

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”**

**Potencial ecológico e processo tradicional do manejo
comunitário da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl)**

Julia Teixeira Martins

Monografia apresentada para obtenção do
título de Bacharel em Gestão Ambiental como
parte das exigências para conclusão do curso

**Piracicaba,
Julho de 2016**

Julia Teixeira Martins
Graduanda em Gestão Ambiental – 9º semestre

**Potencial ecológico e processo tradicional do manejo
comunitário da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl)**

Monografia apresentada para obtenção do
título de Bacharel em Gestão Ambiental como
parte das exigências para conclusão do curso

Orientador: **Prof. Dr. EDSON VIDAL**

Piracicaba,
Julho de 2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que têm sonhos e acreditam que vão realizá-los!

AGRADECIMENTOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso me deu a oportunidade de realizar um sonho e de ter a melhor experiência da minha vida! Por isso, primeiramente, sou grata a Deus pela força, fé e por conceder a decisão de lutar pelo que desejo. Sou eternamente grata e orgulhosa por ter uma família tão especial, que me apoiou, acreditou em mim e confiou nas minhas decisões.

Agradeço à ESALQ (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”) e ao curso de Gestão Ambiental, que tanto almejei, pelas grandes oportunidades e experiências acadêmicas e pessoais nesses quatro anos e meio de curso. Muito obrigada ao grupo GEPEM (Grupo de Estudos e Pesquisas em Ecologia e Manejo de Florestas Tropicais), que me acolheu por quatro anos na faculdade e me mostrou o caminho que quero trilhar; me sinto muito honrada e orgulhosa por ter participado desse grupo com pessoas maravilhosas e que hoje são grandes amigos, especialmente Crislaine de Almeida, Bianca Torres, Hellen Pecchi, Kerolin Amarante e Renan Ricardo. Muito obrigada ao Prof. Dr. Edson Vidal, que me deu a oportunidade e confiança para realizar esta pesquisa, e à Dra. Renata Caraméz, por ser uma grande amiga, me aconselhar, me ajudar, acreditar em mim e estar ao meu lado em todas as viagens de campo. Agradeço também a todos do Departamento de Ciências Florestais e do Laboratório de Silvicultura Tropical.

Também agradeço a oportunidade de conhecer pessoas maravilhosas em todas as comunidades onde trabalhei em Almeirim-PA e Monte Dourado-PA, principalmente à Dona Doris, ao Sr. Vivi, à Dona Verônica e ao Sr. Tibúrcio, que me acolheram como filha, e a todos aqueles sorrisos e abraços das crianças que tornaram minhas viagens cada vez mais especiais.

Agradeço a todos os meus amigos de Salto, Piracicaba, Marília, Mato Grosso e à República Atentado, pela amizade e pelas energias positivas que recebo de vocês!

“Não fique triste nas despedidas. Uma despedida é necessária antes de vocês poderem se encontrar outra vez. E se encontrar de novo, depois de momentos ou de vidas, é certo para os que são amigos.”

Richard Bach

EPÍGRAFE

**“Pisa ligeiro, pisa ligeiro,
Quem não pode com a formiga,
Não assanha o formigueiro.”**

Comunidade Repartimento, Monte Dourado PA (2015)

Sumário

Resumo dos resultados.....	8
ABSTRACT.....	9
1. Introdução.....	10
2. Objetivo.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivo específico.....	12
3. Revisão bibliográfica.....	12
3.1 Característica botânica da andiroba.....	12
3.2 Uso do óleo de andiroba e seu comércio.....	16
3.3. Conhecimento tradicional.....	17
4. Material e métodos.....	18
4.1 Áreas de estudo.....	18
4.2 Demarcação e localização das unidades amostrais.....	19
4.3 Levantamento de dados.....	21
4.3.1 Estrutura populacional.....	21
4.3.2 Produção de sementes.....	22
4.3.3 Processo tradicional da extração do óleo de andiroba.....	22
4.4 Análise de dados.....	24
4.4.1 Estrutura populacional.....	24
4.4.2 Produção de sementes.....	24
4.4.3 Processo tradicional da extração do óleo de andiroba.....	24
5. Resultados.....	25

5.1 Estrutura populacional.....	25
5.2 Produção de sementes.....	29
5.3 Processo tradicional da extração do óleo de andiroba.....	32
5.3.1 Aspectos socioeconômicos das comunidades.....	32
5.3.2 Etapas da extração do óleo de andiroba.....	35
5.3.2.1 Coleta de sementes.....	35
5.3.2.2 Preparo da massa.....	36
5.3.2.2 Extração do óleo.....	38
5.3.2.4 Crenças e usos do óleo de andiroba.....	42
5.3.2.5 Comercialização do óleo.....	42
6. Discussão.....	43
7. Implicações do manejo.....	48
8. Conclusão	49
9. Referências.....	50
10. Anexos.....	58

RESUMO

Potencial ecológico e processo tradicional do manejo comunitário da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl)

O potencial ecológico e o entendimento do uso tradicional do óleo de andiroba trazem informações relevantes sobre as características específicas da andiroba para que assim se obtenha um ótimo manejo sustentável que vise à conservação da floresta e da espécie. Este trabalho traz resultados referentes a informações para o manejo sustentável da andiroba. Os dados do potencial ecológico foram coletados em duas áreas de terra-firme, a Área 1 – Cafezal/Paru (n = 183) e Área 2 – Monte Dourado (n = 94), no município de Almeirim-Pará. Em cada área foram inventariados indivíduos de andiroba com diâmetro à altura do peito maior que 10 cm em três parcelas de 250 m x 250 m (6,25 ha) cada. Os dados foram coletados na viagem de campo durante os meses de janeiro e julho de 2015. A densidade total de indivíduos na Área 1 foi 9,76 ind.ha⁻¹ e, na Área 2, a densidade total foi de 5,01 ind.ha⁻¹. Para a análise da produtividade da espécie, foram quantificadas as sementes de vinte matrizes de andiroba na Área 1. A média de sementes por árvore foi de 168,35, referentes a 2,90 kg/árvore. Para analisar o processo tradicional da extração do óleo de andiroba, foram realizadas 24 entrevistas com extratoras de três comunidades de Almeirim. O processo é dividido em três fases: coleta de sementes, preparo da massa e extração do óleo; cada etapa possui métodos diferenciados a partir do conhecimento tradicional de cada extratora, proporcionando rendimento e qualidades diferentes do óleo.

Palavras-chave: Andiroba, potencial ecológico, processo tradicional da extração do óleo de andiroba.

ABSTRACT

Ecological potential and traditional process of community management of andiroba (*Carapa guianensis* Aubl)

The ecological potential and understanding of traditional use andiroba oil brings relevant information on the specific characteristics of andiroba. In this way, it is possible to obtain a good sustainable management aiming the conservation of forests and species. This paper presents results that refers to the information for the sustainable management of andiroba. The ecological potential of the data were collected in two areas of solid ground, Área 1 – Cafezal / Paru (n = 183) and Área 2 – Monte Dourado (n = 94) in the municipality of Almeirim-Pará. In each area was inventoried individuals of andiroba with diameter of breast height larger than 10 cm in three plots of 250 m x 250 m (6,25 ha) each. Data were collected in the field trip during the months of January and July 2015. The total density of individuals in Area 1 was 9.76 ind.ha⁻¹ and Area 2 the total density was 5.01 ind.ha⁻¹. For analysis of productivity of the species, seeds were quantified from twenty trees in Area 1. The average seed per tree was 168.35 relating 2.90 kg / tree. To analyze the traditional process of andiroba oil extraction 24 interviews were conducted with extractors from three communities of Almeirim. The process is divided into three phases: collection of seeds, the dough preparation and oil extraction, each stage has different methods from the traditional knowledge of each extractor, providing different performance and qualities of oil.

Keywords: Andiroba, ecological potential, traditional method of oil extraction from andiroba.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, alternativas para a conservação das florestas e a manutenção de sua biodiversidade vêm crescendo cada vez mais e abrindo espaço para o manejo sustentável dos recursos naturais. Além de obter a madeira como um recurso florestal, é possível extrair os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM), classificados pela FAO (2008) como “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”. Por exemplo: “folhas, frutos, flores, sementes, castanhas, palmitos, raízes, bulbos, ramos, cascas, fibras, óleos essenciais, óleos fixos, látex, resinas, gomas, cipós, ervas, bambus, plantas ornamentais, fungos e produtos de origem animal [...] utilizados na alimentação, produção de medicamentos, usos cosméticos, construção de moradias, tecnologias tradicionais, produção de utensílios e tantos outros usos” (Machado, 2008).

O manejo sustentável de Produtos Florestais Não Madeireiros é a alternativa mais viável tanto economicamente, como socialmente e ambientalmente (Resolução CONAMA nº 406-2009). De acordo com o IBGE.PEVS (2015), o valor de mercado dos principais PFNM aumentou nos últimos anos, considerando que em 2014 ele foi de 1.388.044 mil reais. Isso valoriza e incentiva a importância para esses recursos que são produtos de subsistência para muitas famílias rurais que vivem da floresta e os utilizam como alternativa para a renda na fabricação de alimentos, remédios e produtos artesanais (Guerra, 2008).

Em 2005 foi criado o Decreto 25.044, no Estado do Amazonas, que “proíbe o corte e comercialização de andirobeiras, por considerar o uso não madeireiro dessa espécie muito mais rentável do que a exploração da madeira, além de gerar muito mais empregos e renda para as populações tradicionais e povos indígenas” (Pinto et al., 2010). O manejo de PFNM pode diminuir o êxodo rural e trazer benefícios socioculturais e econômicos para as comunidades, com a valorização de seus conhecimentos e meios de vida, além

de oferecer uma melhora na qualidade de vida dessas pessoas (Machado, 2008).

A extração dos PFNM permite a regeneração de florestas e evita o desmatamento, conservando a floresta em pé; porém, são necessários estudos que viabilizem o extrativismo para que seja manejado da melhor maneira possível, sem que afete o desenvolvimento natural da floresta e degrade seus recursos. Segundo Santos et al. (2003), “a importância de se desenvolverem metodologias para a valoração dos produtos não madeireiros decorre da necessidade de serem conhecidos não apenas os valores dos produtos em si, para efeito de comercialização, mas também para se obter o valor do recurso florestal como um todo, e o seu valor de substituição”.

Uma das espécies com grande potencial não madeireiro na Amazônia é a andiroba (*Carapa guianensis* Aublet), da família Meliaceae, encontrada no sul da América Central, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru e Paraguai e África Tropical (Ferraz et al., 2002). No Brasil, ela ocorre na bacia Amazônica, em áreas de várzeas próximas ao leito dos rios e em terra-firme (Freitas et al., 2011).

Trata-se de uma espécie muito usada por ter madeira de boa qualidade, utilizada para a construção civil e naval, fabricação de móveis, lâminas e compensados (Neves et al., 2004). Além do uso madeireiro, a andiroba produz um óleo medicinal extraído das suas sementes, excelente para ser utilizado *in natura* contra picadas de cobras, escorpiões, abelhas e aranhas (Orellana et al., 2004). O chá da casca e das flores é usado contra febre, vermes, bactérias, tumores, como antidiarreico, antianêmico, contra bronquites e infecções das vias respiratórias, analgésico e balsâmico (Boufleuer, 2004; Orellana et al., 2004). Também é muito utilizado como repelente natural, atóxico e inodoro, sendo vendido principalmente em forma de velas (Silva et al., 2010), além de ter sido muito importante para a economia local (Mendonça e Ferraz, 2007).

O processo tradicional da extração do óleo de andiroba é dividido em etapas que demandam um tempo prolongado (Menezes, 2005; Mendonça e Ferraz, 2007; Silva et al., 2010). No entanto, cada atividade tem métodos

específicos e particulares, que são diferentes de acordo com o conhecimento tradicional passado por oralidade de geração em geração. O óleo é feito por famílias nas comunidades, sendo um trabalho social, muitas vezes individual e cultural (Santos, 2013); por isso, cada método de produção é diversificado e apresenta qualidades e preparos do óleo distintos. O grande potencial de extração do óleo de andiroba pode ajudar a diminuir a extração madeireira e preservar a espécie (Guedes et al., 2008).

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Analisar os aspectos ecológicos da *Carapa guianensis*, fomentando a conservação para o manejo sustentável, além de levantar as etapas do processo tradicional da extração do óleo de andiroba por comunidades do município de Almeirim-PA.

2.2 Objetivo específico

1. Caracterizar a estrutura populacional da *Carapa guianensis* em duas comunidades;
2. Estimar a produção de sementes de andiroba em uma comunidade;
3. Analisar e descrever o processo tradicional da extração do óleo de andiroba, suas etapas e o conhecimento tradicional das comunidades.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Característica botânica da andiroba

A *Carapa guianensis* Aubl, conhecida como andiroba, é originada do tupi-guarani *landi*, óleo, e *rob*, amargo (Kageyama et al., 2004, *apud* Marques, 2012). Ela é encontrada no sul da América Central, na Colômbia, na Venezuela, no Suriname, na Guiana Francesa, no Peru, no Paraguai e na África Tropical (Ferraz et al., 2002). No Brasil, ela ocorre na bacia Amazônica, em áreas de várzeas próximas ao leito dos rios e em terra firme (Freitas et al.,

2011), com destaque aos estados do Pará, Amapá, Amazonas e Maranhão (Orellana, 2004). A espécie é da família Meliaceae, de importantes espécies madeireiras como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e o cedro (*Cedrela odorata*). A andiroba apresenta uma madeira pesada, de cor avermelhada e resistente aos cupins, utilizada na fabricação de móveis, na construção civil e na indústria naval (Neves et al., 2004; Gonzaga, 2006).

A espécie atinge em média de 25 a 30 metros, chegando até 55 metros de altura (Ferraz et al., 2002) e 1,20 m de diâmetro, podendo apresentar sapopemas (Bouffleuer, 2004) (Figura 1). A espécie possui plasticidade, alterando a sua morfologia para se adaptar a diferentes ambientes, encontrando diferenças na casca, nas folhas e nas sementes (Bouffleuer, 2004; Pena, 2007).



Figura 1 – Árvore de andiroba.

A casca da andiroba é grossa, avermelhada ou acinzentada, com um sabor amargo que desprende facilmente em placas (Tonini et al., 2009; Gomes, 2010) (Figura 2). As folhas são compostas, alternadas e paripinadas, com 30 a 90 cm de comprimento, em média. A andiroba possui pequenas flores de cor branca a creme com pétalas de no mínimo 8 mm de comprimento e inflorescência do tipo panícula (Ferraz et al., 2002). Seu fruto é uma cápsula ovoide, com 4 a 6 valvas, que, ao cair no chão, libera de 4 a 16 sementes (Bouffleuer, 2004) de coloração marrom, com laterais angulares e variação de tamanho (Figura 3); estas produzem um óleo amargo e espesso (Ferraz, 2002).



Figura 2 – Casca da árvore de *Carapa guianensis*.



Figura 3 – À esquerda, foto do fruto de andiroba na árvore; à direita, foto do fruto aberto após a queda.

As sementes de andiroba podem ser dispersas pela correnteza da água ou pela fauna por catetos, queixadas, cotias, pacas, tatus e veados, que as consideram fonte alimentar, consumindo-as e deixando o excesso no chão. Os roedores muitas vezes enterram as sementes para consumo posterior porém, a probabilidade de esses animais não as encontrarem é grande, favorecendo assim a germinação (Ferraz et.al, 2002; Mellinger 2006; Pereira et al., 2012). As sementes também são suscetíveis aos danos causados por mariposas (*Hypsipyla ferrealis* e *H. grandella* Zeller). De acordo com o estudo de Jesus-Barros et al. (2014), a perda de produção de sementes de andiroba em área de várzea pela espécie *Hypsipyla* spp. foi de 47%, e, em área de terra-firme, de 45%; essa perda é considerada fator limitante para a regeneração da espécie e para a produção do óleo através das sementes de andiroba, que, quando brocadas, são inutilizadas.

A fenologia da andiroba é muito variável de acordo com a distribuição geográfica e em função do habitat (Leite, 1997 *apud* Bouffleuer, 2004). Shanley (2005) relata o período de floração de agosto a outubro e o período de frutificação de janeiro a abril. Já Maués (2006) registrou floração durante o ano todo, sendo mais intensa no período de menor precipitação pluviométrica, nos meses de setembro a abril, e a dispersão dos frutos, de janeiro a abril. No

entanto, Galdino (2008) relata o período de frutificação entre os meses de fevereiro e julho. A germinação das sementes é do tipo hipógea e criptocotiledonar (Ferraz et al., 2002). De acordo com Vianna (1982), as sementes de andiroba apresentam alta germinação, o que corrobora a informação de Silva et al. (2003), segundo a qual, em condições favoráveis, as sementes de andiroba apresentam alto poder germinativo.

3.2 Uso do óleo de andiroba e seu comércio

O óleo de andiroba é utilizado há muito tempo na Amazônia por povos locais (Gomes, 2010). A semente é composta de 25% de casca, 75% de massa e 43% de óleo (Pesce, 1942; Guimarães et al., 1970 *apud* Menezes, 2005). Segundo Boufleuer (2004), o óleo é utilizado pelos extrativistas, indígenas e ribeirinhos para “picadas de serpentes, escorpiões e abelhas, para combater vermes e protozoários, artrite, tétano, reumatismo, infecção renal, hepatite, icterícia e outras infecções do fígado, dispepsias, fadiga muscular, dores nos pés, resfriados, gripes, tosse, psoríase, sarna, micose, lepra, malária, tétano, herpes e úlceras graves, e para curar papeira”. O óleo também é utilizado como anti-inflamatório e para a regeneração da pele (Orellana, 2004), e, na indústria farmacêutica homeopática, a semente de andiroba é utilizada na forma de cápsulas para diabetes e reumatismo (Guerra, 2008). Na linha de cosméticos, os produtos são creme, xampu, sabonete, óleo de banho e hidratante (Boufleuer, 2004; Enriquez, 2009; Gomes, 2010).

Segundo Silva et al. (2010), no site www.patentesonline.com.br (2010), foram encontrados 16 registros de patentes para o óleo de andiroba, mencionando o uso para a fabricação de condicionador de cabelos, xampu, sabonete, hidratante corporal, cosméticos, óleos nobres e repelentes (vela e loção). A FIOCRUZ registrou a vela de andiroba como produto repelente de mosquitos *Aedes aegypti*, febre amarela e malária; essa vela não exala substâncias tóxicas e sua fumaça é inodora (Gomes, 2011).

De 1854 a 1864, o óleo de andiroba era utilizado na iluminação para os moradores de Belém-PA. O início da industrialização do óleo foi em Cametá-PA, em 1908; o total de óleo de andiroba importado pela cidade de Belém foi

de 62 mil litros (Leite, 1997 *apud* Menezes, 2005). Atualmente, a maior produção da andiroba é voltada para a área de cosméticos, com grande crescimento nas indústrias; já existem produtos da linha de cosméticos Ekos, da Natura, Apuá, Reserva Folio, Palmolive Amazônia, Akakai e produtos de empresas como a Naturais da Amazônia, Amazon Ervas e Fitobel sendo comercializados (Guedes, 2008; Silva et al., 2010).

3.3 Conhecimento tradicional

As populações tradicionais passaram a ser vistas como “guardiões da floresta”, consideradas como importantes atores responsáveis pela proteção e conservação da floresta, as quais vivem, retiraram o seu sustento e possuem uma ligação de respeito e gratidão com a natureza (Vianna, 2008; Pereira e Diegues, 2010). Segundo Pereira e Diegues (2010), a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) priorizou a proteção das populações e seus conhecimentos tradicionais. No Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), é enfatizada a importância da conservação da sociobiodiversidade na relação do homem com a natureza; assim, entre seus objetivos e diretrizes, está proposta a “proteção aos recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente” (Santilli, 2005).

As populações tradicionais são definidas, a partir do Decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007, artigo 3 (Pereira e Diegues, 2010), como:

I – Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (Planalto do Governo, 2007).

O conhecimento tradicional é definido por Diegues e Arruda (2000) como “o conjunto de saberes e práticas a respeito do mundo natural e sobrenatural transmitido oralmente de geração em geração” (Diegues e Arruda, 2000 *apud* Linhares, 2009). Essa transmissão de conhecimento tradicional é passada das gerações dos avós para os filhos e netos, permitindo a continuidade das características, valores, práticas e visões do tempo passado para o tempo presente (Pereira e Diegues, 2010).

O processo tradicional do óleo de andiroba também é um conhecimento passado por oralidade entre as famílias nas comunidades, realizado por pessoas de 51 a 60 anos e, principalmente, pelas mulheres (Mendonça e Ferraz, 2007; Guerra, 2008; Santos, 2013). No entanto, está havendo uma quebra da transmissão do conhecimento, pois as próximas gerações não se interessam pela produção do óleo por exercer outra atividade econômica e por não haver grande procura de mercado (Ferraz et al., 2002; Santos, 2013). Além disso, o beneficiamento industrial do óleo de andiroba por meio de prensa é mais rápido, fácil e o rendimento da extração com prensa é de 30% a mais que a quantidade produzida pelo óleo artesanal (Calle et al., 2014). As etapas deste processo são: limpeza das sementes, pesagem, secagem (para eliminar o excesso de umidade da semente), trituração, prensagem, filtragem e bombeamento do óleo (para reter as partículas que saem com o óleo) e o acondicionamento do óleo (Pinto et al., 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A área de estudo localiza-se no município de Almeirim, na Calha Norte do Rio Amazonas, noroeste do estado do Pará, que faz fronteira ao norte com o Suriname e o Estado do Amapá, a leste com o Amapá e o município de Gurupá, ao sul com os municípios de Porto de Moz e Prainha e a oeste com os municípios de Monte Alegre, Alenquer e Óbidos (SEPOF, 2008). Com uma área de 72.954,798 km² (IBGE, 2010), é o quarto maior município em dimensão territorial do estado do Pará e o oitavo do Brasil (Amorim, 2010) (Figura 4). Cerca de 80% de Almeirim encontra-se em áreas protegidas, e estima-se que

apenas 2% do seu território foram desmatados (IBGE, 2008). A população do município é de 33.614 habitantes (IBGE 2010), com uma porcentagem de 59,72% de população urbana e de 40,28% de população rural, de acordo com o IBGE de 2007. O índice de desenvolvimento humano é de 0,642 (IBGE, 2010).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Am quente e úmido (ZEE-PA, 2009), com média mensal de temperatura mínima superior a 18 °C (SEPOF, 2008), com precipitação de 1900 a 2300 mm (ZEE-PA, 2009) e distribuição irregular durante o ano. A estação chuvosa engloba o período de dezembro a junho, com chuvas mais fortes no mês de março, e o verão, de julho a dezembro e pluviosidade inferior a 60 mm (SEPOF, 2008).

Sobre a geologia do município de Almeirim, sua estrutura é composta de rochas do período pré-cambriano (Amorim, 2010); os solos são do tipo latossolo amarelo de textura média argilosa, podzólio vermelho e amarelo de textura argilosa média, gleissolo e solos aluviais eutróficos e distróficos de texturas indiscriminadas (SEPOF, 2008). A vegetação é composta de floresta equatorial latifoliada com os subtipos floresta densa das baixas cadeias de montanhas, floresta densa submontana em relevo aplainado e acidentado, floresta aberta e campos cerrados (SEPOF, 2008).

4.2 Demarcação e localização das unidades amostrais

Para o estudo do aspecto ecológico da andiroba, foi realizado o inventário dos indivíduos de *C. guianensis*. Para isso, foram selecionadas duas áreas: Área 1 – Cafezal/Paru e Área 2 – Monte Dourado, ambas em terra firme. Em cada uma das áreas, foram instaladas três unidades amostrais de 250 x 250 m cada (6,25 ha), totalizando 18,75 ha.

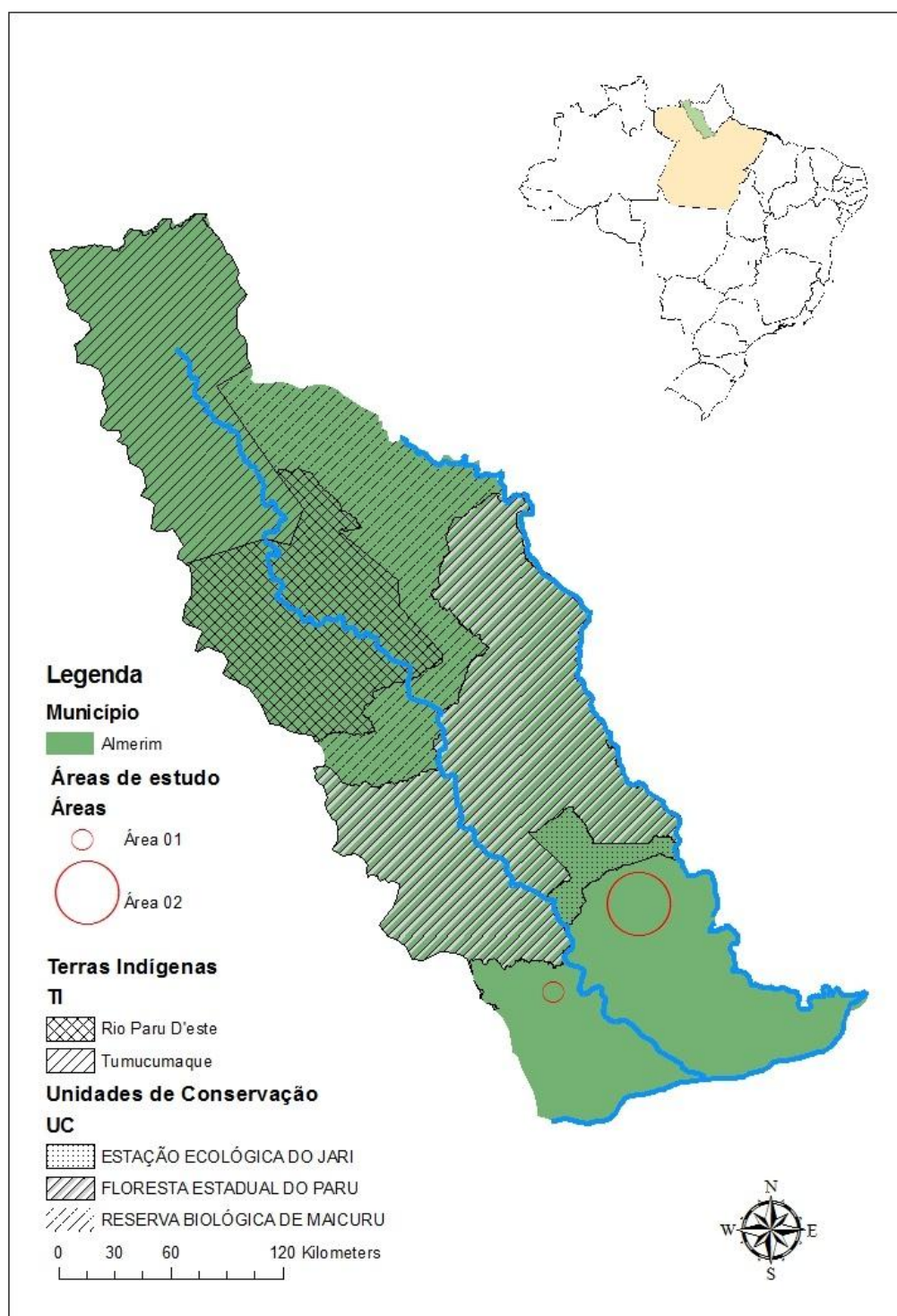


Figura 4 – Mapa de localização da Área 1 – Cafezal/Paru e da Área 2 – Monte Dourado. Mapa feito por Renata Caraméz.

As unidades amostrais foram mapeadas com o uso do equipamento GPS, obtendo os quatro pontos da parcela. Para facilitar a orientação da coleta de dados, foram instalados nas seis parcelas quatro transectos paralelos de 50 m cada, com uma distância de 25 m à direita e à esquerda (Figura 5).

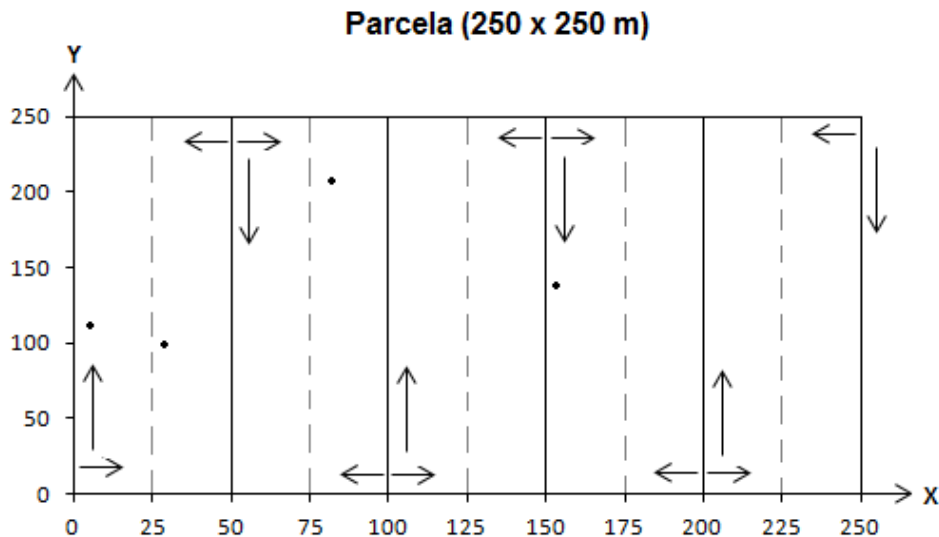


Figura 5 – Desenho da parcela (250 x 250 m).

4.3 Levantamento de dados

Para trabalhar com a presente pesquisa sobre o potencial ecológico e o processo tradicional da extração do óleo de andiroba foi realizada, primeiramente, uma oficina nas três comunidades estudadas a fim de explicar aos ribeirinhos quais eram os objetivos do projeto e as metas a serem atingidas, pedindo-se a permissão e a colaboração de todos para que o estudo fosse concluído.

4.3.1 Estrutura populacional

Para cada indivíduo de *C. guianensis* com DAP (diâmetro à altura do peito) maior que 10 cm, foram coletadas as coordenadas (x, y) referentes aos transectos estabelecidos na unidade amostral, estimada a altura do tronco principal e medido o DAP.

Também foram observados os seguintes aspectos:

- a) Presença de cipó – classificação de acordo com Wadt et al. (2005) e Kainer et al. (2007) –, sendo 1 = ausência de cipó, 2 = presença de cipó em menos de 25% da copa, 3 = 25 a 75% da copa coberta por cipó e 4 = mais de 75% da copa coberta por cipó;
- b) Formato da copa – baseado em Dawkins, citado por Synnott (1979) e Gonçalves (2009) –, sendo 1 = perfeito (círculo completo), 2 = bom (círculo irregular), 3 = tolerável (metade da copa), 4 = pobre (menos de meia copa) e 5 = muito pobre (um ou alguns poucos ramos);
- c) Posição da copa – de acordo com o Índice de Iluminação de Dawkins modificado por Synnott (1979) –, sendo 1 = dominante (luz direta, de todos os lados da copa), 2 = codominante (luz só em cima da copa), 3 = intermediária (alguma luz de cima ou dos lados) e 4 = suprimida (sem luz direta).

4.3.2 Produção de sementes

Para o estudo da produtividade da *Carapa guianensis*, foram inventariadas vinte matrizes, quantificadas todas as sementes encontradas no chão em um raio de 25 metros da árvore e pesado apenas 10% do total de sementes de cada matriz durante o período de queda dos frutos no mês de julho de 2015. Foram coletados os dados da altura, DAP, presença de cipó, formato da copa e posição da copa, utilizando os critérios mencionados no item 4.3.1. As árvores matrizes foram selecionadas nas áreas ao entorno das parcelas da Área 1, e as sementes coletadas foram apenas as consideradas como efetivas para a produção, usadas para o extrativismo comunitário, desconsiderando as sementes carregadas pela fauna, pela água e as sementes podres.

4.3.3 Processo tradicional da extração do óleo de andiroba

Foram aplicados em fevereiro e abril de 2014 questionários semiabertos (Anexo A) adaptados de Mendonça e Ferraz (2007) nas comunidades Cafezal para doze extrativistas, Recreio para cinco extrativistas e Nova Arumanduba para sete extrativistas, todas no município de Almeirim, sendo as duas primeiras comunidades localizadas no Rio Paru, afluente do Rio Amazonas, e a

última, no Rio Amazonas. O acesso à comunidade Recreio é por via fluvial de Almeirim ou por terra pelo Distrito de Monte Dourado (PA), com tempo de viagem de 2 horas, de automóvel. Para chegar à comunidade Nova Arumanduba, o acesso é por via fluvial ou por estrada de terra por Almeirim, com duração de 30 minutos. Já o acesso à comunidade Cafezal é possível por via fluvial de Almeirim, com deslocamento de barco de aproximadamente 8 horas, e por “voadeira” ou lancha, por 2 horas e 30 minutos. Também é possível o acesso pelo Distrito de Monte Dourado, o centro urbano mais próximo, de automóvel em estrada de terra, com duração de 2 horas até a comunidade Recreio e posteriormente de barco até a comunidade Cafezal.

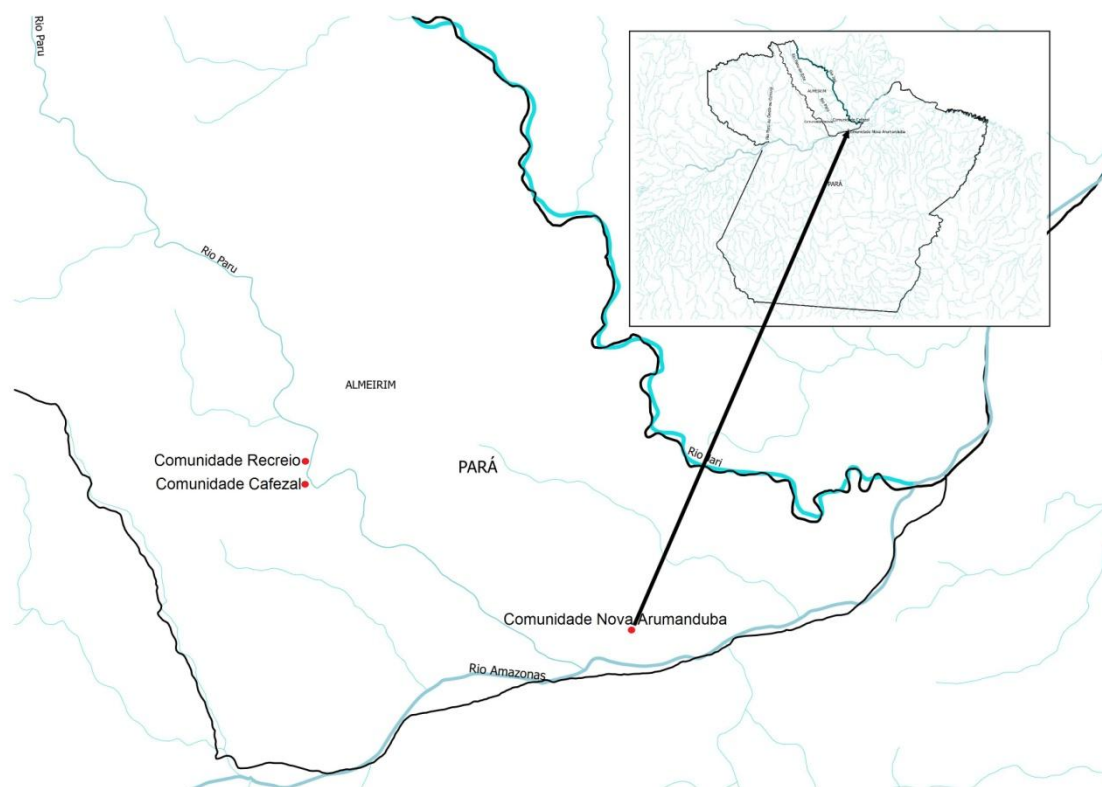


Foto 6 - Mapa da Comunidade Cafezal, Recreio e Nova Arumanduba no município de Almeirim-PA.

O questionário foi dividido em três etapas de perguntas: características pessoais, sistema de produção e beneficiamento do óleo, englobando aspectos sociais da estrutura familiar para a extração da semente, o conhecimento tradicional da extração do óleo e o uso do óleo de andiroba. O método de

observação participante foi utilizado para obter mais informações sobre cada etapa do processo de extração do óleo de andiroba desde a coleta da semente na floresta até o produto final, observando os valores da importância da semente e o que esta representa no meio cultural, ambiental, social e econômico para os comunitários. O questionário aplicado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, protocolo nº 147, de 2014 (Anexo B).

4.4 Análise de dados

4.4.1 Estrutura populacional

Foram analisados a densidade, o valor total e a média de DAP e a altura das seis parcelas para verificar o comportamento da espécie. Para o cálculo das classes de diâmetro da *Carapa guianensis*, os indivíduos foram separados em classes de amplitude de 10 cm. Usamos o Test t- Student para analisar se existe diferença entre o DAP e a altura das duas áreas.

4.4.2 Produção de sementes

Os dados analisados são considerados não paramétricos, pois são anormais e nominais; assim, a produtividade das sementes foi avaliada por meio de análise de correlação de Spearman entre o conjunto de fatores que afetam a produção da espécie, como a classificação diamétrica, presença de cipó, formato da copa e posição da copa. Para o valor da produção, utilizamos os dados de 10% das sementes pesadas em cada árvore e estimamos para o valor total da produção.

4.4.3 Processo tradicional da extração do óleo de andiroba

A partir dos dados coletados por meio dos questionários realizados nas comunidades, foram analisadas as etapas da extração do óleo de andiroba, o fator familiar e a divisão de atividades, se há diferenças na qualidade do óleo,

os usos do óleo de andiroba e os fatores que interferem na comercialização, como preço, mercado e concorrência com outros produtos não madeireiros.

5. RESULTADOS

5.1 Estrutura populacional

As densidades estimadas para os indivíduos de *Carapa guianensis* foram 9,76 ind.ha⁻¹ na Área 1 e 5,01 ind.ha⁻¹ na Área 2. A Tabela 1 apresenta os dados de densidades de cada parcela das referentes áreas, a média de diâmetro a altura do peito (DAP) e altura (H).

<i>Carapa guianensis (andiroba)</i>					
Área 1	Parcela	n	ind.ha	DAP m	H m
	1	33	5,28	29,28 (± 12,71)	13,15 (± 3,69)
	2	45	7,2	30,29 (± 10,21)	11,28 (± 3,23)
	3	105	16,8	30,18 (± 15,93)	11,96 (± 2,88)
	Total	183	9,76	30,05 (± 14,09)	12,01 (± 3,17)
Área 2	Parcela	n	ind.ha	DAP m	H m
	1	16	2,56	36,67 (± 11,49)	12,81 (± 3,42)
	2	12	1,92	26,45 (± 14,65)	11,58 (± 3,98)
	3	66	10,56	31,57 (± 14,13)	9,78 (± 2,46)
	Total	94	5,01	31,95 (± 13,99)	10,53 (± 3,17)

Tabela 1 – Dados do número de indivíduos (n), densidade (n. ha⁻¹), diâmetro médio (DAP m) e altura média (H m) por área e parcela inventariada.

Utilizamos o Test t – Student para comparar a média de DAP e altura das duas áreas estudadas. A figura 6 indica que na Área 1 e na Área 2 não houve diferença entre os valores de DAP, tendo um p-value de 0,28. Já em relação à altura nas duas áreas, pode-se observar uma diferença entre elas, considerando que o p-value é menor que 0,01.

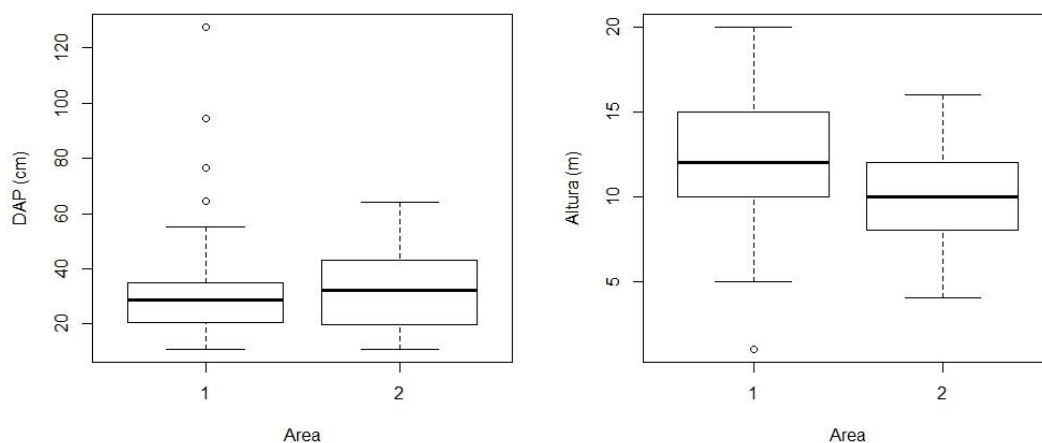


Figura 7 - Boxplot das médias de DAP e altura da Área 1 e Área 2.

Para o cálculo das classes de diâmetro dos indivíduos de *Carapa guianensis*, a partir de 10 cm de DAP, os indivíduos foram separados em classes de amplitude de 10 cm, gerando doze classes para a Área 1 e seis classes para a Área 2.

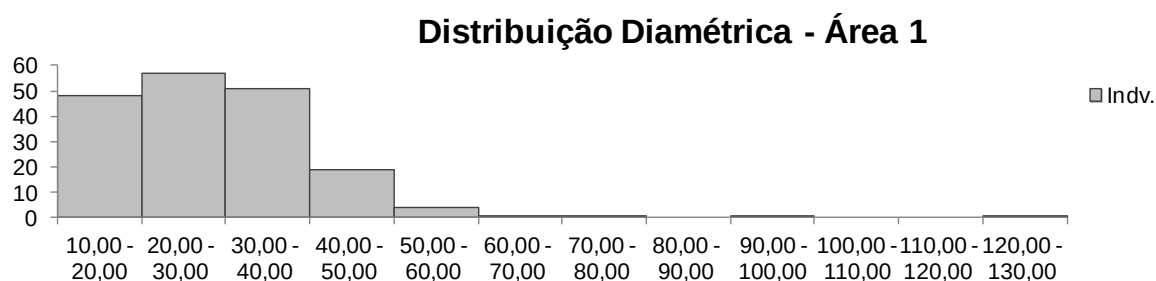


Figura 8 – Número de indivíduos de andiroba por classe etária na Área 1.

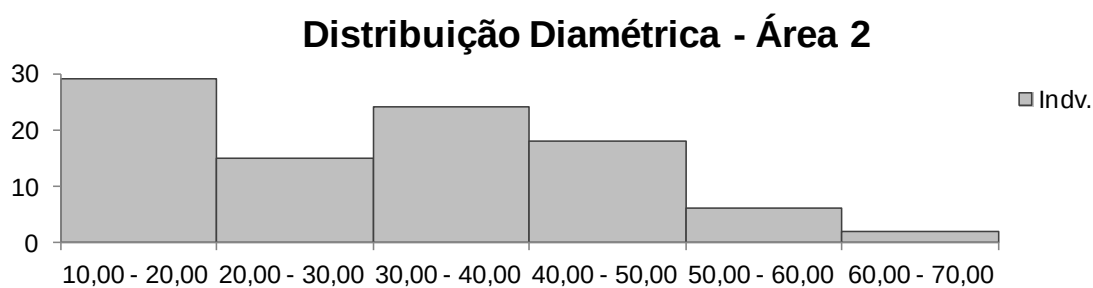


Figura 9 - Número de indivíduos de andiroba por classe etária Área 2.

Conforme a figura 10, podemos observar a densidade (ind.ha^{-1}) da andiroba nas classes de diâmetro, com amplitude de 10 cm, em cada parcela nas suas respectivas áreas estudadas.

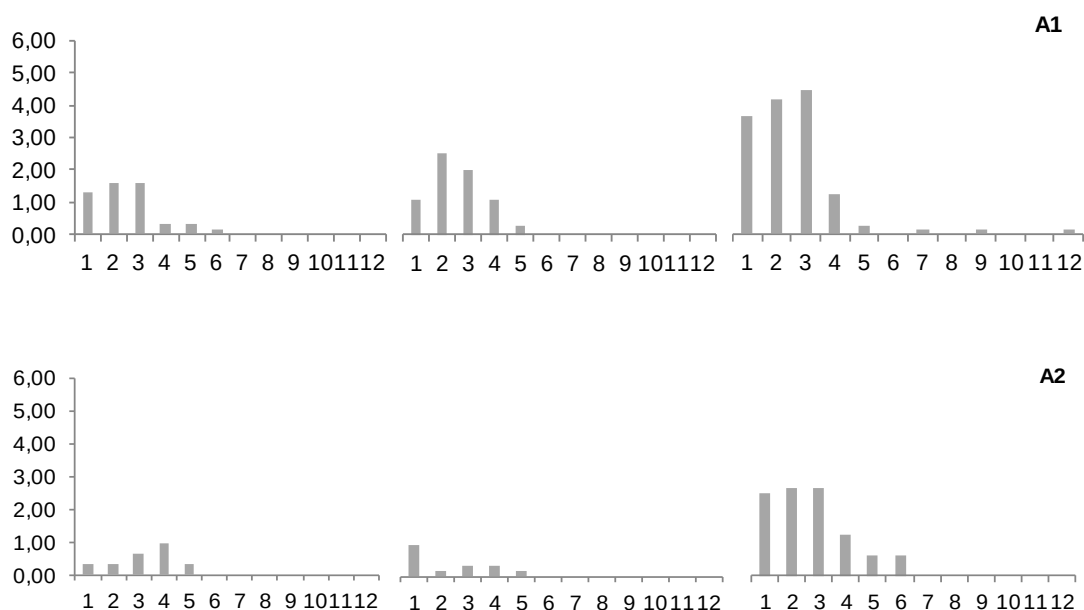


Figura 10 – Densidade de andiroba nas classes diamétricas nas três parcelas da Área 1 (A1) e Área 2 (A2). Classe 1 = 10-20 cm; 2 = 20-30 cm; 3 = 30-40 cm; 4 = 40-50 cm; 5 = 50-60 cm; 6 = 60-70 cm; 7 = 70-80 cm; 8 = 80-90 cm; 9 = 90-100 cm; 10 = 100-110 cm; 11 = 110-120 cm; 12 = 120-130 cm.

A Área 1 apresentou 70% de 183 árvores demarcadas com ausência de cipó, e a Área 2 apresentou 34% de 94 árvores com ausência de cipó. As demais classes de presença de cipó apresentaram porcentagem menor que 40%, variando de 25 a 75% de infestação (Figura 11).

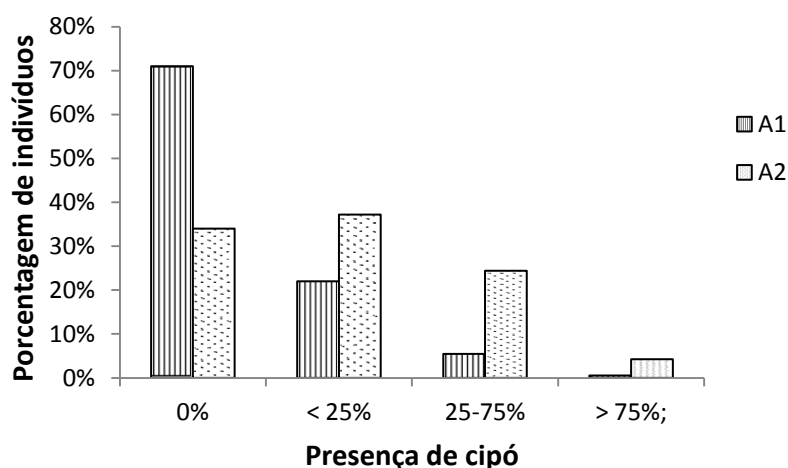


Figura 11 – Porcentagem de indivíduos de andiroba agrupados nas classes de presença de cipó na Área 1 e na Área 2.

A maior porcentagem de indivíduos nas duas áreas está classificada como formato de copa bom, tendo o círculo da copa irregular e tolerável, com formato de metade da copa (Figura 12).

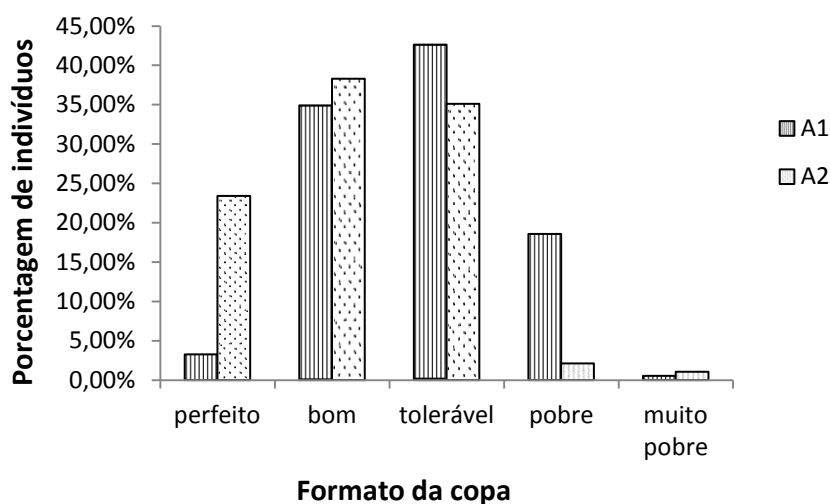


Figura 12 – Porcentagem de indivíduos de andiroba agrupados nas classes de formato da copa na Área 1 e na Área 2.

A Figura 13 representa 57,44% de indivíduos da Área 2 na classe codominante, recebendo luz só na parte de cima da copa.

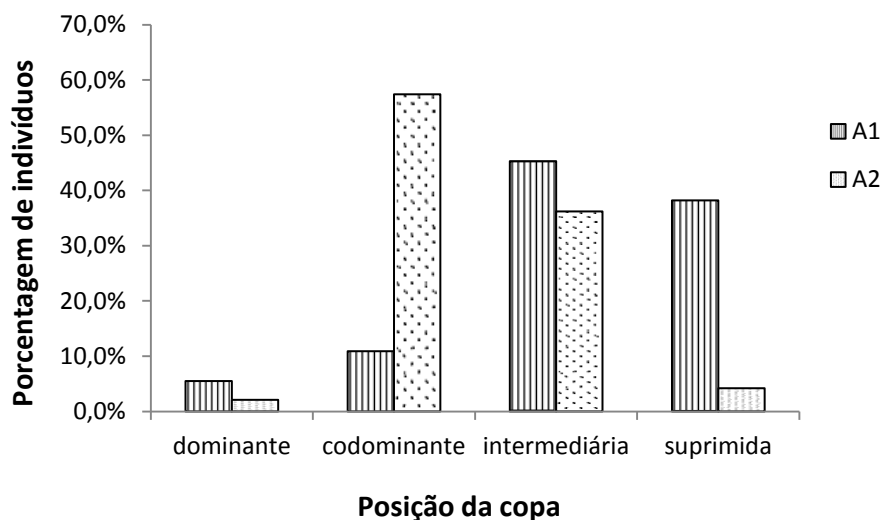


Figura 13 – Porcentagem de indivíduos de andiroba agrupados nas classes de posição da copa na Área 1 e na Área 2.

5.2 Produção de sementes

A safra de andiroba começa em abril e termina em julho; nós coletamos, durante o mês de julho, 3367 sementes de vinte árvores localizadas próximo às parcelas da Área 1, tendo uma média de 168,35 sementes por árvore. A quantidade de sementes por árvore variou de 18 sementes até 603 sementes no chão, sendo o peso mínimo da semente 6,9 g e o máximo, 33,3 g. A produção por árvore variou entre 425,7 g e 10,34 kg, e a média encontrada por árvore é de 2,90 kg de sementes. Na Área 1, a densidade de indivíduos por hectare é de 9,76; assim, temos um valor de 28,30 kg de sementes por hectare.

O menor DAP dos indivíduos produtivos amostrados foi de 24 cm e o maior, de 57 cm, obtendo uma média de DAP de 40,70 cm, com desvio padrão de 8,93 cm. A altura média encontrada foi de 14,3 metros, com desvio padrão de 3,74 metros.

A partir do valor médio de kg de sementes por árvore, é possível analisar o valor de comercialização do produto. De acordo com entrevistas feitas com os comunitários na Área 1, 6 kg de sementes de andiroba rendem 1 litro de

óleo feito artesanalmente. Na área estudada, um hectare produz 28,30 kg de sementes, totalizando 5 litros de óleo de andiroba/ ha⁻¹.

Local	Valor/L	Rendimento/há-1
Ver-o-peso (Belém - PA)	R\$ 30,00	R\$ 150,00
Região de São Paulo	R\$ 282,00	R\$ 1.410,00

Tabela 2 – Estimativa do rendimento do litro do óleo de andiroba no mercado Ver-o-Peso, em Belém, e na região de São Paulo.

O coeficiente de correlação de Spearman da produção de sementes em relação ao DAP da árvore é de 0,10 ($p = 0,666$), em relação à altura é de 0,02 ($p = 0,932$), em relação à presença de cipó é de $-0,13$ ($p = 0,594$), em relação ao formato da copa é de $-0,48$ ($p = 0,033$) e em relação à posição da copa é de $-0,47$ ($p = 0,038$). Apenas os valores de correlação entre produção de sementes de andiroba com formato da copa e posição da copa foram considerados significativos, por apresentarem p-value menor que 0,05.

As figuras abaixo apresentam a média entre produção e DAP, presença de cipó, formato da copa e posição da copa nas vinte matrizes de produção de sementes inventariadas.

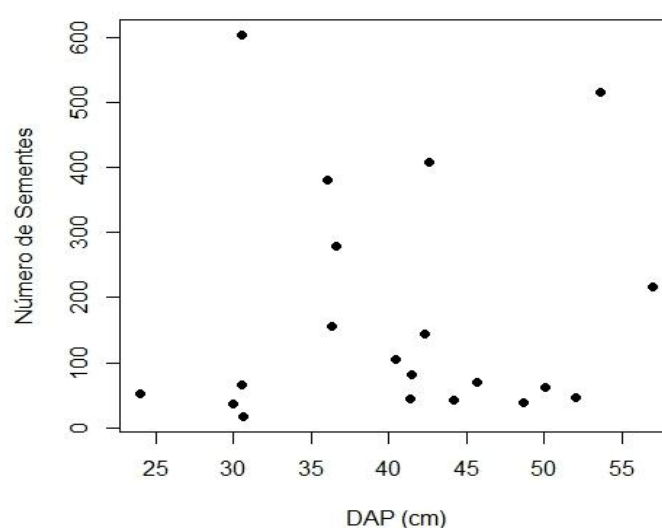


Figura 14 – Média do número de sementes de andiroba nas classes de diâmetro.

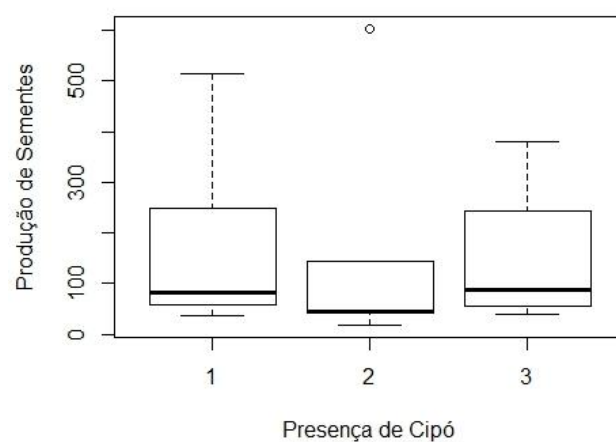


Figura 15 - Média da produção de sementes de andiroba nas classes de presença de cipó.

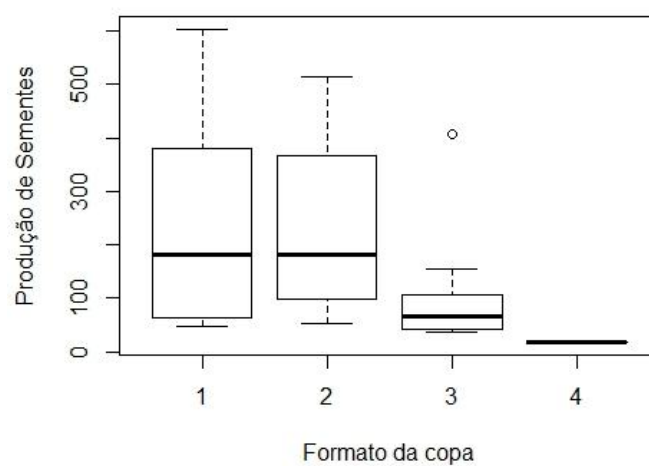


Figura 16 - Média da produção de sementes de andiroba nas classes de formato da copa.

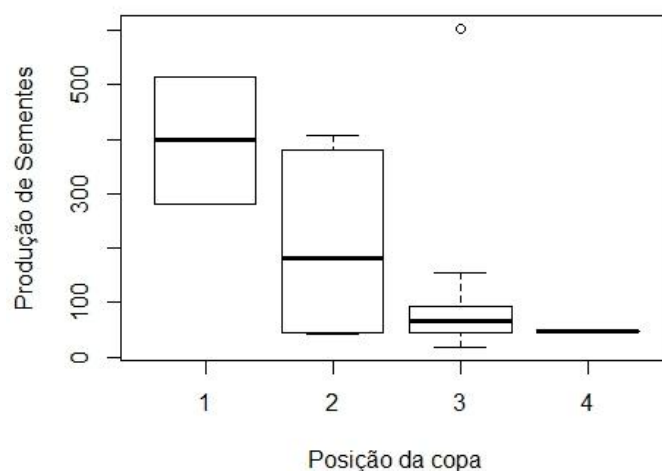


Figura 17 - Média da produção de sementes de andiroba nas classes de posição da copa.

5.3 Processo tradicional da extração do óleo de andiroba

5.3.1 Aspecto socioeconômico das comunidades

Foram entrevistadas 24 pessoas nas três comunidades, cuja faixa etária se situa entre 29 e 79 anos, sendo homens e mulheres. As três comunidades estudadas possuem o mínimo de infraestrutura necessária, mas ainda faltam condições básicas para o convívio das populações ribeirinhas. Essas infraestruturas são essenciais para o crescimento das comunidades e, conseqüentemente, para melhorar a qualidade de vida e do trabalho extrativista. As tabelas 3 e 4 apresentam os dados coletados nos questionários sobre as infraestruturas existentes nas comunidades e sobre as características pessoais dos ribeirinhos nas três comunidades, respectivamente.

Infraestrutura das comunidades				
Comunidades	Escola	Posto de saúde	Energia elétrica	Mercearia/padaria
Cafezal	Sim	Não	Gerador por 3 horas	Não
Recreio	Sim	Sim	Gerador por 3 horas	Sim
Nova Arumanduba	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 3 – Infraestrutura das comunidades

Características Pessoais						
Comunidades	Grau de escolaridade				Recebe ajuda do governo (aposentadoria ou bolsa família)	
	1 a 4ª série	5 a 9ª série	Ensino médio	Não estudou	Sim	Não
Cafezal	9	2	1		7	5
Recreio	3			1	1	1
Nova Arumanduba	4	1		1	4	4

Tabela 4 – Características pessoais.

Das pessoas que recebem ajuda do governo, 33,3% recebem o Bolsa Família e 16,6% recebem aposentadoria. Perguntou-se sobre a participação em grupos sociais, e 66,6% responderam que participam da associação da comunidade, da igreja e do grupo de futebol.

A principal atividade dos comunitários é a lida na roça, e os principais produtos comercializados são a farinha de mandioca e a castanha-do-pará. Dos entrevistados, 17 informaram que trabalham há mais de vinte anos com o extrativismo e que seus pais também trabalharam com a extração de produtos florestais. Muitos comunitários já trabalharam com outros produtos florestais, como açaí, cupuaçu, maçaranduba e breu-branco.

A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) é um produto consolidado no mercado que garante uma renda a mais para os extrativistas. Graças à grande importância da castanha-do-pará para os comunitários, as três comunidades contam com uma associação que valoriza o produto e o trabalho extrativista dos ribeirinhos (Comunidade Cafezal – Associação dos Moradores Agroextrativistas das Comunidades; São Raimundo, Pedra Branca, Cafezal, Recreio e Panama do Rio Paru (ASMACARU), Comunidade Recreio – Associação dos Moradores Produtores Rurais da Comunidade do Recreio (AMORURE) e Comunidade Nova Arumanduba – Associação Comunitária Agroextrativista de Nova Arumanduba (ACANAAcana)).

Por esse motivo existe uma competição entre a comercialização da castanha-do-pará e a produção do óleo de andiroba. Por ambas as espécies terem o mesmo período de queda de frutos, nos meses de maio a julho (Tonini, 2008), os extrativistas trabalham na coleta da castanha-do-pará, com mercado consolidado e preço de venda melhor que o do óleo de andiroba. No entanto,

as duas espécies estão localizadas na mesma área em florestas de terra-firme; assim, no final da safra da castanha-do-pará, durante meio período, os extrativistas que já estão na mata coletam as sementes de andiroba, uma vez que a quantidade para produção é pouca.

Dessa maneira, a duração da viagem de deslocamento da comunidade até a área de colheita das andirobas é a mesma para a coleta de castanha-do-pará, e varia, de acordo com as informações dos entrevistados, entre duas e quatro horas, mais de 4 horas e entre meia hora e uma hora, de acordo com a área em cada comunidade. As viagens são realizadas de barco e a pé. A maioria dos extrativistas pernoiteia no castanhal durante uma semana até um mês para a extração da castanha-do-pará.

Como a atividade com as castanhas-do-pará é realizada por homens, são eles que coletam as sementes de andiroba e as levam para as mulheres (esposas, mães ou vizinhas da comunidade) a fim de extraírem o óleo. Essas mulheres estão na faixa etária de 32 a 79 anos (a média de idade das entrevistadas foi de 51 anos), e aprenderam a produzir o óleo de andiroba com as mães, avós ou sogras. O total de entrevistados foi de quinze homens e nove mulheres, no entanto, todos os homens estavam com as esposas, que respondiam às questões sobre o beneficiamento do óleo, e nenhum deles relatou que produzia o óleo de andiroba.

O conhecimento do processo tradicional da extração do óleo de andiroba é passado de geração em geração por oralidade, “com contribuição das experiências individuais para a formação da tradição oral como principal ferramenta” (Pereira e Diegues, 2010), já que cada extratora possui crenças e métodos diferenciados que melhoram a qualidade do óleo (Galdino, 2008).

No entanto, esse conhecimento tradicional da produção do óleo está se perdendo: muitos jovens não participam mais da extração do óleo porque saem da comunidade para terminar os estudos no centro urbano mais próximo e acabam não voltando para trabalhar com o extrativismo, pois encontram outros meios de trabalho e infraestruturas melhores. Isso pode acarretar na perda do conhecimento tradicional da extração do óleo no futuro.

5.3.2 Etapas da extração do óleo de andiroba

A produção do óleo de andiroba nas três comunidades estudadas é feita individualmente, apenas em algumas etapas ocorre a ajuda de alguém da família; o processo artesanal para a retirada do óleo das sementes demora em média dois meses. Os métodos de produção do óleo são diferentes por causa do conhecimento tradicional passado pelas gerações anteriores à família, e cada produtora possui suas próprias crenças para que a produção renda mais e para uma boa qualidade do óleo. A figura 18 apresenta o esquema da produção do óleo de andiroba de acordo com os extratores entrevistados.

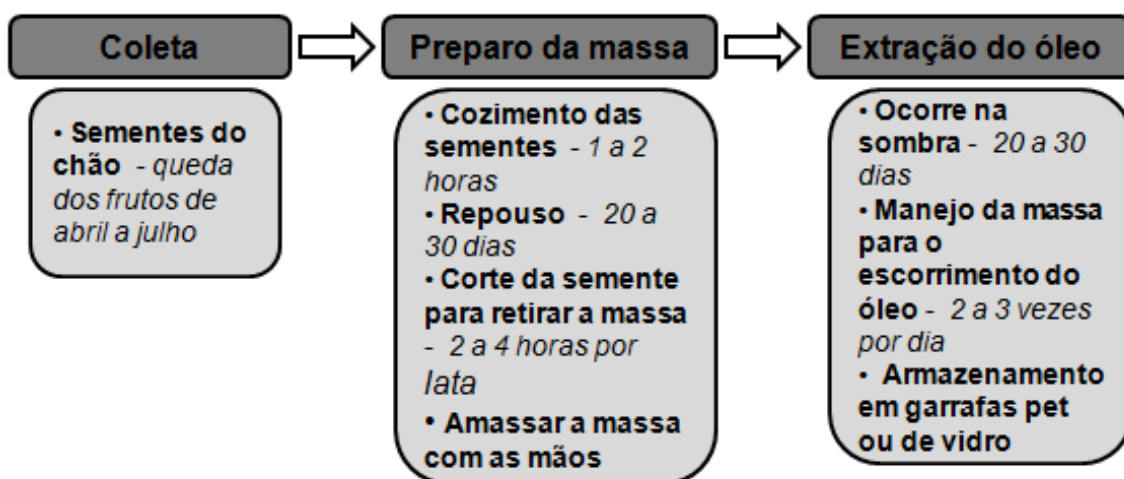


Figura 18 – Esquema da produção tradicional do óleo de andiroba de acordo com os entrevistados da comunidade Cafezal, Recreio e Nova Arumanduba do município de Almeirim-PA.

5.3.2.1 Coleta de sementes

A maioria dos comunitários informou que a queda dos frutos de andiroba ocorre entre os meses de abril e julho; apenas quatro pessoas mencionaram o mês de fevereiro como de início da queda. Nessa época, os extratores coletam as sementes consideradas adequadas para a produção do óleo de andiroba que estão no chão na floresta de terra-firme e as armazenam em paneiros (Figura 19) ou sacas apenas para o transporte até a área de cozimento das sementes, em um curto espaço de tempo, a fim de que elas não germinem e

fiquem com fungos. Dos entrevistados, cinco extratores mencionaram que lavam as sementes antes de cozinhá-las, e oito extratores informaram que cozinham as sementes na área de coleta.



Foto: Julia Teixeira Martins, 2015

Figura 19 – Paneiro com sementes de andiroba.

5.3.2.2 Preparo da massa

A segunda etapa da extração do óleo é o preparo da massa, também chamada de “pão” por algumas extratoras. Essa etapa inicia-se pelo cozimento das sementes por um período de 1 a 2 horas em lata de alumínio ou ao notar que retirando uma semente da lata e quebrando a casca, a massa está com consistência amolecida. Depois do cozimento, escorre-se a água da lata e as sementes são deixadas de repouso por vinte dias a um mês no máximo, dentro de sacas ou paneiros em lugares fechados para que as sementes fermentem. Algumas entrevistadas cobrem os paneiros com folhas de bananeira ou palhas

para que não apanhem chuva. O meio para identificar o final do repouso é pela contagem dos dias, marcado em calendário para não ultrapassar os dias de armazenamento. Algumas extratoras relataram que pegam uma semente que está em repouso e, se ao quebrar a casca ocorrer a liberação do óleo da massa, é porque as sementes já estão prontas para a próxima etapa de extração.

Após o período de repouso, as sementes são cortadas com facão e utiliza-se o cabo de uma colher para retirar a massa de dentro das sementes; algumas extratoras trabalham com os filhos ou as netas para ajudar na retirada da massa (Figura 20). Essa atividade é feita no chão e, de acordo com os entrevistados, varia entre 2 a 4 horas para retirar a massa de uma lata de semente. Depois da retirada da massa, a casca é queimada para espantar carapanã (mosquitos) ou jogada fora. Já a massa é amassada com as mãos para fazer bolas ou pães que são colocados em bacias de alumínio ou bicas de lata que ficam inclinadas para que o óleo possa escorrer.



Figura 20 – A: cozimento das sementes de andiroba em lata de alumínio. B: semente liberando óleo, pronta para o corte. C: corte das sementes cozidas depois do período de repouso. D: descascamento das sementes, separação da massa.

5.3.2.3 Extração do óleo

A última etapa da extração ocorre na sombra, pois todas as entrevistadas consideraram que no sol o óleo perde sua qualidade e endurece. O período de escorrimento do óleo é de 20 a 30 dias, de acordo com a maioria das entrevistadas, e todas fazem o manejo da massa de duas a três vezes por dia para que o óleo escorra. Algumas mulheres colocam uma corda ou vara de madeira no meio da bica com a massa para que o escorrimento do óleo se direcione para dentro do recipiente de armazenamento que está embaixo da bica de lata. Há também relatos de que quando a massa encrua, coloca-se milho ou deixa-se um pouco no sol para que a massa volte a soltar óleo (Figura 21). As extratoras informaram que conhecem a prensa tipiti, utilizada para a extração do óleo de andiroba, mas nenhuma entrevistada utiliza esse método de extração por não possuírem a prensa; no entanto, a maioria relatou que gostaria de obter uma para que o processo de extração fosse mais rápido e, consequentemente, poder aumentar a produção do óleo.

O resíduo da massa também é utilizado para espantar carapanã ao ser queimado ou para a fabricação de sabão, relatado por uma extratora. O óleo é armazenado em recipientes de vidro ou garrafas pet; metade dos entrevistados disse que filtra o óleo com pano antes do armazenamento.



Figura 21 – A: massa escorrendo óleo em bica de alumínio. B: massa escorrendo óleo em bacia de alumínio. C: manejo da massa com as mãos. D: armazenamento do óleo de andiroba em garrafa pet.

As etapas do processo de extração do óleo de andiroba possuem características específicas de acordo com a comunidade, suas crenças e ensinamentos, e a região. A tabela 5 traz um estudo comparativo do processo tradicional da extração do óleo de andiroba por autores na região da Amazônia.

Fonte	Local	Coleta e seleção	Armazenamento	Lavagem	Cozimento	Repouso
Presente estudo	Almeirim - PA	sementes do chão	máximo de 2 dias	---	2 horas	20 a 30 dias
Ferraz e Menconça, 2007	Anamã, Manacapuru e Silves - AM	sementes do chão - eliminação das sementes brocadas, ruídas, dessecadas, cor da casca muito escura	15 a 20 dias	---	1 a 3 horas	7 a 20 dias
Santos, 2013	APA, Macapá - AP	sementes do chão e na água	---	água limpa	30 minutos a 2 horas	30 dias
Menezes, 2005	Tomé-Açu - PA	sementes do chão	---	tanque com água por 12 horas	1 horas depois de ferver	10 a 15 dias
Silva, 2010	Flona do Tpajós, Santarém e Belterra - PA	sementes do chão	---	água	1 dia	20 dias
Calle et al., 2014	Reserva Extrativista do Rio Jutuí, Jutuí - AM	sementes do chão	---	lavagem das sementes ou imersão em água	não menciona	não menciona
Guerra, 2008	Flona do Tapajós - PA	sementes do chão	---	---	fervidas	12 dias
Pinto et al., 2010	Comunidades de setes estados da Região Norte	sementes do chão	---	tanque com água por 12 horas	30 minutos a 3 horas	tempo para o resfriamento e secagem das sementes
Melo et al., 2011	Projeto de Assentamento Moju e Flona do Tapajós - PA	sementes do chão	máximo de 2 dias	água limpa e corrente	quebra algumas sementes para saber se já estão cozidas	15 a 25 dias, revolvendo as sementes uma vez por dia
Guedes e Nardi, 2015	Unidades de Conservação e Zonas Ribeirinhas - AP	sementes do chão	---	água limpa por 24 horas	até as sementes amolecerem	20 a 30 dias
Shanley et al., 1998	Floresta Amazônica - PA	não menciona	não menciona	não menciona	ferver até amolecer	40 dias

Tabela 5 – Estudo comparativo do processo tradicional de extração do óleo de andiroba por dez autores na região da Amazônia.

Fonte	Local do repouso	Extração do óleo	Local	Manejo	Recipiente
Presente estudo	lugares fechados, sacas ou paneiros	20 a 30 dias	sombra	2 a 3 vezes por dia	garrafa pet ou vidro
Ferraz e Menconça, 2007	local seco, assoalhos de casa ou sacos de estopa	15 a 30 dias	sol,sombra,tipiti	2 vezes por dia	garrafa de vidro ou plástico
Santos, 2013	protegidas da chuva e do sol, paneiros ou sacas	mais que 30 dias	sombra	2 a 3 vezes por dia	recipiente fechado
Menezes, 2005	caixotes de madeira	15 dias no verão 20 a 25 dias no inverno	barracões cobertos de plástico permitindo a entrada de raios solares	diariamente	tambores de plástico
Silva, 2010	não menciona	não menciona	bica	mão menciona	tambores e embalagens de garrafas de refrigerante
Calle et al., 2014	não menciona	4 a 30 dias	usos de prensas adaptadas ou as da casa de farinha	não menciona	não menciona
Guerra, 2008	caixa de madeira	não menciona	sombra	não menciona	não menciona
Pinto e Amaral, 2010	não menciona	não menciona	recipiente de madeira ou alumínio, superfície inclinada protegido da chuva	varias vezes ao dia	garrafas de vidro
Almeida e Melo, 2013	secador solar fechado	não menciona	sombra ou sol em bacia de inox ou plástico	1 vez ao dia	garrafas de vidro escura
Guedes e Nardi, 2015	paneiro ou saco de ráfia	30 dias	sombra em biqueira de aço inox coberto com folha de aninga	2 a 3 vezes por dia	vidro escuro
Shanley et al., 1998	no chão cobertas por folhas verdes	4 a 6 dias(extração na sombra) 2 dias(extração no sol) 3ºdia 4 e 5º dia	sol, cocho de metal sol sol por 3 horas tipiti	todos os dias 2 em 2 horas por dia	não menciona

Tabela 5 (Continuação) - Estudo comparativo do processo tradicional de extração do óleo de andiroba por dez autores na região da Amazônia.

5.3.2.4 Crenças e usos do óleo de andiroba

O processo tradicional do óleo de andiroba é realizado artesanalmente e, de acordo com as extrativistas, existem crenças que foram estabelecidas ao longo do tempo e passadas como conhecimento tradicional de família para obter uma boa extração do óleo, impedindo que a massa seque e o óleo não escorra. Algumas crenças são: deixar em lugar que não tem vento; não deixar cair água, cabelo e farinha na massa; apenas uma pessoa pode mexer a massa; a mulher não pode estar menstruada; a mão não pode estar com sabão ou creme e nenhuma outra pessoa pode ver a massa porque o “mau olhado” (olho gordo, pessoa invejosa) atrapalha o escoamento do óleo.

O óleo de andiroba é considerado um excelente remédio para os ribeirinhos. Entre os usos do óleo foram citados: contra dor de garganta, asma, reumatismo, machucados, dor muscular (“baques”), inchaço no corpo, como cicatrizante, repelente contra insetos, “ferrada” de escorpião, carrapatos, piolhos, para tratar ferida de animal, clarear a pele, deixar o cabelo com brilho e maciez, como sabão e como combustível para lampião. O uso do óleo mais citado foi para dor de garganta e ferida de animal e humano, relatado por 67% dos entrevistados.

5.3.2.5 Comercialização do óleo

A comercialização do óleo é um fator de grande importância para as comunidades, pois existem lacunas no comércio que impedem que os extrativistas o vendam. Dos entrevistados, dez pessoas responderam que não vendem o óleo, que o utilizam para consumo próprio e encomendas em pequenas quantidades para a comunidade. Já outras seis pessoas responderam que o vendem, no entanto, o comércio é direcionado apenas para encomendas da cidade de Almeirim ou para a Fearca (Feira de Arte e Cultura de Almeirim), que ocorre uma vez por ano na cidade.

A falta de comercialização do óleo de andiroba, de acordo com os entrevistados, está relacionada ao fato de a procura pelo óleo ser baixa, por falta de informações sobre o mercado do óleo, por não haver incentivo para a

produção, por baixa produção na comunidade; muitos da comunidade produzem o próprio óleo, então não ocorre venda, também porque o valor de venda do óleo não compensa o esforço da produção. Esses fatores também estão relacionados com a competição entre a produção do óleo de andiroba e a venda de castanha-do-pará, que exige dos extrativistas mais esforços e tempo.

Uma pergunta do questionário foi a necessidade de os extratores terem assistência ou assessoria técnica relacionada ao manejo se ocorresse a comercialização do óleo; todos responderam que seriam úteis equipamentos de proteção, como luva e cambito, para coletar as sementes do chão, curso para o manejo da andiroba e prensa para acelerar o período de extração do óleo. O único manejo que os coletores de sementes realizam é a limpeza da trilha, e algumas vezes o corte de cipó na árvore.

A quantidade média de óleo produzido durante a última safra feita pelas extratoras foi de 8,25 litros. O preço do litro do óleo foi vendido de R\$ 25,00 a R\$ 50,00, com média de R\$ 22,50/L, notando que todos os entrevistados mencionaram que ocorreu aumento no preço da venda nos últimos cinco anos.

6. DISCUSSÃO

As duas áreas estudadas são classificadas como de terra-firme, pois correspondem a uma parte mais elevada do terreno e ao solo livre de inundações (Portal da Amazônia). De acordo com Gomes (2010), a distribuição de andiroba em terra-firme é considerada irregular, pois a sua ocorrência pode estar relacionada com a disponibilidade de água e a capacidade de retenção de água do solo, afetando o desenvolvimento de plantas; dessa maneira, as densidades de andiroba são diferentes em cada região. Nós encontramos densidade de 9,71 ind.ha⁻¹ na Área 1 e de 5,01 ind.ha⁻¹ na Área 2; esses valores estão próximos das densidades levantadas por Boufleuer (2004), de 8,2 ind.ha⁻¹, Gomes (2010), de 7 ind.ha⁻¹, e Klimas (2006), de 14,6 ind.ha⁻¹.

A tabela 6 apresenta os estudos de estrutura populacional de *Carapa guianensis* em outras regiões da Amazônia.

Local	Fonte	Área amostrada (ha)	Número de ind.ha-1
Rio Branco (floresta de várzea) - Acre	Klimas, 2006	32 ha	25,7 ind.ha
Resex Cajari (floresta de várzea) - Amapá	Gomes, 2010	9 ha	16,5 ind.ha
Sul de Roraima	Tonini, 2009	9 ha	16,1 ind.ha
Rio Branco (floresta de terra firme) - Acre	Klimas, 2006	32 há	14,6 ind.ha
Porto Velho - Rondonia	Guarino, 2014	18 ha	14,5 ind.ha
Porto Acre - Acre	Boufleuer, 2004	5 há	8,2 ind.ha
Resex Cajari (floresta de terra firme) - Amapá	Gomes, 2010	9 ha	7 ind.ha
Rio Paru, Almeirim - Pará	presente estudo	18,75 ha	9,76 ind.ha
Monte Dourado, Almeirim - Pará	presente estudo	18,75 ha	5,01 ind.ha

Tabela 6 – Estudos comparativos da estrutura populacional da *Carapa guianensis* com DAP>10 cm em outras regiões da Amazônia.

Com uma amplitude de 10 cm entre as classes de diâmetro, para a área 1 temos doze classes e, para a Área 2, temos seis classes, resultando em uma distribuição de J invertido, classes menores com mais indivíduos e classes de maior DAP com poucos indivíduos, notando que a partir de 65 cm de DAP o número de árvores é muito baixo, havendo no máximo duas. Esse tipo de estrutura é considerado ideal para uma população de plantas saudáveis de automanutenção (Klimas, 2006). No entanto, a Área 2 não apresentou distribuição de J invertido, dado que um dos motivos pode ser o fato de que uma parte da parcela 1 pegou fogo, sendo esse um fator limitante de acordo com Oliveira (1989). A não apresentação de J invertido pode indicar uma interrupção no recrutamento e reprodução da espécie (Souza, 2005).

Ao analisar as parcelas das duas áreas separadamente, é notável uma elevada densidade de indivíduos nas parcelas de nº 3 das duas áreas estudadas, com 105 e 66 indivíduos, respectivamente. Isso se explica porque um curso d'água (igarapé) atravessa a parcela 3 da Área 1 e passa próximo da parcela 3 da Área 2. De acordo com a literatura, a densidade de andiroba é maior em área de várzea, estabelecendo uma relação de influência com a presença de água em andirobais (Plowden, 2004; Tonini et al., 2009; Klimas, 2006; Klimas et al., 2008).

A presença de cipós na Área 2 é maior em todas as classes, porém, pode-se estabelecer que possuem pouca infestação, considerando que menos de 40% dos indivíduos possuem entre 25 a 75% de cipó. Esse é um ponto importante para o manejo comunitário, pois facilita a manutenção da árvore e a

preservação de sua saúde. A andiroba é uma espécie tolerante à sombra (Wadt, 2008; Gomes, 2010), logo, nota-se que nas duas áreas estudadas ocorre maior porcentagem de indivíduos com a posição da copa de codominante a suprimida, recebendo pouca luz ou mesmo sem luz direta na copa, como apresentam 38,25% dos indivíduos da Área 1. Essa característica está relacionada com o formato da copa, assim, as árvores que estão abaixo do dossel da floresta encontram formatos irregulares para buscar luz, no entanto, são poucos indivíduos que possuem apenas um ou alguns ramos, variando de 0,54% a 1,06%.

Segundo Bouffleur (2004), Pinto et al. (2010) e ribeirinhos da comunidade, a produção da andiroba oscila entre os anos, podendo um ano ter alta produção e, no outro ano, baixa produção. Este estudo observou, durante o mês de julho de 2015, final de safra, uma produção de 2,90 kg/arv, um valor intermediário se comparado com outros dados encontrados na literatura, considerando que Gomes (2010) observou no Amapá de 0,052 kg a 4,9 kg/arv, Tonini (2009) relatou um número de 8,3 kg/arv no sul de Roraima e Mellinger (2006), no Amazonas, observou 7 kg/arv. Esse período de final de safra, analisado por nós, é justamente quando os coletores entram na mata para coletar andiroba; por causa disso, o esse estudo representa o valor de produção disponível para o extrativismo das comunidades estudadas.

A quantidade de produção de óleo por semente varia muito entre os indivíduos em decorrência da genética da planta e do microclima da região (Pantoja, 2007). Muitas mulheres que beneficiam o óleo dizem que o modo de extrair o óleo da semente também altera o rendimento, podendo haver diferentes quantidades de óleo se for extraído no sol ou na sombra. Na literatura, a quantidade de kg de semente/litro varia entre 6,33 kg (Guedes, 2008), 12 kg (Conab, 2013), 14,4 kg (Plowden, 2004) e 28 kg (Guerra, 2008). O preço do litro do óleo nas comunidades é em média 15,00/L, no mercado Ver-o-Peso; em Belém-PA, o valor do litro é de 30,00; já na região de São Paulo, o óleo de andiroba é vendido em média por 282,00/L. O elevado custo do produto ao consumidor final é devido ao alto custo de transporte, pelas dificuldades logísticas amazônicas, considerando que a comercialização

artesanal ocorre entre os produtores locais e os atravessadores (Galdino, 2007).

De acordo com os coeficientes de Spearman, as correlações significativas ocorreram entre a produção de sementes e o formato da copa e entre produção de sementes e a posição da copa. Ambas apresentaram uma correlação baixa, portanto, o indivíduo que possuiu uma área de copa maior e recebeu mais luz na copa produziu mais sementes de andiroba. Essas correlações também foram analisadas por Mellinger (2006) e Tonini (2009). Observamos que não existiu relação entre o aumento do DAP e o aumento da produção, Bouffleur (2004), também afirma essa informação. Assim, nota-se que a maior produção de sementes encontrada foi de 603 com DAP de 30,5 cm, e a menor produção encontrada, com 18 sementes, também possuiu o mesmo DAP de 30,5 cm.

Os gráficos de *boxplot* apresentaram as médias das variáveis em relação à produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl; analisamos que a produção média cresceu a partir de 30 cm de DAP, e essa observação também foi encontrada por Tonini (2009) e Gomes (2010). A maior média de produção está presente na classe 1 de formato da copa (círculo completo) e posição da copa (recebe luz de todos os lados da copa).

O processo tradicional da extração do óleo de andiroba é estabelecido em três etapas, encontradas na literatura. Na primeira etapa, coleta de sementes, a atividade fica por responsabilidade do homem, o qual coleta e transporta a semente. Esse fator social familiar de divisão de atividades também foi encontrado nos estudos de Guerra (2008), Silva (2010) e Santos (2013). Nessa fase, nenhum entrevistado relatou que armazena as sementes antes de serem cozidas, pois acreditam que esse armazenamento atrapalha o rendimento da extração do óleo. Essa informação corrobora os estudos de Melo e Almeida (2011), no Pará, e Calle et.al (2014), no Amazonas, que deixam as sementes armazenadas para o transporte por no máximo dois dias, pois a andiroba germina facilmente e as sementes podem criar fungos.

Já nos estudos de Mendonça e Ferraz, em 2007, nos municípios de Anamá, Manacapuru e Silves, no Estado do Amazonas, depois da coleta, as sementes são armazenadas por quinze dias em sacos de estopas ou nos assoalhos das casas. As sementes também são deixadas em tanques com água por 12 horas para separar as defeituosas, conforme estudado por Menezes (2005) no município de Tomé-Açu-Pará.

As seguintes atividades são realizadas pelas mulheres com mais de 35 anos (Mendonça e Ferraz 2007), que preparam a massa e extraem o óleo. Para o preparo da massa, as sementes são cozidas em latas de alumínio em fogo a lenha; esse procedimento foi encontrado por todos os autores da revisão de literatura, o que mudou foi o período de cozimento (Mendonça e Ferraz, 2007), variando de 30 minutos a 3 horas. Os entrevistados informaram um cozimento de 1 a 2 horas no máximo, podendo também identificar o período de cozimento quebrando uma semente e verificando se a massa está amolecida, igualmente relatado por Mendonça e Ferraz (2007) e Pinto et al. (2010).

Após o cozimento, as sementes são armazenadas para sua fermentação; esse período de armazenamento de acordo com o presente estudo foi de vinte a trinta dias, no máximo. Já Guerra (2008) observou em seu estudo que doze dias são suficientes para a fermentação das sementes.

Na sequência, as sementes são quebradas por facas e a massa é retirada por colheres (Melo et al., 2001, e Santos, 2013). Esse processo de descascamento de três a quatro latas de sementes demora um dia, de acordo com Menezes, 2005, pois as condições de trabalho são ruins, já que a atividade é feita no chão. Nesse estudo, as mulheres entrevistadas também trabalham descascando as sementes sentadas no chão, ambiente inadequado para uma atividade que demora quatro horas.

Conforme exposto, a massa é deixada em repouso na sombra para que o óleo escorra; alguns autores relataram que a extração feita no sol é mais rápida, entre quinze a 25 dias (Pinto et al., 2010). No entanto, o óleo extraído na sombra é considerado de melhor qualidade, com uma cor amarelo- clara e

que não solidifica, fator também mencionado pelas extrativistas entrevistadas (Mendonça e Ferraz, 2007; Silva, 2010, e Santos, 2013).

O óleo nas comunidades estudadas é vendido em média por R\$ 22,50/L; na associação ASPMIPRUT, na Flona dos Tapajós, o óleo é vendido de R\$45,00 a R\$ 60,00/L (Guerra, 2008); no Macapá, é vendido de R\$ 10,00 a R\$ 25,00/L (Santos, 2013). O comércio do óleo de andiroba é produzido para uma mínima comercialização; a maioria o usa para consumo próprio, e o excedente é vendido para os vizinhos (Santos, 2013). A produção é desestimulada pelo preço baixo de venda e as dificuldades encontradas durante o processo, como o isolamento das comunidades, a dificuldade de escoar o produto, que acaba favorecendo os atravessadores (Mendonça e Ferraz, 2007), a falta de equipamentos de segurança, de maquinários para a extração do óleo e pelo fato de que a venda de um óleo medicinal exige do produtor padrões de qualidade que dificultam a venda dos extrativistas locais (Melo et al., 2011).

7. IMPLICAÇÕES PARA O MANEJO

A andiroba é uma espécie de grande potencial não madeireiro por ter uma grande produção de sementes para a extração do óleo, sendo este utilizado para diversos fins, como remédios, vela (como repelente contra insetos), cosméticos e sabão. De acordo com Pinto et al. (2010), para realizar um manejo sustentável na área a ser explorada, é necessário que o produtor entenda a ecologia da espécie, conhecendo sobre o estoque natural da andiroba, quanto a floresta produz e a quantidade ideal de exploração para que não afete a produção futura de frutos.

O manejo sustentável está baseado em um inventário florestal para a localização das árvores que serão exploradas. Além disso, é importante que a coleta seja feita no período de queda dos frutos para colhê-las em bom estado de conservação e não perder sementes por estarem brocadas ou germinadas (Pinto et al., 2010). Segundo o relatório de Boas práticas extrativistas da RDS do Uatumã, do Idesam de 2010, é indicado “manter no campo 20% dos frutos e/ou sementes no momento da colheita e a cada ano deve-se alternar árvore que não será coletada” como regras para um bom manejo e para a

manutenção da espécie e alimentação da fauna local. Neste presente estudo os extrativistas deixam uma porcentagem de sementes no local maior que 20% pois a quantidade de andiroba coletada é baixa.

Nas duas áreas estudadas, as comunidades têm como uma das principais rendas a extração da castanha-do-pará, que possui o mesmo período de safra da andiroba. Sendo assim, os comunitários, enquanto estão em campo para a coleta da castanha-do-pará, utilizam o tempo livre para a extração da andiroba apenas para uso próprio ou venda do óleo na comunidade. Isso ocorre porque, de acordo com os ribeirinhos, eles sentem necessidade de obter equipamentos industrializados para o beneficiamento do óleo, já que demora muito tempo e dá muito trabalho extrair o óleo manualmente. Pinto et al. (2010) relata que o procedimento industrial do óleo rende três vezes mais que o processo tradicional. Esses incentivos e um fortalecimento da comunidade, criando associações e grupos de extração da andiroba, são úteis para que o manejo da espécie cresça e se valorize dentro da comunidade.

8. CONCLUSÃO

Considerando os aspectos ecológicos de estrutura populacional e produção de sementes, este trabalho mostra o potencial de uso sustentável da *Carapa guianensis* como um excelente recurso não madeireiro da floresta. Encontramos uma densidade relativa de 9,76 ind.ha⁻¹ em terra-firme e uma produção de 168,34 sementes/árvore para o uso do óleo medicinal nas comunidades, o qual está crescendo no mercado regional e nacional, possibilitando mais uma fonte de renda para as comunidades locais do município de Almeirim, no Pará. No entanto, é necessário que haja mais informações a respeito da fenologia e produção efetiva da espécie, já que não existe um padrão de análise ecológica da andiroba, além de se tratar de uma espécie cuja produção oscila de acordo com o ano e a região.

Mesmo a espécie tendo grande potencial ecológico, o óleo de andiroba não encontra um mercado fixo e rentável na região de Almeirim. Por isso, as comunidades produzem o óleo para consumo próprio ou para venda em

pequena quantidade para a própria comunidade ou no centro urbano mais próximo. Como consequência, o conhecimento tradicional do processo da extração do óleo de andiroba está se perdendo nas comunidades, pois a transmissão oral e cultural da produção encontra uma barreira entre as gerações familiares seguintes nas comunidades por falta de interesse dos jovens, ou por terem outras atividades econômicas, por não encontrarem mercado rentável do óleo e porque a produção industrial é mais rápida e produtiva.

Para que o conhecimento tradicional não se perca, é necessário fomentar a produção do óleo nas comunidades, valorizando esse trabalho manual, que está diretamente vinculado com a conservação da floresta, pois as comunidades locais são fatores-chave para manter a floresta de pé, uma vez que vivem dela e possuem com elas ligações fortes de respeito e gratidão, já que extraem da floresta os recursos naturais para a subsistência.

Dessa maneira, é necessário, para a permanência dos ribeirinhos, disponibilizar educação de qualidade, infraestrutura básica para a melhoria na qualidade de vida, com água, energia, meios de transporte, a valorização de atividades extrativistas e incentivos para a organização das comunidades em associações ou cooperativas para que possam se unir e se fortalecer.

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU J. C.; GUEDES M. C.; GUEDES A. C. L.; BATISTA E. M. Estrutura e distribuição espacial de andirobeiras (*Carapa spp*) em floresta de várzea do estuário amazônico. **Ciência Florestal**. Vol 24 nº4. Santa Maria Oct/Dec 2014.

AMORIM, P.; MORGADO, R.; ESPADA, A.L.; BITTENCOURT, P.; LENTINI, M.; PALMIERI, R. 2010. **Diagnóstico Econômico-Ambiental do Município de Almeirim, Pará**. Série Diálogos Florestais da Amazônia, #1. IFT, coeditado por Imaflora. 2010

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos Ecológicos da Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., MELIACEAE), como subsídios ao Manejo e Conservação**. 2004. 84

f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre. Rio Branco - AC.

CALLE D.A.C. ; VIEIRA G. ; NODA H. Práticas de uso e manejo tradicional de *Carapa spp.*(andiroba) na Reserva Extrativista do Rio Jutáí, Amazonas, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, v.9, n.2, p.519-540, maio-ago.2014

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Semente de andiroba**. Outubro, 2013. Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_10_17_13_39_58_conjuntura_andiroba_outubro_2013.pdf> Acesso em março de 2016.

DAWKINS, H.C. **The management of natural tropical high forest with special reference to Uganda**. Oxford: Imperial Forestry Institute (GB), 1958. 149p.

DIEGUES, Antonio Carlos; Arruda, Rinaldo, S.V. (Orgs.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2000.

ENRIQUEZ G. Amazônia – Rede de inovação de dermocosméticos. Sub-rede de dermocosméticos na Amazônia a partir do uso sustentável de sua biodiversidade com enfoques para as cadeias produtivas da castanha-do-pará e dos óleos de andiroba e copaíba. **Parc. Estrat. Brasília** , DF. V.14. n.28 p.51-118 jan-jun 2009.

FAO. **Products and markets**. *Non-Wood News*, n.17, p.2236, July. 2008.

FERRAZ I. D. K.; CAMARGO J. L. C.; SAMPAIO P. T. B. Semente e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D. C.): Aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**. INPA, Manaus, 2002.

FREITAS et al. Caracterização da *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) em floresta de terra firme, Porto Grande- AP, Brasil In: **Simpósio Latino-Americano sobre Manejo Florestal**, 5ª edição, Santa Maria, RS, 23 a 25 de

novembro de 2011; [comissão editorial Paulo Renato Schneider, César Augusto Guimarães Finger]. p.694-699

GALDINO A. P. P.: Estudo de mercado Andirobaa/Buriti/Miriti/Murumuru. **Projeto Conectando as Partes: Melhorando a situação Fundiária, o Manejo Florestal e a Comercialização dos Produtos Florestais na Amazônia Brasileira**. Imazon, FASE, IIEB e CIFOR. Outubro, 2007

GOMES H. S. R.: **Estrutura populacional e produção de andiroba em terra-firme e várzea no sul do Amapá. 2010**. Dissertação (Pós graduação em Biodiversidade Tropical, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em biodiversidade tropical, na área ecológica e meio ambiente), Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2010.

GONÇALVES D.A., et al. O uso da classificação de copa de Dawkins como indicador do comportamento ecológico de espécies arbóreas tropicais. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v,40, n.1, p.175-182, jan/mar. 2010

GONZAGA A. L.: Madeira: Uso e Conservação. Brasília, DF, 2006. 142 p.(Caderno Técnico; 6)

GUARINO E. S., et al. Estrutura etária e espacial de uma população natural de *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) na Amazônia Sul Ocidental. **Scientia Forestalis**, volume 42, n. 101, p.91-99, março de 2014

GUEDES M. C.: Produção de Sementes e Óleo de Andiroba em Área de Várzea do Amapá. In: Seminário do Projeto Kamukaia MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NA AMAZONIA, Rio Branco, **Anais...** Rio Branco, 2008 p 11-120.

GUERRA, F.G. P. de. **Contribuição dos produtos florestais não madeireiros na geração de renda na floresta nacional do Tapajós**. Dissertação de Mestrado, UFP, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Curitiba: 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.** 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo>> Acesso em abril de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE Cidades. **Histórico do Município de Almeirim.** 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em abril de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE PEVS adaptado /SFB.GEIF. **Produtos não madeireiros.** 2015. Disponível em <<http://www.florestal.gov.br/snif/producao-florestal/producao>> Acesso em abril de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Resolução CONAMA nº406-2009 . Disponível em < <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas/manejo-florestal-sustentavel>> Acesso em abril de 2016.

JESUS B. C.R.; GUEDES L.A.C.; GUEDES M.C.; CARMO S. F. S.; RODRIGUES L. S. Perdas na Produção de Sementes de Andiroba Ocasionaladas pela Broca-da-Andiroba (*Hypsipyla* spp.) (Lepidoptera: Pyralidae) no Sul do Estado do Amapá. **Embrapa folheto técnico** 133, 2014.

KAGEYAMA, P.; CARON, D.; GANDARA, F.; MARTINS, K.; OLIVEIRA, L. H.; WADT, C. M. B. L.; BOUFLEUER, T.; RIBAS, L. A.; MORENO, A.M. FERRAZ, E. M. Genetic and ecological aspects of nonwood forest product exploitation in two western Amazonian settlements, p. 149-185, 2004. In: VINCETI, B.; AMARAL,W.; MEILLEUR, B. **Challenges in managing forest genetic resources for livelihoods:** examples from Argentina and Brazil, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 2004, 284 p

KLIMAS, C.A. **Ecological review and demographic study of *Carapa guianensis*.** 2006, 65 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade da Flórida, Gainesville.

KLIMAS C.A. et al. Estrutura populacional e Dinâmica da Regeneração de Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) em dois tipos de ambientes em Rio Branco, Acre. **Seminário do projeto Kamukaia Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não Madeireiros na Amazonia**, p.82, 2008

KOURY C. G. et al. Boas Práticas Extrativistas da RDS do Uatumã. **Idesam** - Instituto de Conservação de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, Manaus – AM, 2010.

LINHARES J.F.P. Populações tradicionais da Amazônia e territórios de biodiversidade. **Revista Pós Ciências Sociais**. v.1 n.11 São Luis/MA, 2009.

MACHADO, F. S. **Manejo de Produtos Florestais Não Madeireiros: uma manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades na Amazônia**. Rio Branco: PESACRE/CIFOR, 2008.

MARTINS, P. S. **Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação “in situ”**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba-São Paulo, n.35, p.71-78, abr.1987.

MARQUES I. L. L. **Dinâmica populacional de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet) em Roraima, Extremo Norte da Amazônia, 2012**. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

MAUÉS M.M. **Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e a sua importância para o manejo e conservação florestal: Floresta Nacional do Tapajós (Belterra-PA)**. Tese de Doutorado ao Curso de Pós-graduação em Ecologia da Universidade de Brasília, 2006.

MELLINGER L. L. **Aspectos da regeneração natural e produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), AM. 2006**. Dissertação de mestrado Programa de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, do convênio INPA/UFMA. Manaus – AM, 2006.

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

MENEZES A. J. E A. O histórico do sistema extrativista e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, Estado do Pará. **XLIII Congresso as SOBER**, Ribeirão Preto, julho de 2005. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural.

NEVES, O. S. C. et al. Crescimento, produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca, Mg e S na parte aérea de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) cultivado em solo de várzea, em função de diferentes doses de fósforo. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 343-349, 2004.

OLIVEIRA, P. E. A. M.; RIBEIRO, J. F.; GONZALEZ, M.I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriaceae* Mart. de cerrados de Brasília. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.12, n. ½, p.39-47, dez,1989.

ORELLANA, B. J. P. ; KOBAYASHI, E. D. S. e LOURENÇO, G. D. M. Terapia alternativa através do uso da andiroba. **Lato & Sensus**, v.5, n.1, 2004.

PANTOJA T. F. **Descrição morfológica e análise da variabilidade genética para caracteres de frutos, sementes e processo germinativo associado à produtividade de óleo em matrizes de *Carapa guianensis* Aubl., um *Meliaceae* da Amazônia.** 2007. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Veterinárias) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

PENA J. W. P. **Frutificação, produção e predação de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (*Meliaceae*) na Amazonia oriental Brasileira.** 2007. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal – Ciências Florestais) Universidade de Federal Rural da Amazonia UFRA, Belém, 2007.

PEREIRA M. R. N.; TONINI H. Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl., *Meliaceae*) no Sul do Estado de Roraima, 2012. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v.22, n.1, p47-58, jan-mar., 2012.

PEREIRA B. E. e DIEGUES A.C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.22, p.37-50, jul/dez.2010. Editora UFPR

PINTO,A.; AMARARAL P.; GAIA C.; OLIVEIRA W. **Boas Práticas para o Manejo Florestal e Agroindustrial de produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato** – Belém, PA: Imazon; Manaus, AM: Sebrae-AM, 2010.

Planalto do Governo. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de junho de 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.** Disponível do site <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm> Acesso dia 07 de junho de 2016.

PLOWDEN, C. The Ecology and harvest of andiroba seeds for oil production in the Brazilian Amazon. **Conservation & Society**, Bangalore, v. 2, n. 2, p. 251-270, Mar. 2004.

Portal da Amazônia. **Floresta Amazônica**, 2016. Disponível em <<http://www.portalamazonia.com.br/secao/amazoniadeaz/interna.php?id=997>> Acesso em abril de 2016

SANTILLI J. **Livro Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica a diversidade biológica e cultural.** Publicado pela Editora Peirópolis, Instituto Socioambiental e Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2005.

SANTOS, A. J. dos; et al. Produtos Não Madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, p. 215-227, 2003

SHANLEY P. MEDINA G. **Frutíferas e Plantas Uteis na Vida Amazônica.** Belém, Imazon 2005.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS – SEPOF. **Estatística Municipal de Almeirim**, 2008. Disponível em: <<http://www.sepof.pa.gov.br/>>. Acesso em abril de 2016

SILVA E. N da et al. Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. **Rev. Ci. Agra.**, v.53, n.1, p.12-23, Jan/Jun 2010

SOUZA J. P.; COIMBRA F.G. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. em um cerrado sensu stricto. **Biosci. J.**,Uberlândia, v.21, n.2, p.65-70, May/Aug. 2005.

TONINI H.; KAMINSKI P. E.; COSTA P. Relação da produção de sementes de castanha-do-brasil com características morfométricas da copa e índices de competição. **Pesq.agropec.bras.**,Brasília, v.43, n.11, p.1509-1516, Nov.2008

TONINI H.; COSTA P. da; KAMISKI P. E. Estrutura, distribuição espacial e produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no sul do Estado de Roraima. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 19, n. 3, p. 247-255, jul.-set., 2009

VIANNA V. M. Conservação de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* AUBL.). **Embrapa Centro de pesquisa agropecuária do Tópico úmido Belém, Para**. Circular técnica n 34.Setembro 1982

WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; GOMES-SILVA, D. A. P. Population structure and nut yield of a *Bertholletia excels* stand in Southwestern Amazonia. **For. Ecol. Manage.**, 211, 371–384, 2005.

WADT, L.H.O., KAINER, K.A., STAUDHAMMER, C.L., SERRANO, R.O.P. Sustainable forest use in Brazilian extractive reserves: natural regeneration of Brazil nut in exploited populations. **Biol. Conserv.** 141, 332–346, 2008.

10. ANEXOS

A - Questionário aplicado aos extrativistas da Comunidade Cafezal, Recreio e Nova Arumanduba do município de Almeirim- Pará em fevereiro e abril de 2014.

Laboratório de Silvicultura Tropical (LASTROP / ESALQ / USP)
Projeto: Manejo Comunitário de Andiroba na região de Almeirim-PA (CNPQ/IFT)



QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

Entrevistador(es): _____ Data: _____
Local: _____ Município: _____
Comunidade: _____ Dentro de UC: (S) (N) Se sim, qual: _____

Características Pessoais

Nome do entrevistado: _____ Sexo: (M) (F) Idade: _____

Estado civil: _____ Ocupação principal: _____ Assalariado: () S () N

Qual o principal produto comercializado (produto/serviço): _____

Até quando você estudou?

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| (A) Não estudou | (B) Alfabetização | (C) Da 1ª a 4ª série (antigo primário) |
| (D) Da 5ª a 9ª série (antigo ginásio) | (E) Ensino médio (2º grau) incompleto | (F) Ensino médio (2º grau) completo |
| (G) Ensino superior incompleto | (H) Ensino superior completo | |

Você realiza trabalhos no computador? () Sim () Não

Você tem acesso à internet? () Sim () Não

Se sim, aonde: _____

Há quanto tempo você trabalha no extrativismo?

- (A) Até 2 anos (B) Entre 2 e 5 anos (C) Entre 5 e 10 anos (D) Entre 10 a 20 anos (E) Mais de 20 anos.

Seus pais trabalham ou já trabalharam com extrativismo? () Sim () Não

Se sim, quais produtos: _____

Você recebe aposentadoria ou outra ajuda do governo? () Sim () Não

Se sim, especifique: _____

Você faz parte de algum grupo formal ou informal de trabalho? (A) Não (B) Sim.

Se sim, especifique: _____

Caracterização do Sistema de Produção

1. Você considera o trabalho com o manejo como sendo:

(A) Individual (B) Familiar (C) Comunitário (D) Empresarial (E) Outro, especificar: _____

2a. Quantas pessoas trabalham diretamente junto com você?

- (A) Trabalho sozinho
 (B) Em até 4 pessoas.
 (C) Entre 4 e 8 pessoas.
 (D) Com 9 pessoas ou mais.
 (E) Varia de acordo com as circunstâncias.

2b. Quem são (parentes, contratados, comunitários)? _____

3. Você realiza a colheita florestal em qual(is) local(is)? *(Pode ser marcado mais de um)*

- (A) Em área própria
 (B) Área da comunidade
 (C) Área de outras comunidades
 (D) Área de unidade de conservação. Especificar qual: _____
 (E) Outras áreas particulares
 (F) Áreas públicas
 (G) Não sei especificar

4. Normalmente quanto tempo você leva para chegar à área de colheita?

- (A) Menos de meia hora (B) Entre meia hora e uma hora (C) Entre uma e duas horas
 (D) Entre duas e quatro horas (E) Mais de quatro horas

5a. Você pernoita no local do trabalho? () Não () Sim () Às vezes

5b. Se sim por quantas noites: _____ noites

6. Como você chega à área de colheita? *(Pode ser marcado mais de um)*

- (A) A pé (B) Transporte animal (C) Embarcações
 (D) Bicicleta (E) Motocicleta (F) Carro/Caminhão/Ônibus

7. Quais os meses do ano você se dedica ao trabalho com a coleta? *(Marcar todos os meses)*

Jan Fev Mar Abr Maio Jun Jul Ago Set Out Nov Dez

8. Quantas horas por semana você trabalha com o extrativismo durante a safra?

- (A) Até 10 horas semanais (2 horas/dia).
 (B) Entre 11 a 20 horas semanais (2 a 4 horas/dia).
 (C) Entre 21 a 30 horas semanais (4 a 6 horas/dia).
 (D) Entre 31 a 40 horas semanais (6 a 8 horas/dia).
 (E) Mais de 40 horas semanais (mais que 8 horas/dia).

Caracterização do processo da extração do óleo de andiroba

1a. Você realiza algum beneficiamento do produto?

- (A) Não (B) Pouco (C) Muito

Se não, ir direto para a questão 2.

Se sim..

A. Com quem aprendeu a beneficiar? _____

B. As sementes são armazenamento antes do cozimento? _____

- Se sim - 1. Local _____
 2. Tempo (dias) _____
 3. Como _____

C. Cozimento e Repouso

Ca. Tempo de cozimento _____

Cb. Repouso das sementes

1. Local _____
2. A casca é retirada antes do repouso? _____
3. Tempo (dias) _____
4. Usa forragem () sim () não .
5. Usa forragem () abaixo () acima
6. Qual tipo de forragem? _____
7. Característica para identificar o final do repouso _____

D. Preparo da massa

- Da.. Instrumento para quebrar sementes _____
 Db. Uso do resíduo (casca) _____
 Dc. Como a massa é amassada? _____
 Dd. Em quem recipiente se prepara a massa? _____
 De. Quem ajuda na preparação da massa? _____

E. Extração do óleo

- Ea. Tipo de extração (sol, tipiti, sombra) _____
 Eb. Tempo de extração (dias) _____
 Ec. Manejo da massa _____
 Ed. N° de vezes ao dia _____
 Ee. Uso do resíduo (massa) _____
 Ef. O óleo é filtrado? _____
 Eg. Que tipo de filtro? _____
 Eh. O óleo é recolhido diariamente ou fica no local () sim () não _____

F. Como é armazenado o óleo, já como produto final? _____

G. Existem diferentes qualidades de óleo () sim () não

H. Quais ? _____

I. Como reconhece? _____

2. Você comercializa o produto? () Sim () Não

Se não, responda

A. Por que não ocorre a comercialização do óleo?

B. A procura é baixa?

C. A mão de obra é compensada pelo preço de venda do produto?

(O esforço da extração do óleo vale o preço que ele é vendido?)

D. Existe competição entre a produção do óleo e outros produtos florestais não madeireiros?

3. Para quem você vende o produto? (Pode ser marcado mais de um)

- (A) Atravessador (B) Cooperativa (C) Indústria (D) Consumidor final
 (E) Outro. Especificar: _____

4. Qual é a quantidade produzido na última safra (L): _____

5. Qual é a renda adquirida com a venda do produto no último ano? R\$ _____

6. Essa renda tem sofrido mudanças nos últimos 5 anos?

(A) Aumentado (B) A mesma (C) Diminuído

7. Se houve mudança, qual o motivo? _____

8. Você trabalha (ou já trabalhou) com outros produtos florestais?

(A) Não (B) Sim. Quais: _____

9. Quais os produtos florestais são coletados para consumo pela sua família?

10. O consumo de produtos florestais pela sua família tem mudado nos últimos 5 anos?

(A) Aumentado (B) O mesmo (C) Diminuído

11. Além do manejo você trabalha em outra atividade? *(Pode ser marcado mais de um)*

(A) Não (B) Agricultura (C) Pesca (D) Cooperativa ou associação (E) Comércio
(F) Pecuária (G) Outra. Especificar: _____

12. Você realiza técnicas de manejo? (A) Não (B) Sim

Se sim, quais: _____

13. Você recebe assistência/assessoria técnica relacionada à sua atividade ao manejo?

(A) Não
(B) Sim. De quem: _____

Anexo B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
Av. Pádua Dias, 11 • Caixa Postal 9 • Cep 13418-900 • Piracicaba, SP - Brasil
Fone (19) 3429-4100 • Fax (19) 3422-5925
<http://www.esalq.usp.br>



COET/195
Piracicaba, 18 de junho de 2014

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Edson José Vidal da Silva
Departamento de Ciências Florestais
ESALQ/USP

Prezado Professor:

Comunico que o Projeto de Pesquisa, com o Protocolo nº 147, intitulado “Aspectos ecológicos e sociais do manejo comunitário da *Carapa guianensis* no município de Almeirim, Pará”, foi aprovado inicialmente pelo Comitê de Ética em Pesquisa da ESALQ, em reunião de 18 de junho de 2014, estando o pesquisador ciente da necessidade de apresentar relatórios semestrais e relatório final para finalizar o processo.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Ernani Porto
Coordenador do CEP/ESALQ