The tragedy of the commons. *Science*, v.162, n.3898, p.1243-1248, Dec. 1968.
- HOMMA, A.K.O. Biodiversidade na Amazônia: um novo Eldorado? *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v.11, n.3, p.61-71, 2002.
- _____. *Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades*. Brasília, DF: Embrapa, 2004.
- IBGE. *Estatísticas da produção extrativa do estado do Pará*. Disponível em: <www.ibgfe.org.br>. Acesso em: 05 mar. 2010.
- LEITE, A.M.C. *Ecologia de Carapa guianensis Aublet (Meliaceae)*. 1997. Tese (Doutorado em Biologia Ambiental) - Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, 1997.
- MARTINS, K.; SILVA, M.G.C. da; RUIZ, R.C.; ARAÚJO, E.A. de; WADT, L.H.O. Produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera sp*) no Acre. SEMINÁRIO DO PROJETO KAMUKAIA, 1., 2008, Rio Branco. *Anais...* Rio Branco, 2008.
- MAY, P. *Situação atual de informações sobre non-wood forest*. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/006/AD399S/AD399s11.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2010.
- MEDEIROS, R.S. *Sustentabilidade de extração, produção e características químicas do óleo-resina de copaíba (Copaifera multijuga Hayane)*. 2006. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Convênio Inpa/Ufam, Manaus, 2006.
- MENEZES, A.J.E.A. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, Estado do Pará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2005, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto, 2005.
- ÓLEO de andiroba. Disponível em: <www.patentesonline.com.br/patente.pesquisas.do?pesquisa=andiroba>. Acesso em: 30 jun. 2010.
- ÓLEO de copaíba. Disponível em: <www.patentesonline.com.br/patente.pesquisas.do?pesquisa=oleo%20de%20copaiba>. Acesso em: 30 jun. 2010
- PLOWDEN, C. The ecology and harvest of andiroba seeds for oil production in the Brazilian Amazon. *Conservation & Society*, v.2, n.2, p.251-270, 2004.
- RIGAMONTE-AZEVEDO, O.C. Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera spp*) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. *Revista Árvore*, Viçosa, v.30, n.4, p.583-591, 2006.
- SANTANA, A.C. de. *Dinâmica espacial da produção rural do Estado do Pará: referências para o desenvolvimento sustentável*. Belém: Ufa, 2006. 50p. (Série Acadêmica, 2). Mimeografado.
- SANTANA, A.C. de; SILVA, I.M.; OLIVEIRA, C.M.; SILVA, R.C.; FILGUEIRAS, G.C.; COSTA, A.D.; SOUZA, T.P.; HOMMA, A.K.O. *Caracterização do mercado de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros da região Mamuru-Arapiun: relatório final*. Belém, 2008.

_____; _____. SANTOS, M.A.S.; SIQUEIRA FILHO, M.C.G.; HÖMMA, A.K.O. *Diagnóstico da cadeia produtiva de produtos naturais no Estado do Pará*. Belém: Sebrae: Proascon, 2004.

SCUDELLER, V.V. Viabilidade econômica da extração do óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v.5, p.753-755, jul.2007. Supl. 1.

SIQUEIRA, G.C.L. *Produtos potenciais da Amazônia*. Brasília; DF: Sebrae, 1996. 97p.

VIEIRA, I.C.G.; GALVÃO, N.; ROSA, N. de A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*, Belém, v.12, p.289-302, 1996.