

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS
TROPICAIS**

**MANEJO, CONSERVAÇÃO E MUDANÇAS COMUNITÁRIAS ASSOCIADAS AO USO
DE ANDIROBA (*Carapa* spp.) NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO JUTAÍ –
AMAZONAS**

DIEGO ALEJANDRO CARDONA CALLE

Manaus, Amazonas
Março, 2012

DIEGO ALEJANDRO CARDONA CALLE

**MANEJO, CONSERVAÇÃO E MUDANÇAS COMUNITÁRIAS ASSOCIADAS AO USO
DE ANDIROBA (*Carapa spp.*) NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO JUTAÍ –
AMAZONAS**

ORIENTADOR: DR. GIL VIEIRA

Dissertação apresentada ao Instituto
Nacional de Pesquisas da Amazônia
como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em
Ciências de Florestas Tropicais

Manaus, Amazonas
Março, 2012

DIEGO ALEJANDRO CARDONA CALLE

**MANEJO, CONSERVAÇÃO E MUDANÇAS COMUNITÁRIAS
ASSOCIADAS AO USO DE ANDIROBA (*Carapa spp.*) NA RESERVA
EXTRATIVISTA DO RIO JUTAÍ – AMAZONAS**

Aprovado em 13 de abril de 2012

BANCA EXAMINADORA

Dra. Veridiana Vizoni Scudeller

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

Dra. Elisabete Brocki

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

C268 Cardona Calle, Diego Alejandro

Manejo, conservação e mudanças comunitárias associadas ao uso de andiroba (*Carapa* spp.) na Reserva Extrativista do Rio Jutáí-Amazonas / Diego Alejandro Cardona Calle. --- Manaus : [s.n.], 2012.

xi, 80 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais)--INPA,

Manaus, 2012.

Orientador: Dr. Gil Vieira

Área de concentração: Manejo Florestal e Silvicultura

1.Andiroba – Manejo – Aspectos socioeconômicos I.Título

CDD 19ª ed. 634.9799

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sinopse:

Foram estudados o manejo e efeitos sobre a conservação e dinâmica evolutiva de *Carapa* spp. (andiroba) na Reserva Extrativista do Rio Jutáí – Amazonas. Aspectos sobre os usos e tempos alocados para o extrativismo da andiroba foram analisados.

Palavras chave:

Etnoconhecimento, extrativismo, pesca, pluriatividade, evolução, regeneração, *Carapa vasquezii*.

AGRADECIMENTOS

Utilizo esta página, não pela obrigatoriedade das normas que ditam agradecer, mas sim para manifestar a gratidão incomensurável que ficou acumulada em mim. Desculpo-me pelas pessoas, todas importantes, de quem o nome não aparece, mas que podem ter certeza de meu reconhecimento.

Brasil e Amazônia, sua gente e povos. Terra e gente que me permitiram viver como sendo parte deles, aprender mais do que poderia em algum outro lugar, e, ficar muito mais perto do que sonho e espero para minha vida. Quanto é maravilhoso o que aqui encontrei.

Distinção especial às comunidades de Reserva Extrativista do Rio Jutáí e sua Associação de Produtores ASPROJU, reflexo da grandeza do que podemos alcançar quando fazemos algo inspirados no “Bem-Comum”. Assim mesmo, pela disposição para compartilhar todo o que tem e tudo o que são, pelo apoio aos múltiplos requerimentos do projeto e pelo ensejo de aprender junto deles. Igualmente aos gestores do ICMBio responsáveis pela RESEX.

No meu caso, “orientador” é uma palavra que recolhe corretamente o que representaram os Drs. Gil Vieira e Hiroshi Noda; pessoas que contribuíram significativamente na construção da pesquisa e da formação que ela trouxe junto. Relevantes também foram as contribuições de outros pesquisadores em inúmeros âmbitos: Drs. Elisabete Brocki, Victor Py-Daniel, Wilson Spironello, Isolde Kossmann Ferraz, Silvesnizia Paiva, Henrique Nascimento e Sueli Costa. Integrantes do NERUA, LETEP e Laboratório de Ecologia de Peixes Amazônicos, saibam que sou grato.

Família e amigas/os, como seria vão e carente de beleza o esforço de aprender sem vocês. Reconfortante saber que é verdadeiro o apoio, respeito e amor da família que se alegra com as minhas alegrias; amigos, gratidão infinita aos antigos e aqueles que animam meus dias desde que lhes-conheci por conta do mestrado. Nomes não têm espaço em algo tão restrito quanto uma dissertação, mas no meu espírito suas vagas estão garantidas, cada um saiba ao ler que esta homenagem é para você.

Finalmente ao INPA, cenário do aprendizado; ao Programa Estudante Convênio Pós-Graduação PEC-PG e CNPq pela bolsa concedida; e à UEA e aos projetos de pesquisa: Sistemas de produção sustentáveis: melhoramento de plantas e conservação *in situ* por populações tradicionais da Amazônia – Processo 558626/2009 – CNPq, coordenado pelo Dr. Hiroshi Noda, e projeto Plantios Florestais com finalidade de recuperação de áreas degradadas no Estado do Amazonas edital 026/2010. do CNPq, coordenado pelo Dr. Paulo de Tarso Barbosa, pelos apoios logísticos e financeiros para o desenvolvimento do projeto.

RESUMO

Na Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Jutai, Amazonas – Brasil (67° 03' 07.78" W e 03° 04' 50,79" S) os moradores manifestam expectativas e mudanças no manejo de andiroba (*Carapa* spp.). Esse fato chama a atenção, pois a RESEX não é distinguida por alta abundância da árvore ou por elevada comercialização de seus produtos, pelo que foram formuladas perguntas sobre as razões das mudanças, como estão acontecendo e as implicações na conservação e evolução. Aspectos socioeconômicos e de manejo associados à andiroba foram estudados em 31 unidades familiares de 10 comunidades da RESEX, utilizando entrevistas semiestruturadas, observação participante e avaliação de tempos e esforço de trabalho dedicado. A população local atribuiu um alto significado para a espécie, determinado principalmente pelo valor de uso, destacando-se as aplicações em medicina e pesca de matrinhã (*Brycon* spp.) e outras quatro espécies de peixes. Essa última aplicação é descrita detalhadamente, pois não foi encontrada ampla referência a este respeito na literatura. O manejo da andiroba é realizado em áreas de floresta e é complementado pela maioria das famílias em plantios dentro do sistema produtivo, efetuando algum grau de comercialização, parte deste no interior da RESEX. Análises multivariadas discriminaram um grupo que investe maior tempo e número de pessoas na coleta, tendo maior produção, no entanto com menor rendimento. Não existe tendência à especialização, pelo contrário, as famílias são pluriativas e desenvolvem múltiplas adaptações. Baseados em características morfológicas das sementes foram identificadas quatro morfoespécies de andiroba, sendo provável que uma destas corresponda a uma espécie recente, *Carapa vasquezii* Kenfack, descrita para a Bacia Amazônica em 2011. As atividades extrativas não produzem efeitos negativos sobre a regeneração nem sobre o estabelecimento de *Carapa* spp., o que foi avaliado em transectos que compararam diferentes classes de tamanho (plântulas, jovens I e II) em uma população da espécie com e sem manejo, o que somado ao manejo em plantios ou sistemas agroflorestais está favorecendo processo evolutivo da espécie e a paisagem. O fenômeno estudado se encaixa na proposta conceitual do neoextrativismo, na medida em que as práticas estão em transformação e incluem cultivo e beneficiamento. O manejo efetivado sob parâmetros culturais e conhecimento ecológico local está contribuindo na conservação *in situ* das espécies de andiroba e no logro dos objetivos da unidade de conservação.

Palavras chave:

Etnoconhecimento, extrativismo, pesca, pluriatividade, evolução, regeneração, *Carapa vasquezii*.

ABSTRACT

In the Extractive Reserve (RESEX) of Jutaí River, Amazonas-Brazil (67 ° 03 '07.78" W and 03 ° 04' 50.79" S) villagers expressed expectations and changes in andiroba (*Carapa* spp.) management. It is amazing this fact because in this reserve is not noticed high abundance of adult trees, neither for high commerce activities of the related products observed there. In this way, questions were formulated about the reasons for the changes, how they are coming about and their implications for conservation and evolution. Socioeconomic and management issues associated with andiroba were studied in 31 households in 10 communities of the extractive reserve. It was used questionnaires with semi-structured interviews, participatory observations and study of working time/effort expended in the activity. Local people gave a great significance for the species, mainly determined by the value in use, especially as medicine and for fishing matrinchã (*Brycon spp.*) and four other fish. The latter application is detailed in the study because it has not yet described in the current literature. The management is done in forest areas and complemented with plantations by the majority of families as part of a productive system which includes some degree of marketing even within the extractive reserve. Multivariate analysis discriminated a group that invested more time and people during harvesting thus achieving higher production but lower performance. A tendency for specialization is not present. On the contrary, the families perform a diversity of tasks (pluriactivity) and creatively adapt their approaches as needed. Based on seed morphological traits, it was observed four morphospecies of andiroba managed by the extractors, and it is likely that one of these corresponds to a new species, *Carapa vasquezii* Kenfack, which was described for the first time in the Amazon basin in 2011. The *Carapa* spp. population was evaluated with sampled transects, focusing on different size classes (seedlings, saplings I and II), with or without management. The results showed that collecting activities do not effect negatively the natural regeneration, neither the establishment of *Carapa* spp., which added to the management in plantations or agroforestry systems is favoring the evolutionary process of species and landscape.

Key Words

Etno-knowledge, NTFP collecting, fishing, pluriactivity, evolution, regeneration, *Carapa vasquezii*.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE TABELAS..... | x |
| LISTA DE FIGURAS | xi |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 3 |
| Área de estudo..... | 3 |
| Critérios de Amostragem | 4 |
| Universo de inferência e Unidade de análise..... | 4 |
| Unidades amostrais..... | 4 |
| Coleta de dados | 7 |
| Dinâmica socioeconômica e produtiva..... | 7 |
| Estudo de tempos e esforço de trabalho..... | 8 |
| Conservação – Evolução..... | 9 |
| Análise dos dados..... | 13 |
| Dinâmica socioeconômica e produtiva..... | 13 |
| Conservação – Evolução..... | 14 |
| CAPÍTULO 1 Uso e manejo tradicional de <i>Carapa</i> spp. (andiroba) e características socioeconômicas e produtivas da população da Reserva Extrativista do Rio Jutai | 15 |
| | 15 |
| INTRODUÇÃO | 15 |
| OBJETIVOS | 17 |
| RESULTADOS..... | 18 |
| Mudanças Comunitárias..... | 18 |
| Perfil socioeconômico e transformações..... | 18 |
| Análise de agrupamento “ <i>cluster</i> ” para características socioeconômicas..... | 23 |
| Processos de transformação: isca e óleo..... | 25 |
| Manejo..... | 27 |
| Manejo em Floresta..... | 29 |
| Manejo em Plantio ou SAFs..... | 31 |
| Análise de agrupamento “ <i>cluster</i> ” para manejo/extrativismo..... | 33 |
| Estudo de tempos e esforço de trabalho | 36 |
| DISCUSSÃO..... | 38 |
| CAPÍTULO 2 Consevação <i>in situ</i> de <i>Carapa</i> spp. (andiroba) em comunidades rurais amazonicas: o caso da Reserva Extrativista do Rio Jutai – Amazonas.... | 45 |
| INTRODUÇÃO | 45 |
| OBJETIVOS | 47 |

| | |
|---|----|
| RESULTADOS..... | 48 |
| Espécies de andiroba (<i>Carapa</i> spp.) com ocorrência na RESEX..... | 48 |
| Efeito do extrativismo sobre a regeneração de <i>Carapa</i> spp..... | 51 |
| Critérios de seleção e estratégias de manejo | 52 |
| DISCUSSÃO..... | 56 |
| RECOMENDAÇÕES | 63 |
| Pesquisa..... | 63 |
| Manejo e gestão..... | 63 |
| CONCLUSÕES..... | 64 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 66 |
| APÊNDICES | 74 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Localização geográfica das comunidades onde foi desenvolvida a pesquisa ao longo dos Rios Jutai e Riozinho na RESEX do Rio Jutai e número de famílias entrevistadas em cada uma..... | 6 |
| Tabela 2. Dimensões das classes de tamanho medidas em cada subparcela dos transectos para avaliar regeneração e estabelecimento de <i>Carapa</i> spp. na RESEX do Rio Jutai..... | 12 |
| Tabela 3. Características sociais das famílias e comunidades onde foi desenvolvida a pesquisa ao longo dos Rios Jutai e Riozinho na RESEX do Rio Jutai..... | 19 |
| Tabela 4. Características das áreas de floresta e plantio/SAFs onde ocorre o manejo/extrativismo de <i>Carapa</i> spp..... | 27 |
| Tabela 5. Características dos plantios/SAFs encontrados na RESEX do Rio Jutai..... | 31 |
| Tabela 6. Médias e desvio padrão das variáveis de resposta usadas na MANOVA para comparar os dois grupos discriminados no “cluster”, e valores para rendimento..... | 36 |
| Tabela 7. Critérios de seleção de sementes e/ou plântulas de <i>Carapa</i> spp. para o estabelecimento de plantios ou enriquecimento..... | 53 |
| Tabela 8. Práticas de manejo de <i>Carapa</i> spp.aplica.das pelos comunitários da Reserva Extrativista do Rio Jutai..... | 54 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Localização geográfica da Reserva Extrativista do Rio Jutai - Amazonas. Fonte: ICMBio / Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Rio Jutai - Versão Final..... | 3 |
| Figura 2. Distribuição de parcelas em áreas de floresta temporariamente inundável para instalação de transectos onde foi avaliada a regeneração e estabelecimento de <i>Carapa</i> spp. na RESEX do Rio Jutai..... | 11 |
| Figura 3. Detalhe dos transectos e distribuição de subparcelas para medição da regeneração e estabelecimento de <i>Carapa</i> spp. na RESEX do Rio Jutai..... | 12 |
| Figura 4. Percentagem de variância explicada de cada componente (fator) resultante da Análise de Componentes Principais (ACP) para aspectos socioeconômicos..... | 20 |
| Figura 5. Agrupamento “Cluster” ao nível de família segundo características socioeconômicas associadas ao manejo de <i>Carapa</i> spp. na Reserva Extrativista do Rio Jutai. (Método Ward e distância Euclidiana). G1 e G2 grupos de menor e maior interesse na andiroba, respectivamente..... | 24 |
| Figura 6. Fluxograma do preparo de isca para pesca com sementes de <i>Carapa</i> spp. (andiroba) na RESEX do Rio Jutai. Informação em quadros pontilhados corresponde a variações nas atividades..... | 26 |
| Figura 7. Percentagem de variância explicada de cada componente (fator) resultante da Análise de Componentes Principais (ACP) para manejo..... | 28 |
| Figura 8. Esquema de atividades realizadas no extrativismo de <i>Carapa</i> spp. na RESEX do Rio Jutai e percentagem de famílias que aplicam cada uma delas..... | 29 |
| Figura 9. Esquema de atividades realizadas no plantio e manutenção de <i>Carapa</i> spp. na RESEX do Rio Jutai e percentagem de famílias que aplicam cada uma delas..... | 32 |
| Figura 10. Agrupamento “Cluster” ao nível de família segundo variáveis de manejo/extrativismo de <i>Carapa</i> spp. na Reserva Extrativista do Rio Jutai. (Método Ward e distância Euclidiana). G1: manejo em floresta+plantio/SAFs e G2: manejo em floresta..... | 35 |
| Figura 11. Agrupamento “Cluster” ao nível de família segundo variáveis de tempo e esforço de trabalho no extrativismo de <i>Carapa</i> spp. na Reserva Extrativista do Rio Jutai. (Método Ward e distância Euclidiana). G1: Manejo extensivo e G2: Manejo intensivo..... | 37 |
| Figura 12. Frequência de ocorrência das morfoespécies de <i>Carapa</i> em poder das famílias segundo identificação por meio de caracteres morfológicos das sementes. RESEX Rio Jutai. 2011..... | 48 |
| Figura 13. Morfoespécies de <i>Carapa</i> identificadas segundo caracteres morfológicos das sementes. A: Morfoespécie 1 <i>Carapa</i> aff. <i>guianensis</i> Aubl. s.s , B: Morfoespécie 2 <i>Carapa</i> aff. <i>surinamensis</i> Miq., C: Morfoespécie 3 <i>Carapa</i> sp. e D: Morfoespécie 4 <i>Carapa</i> aff. <i>vasquezii</i> | 49 |
| Figura 14. Frequência das morfoespécies de <i>Carapa</i> identificadas no levantamento de vegetação no Igarapé do Japó, sul RESEX Rio Jutai, com distribuição correspondente a plântulas e jovens/adultos..... | 50 |
| Figura 15. Densidade de indivíduos de <i>Carapa</i> spp. (média) por classes de tamanho em áreas de floresta de igapó com populações com e sem extrativismo..... | 51 |
| Figura 16. Distribuição de indivíduos de <i>Carapa</i> spp. (média) por classes de tamanho em áreas de floresta de igapó com populações com e sem extrativismo..... | 52 |

INTRODUÇÃO

O extrativismo designa as atividades de coleta de produtos naturais de origem animal, mineral ou vegetal (Rueda, 1995), podendo incluir atividades de cultivo e transformação (Rêgo, 1999). Essas atividades são desenvolvidas, entre outros locais, nas reservas extrativistas (RESEX), unidades de conservação que tem como objetivo básico proteger os meios de vida das populações tradicionais e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais (Brasil, 2000). O funcionamento do sistema extrativista num marco de sustentabilidade está determinado em grande medida pelo conhecimento ecológico dos extratores sobre a distribuição espacial dos recursos e as formas de exploração e manejo (Hanazaki, 2003); no entanto, fatores externos podem alterar a sustentabilidade social e ambiental, entre eles, mercado, exploração de recursos por parte de agentes forâneos e estímulo governamental ou privado para especialização; tornando-se pertinente o estudo dessa sustentabilidade e suas alterações.

O extrativismo tem sido foco de análise de diversas disciplinas, tanto em termos conceituais (Rêgo, 1999; Homma, 2000) como aplicados, sendo andiroba (*Carapa* spp.) uma das árvores estudadas, principalmente na Amazônia. Sua ecologia vem sendo analisada, entre outros, por (Boufleuer, 2004), quem encontrou populações de *C. guianensis* que “apresentaram estrutura ideal de uma população estável e autossustentável, com potencial para a exploração”, e Klimas, (2002, 2006 e 2007) quem confere essa observação e acrescenta conhecimentos sobre a estrutura populacional e diferenças entre ambientes, como a maior densidade em florestas temporariamente alagadas que em áreas de terra firme; a abordagem fisiológica tem determinado melhores condições para o desenvolvimento de *C. guianensis* em plantios de enriquecimento que em monoculturas para condições da Amazônia Central (Dünisch *et al.*, 2003), ao tempo que a germinação, práticas de viveiro e plantio também tem sido pesquisadas por Ferraz *et al.* (2002). As revisões botânicas do gênero *Carapa*, com a identificação de novas espécies, duas para a Bacia Amazônica, se contam entre os resultados mais recentes de Forget *et al.* (2009) e Kenfack, (2011a, 2011b), assim como estudos de produção de sementes (Pena, 2007 e Tonini *et al.*, 2009) e análises econômicas que conferem à viabilidade do extrativismo conjunto de óleo e madeira de andiroba (Klimas *et al.*, 2012).

O estado do conhecimento é relativamente amplo e recente no que toca às características da árvore e seu potencial de exploração, foco da maioria das pesquisas citadas, porém é escassa a abordagem desde as perspectivas e realidades das populações que efetuam o manejo do recurso e possuem o conhecimento local. Na RESEX do Rio Jutaí, região do alto Solimões – Amazonas, várias mudanças no extrativismo de andiroba tem ocorrido na última década, fato que levou a formular perguntas sobre as razões das mudanças, como estão acontecendo e as implicações na conservação e evolução da andiroba no local.

Conferir a tendência para a especialização na produção foi parte da análise, considerando os possíveis efeitos desse tipo de produção, por exemplo, “a especialização dos cultivos oferece vantagens para a produção de plantas e a criação de animais, mas é sabidamente desfavorável para os agricultores familiares que ficam a mercê das indústrias, dos preços e prazos estipulados, dos contratos abusivos praticados, dos juros sobre a aquisição dos insumos” (Fernandez, 2010); sendo que o fenômeno já tem acontecido na Amazônia entre os produtores familiares das várzeas dos rios Amazonas e Solimões e entre os indígenas Sateré-Mawe, quando o estímulo de governos e organizações não-governamentais levou estes a se especializar na produção de fibras e guaraná, respectivamente. Em ambos os casos a especialização na organização e produção provocou crises de abastecimento de alimentos (Noda, 2007).

O primeiro capítulo visa então estabelecer as razões pelas quais é atribuída alta importância à árvore, como é seu manejo e as mudanças associadas ao uso. Em seguida, foram definidos os objetivos do capítulo dois: identificar as espécies, avaliar se existe efeito do extrativismo sobre a regeneração e estabelecer indicadores de conservação/evolução; considerando que o conhecimento ecológico local pode ter importantes implicações para a conservação e o manejo (Hanazaki, 2003), e ainda que o uso pode influenciar a estruturação populacional, seja ela ecológica ou genética (Peroni, 2002a).

O estudo acrescentará informações pertinentes sobre aspectos, ainda pouco conhecidos, do uso e manejo de *Carapa* spp., tais como a escassa informação sobre os aspectos econômicos e ecológicos da coleta (Plowden, 2004); contribuirá ao entendimento e envolvimento das populações locais nos esforços de conservação da biodiversidade desde uma perspectiva participativa, o que é pertinente defronte às escassas iniciativas existentes (Hanazaki, 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Extrativista do Rio Jutuí, município de Jutuí, estado do Amazonas – Brasil. A RESEX está localizada a 93 km da foz do rio Jutuí no rio Solimões, entre as coordenadas 67° 03' 07,78" W e 03° 04' 50,79" S, abrangendo uma área de aproximadamente 275.532,88 ha (Brasil, 2002). Os rios Jutuí e Riozinho constituem os principais limites da RESEX (Figura 1).

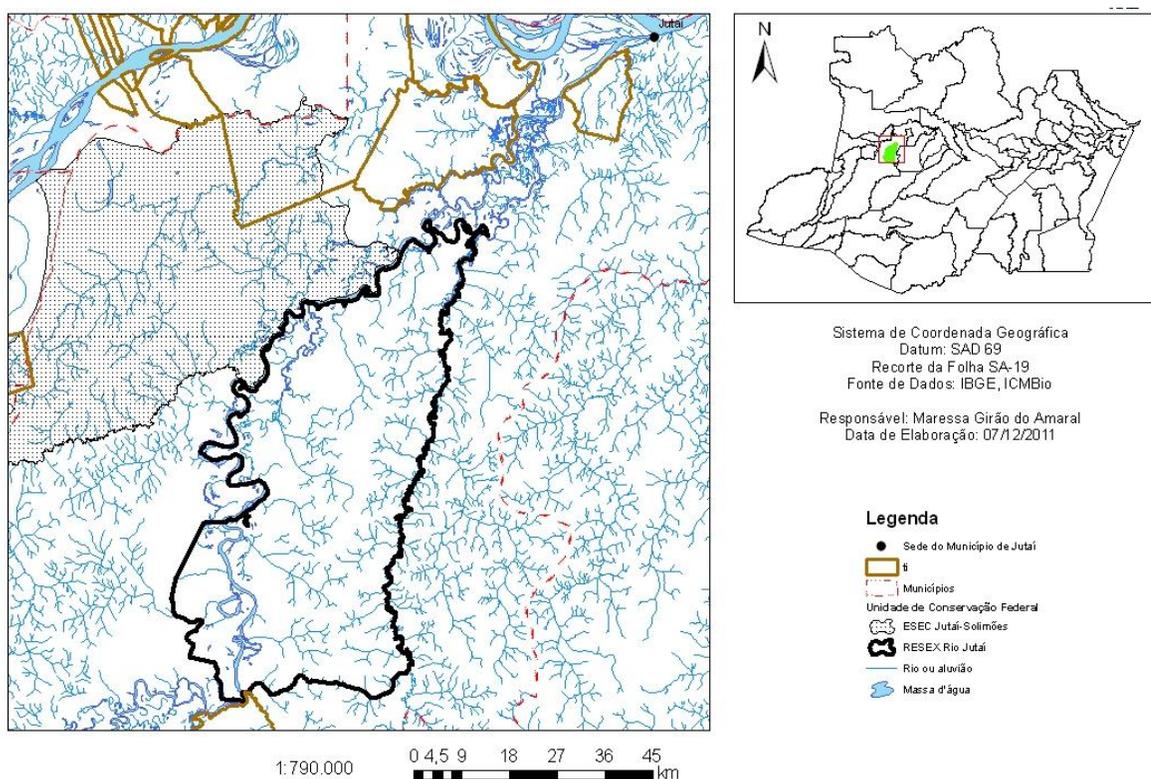


Figura1. Localização geográfica da Reserva Extrativista do Rio Jutuí - Amazonas. Fonte: ICMBio / Plano de Manejo da Reserva Extrativista do Rio Jutuí - Versão Final.

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é Tropical Chuvoso (Amw), com temperaturas médias de 31,3°C e precipitação média anual de 2.500 mm³; predominando terrenos semiplanos, com solos do tipo Latossolo Amarelo de natureza argilosa, baixo índice de

permeabilidade e fertilidade (MIPMEA, 2005). A vegetação da bacia é classificada como “floresta ombrófila densa aluvial”, correspondente a formação ciliar que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias (Velloso, 1991). A RESEX apresenta várias tipologias florestais (terra-firme, várzea alta, várzea baixa e igapó), localizadas em diferentes níveis topográficos.

Crítérios de Amostragem

A coleta de dados foi dividida em dois componentes: **dinâmica socioeconômica e produtiva e conservação-evolução**, para atingir os diferentes objetivos. A metodologia é detalhada para cada objetivo.

Universo de inferência e Unidade de análise

Dinâmica socioeconômica e produtiva. Este componente teve como foco as técnicas e procedimentos de manejo adotados pelos agricultores da RESEX que fazem uso da andiroba. Foi utilizado o critério adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, (Medeiros *et al.*, 2002) que considera como núcleo familiar a unidade familiar produtiva que faz manejo da andiroba.

Conservação-evolução. As unidades de análise para o componente de conservação-evolução foram populações de andiroba em florestas temporariamente inundáveis, com e sem práticas de extrativismo de andiroba.

Unidades amostrais

Dinâmica socioeconômica e produtiva. O tamanho de amostra para o componente socioeconômico foi de 31 unidades familiares produtivas, calculado com a equação e procedimento propostos por Costa *et al.* (2006):

$$n_0 = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 p (1-p)}{(e)^2}$$

Na qual:

Z= valor tabelado da distribuição normal segundo o intervalo de confiança

e= porcentagem de erro p=proporção populacional

Foi estabelecido um intervalo de confiança de 95%, admitindo erro de 10% e usando o valor de 10% como a proporção da população da RESEX que faz manejo de andiroba, segundo dados obtidos com a Associação dos Produtores de Jutaí (ASPROJU). O tamanho da amostra foi estimado levando-se em conta o número de membros associados:

$$n_0 = \frac{(1,96)^2 \times (0,10) (1-0,10)}{(0,10)^2} = 34,57 = 35$$

Realizou-se a correção para população finita levando em conta o levantamento socioeconômico da RESEX que indica a existência de 218 famílias nas 21 comunidades existentes (MIPMEA, 2005):

$$n = n_0 / (1 + n_0/N) \quad n = 35 / (1 + 35/218) = 35 / 1,16 = 30,16 \quad \mathbf{n = 31}$$

Aplicou-se o procedimento amostral estratificado, levando em consideração a heterogeneidade que pode existir segundo a localização geográfica da comunidade. Com esse critério foram escolhidas aleatoriamente dez comunidades, cinco em cada um dos rios, Jutaí e Riozinho, procurando as que estivessem localizadas na zona alta e baixa de cada rio. O tamanho da amostra em cada comunidade foi proporcional ao número de famílias que a integram. As comunidades selecionadas, sua localização e número de famílias entrevistadas em cada uma são registradas (Tabela 1).

As comunidades foram visitadas com o acompanhamento e mediação pelas lideranças da ASPROJU, sendo explicados os objetivos, alcances e metodologia da pesquisa. Posteriormente as unidades familiares para a pesquisa foram amostradas aleatoriamente, incluindo famílias que manifestaram vontade de participar.

Tabela 2. Localização geográfica das comunidades onde foi desenvolvida a pesquisa ao longo dos Rios Jutaí e Riozinho na RESEX do Rio Jutaí e número de famílias entrevistadas em cada uma.

| Rio | Zona | Comunidade | Coordenadas Geográficas | Número de famílias entrevistadas |
|------------|-------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| Jutaí | Baixa | Marauá | S 03° 06' 13.7'' W 067° 09' 36.5'' | 10 |
| Jutaí | Alta | São João do Acural | S 03° 16' 34,8" W 067° 19' 39,0" | 2 |
| Jutaí | Alta | Cazuza | S 03° 17' 49,0" W 067° 22" 35,2" | 2 |
| Jutaí | Alta | São Raimundo do Cariru | S 03° 21' 12,7" W 067° 28' 56,1" | 3 |
| Jutaí | Alta | São Raimundo do Piranha | S 03° 34' 16,51" W 067° 32' 08,8" | 3 |
| Riozinho | Baixa | Nova Esperança | S 03° 07' 23.4" W 067° 06' 38.3" | 4 |
| Riozinho | Baixa | Bate Bico | S 03° 12' 00.8" W 067° 07' 56.7" | 3 |
| Riozinho | Baixa | Bacabal | S 03° 08' 12.6" W 067° 06' 36.5" | 2 |
| Riozinho | Alta | Boa Vista | S 03° 20' 51.7" W 067° 08' 43.3" | 1 |
| Riozinho | Alta | Porto Belo | S 03° 17' 21.1" W 067° 08' 00.9" | 1 |

Conservação-evolução. Os dados para estimar o nível de conservação das populações de andiroba na RESEX foram obtidos em nove transectos em cada uma das áreas de floresta (com e sem manejo). As características dos transectos são especificadas na metodologia do objetivo 4.

Coleta de dados

Foi realizada após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisas do INPA (protocolo 042-10) e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade SISBIO do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Autorização 26303-1). O levantamento de dados do componente “Dinâmica socioeconômica e produtiva” foi feito durante a época de coleta de andiroba na RESEX (março e abril de 2011), e o componente de “Conservação-evolução” no início da época seca (julho de 2011).

Dinâmica socioeconômica e produtiva

Método do Objetivo 1 – Capítulo 1. “Descrever o manejo de andiroba (*Carapa spp.*) nas comunidades da RESEX do Rio Jutaí”.

Caracterização da organização social nas comunidades

O primeiro passo foi a aproximação ao entendimento da superestrutura (Rodney, 1982) em cada uma das comunidades, para o qual se acompanhou, observou, escutou e descreveu os elementos contidos no segmento correspondente no roteiro de entrevista 1 (apêndice 3). Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas com as famílias nas comunidades e com as lideranças dos órgãos de representação social (associações, movimentos sociais). As questões foram formuladas segundo as recomendações de Becker (2007), de forma a classificar as respostas para análise e a quantificação dos dados originados por perguntas abertas. Cada família definiu o local e a data para a sua participação.

Significado da andiroba para cada comunidade

O roteiro de entrevista 1 (apêndice 3) contém um item específico na entrevista para avaliar a importância da andiroba para cada família. Complementarmente, foi utilizada a técnica de observação participante para obter informações sobre o significado que a espécie tem para cada uma das comunidades, ou seja, como é valorizada, que elementos ou valores determinam sua exploração, manejo e conservação; em quais esferas ela é representada ou utilizada (social, cultural, medicinal, econômica, de uso).

Caracterização da unidade produtiva que inclui andiroba.

Os elementos que integram a caracterização são mencionados no roteiro de entrevista 1. As coordenadas geográficas foram levantadas por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na área central das comunidades e nas áreas dos sistemas produtivos (capoeiras, roça, quintais) onde está acontecendo o manejo da andiroba, sendo acompanhadas de registro fotográfico.

Manejo da espécie - etnoecologia

A entrevista semiestruturada do roteiro 2 (apêndice 4) foi desenhada para identificar as práticas de manejo, calendários e épocas chave. Adicionalmente, e com o intuito de complementar, compreender e/ou conferir, aplicou-se a técnica de observação participativa, acompanhando as atividades de manejo que aconteceram durante os meses de estadia nas comunidades.

Método do Objetivo 2 – Capítulo 1. “Caracterizar a distribuição de tempo e da força de trabalho nas unidades familiares produtivas que fazem manejo de andiroba na RESEX do Rio Jutai”.

Estudo de tempos e esforço de trabalho

Força de trabalho é um dos fatores de produção mais relevantes para os comunitários e requer uma administração criteriosa por parte deles. Por esta razão foi desenhada uma análise do uso da força de trabalho para o manejo de andiroba, visando entender a importância que o

comunitário atribuí à espécie. Para compor o ciclo de trabalho de andiroba em seus diferentes elementos foi escolhido o método do tempo contínuo descrito por Stohr (1981). No entanto, no ano de medição (2011), a espécie objeto de estudo não frutificou na região, o que limitou a cronometragem das atividades, o que só foi possível com duas famílias. Assim, as informações para a análise: número de pessoas trabalhando, tempo investido e produção, foram então obtidas por meio das entrevistas (Apêndice 3). Os dados correspondem ao gênero *Carapa*, podendo incluir as diferentes espécies existentes na RESEX.

Método do Objetivo 3 – Capítulo 1. “Estabelecer mudanças socioeconômicas e/ou produtivas associadas ao manejo de andiroba”

Foram estabelecidos os momentos em que apareceram mudanças no sistema de manejo com os resultados das entrevistas e a partir dos resultados de tempo e esforço de trabalho se conferiu se existia tendência à especialização na produção.

Conservação - Evolução

Método do Objetivo 1 – Capítulo 2. “Identificar as espécies de andiroba (*Carapa* spp.) que estão sendo usadas na RESEX”.

A identificação foi proposta para as duas únicas espécies registradas na Bacia Amazônica antes da realização da presente pesquisa, sendo que ao final do trabalho foi constatada a existência de quatro espécies na bacia. A identificação foi baseada nas características morfológicas das sementes de *Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D.C (Meliaceae), conforme Pennington *et al.* (1981) e Ferraz *et al.* (2002). *C. procera* é classificada como *C. surinamensis* Miq, segundo atualização recente realizada por Kenfack (2011b), sendo usada essa atualização na interpretação dos resultados. A identificação se realizou em todas as unidades produtivas das dez comunidades que tinham sementes coletadas no momento da entrevista.

Adicionalmente, exsiccatas dos indivíduos de *Carapa* spp. foram confeccionadas durante o inventário descrito no seguinte objetivo. As espécies ao nível de plântula foram identificadas usando a metodologia de comparação de plântulas das duas espécies desenvolvida por Fisch *et al.*

(1995). Exsicatas de indivíduos jovens e adultos foram identificadas por comparação e com ajuda do técnico José Ramos do Herbário do INPA.

Método do Objetivo 2 – Capítulo 2. “Avaliar se o extrativismo de andiroba (*Carapa spp.*) tem efeito sobre a regeneração das espécies”.

Avaliação da regeneração de andiroba (*Carapa spp.*)

Para ter uma aproximação das condições ecológicas e de conservação da andiroba na RESEX, relacionando esses aspectos com os elementos socioeconômicos estudados, foi realizado um inventário de regeneração e estabelecimento de *Carapa spp.* O estudo visou avaliar o efeito do extrativismo, e portanto, possíveis implicações futuras sobre a conservação da espécie na RESEX. O inventário foi feito no começo da época seca (5 a 8 de Julho de 2011), quando os vetores de disseminação tiveram tempo de atuar e as condições de deslocamento ao interior da floresta eram mais adequadas. A avaliação foi realizada mediante uma adaptação da metodologia de transectos usada por Paiva e Carneiro (2008) para avaliar regeneração em castanha (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) e do método de transectos lineares empregado por Spironello (Oliveira *et al.*, 2008). Para estimar a regeneração foi considerada a metodologia descrita por Calvo *et al.* (2008) e a de Vega *et al.* (2008) usada para estudar a diversidade de arbustos numa localidade do Peru. Foram seguidas as recomendações metodológicas gerais de BOLFOR (2000).

Foram comparadas duas áreas de floresta temporariamente inundáveis (igapó), com e sem prática de extrativismo de sementes de andiroba, localizadas em condições geográficas e ecológicas semelhantes. Ambas as áreas estão distribuídas ao longo do segmento superior do Igarapé do Japó, localizado no extremo sul da RESEX, com elevações entre os 53 e 84 m (coordenadas área com coleta: 3° 36' 21,6" S 67° 26' 58,1" W - 3° 37' 26,7" S 67° 25' 30,3" W coordenadas área sem coleta: 3° 37' 36,7" S 67° 25' 25,6" W - 3° 38' 6,3" S 67° 25' 7,7" W).

A opção pela floresta temporariamente inundável deveu-se ao fato de ter sido reportada uma maior densidade de andiroba em comparação com florestas de terra firme (Klimas *et al.*, 2002; Klimas *et al.*, 2007), e, por isso, deveria expressar melhor os dois principais vetores de dispersão da espécie, água e grandes roedores (Hall *et al.*, 1994). As duas áreas (com e sem extrativismo) foram identificadas com os resultados da caracterização de manejo realizada nos

meses de março e abril de 2011, focando em uma zona onde tivera sido desenvolvido o nível de manejo mais intensivo, esperando ter um efeito mais notório.

Cada uma das áreas de floresta foi dividida longitudinalmente em parcelas de 100 m, atribuindo um número a cada uma. Nove parcelas foram escolhidas mediante o uso de uma tabela de números aleatórios, e em cada uma delas foi instalado um transecto de 100 m de comprimento com auxílio de Sistema de Posicionamento Global (GPS) para o levantamento das coordenadas geográficas e a orientação do eixo central. O eixo do transecto localizou-se no meio da distância entre a beira do corpo de água e a máxima cota de inundação observável, visando estabelecer uma zona buffer para controlar o efeito de borda (Figura 2).

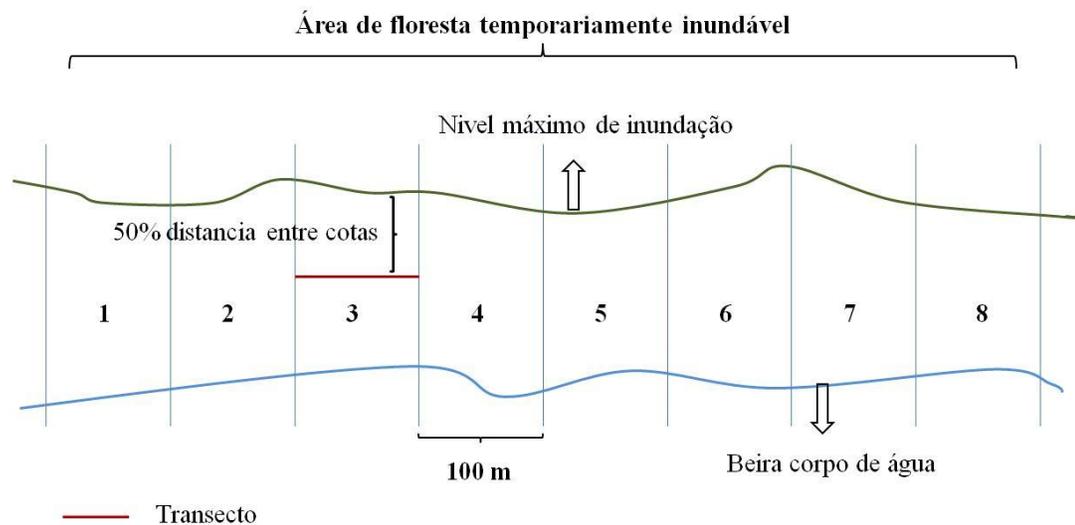


Figura 2. Distribuição de parcelas em áreas de floresta temporariamente inundável para instalação de transectos onde foi avaliada a regeneração e estabelecimento de *Carapa* spp. na RESEX do Rio Jutuí.

A cada 50 m sobre o transecto realizou-se uma medição de todos os indivíduos de andiroba em uma subparcela de 20 m de comprimento e 4 m de largura, 2 m a cada lado do eixo representado pela linha da trilha, totalizando três subparcelas por transecto (Figura 3).

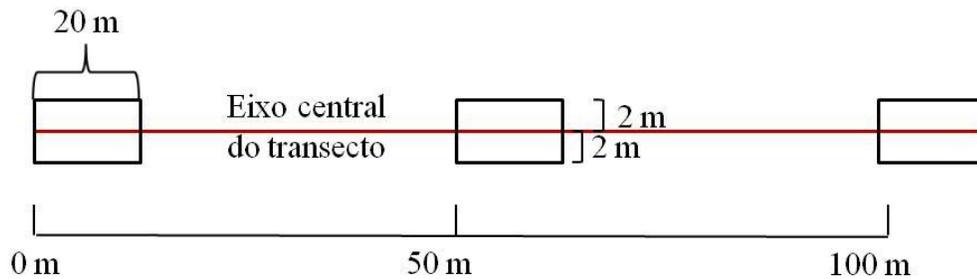


Figura 3. Detalhe dos transectos e distribuição de subparcelas para medição da regeneração e estabelecimento de *Carapa* spp. na RESEX do Rio Jutuí.

Em cada subparcela de 20m x 4m avaliaram-se quatro classes de tamanho que refletem diferentes estágios de desenvolvimento (Tabela 2), segundo categorias adotadas por Mellinger (2006), baseadas em características morfológicas descritas por Ferraz *et al.* (2002).

Tabela 2. Dimensões das classes de tamanho medidas em cada subparcela dos transectos para avaliar regeneração e estabelecimento de *Carapa* spp. na RESEX do Rio Jutuí.

| Classe de tamanho (Categoria) | Dimensões |
|-------------------------------|--|
| Plântulas | $\leq 0,70$ m de altura |
| Jovens I | $> 0,701$ m de altura e até 1cm de DAP |
| Jovens II | 1.1 cm DAP até 15 cm DAP |
| Adultos | > 15.1 cm DAP |

As categorias jovens foram incluídas esperando detectar algum possível efeito sobre seu estabelecimento por causa do extrativismo acontecer há vários anos, já a categoria adultos foi medida para conferir a similaridade ecológica das duas áreas. Para a identificação dos indivíduos se recorreu ao auxílio de habitantes da RESEX familiarizados com as espécies, e para a identificação de plântulas uso-se a metodologia de comparação de plântulas de *C. guianensis* Aubl. e *C. surinamensis* Miq (= *C. procera* D.C.) desenvolvida por Fisch *et al.* (1995). As variáveis determinadas foram: número total de indivíduos por classe de tamanho e altura, e adicionalmente diâmetro à altura do peito (DAP) para as classes jovens II e adultos. Coleta e herborização de plantas de todas as classes de tamanho foram realizadas para identificação em herbário.

Método do Objetivo 3 – Capítulo 2. “Estabelecer indicadores de conservação e evolução das espécies”.

No item “Plantio/seleção” do roteiro de entrevista 2 foram inseridas uma série de perguntas para estabelecer as práticas de manejo, uso de estratégias de conservação e/ou domesticação e as variáveis usadas pelos extrativistas para fazer seleção do material para reproduzir nos sistemas de plantio. A informação foi complementada com os dados do item “caracterização da unidade produtiva” do roteiro 1 e com a observação e acompanhamento das atividades.

Análise dos dados

Dinâmica socioeconômica e produtiva

A totalidade das respostas dos roteiros de entrevista 1 e 2 foram transcritas no programa Excel 2007, levando em consideração a natureza do conjunto de dados (Peroni, 2002b). Os “sujeitos” da análise, quer dizer, as unidades descritas foram as unidades familiares, os “descritores ou variáveis” incluíam tanto quantitativas como qualitativas, levando em consideração a separação em conjuntos coerentes para sua análise, sendo criadas bases de dados para descritores socioeconômicos e de manejo, respectivamente. Os dados foram tratados para simplificar e categorizar as respostas, obtendo finalmente matrizes que foram padronizadas para evitar a influencia das diferentes unidades (Guisande *et al.*, 2006), pois as variáveis eram heterogêneas. Descritores com 100% de respostas iguais foram excluídos da matriz para a análise, pois a homogeneidade total faz com que não aportem à variância; no entanto foi considerada a relevância desses descritores nos resultados, uma vez que sua presença ou ausência total determinam características comuns para toda a população entrevistada. Esse foi o caso das variáveis: coleta de semente durante o extrativismo e uso medicinal do óleo de andiroba.

Estatística descritiva e multivariada foi empregada para analisar os dados. Análise de Componentes Principais (ACP) baseada na matriz de correlações foi aplicada no programa

BioEstat 5.3 (Ayres *et al.*, 1998) para priorizar os descritores mediante os que foram desenhados os perfis socioeconômico e de manejo das famílias da RESEX, sendo priorizadas as variáveis de maior valor nos fatores que mais contribuem na variação encontrada (apêndices 1 e 2). Análise de agrupamento (*clusters*) foi aplicada de forma complementar à ACP como recomenda Manly (1994), para discriminar os grupos que integram as famílias segundo suas características socioeconômicas e o tipo de manejo que realizam; os *clusters* foram efetuados com o programa Minitab 12 (Minitab Inc., State College, PA), utilizando o método de Ward, que calcula a distância entre grupos baseado na análise de variância com alta eficiência. Foi utilizada a distância euclidiana, pois a distância entre dois grupos não está afeitada pela adição de novos elementos na análise (Guisande *et al.*, 2006). Diversos métodos de clusterização foram testados, sendo escolhido o método de Ward por apresentar os melhores resultados; ainda que este método possa reduzir a variação dentro dos grupos.

Os resultados de tempo e esforço de trabalho foram tratados de igual forma para compor a base de dados, depois de depurar a informação e incluir somente famílias com dados completos foi obtida uma matriz para análise com 26 unidades, na que foi aplicada análise de agrupamento (*clusters*), da forma já descrita. Os dois grupos resultantes foram comparados mediante Análise de Variância Multivariada (MANOVA) para as variáveis de resposta: tempo, número de coletores e produção, previa transformação Log 10 dos dados. Adicionalmente foi calculado o rendimento de coleta por pessoa, em função das três variáveis mencionadas, e comparado entre os dois grupos usando teste Tukey, ambas as comparações foram efetuadas com o programa SYSTAT 12.0 (Wilkinson, 1998).

Conservação – Evolução

Foi utilizada estatística descritiva para estimar a ocorrência e distribuição nas comunidades de cada uma das espécies encontradas. Para detecção de contrastes na distribuição das frequências de indivíduos nas quatro classes de tamanho foi usado o teste de Qui-Quadrado, de acordo com o procedimento preconizado por Campos (1979). A média de densidade de cada transecto foi constituída por uma repetição e foi estimada a partir dos valores das três subparcelas do transecto. Os dados foram processados por meio do pacote computacional BioEstat 5.3 (Ayres *et al.*, 1998).

CAPÍTULO 1

Uso e manejo tradicional de *Carapa* spp. (andiroba) e características socioeconômicas e produtivas da população da Reserva Extrativista do Rio Jutai

INTRODUÇÃO

“O manejo de populações naturais pode ser entendido como a exploração controlada das populações de uma dada espécie, visando a obtenção de um produto direto (madeira, palmito, flores, frutos) ou indireto (metabólitos secundários a partir das folhas ou casca, ou outro órgão da planta)” (Reis *et al.*, 2010). Andiroba (*Carapa* spp.) é uma das espécies manejadas por populações locais na Amazônia, e em determinados casos o manejo implica, além da coleta, o cultivo e processamento das sementes, o que é descrito sob o conceito de neoextrativismo (Regô, 1999), sendo esse conjunto de práticas aplicado pelas famílias da Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Jutai, na região do alto Solimões-Amazonas.

A incorporação de novos elementos no manejo da espécie na RESEX, como aprimoramento de técnicas de processamento e inclusão no sistema produtivo mediante seleção e cultivo é recente, e, corrobora a importância e implicações do conhecimento ecológico local para o manejo (Posey, 1983). Contudo, as razões ou motivações que levaram a população local a adotar novas práticas não têm sido estudadas, portanto também são desconhecidas as mudanças que possam ter produzido sobre a organização social da produção.

Fatores externos como mercado, políticas públicas e estímulo privado ou de organizações não governamentais, podem introduzir mudanças no sistema produtivo e ser determinantes de transformações ambientais e socioeconômicas, por exemplo, quando a especialização tem sido promovida em substituição da produção diversificada. Na região de várzea amazônica “pode-se observar a tendência de retorno ao sistema diversificado daqueles produtores que, principalmente por estímulo do governo, se especializaram em determinadas atividades produtivas, com destaque ao extrativismo vegetal e à pesca. A especialização levou, na maioria das vezes, a uma redução do estoque do recurso e do nível de autossuficiência do produtor” (Noda *et al.*, 2006).

A preocupação por questões econômicas em relação ao extrativismo de andiroba é explícita por inúmeros autores, como Plowden (2004), que assinala a necessidade de avaliar a viabilidade comercial da venda dos produtos sob uma série de condições ecológicas e de mercado; porém deve salientar-se o fato que geralmente o mercado de produtos da floresta funciona de forma diferente do que o extrativista espera, em termos de reconhecimento e pago do

trabalho incorporado. Um exemplo é a comercialização do pinhão avaliada em 2010 nos estados do sul do Brasil “dados de quantidade [...], indicam uma tendência de declínio dos preços reais (deflacionados) ao longo dos anos para os três estados, o que pode ser atribuído à tendência de aumento da quantidade de pinhão comercializado nos mesmos” (Reis *et al.*, 2010).

Os problemas socioeconômicos das populações humanas que dependem diretamente da biodiversidade e que participam da sua conservação, devem ser considerados nas iniciativas conservacionistas (Hanazaki, 2003). A formulação de perguntas de pesquisa deveria surgir também das realidades, necessidades e expectativas das comunidades locais responsáveis pelo extrativismo e não exclusivamente do mercado e os agentes externos, como comumente acontece. Assim é resgatada a relevância dos conhecimentos dessas populações e seu aporte à conservação, entendendo o significado atribuído aos recursos e sua função na engrenagem da economia local.

Com base no exposto e depois de iniciada uma relação com os comunitários da RESEX para desenvolver uma pesquisa que subsidiara maior entendimento sobre algum dos recursos de interesse para eles, andiroba neste caso, foram definidos como objetivos: descrever o manejo, caracterizar a distribuição de tempo e da força de trabalho e ocorrência de possíveis mudanças socioeconômicas e/ou produtivas; analisando se existe tendência para a especialização.

OBJETIVOS

1. Descrever o manejo da andiroba (*Carapa spp.*) nas comunidades da RESEX do Rio Jutáí;
2. Caracterizar a distribuição de tempo e da força de trabalho nas unidades familiares produtivas que fazem manejo de andiroba na RESEX do Rio Jutáí;
3. Estabelecer ocorrência de mudanças socioeconômicas e/ou produtivas associadas ao manejo de andiroba.

RESULTADOS

Mudanças Comunitárias

Perfil socioeconômico e transformações

A população da RESEX está ligada ao extrativismo. Inicialmente, as famílias da RESEX moravam isoladas umas das outras, quando extraíam seringa. No meio da década de 1980, teve início a aproximação das famílias e conformação de comunidades seguindo um padrão de distribuição ao longo dos rios Jutaí e Riozinho. Este processo foi acompanhado por movimentos sociais como o Movimento de Educação de Base (MEB) e pela igreja católica. Existe uma articulação entre as comunidades e a igreja da Santa Cruz no Riozinho e a igreja católica no Jutaí (Tabela 3), sendo que as comunidades estão integradas por uma ou duas famílias principais e as famílias formadas por seus filhos. O núcleo familiar pode ser estendido, incluindo além de pais e filhos, os netos, afiliados, noras e outros.

A existência de uma divisão de gênero para atividades determinadas foi mencionada por 97% das famílias. Foi observado um senso de proteção familiar como critério nessa divisão, no sentido das mulheres não tomar parte de atividades que implicam alto risco (corte árvores, caça) e assim garantir a permanência e cuidado dos filhos em caso de ausência ou doença do pai. Para as demais atividades, como a agricultura, a relação de trabalho compartilhado do casal é descrita como complementar e indispensável.

A maioria da população está articulada por meio de ASPROJU, associação que trabalha na organização comunitária, comercialização e gestão da RESEX. A tomada de decisões é realizada por meio de reunião e acordo da maioria, ainda que uma comunidade não reportou a existência de diretoria. A qualidade e continuidade das aulas é um problema em todas as comunidades.

Tabela 3. Características sociais das famílias e comunidades onde foi desenvolvida a pesquisa ao longo dos Rios Jutaí e Riozinho na RESEX do Rio Jutaí.

| Rio | Membros por família (média) | Comunidade com diretoria (%) | Famílias membro igreja santa cruz (%) | Famílias membro igreja católica (%) | Famílias associadas ASPROJU (%) | Comunidades com escola e professor (%) | Comunidades com professor (%) |
|----------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|
| Riozinho | 7 | 80 | 90.91 | * | 72.72 | 40 | 40 |
| Jutaí | 7 | 100 | 10 | 90 | 90 | 80 | 20 |

*Informação não proporcionada

A análise em nível de família permitiu detectar a variabilidade entre unidades produtivas e ainda a variabilidade ao interior de cada comunidade. As famílias da RESEX foram representadas segundo aspectos sociais e econômicos relacionados ao manejo de andiroba, destacando a importância dos momentos em que essas características mudaram. Foi feito agrupamento das famílias segundo a similaridade em relação às variáveis estudadas.

A análise dos dados mostrou que os cinco primeiros fatores da ACP explicaram em conjunto 44.68% da variação total (Figura 4). Baseados na avaliação da matriz de contribuição de cada variável aos fatores (apêndice 1), foi concluído que o primeiro fator está relacionado com as atividades econômicas, o bem-estar e o tempo. As variáveis que mais contribuíram ao fator um foram: “tempo desde que começou a se interessar pelo manejo de andiroba, importância na renda familiar, agricultura como principal atividade antes de trabalhar com andiroba, percepção de mudanças desde que se trabalha com andiroba e óleo como produto comercializado”.

A variável “usos/utilidades de andiroba” foi destacada, e esteve relacionada com todos os fatores de dois ao cinco. O descritor “principal fonte de renda”, esteve associado a três fatores (2, 3 e 5); e “principal atividade econômica” foi relacionado aos fatores dois e três. A variável “força de trabalho familiar (casal e filhos)” esteve relacionada ao fator três, e “motivação para trabalhar com a espécie e produtos que querem ser obtidos” com o fator cinco.

Como no fator um, é evidente a relação geral com as atividades econômicas, e, de forma relevante com os usos e utilidades da planta. Aparecem também aspectos associados à origem e perspectivas do trabalho com andiroba.

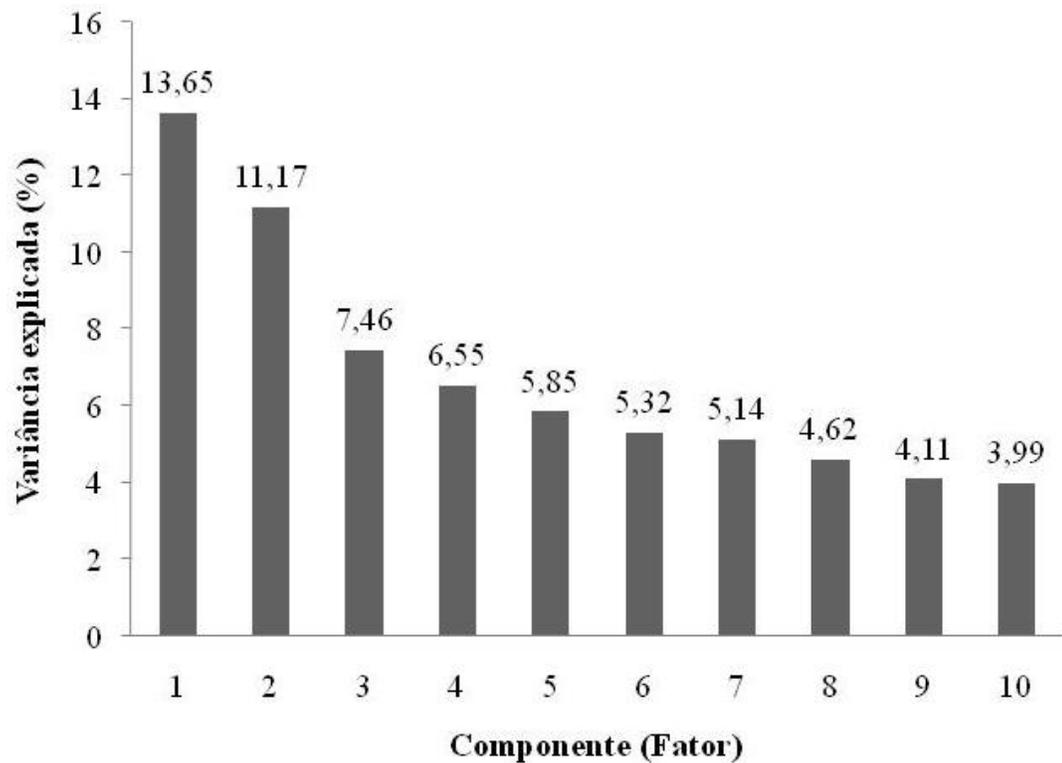


Figura 4. Percentagem de variância explicada de cada componente (fator) resultante da Análise de Componentes Principais (ACP) para aspectos socioeconômicos.

De acordo com essas variáveis se obteve o seguinte perfil:

A agricultura é a principal atividade econômica das famílias da RESEX, e o seu caráter familiar é conferido pela ausência de mão de obra externa e as culturas diversificadas nos sistemas produtivos, nos quais foram registradas 49 espécies de uso agrícola, além das medicinais e nove árvores e palmeiras inseridas da floresta. Existe uma ênfase no plantio de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), do que são reportados seis subprodutos, sendo a farinha o principal, e também o mais relevante em termos de consumo e comercialização.

A agricultura era praticada por 77% das famílias antes de terem trabalhado com andiroba com fins de comercialização, e ainda é identificada como a principal fonte de renda para 94% dos comunitários e como principal atividade econômica para 90% deles. Contudo, foram identificadas dez fontes de renda diferentes. A força de trabalho é proveniente de integrantes da família, fundamentalmente pais e filhos (35%) ou casal (32%), e em algumas oportunidades são usadas outras combinações de força laboral familiar ou o mutirão (modalidade de trabalho

coletivo com troca de dia de serviço), sem presença de mão de obra externa paga. Por outro lado, a relação dos comunitários com a andiroba é evidente, assim como o alto grau de significância atribuída a ela, muito além da comercialização, o que pode ser corroborado pela frequência e diversidade de usos. Andiroba tem um significado de bem-estar e conforto, além de medicinal, econômico, produtivo, alimentar, ecológico e estético. Esse significado é representado em 15 usos e formas descritas pelas famílias, ainda que nem todos sejam utilizados diretamente ou na atualidade: “óleo para remédio, óleo para venda, óleo para lamparina, isca para pesca, madeira, sabão, repelente, lubrificante de maquinaria, adubo com resíduo de sementes, brasa com resíduo de sementes, fabricação de velas, cosméticos, ornamental, sombra e funções ecológicas (alimentação animal)”.

Todos os extrativistas usam alguma parte ou derivado da andiroba, chegando uma família a citar até oito usos. A referência ao óleo como “o remédio de maior importância” para os comunitários explica o fato de ser o único uso comum entre a totalidade de entrevistados.

Deve ser destacado o uso da semente como isca para pesca, utilidade não descrita na literatura, porém de alta significância na RESEX e reportada por 97% das famílias. Foi registrada a captura de cinco espécies de peixe com sementes de andiroba: matrinhã (*Brycon* spp.), pacú (*Mylossoma* sp., *Myleus* sp., *Metynnis* sp. e *Mylesinus* sp.), piranha (*Serrasalmus* spp.), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*). Entre estes, ressalta o matrinhã, peixe muito apreciado pela facilidade de captura quando a semente de andiroba é usada como isca, pois a temporada de pesca desse peixe coincide com a frutificação da árvore na região. Também foi registrado conhecimento etnoecológico sobre espécies que se alimentam com as sementes de andiroba, incluindo nesse grupo o piau ou aracú (*Leporinus* spp.), matrinhã (*Brycon* spp.), pacú (*Mylossoma* sp., *Myleus* sp., *Metynnis* sp. e *Mylesinus* sp.) e piranha (*Serrasalmus* spp.).

Geralmente, a aprendizagem dos usos é feita via transmissão de familiares ou comunitários mais velhos, pelos pais em 65% dos casos, ou inclusive de indígenas de áreas próximas (6.45%). Pode-se ressaltar o recente processo de transmissão de conhecimentos e/ou a aprimoramento das técnicas de pesca, registrando citações de pescadores que passaram a adotar a técnica do uso da andiroba há poucos anos, já na idade adulta. Sem dúvida, os conhecimentos sobre os usos da andiroba são antigos na RESEX, no entanto um incremento no uso e manejo é

recente, pois o interesse no manejo apareceu há menos de 10 anos para 39% da população e somente há mais de 10 anos para outro 35%.

Das famílias, 65% atribuem à associação de produtores ASPROJU e suas lideranças, principalmente o senhor João Batista, um papel destacado na motivação da população da RESEX para praticar e incrementar o extrativismo e manejo de andiroba. Entre o final da década de noventa e começo do século XXI, foi desenvolvido um projeto para a coleta, transformação e comercialização, além da promoção de plantios. Aparentemente, o projeto fez parte de uma estratégia para a criação e consolidação da ASPROJU, com apoio de cooperação estrangeira, sendo assumido pelos produtores como uma oportunidade para fortalecer o extrativismo na RESEX; tomando as famílias a iniciativa de introduzir a andiroba no sistema produtivo por conta própria, como é detalhado no item Manejo. Assim é explicado o fenômeno do recente interesse em manejar e/ou incrementar o trabalho com a espécie, que apesar de concluído o projeto, permaneceu entre algumas famílias, assim como os plantios existentes. Esse momento marcou um ponto de inflexão na relação dos comunitários com a espécie estudada, ao ponto da maior parte da população (55%) perceber algum grau de mudança desde que começaram a trabalhar com andiroba. A importância em termos econômicos também mudou, pois a andiroba tem um caráter complementar na renda de 48.39% das famílias e chega a ser importante na renda de 19.35% delas.

Em relação aos produtos comercializados, 77.42% das famílias vendem ou tem vendido óleo, sendo o produto que as famílias querem obter em maior porcentagem (65%), porém, como já citado, o uso como isca na pesca é absolutamente importante. Todos os extrativistas terem o conhecimento do preparo da semente para pescar e apenas uma família não reportou seu uso. Existe um intercâmbio e comercialização de sementes para uso como isca na RESEX, com 13% das famílias vendendo esse componente da árvore, e ainda 19% delas comprando o material, seja para o uso próprio, ou para fornecer a outros pescadores de quem compram o peixe ou para a revenda. Das famílias, 52% desejam obter isca como produto da andiroba.

Análise de agrupamento “*cluster*” para características socioeconômicas

A análise de *cluster* (Figura 5) permitiu estabelecer dois grupos de interesse em relação à andiroba. O primeiro (G1) é composto por seis unidades familiares, claramente separadas no extremo direito do *cluster* e caracterizadas pelo menor interesse na espécie. Esta falta de interesse é explicitada pela ausência de expectativas ou benefícios derivados do uso, por não identificarem o momento para o incremento de interesse comunitário na andiroba não perceber nenhum tipo de mudança associada. Este grupo faz uso do recurso, porém não o comercializa na atualidade, sem ter importância na renda familiar.

O segundo e maior grupo (G2) está integrado por 25 famílias, a maioria comercializa ou comercializou derivados da espécie, fundamentalmente por meio da ASPROJU. Estas famílias reportam maior número de usos e percebem melhorias derivadas destes, também têm expectativas de progresso ao continuar sua utilização. Um integrante do segundo grupo (17) se distingue por conta de exercer o comércio como principal atividade econômica, o que claramente é uma atividade peculiar na população estudada. Um segundo subgrupo (9, 22, 25, 26, 27 e 28) se distingue por todos os membros atribuir um alto grau de significância econômica e alimentar (para pesca) à espécie. Para o restante do grupo é comum ter a agricultura como principal atividade econômica e a andiroba representar um caráter complementar na renda da maioria das famílias, chamando a atenção o fato de ter membros com interesse muito recente na espécie (menos de dois anos).

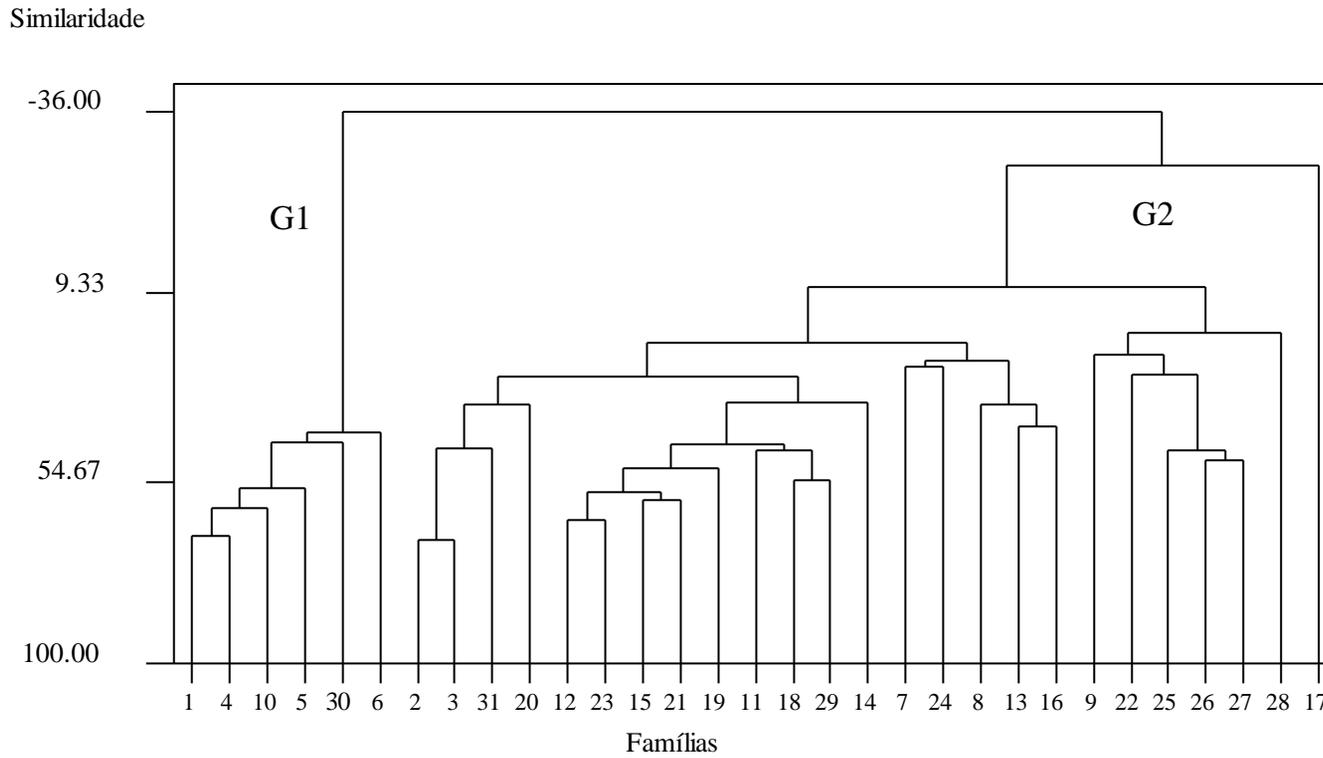


Figura 5. Agrupamento “Cluster” ao nível de família segundo características socioeconômicas associadas ao manejo de *Carapa* spp. na Reserva Extrativista do Rio Jutuí. (Método Ward e distância Euclidiana). G1 e G2 grupos de menor e maior interesse na andiroba, respectivamente.

Processos de transformação: isca e óleo

Análise e descrição dos processos de transformação para estes usos são apresentadas pelo fato de serem os mais frequentes e significativos, para permitir a comparação do processo tradicional de extração de óleo e para fornecer um aporte sobre o etnoconhecimento relacionado ao uso em pesca, do qual não foi encontrada informação na literatura revisada.

O processo de transformação da semente de andiroba para uso como isca na pesca de espinhel é apresentado na Figura 6. A transmissão do conhecimento de familiares ou comunitários foi o mais citado como forma de aprendizagem, porém também se registrou a técnica de observação dos peixes que se alimentam com andiroba e o uso, experimentação e aprimoramento posterior da técnica; assim como a aprendizagem com o povo indígena Katukina, que mora em direção sul, subindo o rio Jutaí, vizinhos a RESEX. A pesca com andiroba tem objetivos de consumo e venda, razão pela que existe uma comercialização interna da semente, sendo as comunidades do rio Riozinho as principais fornecedoras e a comunidade de Marauá (rio Jutaí) a maior compradora.

A extração tradicional do óleo de andiroba no estado de Amazonas foi estudada e descrita em detalhe na pesquisa de Mendonça e Ferraz (2007), encontrando similaridade nas três etapas gerais descritas pelas pesquisadoras com o método da RESEX. Particularidades locais do processo foram: não registrar o armazenamento em seco durante a primeira etapa, o que somente foi reportado por uma família, porém é frequente a lavagem das sementes ou ainda a imersão em água para eliminar (afogar) insetos, provavelmente *Hypsipyla* sp. O mais comum é o avanço imediato para a segunda etapa e assim evitar o dano do material pela ação dos insetos.

A segunda etapa cumpre com os mesmos passos, nos quais há variações entre os tempos usados pelos comunitários para o cozimento e repouso, após o que é retirada a casca das sementes para amassar a polpa. Só uma pessoa ficou fora desse padrão ao descascar e amassar imediatamente após o cozimento, deixando em repouso a massa e não as sementes. Os passos da última fase correspondente à extração também são semelhantes, variando desde três ou quatro dias até 30 ou mais; com a particularidade que na RESEX é mais frequente o uso de prensas adaptadas ou as da casa de farinha (26%), trazendo a vantagem de incrementar o rendimento.

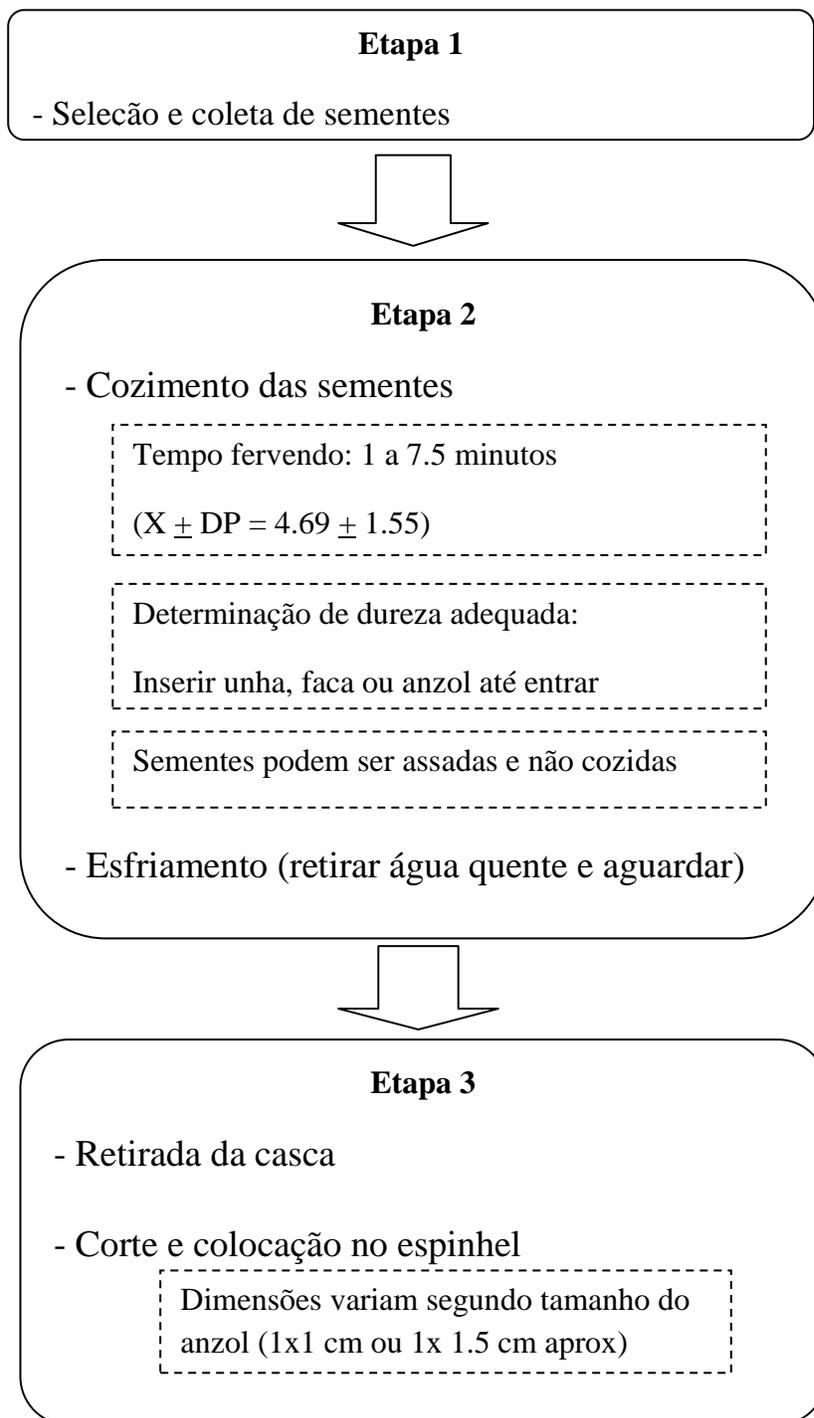


Figura 6. Fluxograma do preparo de isca para pesca com sementes de *Carapa* spp. (andiroba) na RESEX do Rio Jutai. Informação em quadros pontilhados corresponde a variações nas atividades.

Manejo

Dois tipos de manejo/extrativismo de andiroba são efetuados na RESEX do Rio Jutaí, segundo a área onde são efetuados: - Florestas e - Plantios e/ou Sistemas Agroflorestais SAFs. Foram sintetizadas algumas características das áreas e o extrativismo praticado (Tabela 4).

Tabela 4. Características das áreas de floresta e plantio/SAFs onde ocorre o manejo/extrativismo de *Carapa* spp.

| Característica | Floresta | Plantio ou SAFs |
|--|--|---|
| Ambiente de ocorrência | Terra firme e áreas inundáveis (várzea e igapó) | Terra firme |
| Safras anuais | 1 | Permanente |
| Safra principal | Fevereiro a maio com pico em março | - |
| Pragas | Broca – provavelmente <i>Hypsipyla</i> sp. | Broca – provavelmente <i>Hypsipyla</i> sp. |
| | Rato e formiga em menor grau | Rato e formiga em menor grau |
| Porcentagem de famílias que faz coleta/manejo | 97 | 23 |

O ciclo de manejo foi considerado até a chegada do material na casa dos comunitários, onde é preparado para o uso em pesca ou iniciado o processo de transformação em óleo para o consumo e a comercialização; processos que podem demorar vários meses e não foram avaliados neste estudo ao nível de acompanhamento do processo total.

As principais finalidades do extrativismo são consumo (97%) e venda (81%), seja de óleo como medicina ou mercadoria e/ou de sementes; ressaltando que também existe a compra,

fundamentalmente de sementes para isca, como já foi descrito. A quantidade de semente coletada anualmente (latas de 18 l) tem alta variação ($X \pm DP = 20.4 \pm 29.4$), com amplitude de 1 a 100 latas, valores correspondentes à produção mínima para elaboração de óleo com finalidade medicinal e máxima para processamento e venda do óleo, respectivamente.

A descrição do processo foi baseada nas variáveis com maiores valores nos três primeiros fatores da ACP (Apêndice 2), que explicaram 48.2% da variação total (Figura 7).

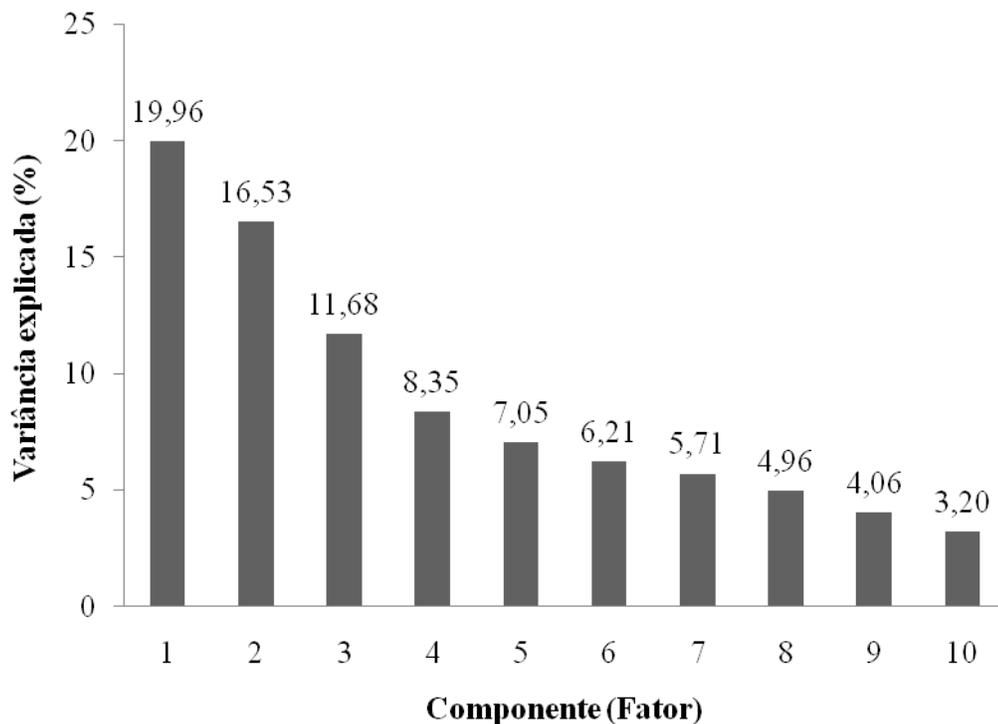


Figura 7. Percentagem de variância explicada de cada componente (fator) resultante da Análise de Componentes Principais (ACP) para manejo.

O fator um se relacionou ao manejo em plantios ou SAFs. As variáveis de maior contribuição foram: existência de roça no local onde foi estabelecido o plantio ou SAF de andiroba, a prática de seleção do material utilizado para plantação e a realização de limpeza entre as práticas de manejo. O fator dois por sua vez esteve determinado pela variável transporte. Finalmente, foi estabelecida relação do fator três com a projeção de manejo na área e problemas e/ou obstáculos para o mesmo, segundo as variáveis associadas: consumo e venda como finalidade da produção, produção anual (latas.ano⁻¹), intenção de continuar realizando plantio ou manejo da espécie e conflitos nas áreas de coleta.

Manejo em Floresta

Detalhando o processo de manejo em florestas foi observado que quase a totalidade das famílias pratica o extrativismo nestas áreas (Tabela 4), inclusive aquelas com plantios ou SAFs. A coleta é mais comum em áreas de várzea e igapó, nas quais a frequência e densidade de *Carapa* spp. são mais altas. A maior abundância da espécie na RESEX está na região sul, em áreas próximas ao rio Jutai.

As áreas de coleta na floresta estão localizadas dentro e fora da RESEX, assim como em Terras Indígenas próximas, devendo ser esclarecido que determinados lugares que agora estão fora da RESEX, eram locais de uso tradicional para o extrativismo antes do estabelecimento de limites com a criação da unidade de conservação há menos de 10 anos (julho de 2002).

As principais atividades envolvidas no extrativismo de andiroba se detalham a seguir e são esquematizadas (Figura 8).

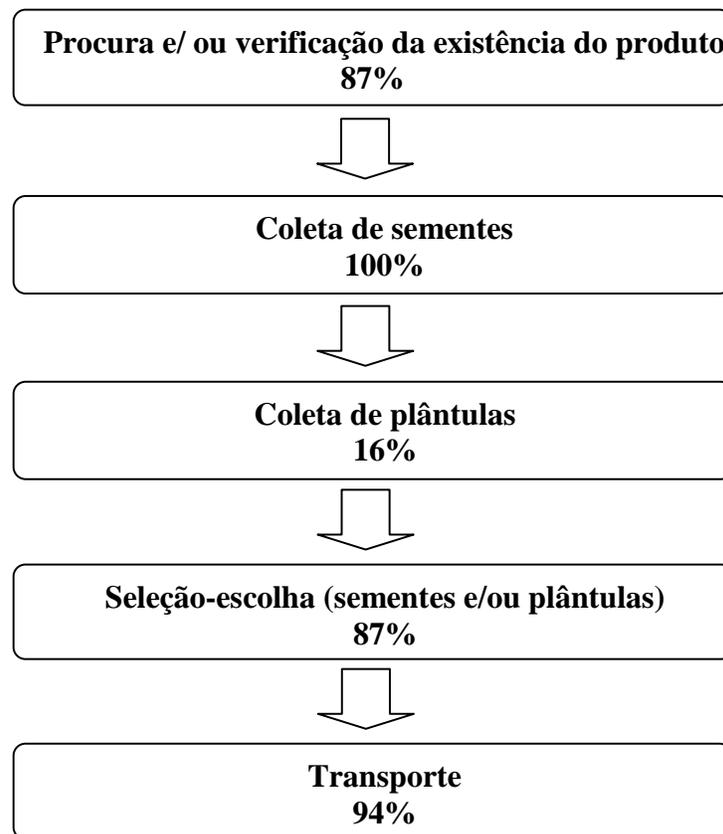


Figura 8. Esquema de atividades realizadas no extrativismo de *Carapa* spp. na RESEX do Rio Jutai e percentagem de famílias que aplicam cada uma delas.

-Procura e/ou verificação: Representa a fase inicial do extrativismo. Com a chegada da frutificação e safra de andiroba (Tabela 4) os comunitários interessados conferem a presença de frutos com moradores de áreas próximas aos locais de maior abundância ou com que tem visitado recentemente a zona. Também são aproveitados os percursos de caça, pesca ou outras atividades para monitorar a fenologia das árvores e programar a coleta, ou ainda em algumas oportunidades são realizadas viagens exclusivas para conferir a disponibilidade de sementes. Um menor número de pessoas faz a coleta sem procurar, fundamentalmente quem tem plantios ou SAFs perto da moradia.

- Seleção: Os critérios aplicados na seleção de sementes e plântulas são detalhados na Tabela 7 do capítulo II.

- Coleta de sementes: Todos os extrativistas fazem coleta de sementes, parte da árvore da qual reportam maior número de usos. Os materiais ou recipientes variam com as condições do local e a distância - paneiros, cestos, panelas ou baldes - em plantios ou SAFs perto da moradia; - canoas, tonéis – quando a coleta é realizada em áreas de floresta. A coleta pode ser feita manualmente, comum quando o material está sobre o solo, ou em massa com algum recipiente quando as sementes estão flutuando na água.

-Coleta de plântulas: Uma baixa percentagem das famílias coleta plântulas ou sementes com processo de germinação iniciado, contudo alguns consideram que sementes de plântulas de até 10 cm de altura (Tabela 7) podem ser utilizadas para produção de óleo. Sementes germinadas foram coletadas para o estabelecimento de 6.45% dos plantios. Algumas famílias (6.45%), manifestaram coletar espontaneamente plântulas com o intuito de replantar no sistema produtivo, sendo possível que uma maior quantidade da população realize esta prática.

-Transporte: Durante a coleta, 100% dos extrativistas realizam esta atividade; porém, deve ser considerada a percepção de 6.45% dos comunitários que não a identificam por conta de terem os plantios na área em torno das casas, com o que o deslocamento é mínimo. No outro extremo, o transporte é uma das atividades determinantes e ainda limitantes do extrativismo na RESEX, pois a ausência da espécie perto de muitas das comunidades faz com que tenham que ser realizadas viagens até de 27 dias para a coleta do material.

-Variação: Uma variação do processo acontece nos anos de baixa ou nula frutificação, nos que a escassez da semente para pescar obriga a procura de árvores com frutos na copa, os quais são derrubados por meio do corte dos galhos ou do fruto, onde o coletor sobe na árvore utilizando uma peconha. É a única exceção à regra de coleta no solo ou na água.

Manejo em Plantio ou SAFs

No caso deste tipo de extrativismo a totalidade de plantios se localiza em terra firme, em áreas anteriormente ocupadas por roça de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), nas quais a andiroba é plantada simultaneamente com a mandioca ou depois da última coleta desta. A caracterização dos plantios/SAFs é apresentada (Tabela 5).

Tabela 5. Características dos plantios/SAFs encontrados na RESEX do Rio Jutai

| Componente do sistema produtivo | Área (Hectares) (X ± DP) | Número de árvores plantadas** (X ± DP) | Amplitude | Idade das árvores (anos) (X ± DP) | Porcentagem de áreas em produção |
|---------------------------------|--------------------------|--|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Capoeira-Sítio* | 1.00 ± 0.53 | 48.70 ± 42.73 | 5 - 130 | 8.02 ± 3.95 | 42 |
| Quintal | 0.20 ± 0.17 | 23.60 ± 19.37 | 6 - 50 | 8.83 ± 6.34 | 75 |

*Denominação local para áreas correspondentes a roça, que depois ficam como SAF ou plantio permanente.

** O número de árvores plantadas geralmente foi maior (50 a 300), porém é apresentado o dado correspondente aos sobreviventes a problemas de pragas (rato), fogo ou alagamento.

Os plantios ou SAFs com andiroba foram estabelecidos por famílias dos rios Jutai e Riozinho, sem assistência técnica nem crédito. São caracterizados pela baixa aplicação de

práticas de preparação e manutenção, onde se destaca apenas a seleção de plântulas ou sementes e a limpeza periódica (Figura 9).

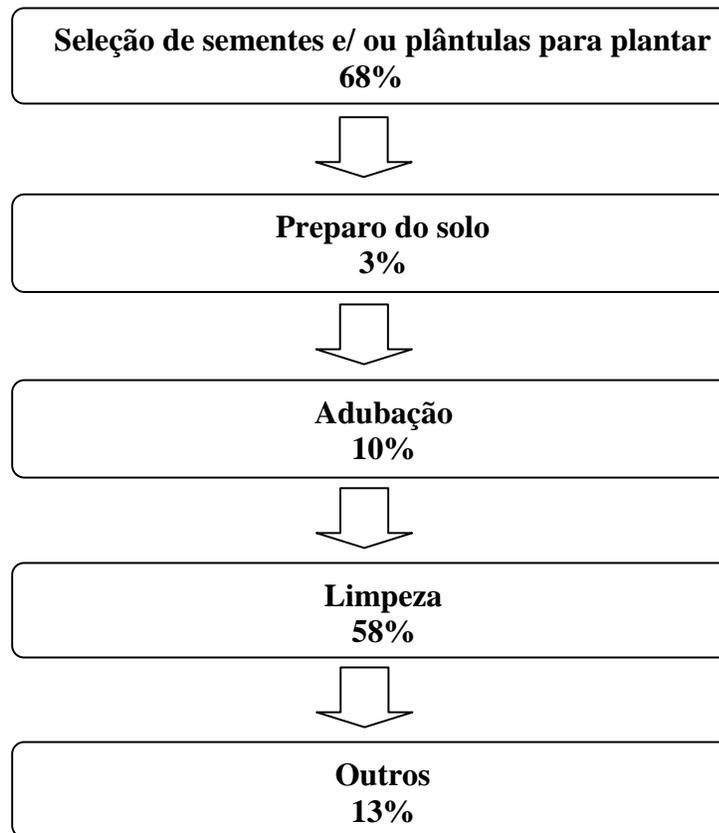


Figura 9. Esquema de atividades realizadas no plantio e manutenção de *Carapa* spp. na RESEX do Rio Jutai e percentagem de famílias que aplicam cada uma delas

Aspectos relevantes das atividades esquematizadas são:

-Seleção de sementes e/ou plântulas: O listado e análise dos critérios utilizados para selecionar o material para o estabelecimento de plantios se apresentam na Tabela 7 do capítulo 2. Provavelmente esta prática deva acarretar mudanças na estrutura genética da população e no processo evolutivo da espécie.

-Preparo do solo: Somente um dos produtores (3%) manifestou adequar o solo ao transplantar as mudas de andiroba. A totalidade restante prepara o solo para a cultura de mandioca e depois é usado para andiroba.

-Adubação: É outra atividade de escassa aplicação, reportada só por três comunitários (10%), que consiste em todos os casos em adição de matéria orgânica, algumas vezes originada dos resíduos produzidos na utilização da própria espécie (*Carapa* spp.).

-Limpeza: Trabalho de manutenção é necessário e realizado pela maioria das famílias (58%), pelo fato dos plantios e SAFs estar localizados no meio da floresta e não ultrapassarem 2.5 hectares, com o que rapidamente outras espécies podem ocupar o espaço. Periodicamente, com intervalos que variam segundo o critério do agricultor, três meses em média, é realizada limpeza em torno da árvore e se cortam os cipós, algumas pessoas retiram além do capim os indivíduos de *Cecropia* sp.

-Outros: É rara a manutenção ou cuidados adicionais nos plantios, sendo realizados por 13% das famílias. São reportados entre eles a proteção das plântulas em crescimento com cerco de madeira, o isolamento da área para impedir a passagem de pessoas ou animais, a demarcação das linhas entre árvores plantadas e o monitoramento de pragas para prevenir proliferação, possivelmente de *Hypsipyla* sp.

Análise de agrupamento “cluster” para manejo/extrativismo

Existem dois tipos de manejo na RESEX segundo a análise, florestas e florestas alternadas com plantios/SAFs; que correspondem aos dois grupos marcados (Figura 10).

O maior grupo (G1), está integrado por 20 unidades familiares que complementam o extrativismo em áreas de floresta com o manejo em plantios ou SAFs, uma vez que quase a totalidade delas (90%) tem andiroba no sistema produtivo. Todas as famílias do grupo consomem e vendem os produtos de *Carapa* spp., só existe a exceção de um extrativista que não vende por conta das dificuldades e incerteza do mercado, aspectos identificados pela maioria, apesar de realizarem a venda. Foi relevante que neste conjunto se agruparam todos os comunitários que compram semente para uso em pesca e revenda, o que determina um comércio no interior da RESEX. Neste grupo é maior a proporção de famílias que realizam processos de seleção, tanto de sementes e plântulas para plantios como para uso direto, contribuindo assim na conservação *in-situ* das espécies de andiroba.

O segundo grupo (G2) está integrado por 11 famílias, para as quais o aspecto determinante é a exclusividade do manejo em áreas de floresta, apesar de cinco das unidades produtivas terem andiroba no sistema produtivo. Isto é explicado pelo fato que somente duas das unidades contam com andiroba em densidades ou arranjo de plantio, e só uma delas com árvores em produção, localizado em um local diferente ao da moradia atual do proprietário. Os demais casos são árvores isoladas ou em baixa densidade dentro de quintais (até 15 árvores).

As relações econômicas são diferentes em relação ao primeiro grupo, neste conjunto a comercialização (venda) é menor, o que se relaciona ao fato de ter menos percentagem de andiroba no sistema produtivo. A presença de uma família que compra óleo em outras comunidades ou na associação de produtores é determinada pelo abandono da prática de elaboração, no entanto continua o uso tradicional do derivado. Contudo, dois membros do grupo se encontram entre os mais produtivos em termos de quantidade coletada, coincidindo em um dos casos com a moradia da família em uma das comunidades da região sul da RESEX, onde as populações da espécie são notoriamente maiores.

Neste grupo é menor o número de atividades executadas, porém, 100% dos integrantes realizam transporte e procura ou verificação da existência do material, sendo estas determinantes para eles.

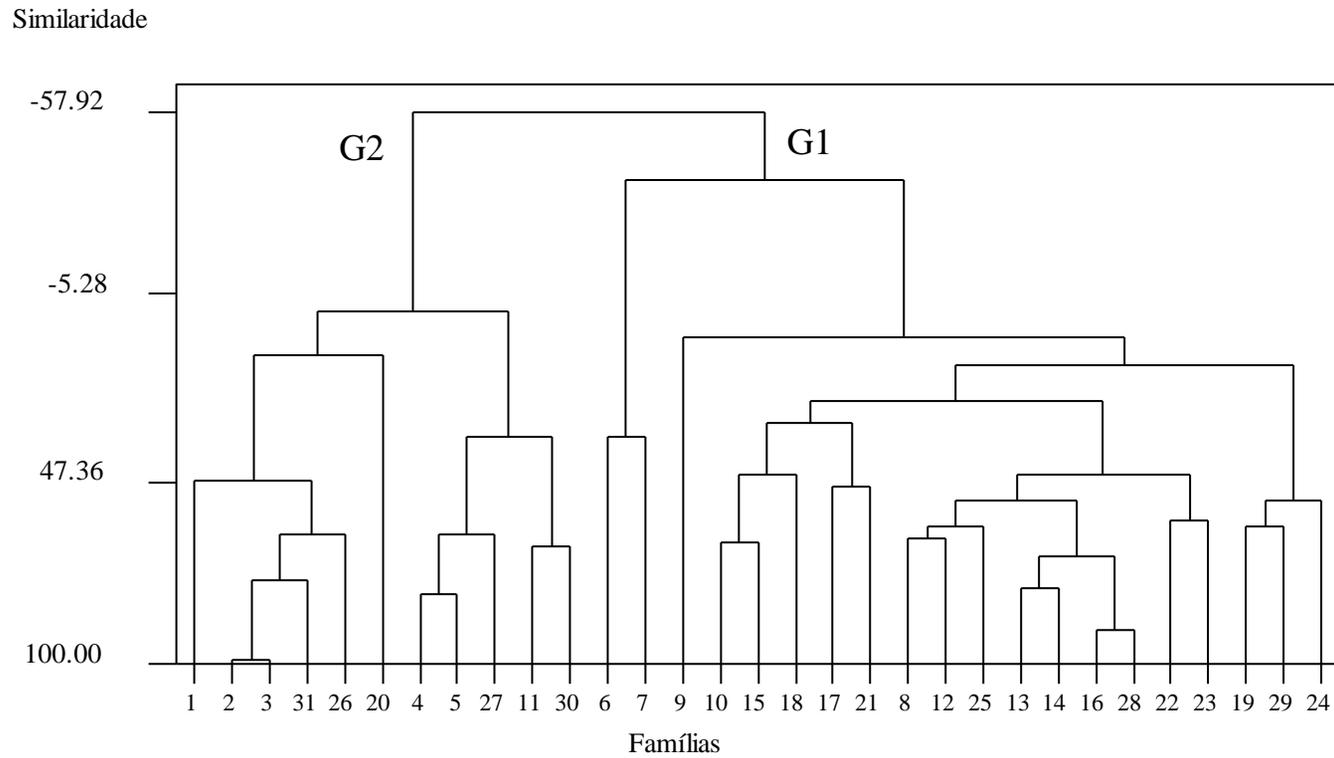


Figura 10. Agrupamento “Cluster” ao nível de família segundo variáveis de manejo/extrativismo de *Carapa* spp. na Reserva Extrativista do Rio Jutai. (Método Ward e distância Euclidiana). G1: manejo em floresta+plantio/SAFs e G2: manejo em floresta.

Estudo de tempos e esforço de trabalho

Foram discriminados dois grupos, “intensivo e extensivo”, segundo as variáveis: tempo investido, número de coletores e produção (Figura 11). “Intensivo e extensivo”, faz referência à maior ou menor aplicação das variáveis avaliadas e não à aplicação num espaço físico delimitado. O *cluster* separa bem as famílias com maior investimento de trabalho e tempo, e por decorrência com maior produção (G2), daquelas com menor quantidade de semente coletada e menor investimento de fatores produtivos (G1); os valores das variáveis são apresentados na Tabela 6. Contrastes significativos entre os dois grupos foram confirmados ($F = 33.89$; $P < 0,001$).

No grupo com menor investimento de fatores produtivos (G1) predomina a finalidade de consumo, isca ou remédio; os casos de comercialização correspondem a pequenas quantidades de óleo (8-10 l). Pelo contrário, no segundo grupo (G2), o maior esforço de trabalho responde ao intuito de comercializar a produção ou a utilização como insumo para pesca a nível comercial. Dentro do G2 é marcado o subgrupo A, no qual se reúnem famílias com maior eficiência devido ao fato de coletar em áreas de floresta próximas ao local de residência, com menor número de coletores e tempo investido, porém alcançando produção de média a alta. Já o resto do grupo faz a coleta em áreas distantes das comunidades de residência, tendo que trabalhar um maior número de pessoas por mais tempo para obter uma produção similar. Esse fato deve ser o responsável do menor rendimento de coleta nesse grupo, como conferido na comparação com o teste de Tukey ($P=0.040$).

Tabela 6. Médias e desvio padrão das variáveis de resposta usadas na MANOVA para comparar os dois grupos discriminados no “*cluster*”, e valores para rendimento.

| Variável | Média e Desvio Padrão Grupo 1 | Média e Desvio Padrão Grupo 2 |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| Tempo (horas) | 8.92 ± 9.15 | 102.52 ± 65.30 |
| Produção (latas de 18 l) | 3.46 ± 3.11 | 43.38 ± 34.75 |
| Número de coletores | 1.93 ± 0.92 | 3.58 ± 1.56 |
| Rendimento (lata (pessoa. hora)) ⁻¹ | 0.36 ± 0.32 | 0.19 ± 0.16 |

Similaridade

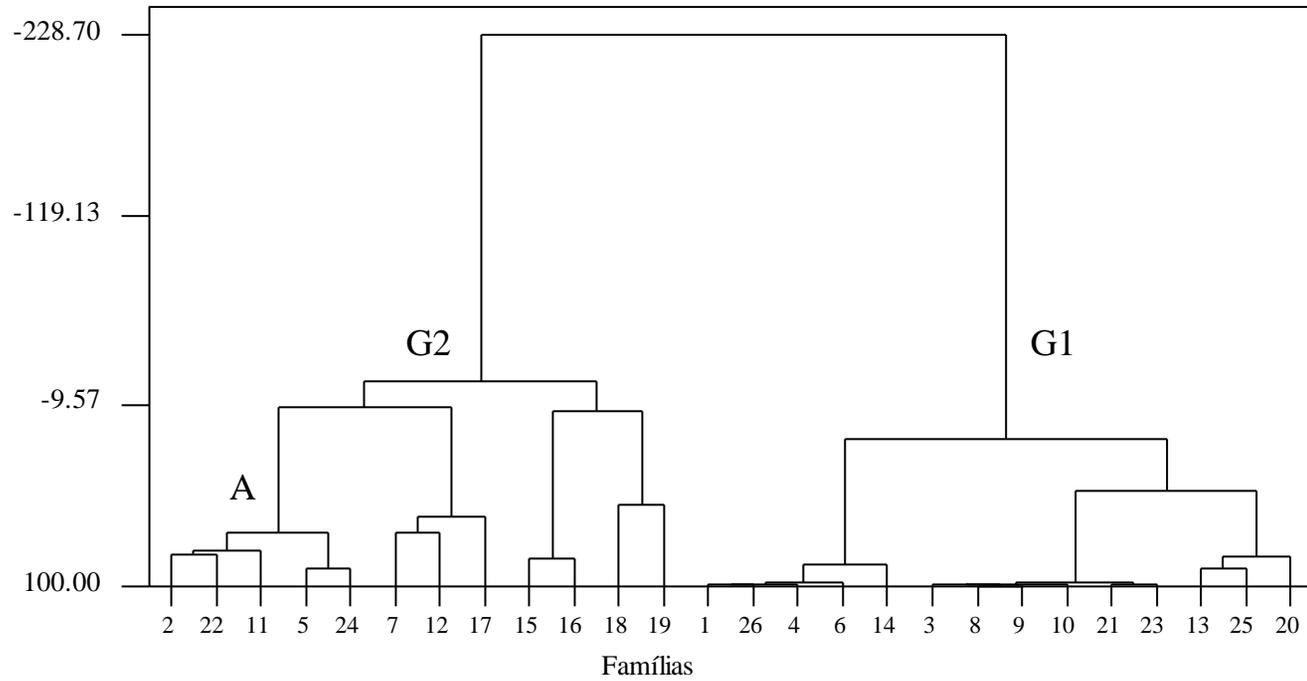


Figura 11. Agrupamento “Cluster” ao nível de família segundo variáveis de tempo e esforço de trabalho no extrativismo de *Carapa* spp. na Reserva Extrativista do Rio Jutai. (Método Ward e distância Euclidiana). G1: Manejo extensivo e G2: Manejo intensivo.

DISCUSSÃO

A principal atividade na RESEX é a agricultura sendo o principal componente desta a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), corroborando o encontrado por Bastos (2007), quem estudou o uso e manejo das roças em três das comunidades da RESEX. Esse trabalho oferece uma descrição complementar e recente sobre outros aspectos sociais e econômicos da área de estudo: origem da população, composição familiar, infraestrutura, saneamento, pesca e caça. Essa característica também foi reportada no Amazonas por Silva e Begossi (2004), que concluíram que agricultura é a atividade central das populações rurais no rio Negro, sendo praticada por 90% das famílias. O manejo observado possui características descritas para o Amazonas por Posey (1987), como o enriquecimento do campo de cultivo com plantas semidomesticadas.

Como sucede comumente na Amazônia, o extrativismo acontece como uma atividade complementar à agricultura e não concorrente. Entre os produtos extraídos, a andiroba tem significado e importância proeminentes, ainda que a quantidade de indivíduos seja abundante somente na parte sul da RESEX no extremo delimitado pelo rio Jutai. A andiroba chega ser catalogada como espécie rara na RESEX segundo sua frequência em levantamento florestal (Laboratório de Pesquisas em Manejo Florestal, 2005). Ainda sob essas condições, que restringem o acesso da maioria das comunidades ao recurso, todas as categorias de uso encontradas na literatura sobre andiroba são conhecidas pelos moradores da RESEX e ainda foram encontrados usos não registrados, como o uso das sementes como isca. Isso reflete no alto grau de significância que sempre foi associado à utilidade da espécie e diversidade de benefícios obtida dela. A análise de agrupamento (Figura 5) discriminou um grupo de menor interesse, o que não significa que andiroba não seja importante para esses comunitários. Como tem sido enfatizado, a andiroba tem significado para toda a população por sua múltipla utilidade, quer dizer, pelo seu valor de uso. Para uma maior proporção de comunitários além do valor de uso atribuí-se, também, o valor de troca.

As categorias de uso medicinal e pesca foram as mais frequentes, enfatizando na última que não tem abordagem ampla na literatura. O processo de extração do óleo na RESEX é o mesmo descrito por Mendonça e Ferraz (2007) para outras regiões da Amazônia. O uso de prensas é maior na RESEX, com o que se obtém incremento aproximado de 33% na quantidade

de óleo, percentagem similar ao citado por Pesce (1941), que indicou um aumento de 25% a 30% ao passar a massa seca pela prensa hidráulica.

Nenhum dos trabalhos consultados sobre andiroba cita o emprego de sementes como isca para pesca, razão pela qual o registro desse uso representa uma das contribuições mais relevantes da pesquisa. A relação ecológica entre ictiofauna e andiroba já tem sido pesquisada. Gottsberger (1978) estudou a dispersão de sementes por peixes em áreas inundáveis de Humaitá (Amazonas), assinalando que as sementes de *Carapa* cf. *guianensis* Aubl. são trituradas, destruídas e engolidas por tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e jatuarana (*Brycon* spp.), espécies todas reportadas para pesca com andiroba na RESEX. O autor coletou e identificou plantas que se presumia serem comidas por peixes, porém sem especificar como foi obtida a informação, que supõe ser proveniente da população local. Somente ao procurar informação adicional em literatura sobre conhecimento ecológico tradicional foi encontrada uma citação sobre frugivoria de *C. guianensis* Aubl. por aracú (*Leporinus* sp.) e uso como isca na Floresta Nacional do Amapá (Brandão e Silva, 2008), entretanto sem análise nem descrição aprofundada. Ambas as informações também foram encontradas na Reserva Extrativista do Rio Jutai.

Na RESEX o valor de uso de andiroba para alimentação é alto, pois possibilita o abastecimento de peixe, matrinhã em especial. No entanto existe valor de troca para a semente, que é comercializada entre a população. Os principais compradores são comunitários de Marauá no extremo norte da RESEX, o que pode ser interpretado como uma estratégia para acessar ao recurso de ampla utilidade, porém de escassa disponibilidade perto da comunidade.

O uso da semente na pesca merece pesquisa adicional em razão a compreender as origens e dinâmica envolvidas. Espera-se que muitos outros grupos humanos na Bacia Amazônica façam um uso similar da espécie, porém é prioritário aprofundar no estudo do etnoconhecimento associado a essa prática, reforçando assim a importância e contribuições da cultura das populações locais e viabilizando a perspectiva de uso. Chama a atenção, que mesmo sendo citada a transmissão geracional deste conhecimento, foram comuns as respostas que enfatizaram em ter acontecido há poucos anos e em ser proveniente de fora da RESEX, especificando em alguns casos o povo indígena Katukina como a fonte de origem da técnica.

Em relação ao fenômeno do interesse sobre andiroba ter incrementado recentemente na RESEX, isso é explicado em parte pelo rol político da associação de produtores ASPROJU, da qual fazem parte 84% das famílias entrevistadas. ASPROJU esteve entre os atores sociais responsáveis pela criação da RESEX em 2002 e por sua gestão associada ao ICMBio, se preocupando com o caráter extrativista da área fomentando, poucos anos antes, o manejo de andiroba por meio do projeto e as ações descritas. Assim de 10 a 12 anos atrás os comunitários que empregavam a árvore de forma tradicional para o consumo, começaram a extrair, plantar e manejar com fins de comercialização, o que teve desdobramentos posteriores como o início do intercâmbio de sementes para pesca e o incremento dessa prática, ao ponto de existirem pessoas que deixaram a produção tradicional de óleo para se concentrar no uso na pesca por ser mais rentável, dentro de sua percepção. Na atualidade, ASPROJU é o principal canal de comercialização do óleo de andiroba produzido na RESEX, ainda com as limitações citadas pelos produtores. O papel da associação tem sido, portanto, valioso para a organização e coesão comunitária e na procura de bem-estar, condições fundamentais no marco de sustentabilidade e autonomia política comunitária (Noda, 2007).

Em termos de manejo foram identificados dois grupos (Figura 10), salientando a presença de plantios ou SAFs nos que é complementado o extrativismo pela maioria de famílias, o que determina em grande medida as mudanças estabelecidas no sistema social de produção estudado. A inserção da andiroba no sistema produtivo traz uma série de vantagens, como a redução das etapas de procura e transporte e permitir o provisão de semente ao longo do ano, pois a produção em plantio é permanente e não concentrada em uma única safra. Quando o extrativismo é realizado somente na floresta o número de atividades executadas pelos comunitários é menor, porém, sempre são executadas procura ou verificação da existência do material e transporte, sendo estas atividades determinantes para eles. As famílias que carecem das facilidades de proximidade e controle que oferece o plantio, devem ser criteriosas e garantir a presença e abundância do produto no período de coleta e assim evitar o desperdício de recursos produtivos: tempo, esforço de trabalho e combustível; condição citada por Noda *et al.* (2002) para garantir a viabilidade das atividades. São estabelecidas então duas particularidades, existência de plantios/SAFs e beneficiamento das sementes para comercialização e consumo.

Segundo Homma (2000) o extrativismo acontece em três fases sequenciais: expansão, estabilização e declínio. Plantios começam a ser desenvolvidos somente na última fase, quando há diminuição na extração decorrente do aumento na demanda, havendo tecnologia de domesticação e viabilidade econômica disponíveis. Essa regra não se cumpre na RESEX, onde os plantios começaram a ser estabelecidos ao início do processo, sem ser o declínio determinante. O fenômeno que acontece na RESEX também se afasta do modelo desse autor na medida em que o extrativismo de andiroba é acompanhado pelo desenvolvimento de técnicas para aprimorar o uso e incrementar os benefícios, como o exemplifica a utilização de andiroba na pesca. Ao mesmo tempo, possibilidades de melhorar os processos de transformação da semente utilizando tecnologia fazem parte das expectativas dos comunitários (por exemplo, máquinas para extração de óleo). Para Homma (1993), esses mecanismos fazem parte da cadeia produtiva e não do extrativismo.

O manejo de andiroba na RESEX pode ser interpretado de forma mais apropriada na perspectiva do neoextrativismo (Rêgo, 1999), na qual a atividade não se limita apenas à coleta, sendo que envolve a aplicação de técnicas de cultivo e beneficiamento, no uso para óleo e isca, sendo uma prática determinada fundamentalmente pelo universo cultural das comunidades. Este conceito considera diferentes âmbitos: social, político, cultural e econômico, sem se limitar a esse último plano, ou seja, como no caso estudado, um processo fortemente determinado pela organização social e política dos comunitários. O conceito implica a aceitação da floresta também como uma construção humana que sofre constantes alterações.

A avaliação de tempos e esforço de trabalho no extrativismo de andiroba foi realizada com o intuito caracterizar a atividade e conferir se existia mudança comunitária em termos de especialização, como já ocorreu com outros produtos em diferentes regiões da Amazônia.

Todas as variáveis: tempo, número de coletores e produção foram menores no grupo que faz manejo extensivo, porém chamando a atenção que o rendimento foi maior nesse grupo devido ao menor uso da força de trabalho para coletar a quantidade de semente necessária. A maioria destas famílias mora em locais com andiroba perto ou tem plantios, e quase sempre com objetivo de consumo, o que requer menor quantidade de sementes. Já no grupo de manejo intensivo os menores rendimentos corresponderam às famílias que realizam coletas longe de suas comunidades, o que resulto ser determinante, pois várias delas não estão realizando atualmente a

atividade com fins de comercialização, citando como razões a distância, baixo preço e dificuldade de venda. Estratégias como a compra de semente para pesca são adotadas pelos comunitários sob essas condições para suprir a escassez de andiroba.

Em termos socioeconômicos, o grupo extensivo tem menor participação na comercialização, porém a maior parte dessas famílias está dentro o grupo com maior interesse na andiroba e com expectativas de plantar ou incrementar o manejo, demonstrando que os fatores que dinamizaram o extrativismo na RESEX atingiram a totalidade da população. Como era de se esperar, o grupo de menor interesse faz manejo extensivo, com a exceção de uma família que integrou o grupo intensivo, mas que atualmente só maneja com fins de consumo.

Segundo Hoffmann *et al.* (1976), a especialização acontece na agricultura familiar quando o cultivo ou criação é baseado em uma única linha de produção, proporcionando a vantagem de o agricultor desenvolver habilidades para determinados serviços, permitindo melhor aplicação do capital e facilitando a administração da empresa rural. A diversificação corresponderia ao tipo de produção com vários sistemas de cultivos ou criação, proporcionando fontes variadas que compõem a renda anual. A especialização neste caso foi avaliada segundo três critérios: número de atividades, tempo e número de fontes de renda. Considera-se que existe tendência à especialização quando o comunitário opta por se concentrar numa atividade econômica específica, deixando de fazer outras, e dedica 50% ou mais do tempo de trabalho para uma única atividade que vem a representar sua principal fonte de renda.

Tendo como referencia os resultados de Silva (1991), que mediu o tempo diário de trabalhos de manutenção de caboclos do rio Xingu: agricultura, pesca, caça, manufatura e coleta; estima-se o montante anual de 2.854.14 horas. O tempo médio de trabalho investido por ano no grupo intensivo foi baixo ($102,52 \pm 65.30$ horas) e quando comparado com o tempo anual alocado por um caboclo da Amazônia representa somente 3.59%.

Nos resultados as famílias indicaram agricultura como a principal fonte de renda, porém não única, o que foi reafirmado por 81% identificarem claramente atividades complementares. No total 10 fontes de renda e 11 atividades ou combinação de atividades econômicas complementares foram registradas. Sob essas condições pode afirmar se que não existe especialização na RESEX; existe um grupo (manejo intensivo) que dedica mais tempo e esforço

de trabalho para o extrativismo de andiroba, sem que a diferença implique tendência à especialização.

Ao contrário da especialização os extrativistas desempenham múltiplas ocupações, geralmente ao interior da RESEX, e suas fontes de renda ou atividades econômicas são diversas: agricultura, pesca, extrativismo, comércio, entre as que distribuem seu tempo segundo amplo número e critérios. Essas condições são próprias da “*Pluriatividade*” que faz referência a unidades produtivas multidimensionais, nas que são efetuadas atividades agrícolas e não-agrícolas pelas quais são percebidos diferentes tipos de remuneração – rendimentos rendas em espécie e transferências (Kageyama, 1998).

Perspectivas de continuar as atividades com andiroba e obstáculos para poder fazer isto, estiveram relacionadas ao terceiro eixo da ACP para manejo. Nesse sentido 86% das famílias no grupo que combina manejo em florestas e plantios coincidiu na identificação de conflitos nos locais de coleta dentro da floresta, o que faz pensar que esta seja uma causa subjacente da decisão de inserir a andiroba no sistema produtivo para solucionar os atritos. Pelo contrário, somente dois extrativistas que trabalham exclusivamente em áreas de floresta manifestaram algum tipo de conflito, primando a percepção de tranquilidade para realizar a atividade.

A pesar da criação da RESEX ser um ganho dos comunitários e eles perceberem múltiplos benefícios derivados dela, a imposição de limites políticos e restrições de uso, produz diversos conflitos de ordem social, cultural, produtivo e econômico. Os limites e restrições de uso em outras áreas protegidas (Estação Ecológica Jutai-Solimões) e terras indígenas contíguas são a principal causa de conflitos em relação ao extrativismo de andiroba, o que tem repercutido na diminuição e/ou abandono da prática por parte de algumas famílias. A Estação Ecológica veio a se sobrepor com áreas habitadas o que determinou que fosse restrita a coleta e tiveram que ser abandonados plantios de *Carapa* spp. As razões pelas quais as práticas extrativistas passaram a ser limitadas ou condicionadas ao interior da estação ecológica não parecem ser claras para as famílias que reportaram conflitos em relação a essa área. No entanto, uma família fez menção de acordos para exploração de plantios no interior da estação. A situação revela que nem todos os moradores da RESEX possuem o mesmo grau de compreensão sobre as regras e condições relacionadas com a estação ecológica, isto resulta em percepções equivocadas, que deveriam ser resolvidas no marco da gestão das unidades de conservação. Esse tipo de conflito é frequente e

derivado do modelo de área protegida que indica a preservação com fins estéticos e de conservação de fauna e flora, sem levar em consideração o fato de essas áreas serem o território de grupos humanos (Zube e Busch, 1990; Diegues, 1996).

Em outro extremo geográfico da RESEX, rio Riozinho, a situação é distinta, ali se concentra a venda de sementes para pesca, que em alguns casos é proveniente de plantios e na maioria das vezes de áreas de floresta localizadas na Terra Indígena que está do outro lado do rio. Ainda não reportados conflitos graves, foram citados vários atritos e descontento entre os indígenas, sem que a situação esteja bem resolvida pelo momento. Nesse caso, o plano de manejo da unidade prevê a resolução de conflitos de uso no rio Riozinho no programa de gestão-administração, sendo então pertinente a inclusão do caso específico da andiroba.

CAPÍTULO 2

Conservação *in situ* de *Carapa* spp. (andiroba) em comunidades rurais amazônicas: o caso da Reserva Extrativista do Rio Jutuí - Amazonas

INTRODUÇÃO

Pesquisar as condições que fazem com que as pessoas conservem ou não os seus recursos é fundamental (Schimink *et al.*, 1992), e nesse sentido existem conceitos extremos que consideram que todo uso humano traz repercussões prejudiciais sobre o patrimônio natural, ou pelo contrário, que idealizam relações perfeitas e equilibradas de populações tradicionais com seus recursos. Essas populações locais ou tradicionais, entre as quais se contam os extrativistas, produzem algum tipo de impacto sobre os recursos naturais, devendo salientar-se que esse impacto é diferenciado em termos quantitativos e qualitativos, daquele provocado por outro tipo de populações como as urbanas (Balée, 1994).

A população da Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Jutuí, Amazonas – Brasil, efetua o extrativismo de andiroba (*Carapa* spp.) sem se limitar à coleta de sementes, senão que integra uma série de práticas como o manejo de populações naturais e sistemas agroflorestais, consideradas desejáveis por favorecer ou manter alta diversidade de espécies, cumprir funções ambientais e manter recursos genéticos e biológicos para as gerações futuras (Reis *et al.*, 2010). Esses autores enfatizam que “as modificações nas paisagens e nas características (populacionais ou genéticas) relacionadas às espécies usadas pelas populações humanas caracterizam processos de domesticação em diferentes intensidades nas paisagens ou nas populações de espécies”. Portanto, uso e manejo tem efeito sobre a evolução, em tanto se trata de um processo contínuo de transformação das espécies através de mudanças produzidas em sucessivas gerações; sendo escassa a pesquisa que aborda o manejo influenciando a evolução, fundamentalmente em espécies florestais.

O efeito do manejo sobre a dinâmica evolutiva de espécies agrícolas é conhecido em ampla medida, inclusive na região amazônica onde mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tem sido objeto de estudos recentes (Peroni 2006, 2002a; Martins, 2005); porém o uso e manejo também têm repercussão sobre a domesticação e evolução de espécies florestais como descrito para espécies da floresta ombrófila mista no sudeste do Brasil (Reis *et al.*, 2010).

O manejo nos sistemas extrativistas das populações tradicionais pode ser sustentável, o que depende de vários fatores, como “o conhecimento ecológico dos extratores sobre a distribuição espacial dos recursos e as formas de exploração e manejo” (Hanazaki, 2003). A sustentabilidade pode ser então avaliada em termos de conhecer os recursos que a população local utiliza, da contribuição na sua conservação e dos efeitos, positivos ou negativos, sobre as espécies. O etnoconhecimento e a pesquisa científica podem dialogar para realizar essa avaliação, complementando a classificação local das espécies com a classificação taxonômica; estabelecendo as implicações das práticas de manejo sobre a conservação/evolução e aplicando metodologias de medição e análise de populações vegetais para conferir efeitos sobre essas populações.

A respeito do efeito do extrativismo sobre as populações das árvores utilizadas, a avaliação da regeneração pode ser um meio eficiente, pois a manutenção de populações naturais depende da sua regeneração natural (Reis *et al.*, 2010), sendo que para andiroba essa avaliação é assinalada como uma necessidade para determinar se a coleta reduz os níveis de estabelecimento da espécie (Plowden, 2004). Esse tipo de medição pontual oferece vantagens a respeito de medições que demandam acompanhamento por longos períodos e grande investimento de recursos para avaliar a sustentabilidade do extrativismo, como modelos demográficos ou estocasticidade demográfica (Costa, 2009).

Nesse âmbito foi determinada a pertinência de estudar as implicações do uso e manejo de *Carapa* spp. na RESEX do Rio Jutai, identificando para isto as espécies objeto de manejo, avaliando o possível efeito sobre a regeneração e estabelecendo as práticas que agem sobre a conservação e evolução. Conferir a participação da população humana da RESEX na conservação das espécies que maneja, contribuirá na valoração do etnoconhecimento e a evidenciar a viabilidade do envolvimento das populações locais nos esforços de conservação da biodiversidade, que ainda são escassos (Hanazaki, 2003).

OBJETIVOS

1. Identificar as espécies de andiroba (*Carapa* spp.) que estão sendo usadas na RESEX;
2. Avaliar se o extrativismo de andiroba (*Carapa* spp.) tem efeito sobre a regeneração das espécies;
3. Estabelecer indicadores de conservação e evolução das espécies.

RESULTADOS

Espécies de andiroba (*Carapa* spp.) com ocorrência na RESEX

Resultados sobre as espécies do gênero *Carapa* (Kenfack, 2011b) reportam a existência de 27 espécies, sendo 11 novas; assim como a ocorrência de quatro e não duas espécies na Bacia Amazônica. Levando em consideração esses resultados e procurando ser mais rigorosos e precisos, realizamos a classificação ao nível de morfoespécie.

Foi observado que 55% das famílias tinham sementes no momento da pesquisa (Figura 12). Esse percentual pode ser considerado baixo levando em consideração que 100% das famílias reportaram vários usos para a espécie (até oito por família). É presumido que este resultado deva ser atribuído à ausência de frutificação da espécie no ano 2011.

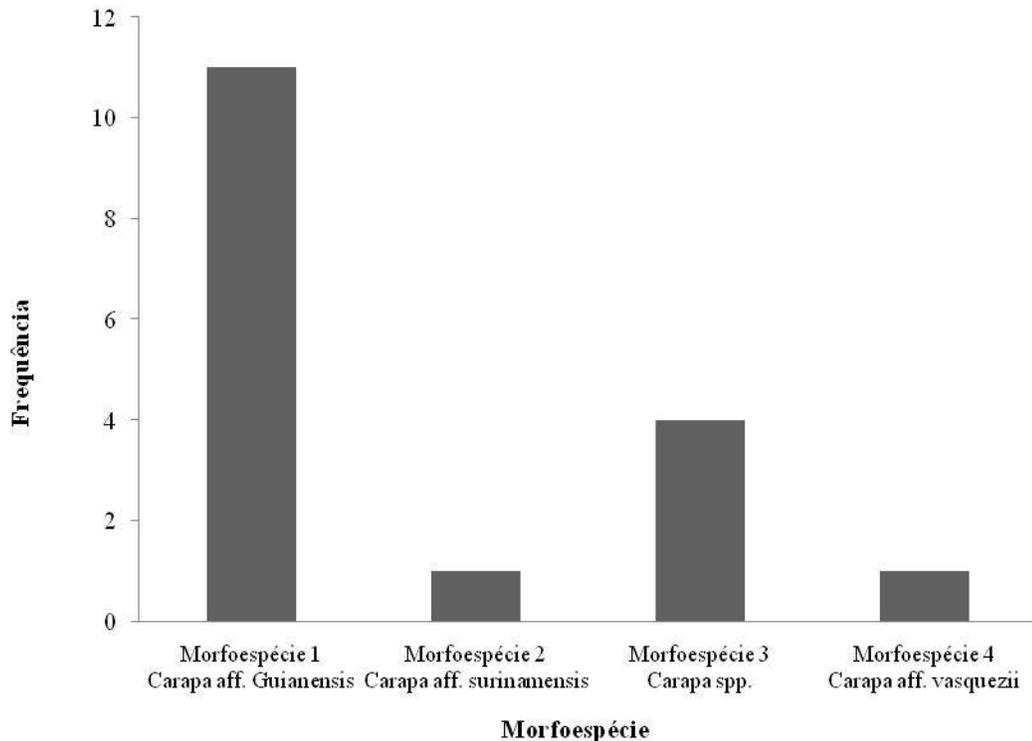
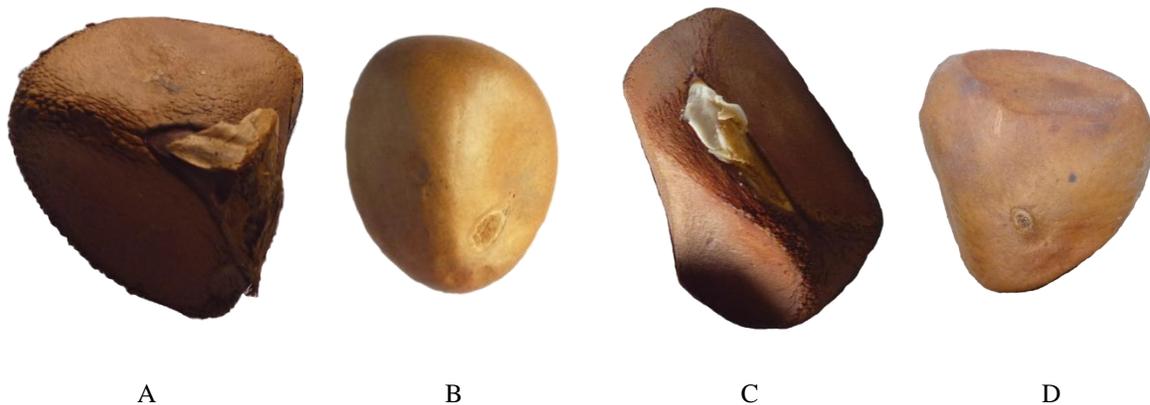


Figura 12. Frequência de ocorrência das morfoespécies de *Carapa* em poder das famílias segundo identificação por meio de caracteres morfológicos das sementes. RESEX Rio Jutuí. 2011.

Segundo características morfológicas, foram encontrados quatro tipos de sementes, ou seja, duas a mais do que o esperado ao usar os caracteres de identificação apontados por Pennington *et al.* (1981) e Ferraz *et al.* (2002) (Figura 13). Já na análise etnoecológica foram identificados dois tipos de andiroba pelos comunitários, diferenciados basicamente pelo tamanho da semente: maior (graúda) e menor (miúda); a primeira com maior ocorrência em várzeas e igapós e a segunda em terra firme. Outros caracteres vegetativos foram citados na diferenciação de andiroba, porém sem a frequência do tamanho da semente, entre eles: casca da semente (tegumento), tamanho e forma das folhas, e casca da árvore.



Fotos: Cardona, D. 2011

Figura 13. Morfoespécies de *Carapa* identificadas segundo caracteres morfológicos das sementes. A: Morfoespécie 1 *Carapa* aff. *guianensis* Aubl. *s.s* , B: Morfoespécie 2 *Carapa* aff. *surinamensis* Miq., C: Morfoespécie 3 *Carapa* sp. e D: Morfoespécie 4 *Carapa* aff. *vasquezii*.

Foi constatado que 64.71% das amostras corresponderam à Morfoespécie 1, designada próxima de *Carapa guianensis* Aubl. *sensu stricto* (*s.s*) pela distribuição geográfica e o hilo da semente, o mais cumprido do gênero, caráter perfeitamente identificável nas amostras estudadas. Só uma amostra (5.88%) foi identificada no começo como *Carapa procera* D.C., porém essa espécie é restrita a África. Na América e de forma mais precisa no norte do Brasil ocorre *C. surinamensis* Miq, pelo que a Morfoespécie 2 foi classificada afim desta última. Os caracteres de 23.5% das sementes não permitiam associá-las com uma espécie específica, resultando na Morfoespécie 3 *Carapa* sp.

Uma morfologia não reportada nas metodologias empregadas inicialmente foi encontrada na massa de sementes de uma família, 5.88% das amostras. Os caracteres (hilo pequeno) coincidiram com os reportados por Kenfack (2011b) para uma espécie sem descrição (morfoespécie 3) e com área de ocorrência na tríplice fronteira Colômbia-Peru-Brasil, perto do nosso local de estudo. A nova espécie foi descrita no mesmo ano pelo mesmo pesquisador como *Carapa vasquezii* Kenfack (Kenfack, 2011a) o que levou a classificar a Morfoespécie 4 *Carapa aff. vasquezii*. Dessa forma uma das novas espécies indicadas para a Bacia Amazônica estaria ocorrendo na área da RESEX do Rio Jutai.

Nas exsicatas correspondentes ao inventário foi possível identificar as duas espécies reportadas para a bacia até 2010 (Figura 14), tanto para indivíduos jovens e adultos comparados no herbário, como para plântulas identificadas com a metodologia de Fisch *et al.* (1995). No entanto, pelas razões já expostas, rigor científico e impossibilidade de coletar material fértil pela não floração/frutificação da andiroba na região em 2011; os indivíduos foram classificados ao nível de morfoespécie: Morfoespécie 1 *Carapa aff. guianensis* Aubl. s.s e Morfoespécie 2 *Carapa aff. surinamensis* Miq.

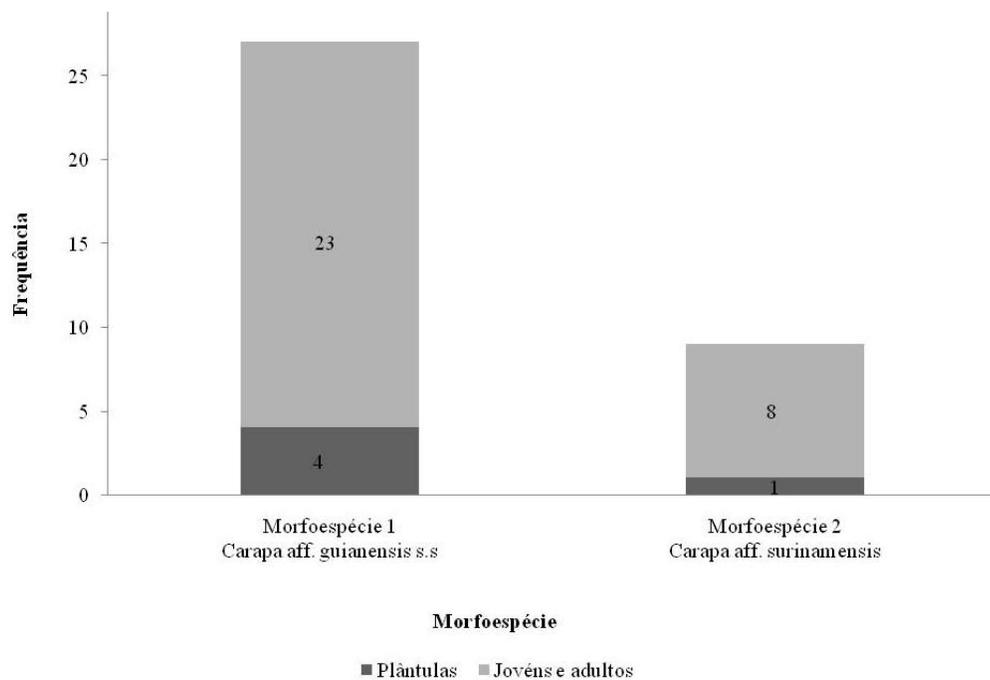


Figura 14. Frequência das morfoespécies de *Carapa* identificadas no levantamento de vegetação no Igarapé do Japó, sul RESEX Rio Jutai, com distribuição correspondente a plântulas e jovens/adultos.

Efeito do extrativismo sobre a regeneração de *Carapa spp.*

Os valores absolutos do número de indivíduos nas três classes superiores de tamanho foram maiores na área com manejo, sem representar diferenças significativas. A densidade na área amostrada (0,22 ha) foi extrapolada para 1 ha, encontrando valores similares nas classes de tamanho plântulas e adultos e, uma tendência de valores superiores para as classes de jovens I e II na área manejada (Figura 15). O inventário pode incluir a totalidade das espécies existentes na área. No entanto, com os caracteres disponíveis, só foi possível identificar as duas morfoespécies indicadas na figura 14.

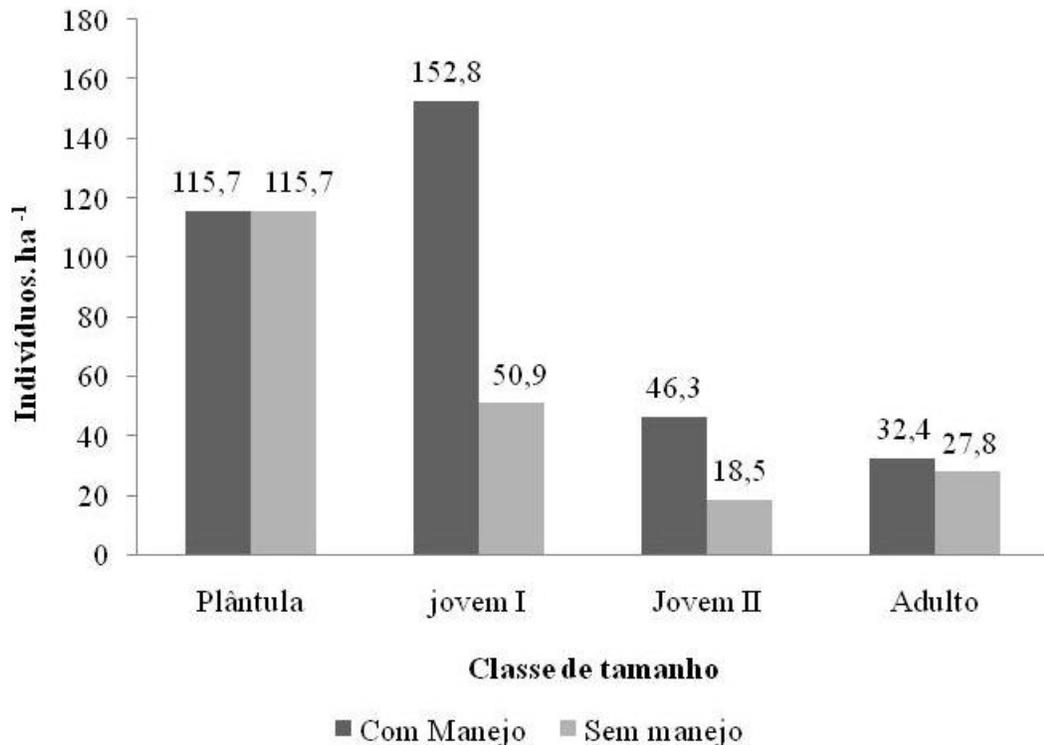


Figura 15. Densidade de indivíduos de *Carapa spp.* (média) por classes de tamanho em áreas de floresta de igapó com populações com e sem extrativismo.

Não foram encontradas diferenças nas proporções de indivíduos das diferentes classes de tamanho avaliadas em áreas de floresta com e sem extrativismo de *Carapa spp.* ($P=0.0686$, G.L=3, $X^2=7.11$; Teste Qui-Quadrado). Importa de maneira destacada, o fato de não existir menor

quantidade de indivíduos nas diferentes classes da área sob manejo por parte dos comunitários, o que indica que o extrativismo não tem um efeito negativo sobre a população, pelo contrário, foram encontradas maiores proporções em ambas as classes de jovens dos locais manejados (Figura 16).

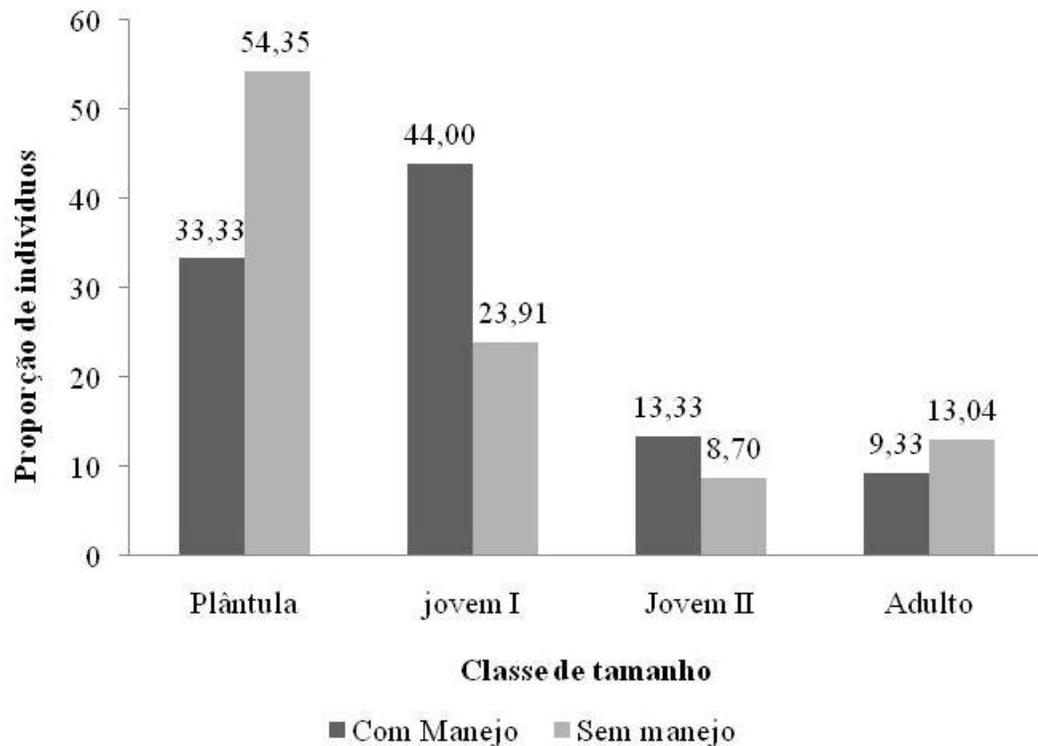


Figura 16. Distribuição de indivíduos de *Carapa_spp.* (média) por classes de tamanho em áreas de floresta de igapó com populações com e sem extrativismo.

Critérios de seleção e estratégias de manejo

O conjunto de critérios de seleção e práticas de manejo adotados pelos comunitários da RESEX, com reflexos na conservação *in-situ* e evolução local da espécie são apresentados (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7. Critérios de seleção de sementes e/ou plântulas de *Carapa* spp. para o estabelecimento de plantios ou enriquecimento.

| Critério | Indicador | Semente | Plântula |
|-----------------|---|----------------|-----------------|
| Tamanho | * Sementes maiores entre as disponíveis no momento da coleta Preferivelmente sementes sem processo de germinação iniciado. Porém, plântulas até 10 cm de altura podem ser utilizadas para extração de óleo | X | X |
| Sanidade | *Tegumento liso, sem furos de insetos nem em estado de decomposição, o que é determinado por algumas pessoas a partir do momento que o hilo adquire cor roxa | X | |
| Cor | Plântulas de folhas verdes escuras e cor intensa. Indivíduos com folhas amareladas são descartados. *Sementes com cor marrom ou avermelhada característica da espécie, não pretas. | X | X |
| Vigor | Aparência saudável, sem folhas caídas, nem caule fino em comparação com os demais indivíduos. | | X |
| Peso | *Mais pesadas | X | |
| Tempo de queda | *Sem sinais de ter permanecido por tempo prolongado no solo. | X | |

Locais de coleta citados: Igapó, várzea, terra firme, plantios em terra firme e chavascal localizados tanto na RESEX como fora de ela. Adicionalmente árvores perto das comunidades. Indicadores com * também são aplicados na seleção de sementes e/ou plântulas para transformação.

Tabela 8. Práticas de manejo de *Carapa* spp. aplicadas pelos comunitários da Reserva Extrativista do Rio Jutáí.

| Prática | Descrição | Momento |
|------------------------|--|---|
| Não intervenção | Ao encontrar indivíduos de <i>Carapa</i> spp. no espaço escolhido para a roça de mandioca, desde um até vários dependendo do critério de agricultor, se muda de local para não danificá-los. | Seleção do local para abertura de cultura (roça) de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) |
| Seleção | Espécies consideradas de serviço (**) são selecionadas e não derrubadas, entre elas a andiroba. | Início da abertura da cultura de mandioca |
| Manutenção em pé | Não é praticado o corte do indivíduo e são eliminados os cipós que podem danificar a árvore durante a derrubada de outras árvores. | Derrubada para estabelecimento de cultura de mandioca |
| Corte direcionado | A direção de queda das árvores derrubadas é controlada para não prejudicar a andiroba e para que a queima posterior do indivíduo cortado não a alcance. | Derruba e queima para cultura de mandioca |
| Proteção contra o fogo | Corte e limpeza de vegetação é realizada em torno do indivíduo de <i>Carapa</i> spp. para que o fogo não a atinja. | Queima para estabelecimento de cultura de mandioca |
| Adubação | Aplicação de matéria orgânica para auxiliar no desenvolvimento da planta | Plantação de <i>Carapa</i> spp. |
| Translado | Plântulas de <i>Carapa</i> spp. encontradas no meio da área | Início da abertura da cultura de |

selecionada para cultura de mandioca são removidas e mandioca replantadas.

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| Transplante no sistema produtivo | Plântulas melhor desenvolvidas em baixo de matrizes são selecionadas e transplantadas no sistema produtivo. | Tempo específico para a escolha das plântulas |
| Transporte sementes e propágulos | Sementes e propágulos para estabelecimento de plantios ou enriquecimento são coletados em lugares distantes das comunidades ou fora da RESEX. Sementes provenientes de dentro e fora da RESEX são transportadas e comercializadas. | Durante a coleta com fins extrativistas ou para semeadura e durante épocas de escassez em algumas áreas, quando se recorre à compra e venda |
| Germinação | Sementes são selecionadas e colocadas em germinador para transplante posterior das plântulas que se desenvolvem | Tempo específico para induzir o processo de germinação |
| Controle de intensidade solar | As plântulas em crescimento são protegidas da radiação direta com um cerco de madeira em torno | Início de plantio ou SAF |
| Isolamento do plantio ou SAF | A área de plantio é isolada ou monitorada para evitar a passagem permanente de pessoas e/ou animais | Desenvolvimento do plantio ou SAF |
| Monitoramento de pragas | Os indivíduos plantados são monitorados para evitar a proliferação de pragas, possivelmente <i>Hypsipyla grandella</i> , segundo as descrições | Desenvolvimento do plantio ou SAF |

** Práticas de proteção durante o processo de estabelecimento de cultura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) também são aplicadas para: copaíba (*Copaifera* sp.), seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.), castanha (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), angelim (*Hymenolobium* sp.), caroba (*Jacaranda* sp.), mari (*Poraqueiba paraensis* Ducke), abacate (*Persea americana* Mill), ingá (*Inga* sp.), açaí (*Euterpe* sp.), tucumã (*Astrocaryum* sp.), bacaba (*Oenocarpus* sp.) e patauí (*Oenocarpus* sp.).

DISCUSSÃO

A maior presença da morfoespécie 1 *C.aff. guianensis* Aubl. s.s na massa de sementes deve estar relacionada com o fato de uma alta proporção ter sido coletada em plantios, já que no momento não havia frutos nas árvores da floresta. A maioria dos plantios é estabelecida com essa morfoespécie, de acordo com o critério de seleção tamanho da semente (maiores).

O objetivo de identificar as espécies na RESEX foi proposto pelas implicações que podem existir ao nível de manejo, como o maior rendimento de óleo (kg semente/l óleo) em *C. surinamensis* do que em *C. guianensis* (Mendonça e Ferraz, 2007). A ocorrência de ao menos três espécies no local pode sugerir o uso de práticas diferenciadas, como o estabelecimento de novos plantios com espécies de maior rendimento se o objetivo for a produção de óleo, ou de espécies com sementes maiores quando o intuito for o uso como isca para a pesca. Na RESEX a distinção dos diferentes tipos de andiroba é feita pelo tamanho da semente, como observado em outras regiões da calha do rio Amazonas (Mendonça e Ferraz, 2007). Porém, a confirmação da ocorrência de quatro espécies de *Carapa* na Bacia Amazônica pode indicar que a identificação das espécies pelos comunitários pode não ser exata; ainda que alguns reconheçam outras diferenças entre elas, como o teor de óleo.

Quatro clados com forte estruturação geográfica são o resultado da análise filogenética molecular (Kenfack, 2011b). A área deste estudo coincide com a região do primeiro deles, que abrange o leste dos Andes até o Atlântico brasileiro, onde foram identificadas quatro morfoespécies. Três destas morfoespécies, antes identificadas como *Carapa guianensis*, se diferenciam em termos morfológicos, de *habitat* e distribuição e duas ocorrem próximas à região do Alto Solimões, onde foi desenvolvido este estudo. A morfoespécie 1 tem área de ocorrência

em quase toda a área das outras morfoespécies da América e coincide perfeitamente com *C. guianensis* Aubl. e se classifica assim *sensu stricto*. A morfoespécie 3 ocorre desde o leste do Peru até a fronteira colombo-brasileira, sobrepondo-se com *C. guianensis* Aubl. *s.s.* Porém, esta espécie possui características morfológicas exclusivas de flores, folhas e sementes. Por estas razões foi reconhecida como a nova *C. vasquezii*, classificada por Kenfack (2011a) e foi relacionada à morfoespécie 4 neste trabalho. Os indivíduos anteriormente classificados como *C. procera* na América correspondem a duas espécies diferentes: *C. akuri* Poncy, Forget & Kenfack (Forget *et al.*, 2009), espécie descartada para as exsicatas deste estudo por ser endêmica da Guiana, e *C. surinamensis* Miq, espécie relacionada com as exsicatas da região, uma vez que sua distribuição é mais ampla e abrange o norte do Brasil (Kenfack, 2011b).

A identificação de quatro morfoespécies de *Carapa* em uso pelos moradores da RESEX permite inferir que os comunitários estão contribuindo para incrementar o nível de variabilidade genética, pois as práticas de manejo não estão restritas a uma só espécie.

Os transectos foram avaliados no ambiente que se esperava maior densidade de andiroba (Klimas *et al.*, 2002; Klimas *et al.*, 2007), na área de alagamento em igapó, local indicado pelos extrativistas. Foi observada a mesma tendência de associação com palmeiras reportada por Plowden (2004), quem encontrou alta densidade de açáí (*Euterpe* spp.), presente, também, na nossa área de estudo junto à paxiúba (*Socratea* sp.).

Não foi observado efeito da coleta sobre a regeneração e estabelecimento de *Carapa* spp., segundo a proporção similar de plântulas e jovens nas áreas com e sem manejo, isso é, existe manutenção da dinâmica demográfica de *Carapa* spp. por meio da reposição de propágulos que mantém o banco de plântulas e o passo para classes de tamanho superiores. A importância desse fato é explicitada por Reis *et al.* (2003):

“...a garantia de continuidade dos processos reprodutivos e adaptativos da espécie em questão será dada pelas possibilidades de ocorrência de recombinações genéticas nas gerações subsequentes e, portanto, os níveis de variabilidade genética nas plantas reprodutivas remanescentes serão determinantes da sustentabilidade do processo”.

A frequência de plântulas foi menor levando-se em conta outras avaliações para andiroba em florestas alagadas, como a realizada por Klimas *et al.* (2007), onde foi constatada a ocorrência de 366 indivíduos.ha⁻¹ para este gênero. O resultado pode ser explicado pela avaliação ter ocorrido

em um ano de escassa frutificação, somado à alta taxa de predação, característica para a espécie, deixando uma baixa proporção de sementes disponíveis para iniciar o processo germinativo. Em média somente 2 a 4% das sementes ficam disponíveis para regeneração. Em avaliação realizada no sudeste do Pará, do 20% de sementes que chegaram intactas ao solo, as quais foram alvo de predação, permanecendo apenas 2% em condições de desenvolver processos fisiológicos. McHargue e Hartshorn (1983) registraram remoção de 50-96% do número estimado de sementes na Costa Rica. Porém, Pena (2007) também encontrou banco de plântulas escasso ao avaliar a espécie e com poucos indivíduos abaixo de 10 cm de diâmetro. Contudo, baixos níveis de estabelecimento de plântulas (1-3%) resultaram em taxas de crescimento positivas para uma população modelada (Bruna, 2003).

Em ambas as classes de jovens foram encontradas maiores proporções de indivíduos na área manejada, ainda que a diferença não fosse estatisticamente significativa. Essa condição pode relacionar-se com a modificação de condições ecológicas, por exemplo, luminosidade, que favorecem o desenvolvimento dos indivíduos em estágios intermediários de crescimento. A área sob manejo é transitada durante a época de coleta de sementes ocorrendo a remoção de parte da vegetação do estrato inferior, para facilitar as atividades extrativas: deslocamento, instalação de acampamentos, caça e coleta de outros produtos vegetais como açaí.

Os valores de densidade de indivíduos adultos foram similares aos valores desta variável em florestas temporariamente inundáveis (25.7 indivíduos. ha⁻¹) reportados por Klimas *et al.* (2007). Esse conjunto de dados permite inferir que na região sul da RESEX a andiroba é uma espécie “muito comum” ao ter mais do que 20 indivíduos. ha⁻¹, segundo a classificação proposta por Kageyama & Lepsch-Cunha (2001).

Inferências sobre a estrutura populacional podem ser feitas com caráter de “tendência”, pois deve ser lembrado que os transectos foram desenhados para avaliar a regeneração, antes que a estrutura como tal. Na distribuição de frequência observou-se tendência para a forma de “J” invertido, reportada também nas avaliações de estrutura populacional para andiroba no Acre, Brasil (Klimas *et al.*, 2007; Boufleuer, 2001 e 2004;) e no Para, Brasil por Pena (2007); essa distribuição é associada a populações estáveis e autorregenerativas com capacidade natural de sustentação (Pena, 2007; Peters, 1996).

Por outro lado, a domesticação de uma espécie vegetal é resultante de um processo mediado pelo uso e manejo praticado por populações humanas – ambos acontecendo na RESEX – que origina mudanças gradativas na estrutura demográfica, morfológica e genética das populações de plantas. Ações de uso e manejo da andiroba na RESEX direcionam a evolução local de *Carapa* spp. levando-se em conta o favorecimento, pela seleção, de caracteres agrônômicos e silviculturais e adaptação aos ambientes locais.

Um indicador da intervenção humana é a aplicação de critérios de seleção de material para plantio, ação que pode incidir no aumento ou redução da frequência gênica, levando em consideração que a unidade de seleção é o indivíduo, porém que o resultado é manifesto na população, que constitui a unidade de evolução. Um total de seis critérios de seleção de sementes e propágulos foram identificados na RESEX (Tabela 7). Esses critérios visam à obtenção de árvores saudáveis que produzam sementes com características morfológicas (maior tamanho) que supram as necessidades de consumo. O maior tamanho da semente é um caráter procurado porque permite obter mais iscas de uma semente e por que se percebe que deve ter maior conteúdo de óleo que uma semente menor. Entretanto, experimentalmente foi demonstrado que o rendimento das sementes pequenas, *C. surinamensis* Miq., é maior (8 kg semente/l óleo) que em sementes maiores, *C. guianensis* (11 kg/l) (Mendonça e Ferraz, 2007). Só uma comunidade atribuiu maior teor de óleo às sementes menores, coincidindo com a presença nessa comunidade das menores sementes encontradas (Morfoespécie 4 *Carapa* aff. *vasquezii*).

Esses critérios de seleção são aplicados no manejo descrito no capítulo 1, efetuado em populações naturais e/ou em plantios de enriquecimento ou em pequenas áreas de capoeira (2.5 ha. máximo). Reis *et al.* (2003) sugerem que essa alternativa de manejo dentro dos ecossistemas, com uma paisagem biodiversa, é mais apropriada para a obtenção dos produtos quando se trata de espécies com caráter climáxico, como andiroba, porque seu cultivo convencional se torna difícil.

O estabelecimento de plantios ou enriquecimento em SAFs constitui uma prática sugerida por vários autores como Pena (2007), quem recomenda o plantio de enriquecimento em locais com deficiência no estabelecimento de novos indivíduos, esperando melhores resultados se realizado em áreas alteradas (pequenas clareiras), como já vem sendo efetuado na RESEX. Dünisch *et al.* (2003) também recomendam fazer plantios de enriquecimento frente a

monoculturas da espécie na Amazônia Central para estabilizar o fluxo de água mediante o efeito da vegetação secundária, pois plantas com baixas taxas de transpiração, como *C. Guianensis*, tem alta perda de água por interceptação em áreas de plantios novos. Finalmente, Plowdem (2004) afirma que andiroba pode ser facilmente plantada em clareiras e florestas secundárias para aumentar o fornecimento de sementes para extrativistas e para a vida silvestre.

A recomendação de plantar é apontada por vários estudos que indicam bom potencial para a espécie segundo características: como adaptação fisiológica a períodos de seca (Huc *et al.* 1994; Dünisch e Puls 2003) e altas taxas de germinação (Connor *et al.* 1998, Sampaio 1999, Guariguata *et al.* 2002) .

A seleção age simultaneamente com o conjunto de práticas de manejo identificadas (Tabela 8). Nesse sentido foi registrada compra e intercâmbio de sementes provenientes de diferentes zonas da RESEX e de fora dela, assim como seleção de sementes e propágulos para estabelecimento de plantios em locais distantes da RESEX (Tabela 7). Com essas práticas os comunitários incidem na ampliação da distribuição da espécie e na dispersão das sementes, podendo resultar em incremento da variabilidade genética em populações que estão distantes ou isoladas entre si, ou favorecer o cruzamento entre populações próximas. O processo de compartilhamento de recursos genéticos intercomunitário mantém o estoque de diversidade genética da espécie podendo até promover sua amplificação como demonstrou Martins (2005) usando como padrão o processo evolutivo atual da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).

O efeito da ação humana sobre as áreas de ocorrência de uma determinada espécie já tem sido demonstrado. P. ex., a distribuição e ocupação atual no sul do Brasil da araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.) podem atribuir-se em parte a deslocamentos de grupos indígenas ligados ao tronco cultural Jê, os que transportaram propágulos da espécie e manipularam a vegetação (Bitencourt e Krauspenhar, 2006). A região de origem provável da araucária é a divisa entre os estados de Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais (Stefenon *et al.*, 2007), ocorrendo hoje em dia no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O manejo encontrado gera dois tipos de alteração: estrutura e composição e formação de novos espaços. Ocorrência de andiroba e outras espécies consideradas de utilidade pelos manejadores (Tabela 8) leva a decisão de trocar o local para abrir a roça, resultando em uma

maior participação dessas espécies na composição vegetal e na estrutura vertical e horizontal da floresta; efeito que se estende aos casos em que a roça é criada, porém com os indivíduos dessas espécies mantidos em pé. Uma alteração mais evidente é a criação de capoeiras de roça, que vem a serem catalogadas como paisagens humanas (Peroni, 2002a), autor que aprofunda o estudo de como a paisagem se integra aos eventos de domesticação evidenciando o papel da agricultura na transformação da paisagem. Contudo, o uso das capoeiras não se restringe ao cultivo de espécies agrícolas, senão também florestais, dando lugar aos “sítios”, como observado na RESEX do Rio Jutaí. Um conjunto de práticas focado para seleção, dispersão, plantio, manutenção e proteção de andiroba (Tabela 8) são desenvolvidas para produzir os “sítios”, isto é, espaços do sistema produtivo nos que andiroba domina a composição e estrutura, alterando obviamente a matriz ou paisagem nos que estão inseridos. Dessa forma, os manejadores amplificam a presença da espécie, e conseqüentemente, sua diversidade genética, pois como foi apontado na análise sobre a seleção, sementes e propágulos são coletados e transportados desde localidades distantes em ampla escala, com a repercussão de que “a existência de variabilidade genética é de suma importância para garantir o potencial evolutivo e a sobrevivência das espécies em função das mudanças ambientais” (Reis *et al.*, 2010). O manejo efetuado na RESEX faz com que a conservação *in situ* da espécie seja atingida, como visam os objetivos da unidade de conservação, e ainda vai mais além, pois promove a dinâmica evolutiva.

A contribuição na conservação da espécie no nível local ganha maior significado quando analisada no contexto da avaliação ecológica da espécie dentro da RESEX. A andiroba foi catalogada como não dominante na análise de Índice de Valor de Importância IVI (0.03%), por ser pouco representada e distribuída e com poucos indivíduos, o que faz com que não seja indicada para exploração madeireira, pois as características descritas indicam que é “susceptível de extinção e tem importância ecológica para a comunidade florestal ainda não definida, necessitando, portanto, de preservação e estudo científico” (Laboratório de Pesquisas em Manejo Florestal, 2005). Estes resultados conferem que andiroba não é dominante em todas as áreas da RESEX e precisa ser conservada; porém deve ser esclarecido que os dados do levantamento florestal apresentado não representam em detalhe toda a RESEX, pois na região sul existem populações da espécie e não indivíduos isolados, o que deve resultar em um maior IVI.

O manejo tradicional de populações de *Carapa* spp. na RESEX não produz efeitos negativos sobre a regeneração nem o estabelecimento de classes superiores, o que somado ao manejo em plantios ou SAFs está favorecendo o processo evolutivo, tanto de espécie como da paisagem. Igualmente existe contribuição à conservação *in situ* das espécies de *Carapa* com ocorrência na área, todo efetivado sob parâmetros culturais e conhecimento ecológico local, num marco de sustentabilidade.

Esses resultados são notáveis na medida em que subsidiam novos elementos à discussão: conhecimento ecológico local, conservação e manejo, e mais importante ainda, coloca no cenário da conservação da biodiversidade outro exemplo de gestão e iniciativa comunitária, ações que devem ser fomentadas e incrementadas, como sustenta Hanazaki (2003). A autora também enfatiza a oportunidade que novos conceitos de áreas protegidas, como neste caso “Reserva Extrativista”, oferecem para as discussões, onde é possível integrar a conservação das áreas naturais significativas com o bem-estar das populações locais, para o benefício mútuo (Gregg Jr., 1991). Assim, as iniciativas de conservação da biodiversidade devem levar em conta as circunstâncias socioeconômicas das populações humanas que dela dependem. Esta observação é especialmente relevante, pois se trata do destino das populações que vem contribuindo no sentido da concretização dos objetivos norteadores para a criação das unidades de conservação “*realização do extrativismo visando o uso sustentável e a proteção da cultura*” (Lei 9985, 2000).

RECOMENDAÇÕES

Pesquisa

Pesquisa da dinâmica envolvida no uso de sementes de andiroba, especialmente para pesca. Aprofundamento é pertinente em razão às relações identificadas (transmissão de conhecimentos) entre povos indígenas e população local da RESEX.

Estudo botânico para identificar e corroborar as espécies de *Carapa* spp. com ocorrência na RESEX, tanto em populações naturais como em plantios e sistemas agroflorestais.

Seguimento fenológico das diferentes espécies para subsidiar o manejo, em termos de previsão de coleta e planificação de atividades extrativas. O estudo incluiu a compilação do conhecimento tradicional ao respeito de variáveis fenológicas e ecológicas, porém os dados não tiveram consistência pertinente para análise. Pesquisa com ênfase nos plantios e SAFs é sugerida baseados no registro de padrões fenológicos diferentes ao estado em populações silvestres.

Análise do teor de óleo nas diferentes espécies com ocorrência na RESEX, visando com isto incrementar o uso e manejo de espécies com sementes pequenas. Para estas a literatura reporta maiores teores, o que significa maior rendimento na extração de óleo. Atualmente, o cultivo de *Carapa* spp. na RESEX concentra-se em espécies com sementes maiores, que podem ser otimizadas no uso para pesca.

A partir do conhecimento e aplicações locais da andiroba na RESEX podem ser determinados temas de pesquisa, como a prospecção da semente em rações para alimentação animal.

Manejo e gestão

Recomenda-se a prática da queima de sementes descartadas por presença de broca (*Hypsipyla* sp.) (coletadas no solo e nas árvores). Isto poderia ser realizado com o intuito de diminuir o risco de disseminação, o que adquire especial relevância nas áreas de plantio. 77.4% dos comunitários reportam presença/ataque de lagarta ou broca à árvore ou às sementes.

Estabelecimento de plantios e SAFs. É recomendável segundo a alta frequência e diversidade de usos de andiroba na RESEX, ao tempo que contribuiria na solução de várias das dificuldades identificadas pelos comunitários, quer dizer, menor grau de incerteza sobre a produção em comparação com populações de floresta e menor investimento de tempo, força de trabalho e transporte para o extrativismo. Esta estratégia também pode diminuir o impacto acumulativo sobre as árvores das que são cortados galhos e ouriços nos anos de baixa produção de frutos, quando sementes não ficam disponíveis para coleta no chão.

Resolução dos conflitos sobre áreas de coleta, manifestados pelos moradores da RESEX. No marco de gestão da unidade de conservação deveriam ser focadas essas situações, levando em consideração a possibilidade de articulação com a equipe da Estação Ecológica Jutaí-Solimões, para esclarecer a relação e condições implícitas para os moradores da RESEX. No caso das áreas com população indígena próximas ao Riozinho, aproveitar que a criação de acordos já está proposta no plano de manejo e inserir o caso da coleta de andiroba.

CONCLUSÕES

O manejo de andiroba na RESEX do Rio Jutaí tem condições de sustentabilidade e é determinado principalmente pelo valor de uso para a população local, ainda existam outros fatores como comercialização.

Os conhecimentos culturais e etnoecológicos sobre andiroba na RESEX são amplos e estão sendo transmitidos entre gerações, com participação e envolvimento de crianças e jovens a diferencia do que citam para a Amazônia a maior parte de autores. Esse processo é dinâmico e implica pesquisa e desdobramentos técnicos.

As mudanças na organização social da produção da andiroba são recentes e estão determinadas fundamentalmente pela iniciativa e organização comunitária, antes que por agentes externos. As famílias são pluriativas, sendo o extrativismo de andiroba parte das diversas atividades produtivas e adaptativas.

Os moradores da RESEX do Rio Jutaí contribuem na conservação e evolução das espécies de andiroba com ocorrência na área, por meio das práticas de manejo, seleção e conservação.

O conhecimento ecológico e cultural dos comunitários sobre andiroba contribui na consecução dos objetivos de conservação e preservação dos aspectos tradicionais da reserva extrativista.

Mudanças registradas, como a incorporação da andiroba no sistema produtivo das famílias, evidenciam a procura da população local pelo seu bem-estar no marco do uso definido pela unidade de conservação. Porém são múltiplas as expectativas e necessidades da população que podem ser incorporadas na gestão da área, incrementando o retorno na relação de benefício mutuo proposta com a criação da RESEX.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D.L., Santos, A.S. 1998. *BioEstat*. Versão 5.3, Sociedade Civil Mamirauá, MCT – CNPq, Belém, Pará, Brasil.
- Balée, W. 1994. *Footprints of the Forest: Ka'apor ethnobotany - the historical ecology of plant utilization by an Amazonian people*. Columbia University Press, New York, 416 pp.
- Bastos, C. L. 2007. *Uso e manejo de roça pelos moradores de três comunidades da Reserva Extrativista do Rio Jutai-AM*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 96 pp.
- Becker, H.S. 2007. *Segredos e truques da pesquisa*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- Bitencourt, A.L.V. e Krauspenhar, P.M. 2006. Possible prehistoric antropogenic effect on *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze expansion during the late Holocene. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9 (1): 109-116.
- BOLFOR; Mostacedo, B.; Fredericksen, T. S. 2000. *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia.
- Boufleuer, N. T. 2004. *Aspectos ecológicos de Andiroba (Carapa guianensis Aublet. Meliaceae), como subsídios ao manejo e conservação*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 84 pp.
- Boufleuer, N. T. 2001. *Subsídios Técnicos para Elaboração do Plano de Manejo da Andiroba. (Carapa guianensis Aublet) no Estado do Acre*. Governo do estado do Acre, Rio Branco/AC.
- Brandão, F. C.; Silva, L. M. A. 2008. Conhecimento ecológico tradicional dos pescadores da floresta nacional do Amapá. *UAKARI* 4(2): 55-66.
- Brasil. 2000. Lei 9985. (<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/101710/lei-9985-00#art18>). Acesso: 16/11/2010.
- Brasil. 2002. Decreto de 16 de julho de 2002. Brasília.

- Bruna, E.M., 2003. Are plant populations in fragmented habitats recruitment limited? Tests with an Amazonian herb. *Ecology*. 84, 932-947.
- Calvo, L; Santalla, S; Valbuena, L; Marcos, E; Tárrega, R.; Luis-Calabuig, E. 2008. Post-fire natural regeneration of a *Pinus pinaster* forest in NW Spain. *Plant Ecology* (2008) 197:81–90.
- Campos, H. 1979. *Estatística experimental não paramétrica*. Piracicaba:USP/Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ. 343 pp.
- Connor, K.F.; Ferraz, I.D.K.; Bonner, F.T.; Vozzo, J.A. 1998. Effects of Desiccation on the Recalcitrant Seeds of *Carapa guianensis* Aubl. and *Carapa procera* DC. *Seed Technology* 20(1): 73-82.
- Costa, P. 2009. *Efeitos do extrativismo de Produtos Florestais Não –Madeireiros (PFNM) sobre a ecologia de populações de plantas*, Monografia “Ecologia de Populações de Plantas”, Universidade Estadual de Campinas.
- Costa, S.S; Cardoso, N.J; Nascimento, S.A. 2006. *Metodologia quantitativa aplicada às ciências sociais*. Manaus. UEA.
- Diegues, A. C. S. 1996. *O mito moderno da natureza intocada*. Hucitec, São Paulo, 169 pp.
- Dünisch, O.; Erbreich, M.; Eilers, T. 2003. Water balance and water potentials of a monoculture and an enrichment plantation of *C. guianensis* Aubl. in the Central Amazon. *Forest Ecology and Management*. 172: 355-367.
- Dünisch, O. e Puls, J. 2003. Changes in Content of Reserve Materials in an Evergreen, a Semi-deciduous, and a Deciduous *Meliaceae* Species from the Amazon. *Journal of Applied Botany* 77: 10-16.
- Fernandez, S.M. 2010. *Da diversificação à especialização: Origem e evolução dos sistemas produtivos de tabaco em Sobradinho/RS*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 138 pp.

- Ferraz, I.D.K; Camargo, J.L.C; Sampaio, P.T.B. 2002. Semente e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa Procera* D.C): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. *Acta Amazônica*, 32(4): 647-661.
- Fisch, S.T.V; Ferraz, I.D.K; Rodrigues, W.A. 1995. Distinguishing *Carapa guianensis* Aubl. from *Carapa procera* D.C. (Meliaceae) by morphology of Young seedlings. *Acta Amazônica*, 25 (3/4): 193-200.
- Forget, P.M; Poncy, O; Thomas R.S; Hammond D.S; Kenfack, D. 2009. A cryptic new species of *Carapa* Aublet (Meliaceae) from Central Guyana. *Brittonia*, 64: 366–374.
- Gottsberger, G. 1978. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica* 10 (3): 170-183.
- Gregg Jr., W. P. 1991. MAB Biosphere Reserves and Conservation of Traditional Land Use Systems. In: Oldfield, M. L. & Alcorn, J. B. (eds). *Biodiversity: Culture, conservation, and ecodevelopment*. Westview press, Boulder, p. 274-294.
- Guariguata, M.R; Claire, H.A-L; Jones, G. 2002. Tree seed fate in a logged and fragmented forest landscape, Northeastern Costa Rica. *Biotropica* 34(3):405-415.
- Guisande, C; Barreiro, A; Maneuri, I; Riveiro, I; Ruth, A; Vaamande, A. 2006. *Tratamiento de Datos*. Ediciones Diaz de Santos. Universidad de Vigo. España.
- Hall, P; Orrel, L; Bawa, K. S. 1994. Genetic diversity and mating system in a tropical tree, *Carapa guianensis* (Meliaceae). *American Journal of Botany*, 81(9): 1104-1111.
- Hanazaki, N. 2003. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. *Biotemas*, 16 (1): 23-47.
- Hoffmann, R. *et al.* 1976. *Administração da empresa agrícola*. São Paulo: Pioneira.
- Homma, A. K. O. 2000. Amazônia: Os limites da opção extrativa. *Ciência hoje*, 27 (159): 70-73.
- _____. 1993. *Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades*. Brasília, Brasil, EMBRAPA/SPI/CPATU.

- Huc, R.; Ferhi, A.; Guehl, J.M. 1994. Pioneer and late stage tropical rainforest tree species (French Guiana) growing under common conditions differ in leaf gas exchange regulation, carbon isotope discrimination and leaf water potential. *Oecologia*. 99: 297-305.
- Kageyama, A. 1998. Pluriatividade e ruralidade: aspectos metodológicos. *Economia aplicada*, 2 (3): 515-551.
- Kageyama, P. Y; Lepsch-Cunha, N.M. 2001. Singularidade da biodiversidade nos trópicos. In: *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Petrópolis: Vozes, p. 199-214.
- Kenfack, D. 2011a. *Carapa vasquezii* (Meliaceae), a new species from western Amazonia. *Brittonia*, 63(1): 7–10.
- Kenfack, D. 2011b. Resurrection in *Carapa* (Meliaceae): a reassessment of morphological variation and species boundaries using multivariate methods in a phylogenetic context. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 165: 186–221.
- Klimas, C. 2006. Ecological review and demographic study of *Carapa guianensis*. Thesis Master of Science, University of Florida, 66 p.
- Klimas, C; Kainer, K; Wadt, L.O. 2007. Population structure of *Carapa guianensis* in two forest types in the southwestern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management* 250: 256–265.
- Klimas, C; Kainer, K; Wadt, L.O. 2012. The economic value of sustainable seed and timber harvests of multi-use species: An example using *Carapa guianensis*. *Forest Ecology and Management* 268: 81–91.
- Klimas, C; Lacerda, C. M. B. de; Boufleuer, N. T; Brown, I. F; Kageyama, P. Y. 2002. Mapeamento de espécies comuns como subsídio para implementação de plano de manejo: estudo de caso no seringal Caquetá, Porto Acre- Acre. In: *Encontro Nacional de Biólogos*, 4., Anais. Ouro Preto.
- Laboratório de Pesquisas em Manejo Florestal INPA. 2005. *Potencialidades econômicas e ecológicas da Reserva Extrativista do Rio Jutaí, Amazonas*- Relatório técnico. Manaus, 64 p.

- Manly, B.F.J. 1994. *Multivariate statistical methods*. 2 ed. London: Chapman and Hall.
- Martins, P.S. 2005. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. *Estudos Avançados*, 19 (53): 209-220.
- McHargue, L. A.; Hartshorn, G.S. 1983. Seed and seedling ecology of *Carapa guianensis*. *Turrialba* 33: 399-404.
- Medeiros, M; Osorio, R. G; Varella, S. 2002. *Family Information in the Brazilian National Household Surveys From 1992 to 1999* (February 2002). IPEA Working Paper No. 860.
- Mellinger, L.L. 2006. Aspectos da regeneração natural e produção de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) na Reserva de desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), AM. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 81 pp.
- Mendonça, A.P e Ferraz, I.D.K. 2007. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. *Acta amazônica*, 37(3) 353-364.
- MiniTab® versão 12.1. Minitab Statistical Software, Minitab Inc., State College, Pennsylvania, USA.
- MIPMEA. 2005. *Modelo de Integração de Produtores de Madeira do Estado do Amazonas*. Relatório 2005.
- Noda, H. 2007. Apresentação. In: Noda, S. N. 2007. *Agricultura familiar na Amazônia das águas*. Editora de Universidade Federal do Amazonas. Manaus. p.7-10.
- Noda, S. N.; Noda, H.; Martins, A. L. U. 2006. Agricultura Familiar na Várzea Amazônica: Espaço de Conservação da Diversidade Cultural e Ambiental. In: Scherer, Elenise; Oliveira, José Aldemir de (Orgs.). *Amazônia: políticas públicas e diversidade cultural*. Rio de Janeiro: Garamond. P. 163-194.
- Noda, S. N.; Noda, H.; Martins, A. L. U. 2002. Papel do processo produtivo tradicional na conservação dos recursos genéticos vegetais. In: Rivas, A; Freitas, C. E. C. *Amazônia: uma perspectiva interdisciplinar*. Manaus. Universidade Federal do Amazonas.

- Oliveira, M. L.; Baccaro, F. B.; Braga-Neto, R.; Magnusson, W. E. 2008. *Reserva Ducke: a biodiversidade amazônica através de uma grade*. Áttema Design Editorial, Manaus.
- Paiva, P.M.; Carneiro, M. 2008. Regeneração natural de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em área de capoeira no Amapá. *In: Anais do 1 seminário do projeto Kamukaia. Manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros na Amazônia*, EMBRAPA AC, Rio Branco, 25-30.
- Pena, J.W. Frutificação, produção e predação de sementes de *Carapa guianensis* Aublet. (Meliaceae) na Amazônia oriental brasileira. 2007. Dissertação (mestrado em ciências florestais), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará.
- Pennington, R.D.; Stules, B.T.; Taylor, D.A.H. 1981. Meliaceae. *Flora Neotropica*, 28:406-419.
- Peroni, N. 2002a. Manejo agrícola itinerante e domesticação de plantas neotropicais: o papel das capoeiras. *In: Albuquerque, U.P et al. Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*, SBEE, Recife. p. 97-108.
- Peroni, N. 2002b. Métodos quantitativos em Etnobiologia: introdução ao uso de métodos multivariados. *In: Maria Christina de Mello Amorozo; Lin Chau Ming. (Org.). Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. 1 ed. Rio Claro, SP: UNESP. p. 155-180.
- Peroni, N. 2006. Manejo e domesticação de mandioca: conservação e amplificação da diversidade entre agricultores locais no Brasil. *In: De Boef, W.S.; Thijssen, M.; Ogliari, J.B.; Sthapit, B. (org). Estratégias participativas de manejo da agrobiodiversidade*. Núcleo de Agrobiodiversidade (NEABio) , Florianópolis. p. 97-106.
- Pesce, C. 1941. *Oleaginosas da Amazônia*. Oficinas gráficas da Revista Veterinária, Belém, PA. p. 66-69.
- Plowden, C. 2004. The Ecology and harvest of andiroba seeds for oil production in the Brazilian Amazon. *Conservation & Society*, Bangalore, 2 (2): 251-270.
- Posey, D. A. 1983. Indigenous ecological knowledge and development of the Amazon. *In: Moran, E.F. (ed). The dilemma of Amazonian development*. Westview, Boulder, p. 225-257.

- Posey, D. A. 1987. Manejo da floresta secundária, capoeiras, campos e cerrados (Kayapó). *In: Ribeiro, D. (ed). Suma etnológica brasileira*. 2a ed. Vozes, Petrópolis, p. 173-185.
- Rêgo, J.F. 1999. Amazônia: do extrativismo ao neoextrativismo. *Ciência Hoje*, v.147, março, 6p. (http://www.bibliotecadafloresta.ac.gov.br/index.php?view=article&catid=85%3Ajosernades-rego&id=209%3Aamaz-do-extrativismo-ao-neoextrativismo&format=pdf&option=com_content) . Acesso: 11/11/2010.
- Reis, M.S.; Mariot, A.; Steenbock, W. 2003. Diversidade e domesticação de plantas medicinais. *In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A.; Petrovick, P.R. (org). Farmacognosia – da planta ao medicamento*. p.45-74. Florianópolis: Editora da UFSC; Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Reis, M.S.; Peroni, N.; Mariot, A.; Steenbock, W.; Filippon, S.; Silva, C.V.; Mantovani, A. 2010. Uso sustentável e domesticação de espécies de Floresta Ombrófila Mista. *In: Ming, L.Ch.; Amorozo, M.C.M; Kffuri, C.W. (org). Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos de pesquisa*. p: 185-212. Recife, NEPEEA.
- Rodney, W. 1982. *De cómo Europa subdesarrolló a África*. Siglo XXI Editores, Mexico, pag 20.
- Rueda, R. P. 1995. Evolução Histórica do Extrativismo. *In: Murrieta, J. R. & Rueda, R. P. (Orgs.). 1995. Reservas Extrativistas*. Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido: UICN.
- Sampaio, P. de T.B. 1999. Andiroba (*Carapa guianensis*). *In: Clay, J.W.; Sampaio P. de T.B.; Clements, C.R. Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização*. Manaus. Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico. 409p.
- Schimink, M.; Redford, K. H.; Padoch, C. 1992. Traditional peoples and the Biosphere: framing the issues and defining the terms. *In: Redford, K. H. & Padoch, C. (eds). Conservation of Neotropical forests: working from traditional resource use*. Columbia University Press. New York, p. 3-13.
- Silva, A. L. e Begossi, A. 2004. Uso de recursos por ribeirinhos no médio rio Negro. *In: Begossi, A. (Org) 2004. Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo, Ed. Fapesp/Hucitec, p. 89-148.

- Silva, M.C. da. 1991. *Ecologia de subsistência de uma população cabocla na Amazônia brasileira*. Dissertação de mestrado. INPA/FUA. Manaus, Amazonas.
- Stefenon, V.M.; Galling, O.; Finkeldey, R. 2007. Genetic structure of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) populations in Brazil: implications for the *in situ* conservation of genetic resources. *Plant Biology* 9: 516- 525.
- Stohr, G.W.D. 1981. Técnicas de estudo do trabalho florestal. *In: Becker, G.; Stohr, G.W.D; Malinovski, J.R. III Curso de Atualização sobre Sistemas de Exploração e Transporte Florestal*. Curitiba, Parana, p.45-58.
- Tonini, H; Costa, P; Kamiski, P.E. 2009. Estrutura, distribuição espacial e produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no sul do estado de Roraima. *Ciência Florestal*, 19 (3): 247-255
- Vega, M. S; Gallardo, M. E; Hernani, L; Aldave, M.M; Huaman, A; Luza, M. Á; Ureta, M; Mendoza, V; Porras, D. 2008. Análisis de la variación de la diversidad de las comunidades de arbustos del sotobosque entre tres localidades al interior del parque nacional Yanachaga Chemillen (Pasco-Perú). *Ecología Aplicada*, 7(1-2): 29-42.
- Veloso, H.P. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. [s.l.]: IBGE, 124p.
- Wilkinson, L. 1998. SYSTAT: the System for Statistics. SYSTAT Inc., Evanston, Illinois.
- Zube, E. H.; Busch, M. L. 1990. Park-people relationships: an International review. *Landscape and Urban Planning*, 19: 117-131.

APÊNDICES

Apêndice 1. Matriz de contribuição das variáveis socioeconômicas aos fatores da ACP.

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 | Factor 5 | Factor 6 | Factor 7 | Factor 8 | Factor 9 | Fact.10 |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Igreja | 0.0068 | 0.0250 | 0.0100 | 0.0316 | 0.0000 | 0.0017 | 0.0160 | 0.0128 | 0.0083 | 0.0106 |
| Diretoria | 0.0107 | 0.0020 | 0.0017 | 0.0006 | 0.0030 | 0.0323 | 0.0058 | 0.0158 | 0.0048 | 0.0040 |
| ASPROJU | 0.0185 | 0.0054 | 0.0144 | 0.0003 | 0.0057 | 0.0269 | 0.0084 | 0.0310 | 0.0176 | 0.0033 |
| Outros | 0.0001 | 0.0027 | 0.0210 | 0.0099 | 0.0070 | 0.0046 | 0.0150 | 0.0119 | 0.0234 | 0.0000 |
| Agricultura | 0.0294 | 0.0264 | 0.0365 | 0.0153 | 0.0136 | 0.0003 | 0.0335 | 0.0000 | 0.0005 | 0.0077 |
| Pesca | 0.0055 | 0.0005 | 0.0003 | 0.0610 | 0.0276 | 0.0000 | 0.0181 | 0.0192 | 0.0041 | 0.1064 |
| Comércio | 0.0248 | 0.0946 | 0.0003 | 0.0000 | 0.0033 | 0.0018 | 0.0033 | 0.0020 | 0.0005 | 0.0056 |
| Carpintaria | 0.0031 | 0.0002 | 0.1026 | 0.0017 | 0.0008 | 0.0052 | 0.0525 | 0.0070 | 0.0025 | 0.0110 |
| Complement | 0.0013 | 0.0298 | 0.0627 | 0.0001 | 0.0092 | 0.0241 | 0.0006 | 0.0055 | 0.0060 | 0.0172 |
| Significância | 0.0134 | 0.0012 | 0.0018 | 0.0251 | 0.0048 | 0.0143 | 0.0032 | 0.0501 | 0.0004 | 0.0218 |
| Óleo venda | 0.0315 | 0.0024 | 0.0023 | 0.0002 | 0.0003 | 0.0023 | 0.0035 | 0.0049 | 0.0368 | 0.0029 |
| Isca | 0.0248 | 0.0946 | 0.0003 | 0.0000 | 0.0033 | 0.0018 | 0.0033 | 0.0020 | 0.0005 | 0.0056 |
| Sabão | 0.0056 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0074 | 0.0001 | 0.0433 | 0.0019 | 0.0099 | 0.0837 | 0.0040 |
| Madeira | 0.0069 | 0.0007 | 0.0277 | 0.0101 | 0.0834 | 0.0291 | 0.0004 | 0.0033 | 0.0017 | 0.0214 |
| Repelente | 0.0066 | 0.0229 | 0.0478 | 0.0462 | 0.0030 | 0.0014 | 0.0007 | 0.0185 | 0.0040 | 0.0003 |
| Lubrificante | 0.0001 | 0.0003 | 0.0136 | 0.1205 | 0.0040 | 0.0022 | 0.0000 | 0.0075 | 0.0003 | 0.0206 |
| Brasa | 0.0202 | 0.0502 | 0.0044 | 0.0123 | 0.0006 | 0.0127 | 0.0031 | 0.0157 | 0.0243 | 0.0024 |
| Velas | 0.0248 | 0.0946 | 0.0003 | 0.0000 | 0.0033 | 0.0018 | 0.0033 | 0.0020 | 0.0005 | 0.0056 |
| Adubo | 0.0248 | 0.0946 | 0.0003 | 0.0000 | 0.0033 | 0.0018 | 0.0033 | 0.0020 | 0.0005 | 0.0056 |
| Iluminação | 0.0008 | 0.0001 | 0.0093 | 0.0457 | 0.0179 | 0.0179 | 0.0030 | 0.0096 | 0.0249 | 0.0105 |
| Ornamental | 0.0057 | 0.0085 | 0.0017 | 0.0016 | 0.0029 | 0.0091 | 0.1014 | 0.0211 | 0.0551 | 0.0044 |
| Ecológico | 0.0033 | 0.0016 | 0.0001 | 0.0163 | 0.0257 | 0.0057 | 0.0235 | 0.0125 | 0.0647 | 0.0357 |
| Cosmético | 0.0026 | 0.0003 | 0.1009 | 0.0120 | 0.0010 | 0.0040 | 0.0286 | 0.0016 | 0.0030 | 0.0046 |
| Sombra | 0.0057 | 0.0085 | 0.0017 | 0.0016 | 0.0029 | 0.0091 | 0.1014 | 0.0211 | 0.0551 | 0.0044 |
| Import. Renda | 0.0588 | 0.0210 | 0.0035 | 0.0182 | 0.0046 | 0.0044 | 0.0000 | 0.0057 | 0.0080 | 0.0009 |
| Orig. inter 1 | 0.0001 | 0.0017 | 0.0072 | 0.0232 | 0.0082 | 0.0951 | 0.0034 | 0.0020 | 0.0280 | 0.0382 |
| Orig. inter 2 | 0.0213 | 0.0285 | 0.0088 | 0.0118 | 0.0004 | 0.0149 | 0.0026 | 0.0227 | 0.0049 | 0.0006 |
| Orig. inter 3 | 0.0128 | 0.0115 | 0.0006 | 0.0400 | 0.0738 | 0.0001 | 0.0023 | 0.0048 | 0.0114 | 0.0321 |
| Expectati1 | 0.0194 | 0.0043 | 0.0222 | 0.0200 | 0.0105 | 0.0115 | 0.0120 | 0.0218 | 0.0302 | 0.0148 |
| Expectati 2 | 0.0176 | 0.0246 | 0.0000 | 0.0416 | 0.0086 | 0.0285 | 0.0336 | 0.0024 | 0.0025 | 0.0094 |
| Expectati 3 | 0.0003 | 0.0031 | 0.0216 | 0.0029 | 0.0000 | 0.0547 | 0.0634 | 0.0006 | 0.0135 | 0.0699 |
| Produtos 1 | 0.0312 | 0.0088 | 0.0126 | 0.0096 | 0.0021 | 0.0159 | 0.0018 | 0.0058 | 0.0121 | 0.0001 |
| Produtos 2 | 0.0273 | 0.0190 | 0.0004 | 0.0194 | 0.0381 | 0.0000 | 0.0021 | 0.0069 | 0.0128 | 0.0057 |
| Produtos 3 | 0.0035 | 0.0018 | 0.0043 | 0.0073 | 0.0743 | 0.0466 | 0.0006 | 0.0260 | 0.0065 | 0.0138 |
| Tempo inter | 0.0639 | 0.0188 | 0.0004 | 0.0187 | 0.0001 | 0.0151 | 0.0015 | 0.0040 | 0.0002 | 0.0065 |

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 | Factor 5 | Factor 6 | Factor 7 | Factor 8 | Factor 9 | Fact.10 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Ativ. Anteri. 1 | 0.0786 | 0.0149 | 0.0064 | 0.0053 | 0.0018 | 0.0017 | 0.0006 | 0.0074 | 0.0016 | 0.0036 |
| Ativ. Anteri. 2 | 0.0083 | 0.0073 | 0.0105 | 0.0060 | 0.0288 | 0.0088 | 0.0339 | 0.0621 | 0.0156 | 0.0099 |
| Ativ. Anteri. 3 | 0.0000 | 0.0001 | 0.0034 | 0.0003 | 0.0006 | 0.0001 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0129 | 0.0014 |
| Mudança | 0.0583 | 0.0179 | 0.0191 | 0.0135 | 0.0024 | 0.0003 | 0.0036 | 0.0009 | 0.0010 | 0.0001 |
| Força Trab. 1 | 0.0011 | 0.0126 | 0.0305 | 0.0080 | 0.0314 | 0.0051 | 0.0139 | 0.0026 | 0.0294 | 0.0054 |
| Força Trab. 2 | 0.0001 | 0.0081 | 0.0913 | 0.0075 | 0.0035 | 0.0000 | 0.0302 | 0.0031 | 0.0000 | 0.0100 |
| Força Trab. 3 | 0.0008 | 0.0000 | 0.0022 | 0.0135 | 0.0426 | 0.0989 | 0.0025 | 0.0307 | 0.0008 | 0.0127 |
| Força Trab. 4 | 0.0028 | 0.0043 | 0.0019 | 0.0000 | 0.0298 | 0.0002 | 0.0070 | 0.0024 | 0.0071 | 0.0026 |
| Força Trab. 5 | 0.0020 | 0.0001 | 0.0041 | 0.0576 | 0.0006 | 0.0019 | 0.0068 | 0.0011 | 0.0009 | 0.0210 |
| Força Trab. 6 | 0.0030 | 0.0007 | 0.0054 | 0.0179 | 0.0049 | 0.0091 | 0.0023 | 0.0520 | 0.0452 | 0.0016 |
| Força Trab. 7 | 0.0001 | 0.0006 | 0.0009 | 0.0014 | 0.0421 | 0.0047 | 0.0004 | 0.1055 | 0.0435 | 0.0735 |
| Pesca | 0.0432 | 0.0096 | 0.0049 | 0.0281 | 0.0227 | 0.0062 | 0.0004 | 0.0015 | 0.0005 | 0.0031 |
| Extrativismo | 0.0204 | 0.0000 | 0.0251 | 0.0005 | 0.0460 | 0.0240 | 0.0026 | 0.0363 | 0.0011 | 0.0188 |
| Caça | 0.0176 | 0.0247 | 0.0299 | 0.0076 | 0.0076 | 0.0056 | 0.0011 | 0.0013 | 0.0150 | 0.0003 |
| Outros | 0.0004 | 0.0001 | 0.0035 | 0.0777 | 0.0102 | 0.0145 | 0.0000 | 0.0005 | 0.0196 | 0.0230 |
| Agricultura | 0.0113 | 0.0571 | 0.0012 | 0.0008 | 0.0113 | 0.0064 | 0.0007 | 0.0706 | 0.0178 | 0.0200 |
| Canoas | 0.0014 | 0.0079 | 0.0279 | 0.0008 | 0.0350 | 0.0088 | 0.0000 | 0.0059 | 0.0840 | 0.0356 |
| Pesca | 0.0007 | 0.0132 | 0.0103 | 0.0026 | 0.0852 | 0.0066 | 0.0079 | 0.0008 | 0.0056 | 0.0009 |
| Óleo | 0.0008 | 0.0001 | 0.0135 | 0.0011 | 0.0042 | 0.0266 | 0.0266 | 0.0002 | 0.0000 | 0.0790 |
| Caça | 0.0018 | 0.0032 | 0.0065 | 0.0013 | 0.0009 | 0.0244 | 0.0364 | 0.0043 | 0.0295 | 0.0127 |
| Comércio | 0.0157 | 0.0302 | 0.0073 | 0.0006 | 0.0021 | 0.0053 | 0.0010 | 0.0012 | 0.0002 | 0.0002 |
| Salário | 0.0074 | 0.0163 | 0.0021 | 0.0058 | 0.0089 | 0.0014 | 0.1171 | 0.0271 | 0.0093 | 0.0143 |
| Aposentadoria | 0.0068 | 0.0019 | 0.0023 | 0.0134 | 0.0278 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0927 | 0.0510 | 0.0227 |
| Madeira | 0.0023 | 0.0057 | 0.0010 | 0.0002 | 0.0043 | 0.0058 | 0.0015 | 0.0004 | 0.0373 | 0.0000 |
| Carpintaria | 0.0031 | 0.0002 | 0.1026 | 0.0017 | 0.0008 | 0.0052 | 0.0525 | 0.0070 | 0.0025 | 0.0110 |
| Venda óleo | 0.0639 | 0.0083 | 0.0110 | 0.0118 | 0.0015 | 0.0063 | 0.0121 | 0.0055 | 0.0004 | 0.0023 |
| Venda Semente | 0.0038 | 0.0003 | 0.0041 | 0.0358 | 0.0019 | 0.0636 | 0.0011 | 0.0382 | 0.0005 | 0.0221 |
| Comprador 1 | 0.0283 | 0.0024 | 0.0127 | 0.0007 | 0.0117 | 0.0784 | 0.0019 | 0.0022 | 0.0003 | 0.0043 |
| Comprador2 | 0.0306 | 0.0004 | 0.0001 | 0.0131 | 0.0031 | 0.0154 | 0.0754 | 0.0084 | 0.0074 | 0.0013 |
| Comprador 3 | 0.0277 | 0.0420 | 0.0000 | 0.0320 | 0.0259 | 0.0011 | 0.0031 | 0.0046 | 0.0039 | 0.0328 |
| Como plantou | 0.0247 | 0.0001 | 0.0147 | 0.0009 | 0.0524 | 0.0231 | 0.0004 | 0.0338 | 0.0030 | 0.0466 |

Apêndice 2. Matriz de contribuição das variáveis de manejo aos fatores da ACP.

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 | Factor 5 | Factor 6 | Factor 7 | Factor 8 | Factor 9 | Fact.10 |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Consumo | 0.0105 | 0.0003 | 0.1550 | 0.0270 | 0.0288 | 0.1487 | 0.0086 | 0.1236 | 0.0390 | 0.0014 |
| Venda | 0.0153 | 0.0100 | 0.1663 | 0.0043 | 0.0110 | 0.1931 | 0.0095 | 0.0283 | 0.0202 | 0.0523 |
| Compra | 0.0572 | 0.0225 | 0.0228 | 0.0518 | 0.0219 | 0.0169 | 0.0019 | 0.2611 | 0.0015 | 0.1004 |
| No sist. prod | 0.0858 | 0.0000 | 0.0205 | 0.0026 | 0.0007 | 0.0206 | 0.2079 | 0.0525 | 0.0105 | 0.1850 |
| Que plantou | 0.0687 | 0.0658 | 0.0220 | 0.0282 | 0.0102 | 0.0354 | 0.0466 | 0.0326 | 0.0564 | 0.0750 |
| Latas. Ano⁻¹ | 0.0009 | 0.0196 | 0.1562 | 0.0327 | 0.0959 | 0.0013 | 0.0008 | 0.0407 | 0.0269 | 0.0894 |
| Plano manejar | 0.0167 | 0.0008 | 0.1327 | 0.0102 | 0.1204 | 0.0274 | 0.1478 | 0.0006 | 0.0565 | 0.0073 |
| Coleta floresta | 0.0104 | 0.1634 | 0.0034 | 0.0106 | 0.0004 | 0.0561 | 0.0247 | 0.0010 | 0.0579 | 0.0226 |
| Coleta plantio | 0.0668 | 0.0602 | 0.0048 | 0.0582 | 0.0047 | 0.0002 | 0.0579 | 0.0629 | 0.1719 | 0.0543 |
| Antes plantio | 0.1713 | 0.0015 | 0.0008 | 0.0079 | 0.0013 | 0.0008 | 0.0000 | 0.1139 | 0.0019 | 0.0650 |
| Procura | 0.0647 | 0.0458 | 0.0089 | 0.0313 | 0.0038 | 0.1408 | 0.0238 | 0.1720 | 0.0001 | 0.0151 |
| Seleção coleta | 0.0003 | 0.1452 | 0.0560 | 0.0340 | 0.0144 | 0.0907 | 0.0012 | 0.0093 | 0.0070 | 0.0007 |
| Coleta plântula | 0.0541 | 0.1135 | 0.0012 | 0.0545 | 0.0019 | 0.0003 | 0.0645 | 0.0434 | 0.0166 | 0.0044 |
| Transporte | 0.0119 | 0.2186 | 0.0015 | 0.0105 | 0.0100 | 0.0162 | 0.0001 | 0.0187 | 0.0319 | 0.0065 |
| Adubação | 0.0275 | 0.0390 | 0.0003 | 0.2097 | 0.0003 | 0.0019 | 0.0565 | 0.0007 | 0.2960 | 0.0033 |
| Limpeza | 0.1311 | 0.0015 | 0.0440 | 0.0055 | 0.0722 | 0.0050 | 0.0010 | 0.0008 | 0.0773 | 0.0218 |
| Preparo solo | 0.0196 | 0.0078 | 0.0201 | 0.3115 | 0.0526 | 0.0007 | 0.0069 | 0.0279 | 0.0097 | 0.1446 |
| Outros | 0.0352 | 0.0017 | 0.0047 | 0.0543 | 0.1147 | 0.0000 | 0.3197 | 0.0009 | 0.0097 | 0.1298 |
| Proteção | 0.0001 | 0.0118 | 0.0131 | 0.0002 | 0.4053 | 0.1203 | 0.0194 | 0.0060 | 0.0080 | 0.0006 |
| Seleção plantio | 0.1157 | 0.0402 | 0.0102 | 0.0035 | 0.0074 | 0.1209 | 0.0008 | 0.0018 | 0.0566 | 0.0027 |
| Conflitos | 0.0361 | 0.0309 | 0.1555 | 0.0514 | 0.0220 | 0.0026 | 0.0003 | 0.0013 | 0.0444 | 0.0178 |

Apêndice 3. Roteiro entrevista 1

Comunidade:

Rio:

Comunitário/a:

Zona da calha: alta () baixa ()

Data(s):

Composição da família:

Organização social – Superestrutura

1. Representação social: igreja, associação de produtores, sindicato, time de esporte, outros.
2. Forma de organização comunitária
3. Como são tomadas as decisões: consenso, maioria, autoridade dos mais velhos, outro.
4. Acesso a educação: escola e/ou professor(a) na comunidade
5. Sistemas de produção, comercialização e intercâmbio:
6. Relações de gênero. Tem atividades exclusivas das mulheres, exclusivas dos homens?

Significado da espécie

7. Qual é o significado da andiroba para a família?
8. Quais são os usos da andiroba?
9. Como aprendeu a usar assim?
10. Quem ensinou?
11. O que é usado da planta? Fruto, semente, casca, folha, raiz ou tronco?
12. Como é processada a andiroba? (para óleo e isca)
13. Finalidade do uso e destinação da produção?
14. Que tanto importa a andiroba na renda da família?
15. Tem alguma crendice?

Observações complementares sobre origem do manejo

16. Como apareceu o interesse em trabalhar com andiroba?
17. Há quanto tempo apareceu o interes/menor manejo de andiroba na comunidade?
18. Qual/quais as expectativa que você espera na sua vida usando andiroba (econômica, saúde, melhoramento qualidade de vida, infraestrutura, outros)
19. Que produtos quer obter da andiroba?
20. Quais as principais atividades antes de trabalhar com andiroba?

21. Como acha que sua vida e a da família mudaram desde que estão trabalhando com andiroba?

Caracterização de unidade produtiva

22. Unidade de paisagem (Terra firme, várzea, outro)
23. Componente do sistema de produção com andiroba (roça, sitio, pousio, quintal, outro)
24. Tamanho da área
25. Tempo de uso
26. Número de árvores, idade, em produção (sim/não)
27. Plantou sementes ou plântulas?, Como as escolheu?
28. Espécies cultivadas/extraídas
29. Características do solo
30. Preparo da área e manejo do solo
31. Fatores empregados: força de trabalho (quem), adubos/ insumos químicos, algum exclusivo para andiroba
32. Sanidade vegetal e animal (presença de doenças, pragas)/ alguma exclusiva para andiroba
33. Dificuldades/problemas nos sistemas de produção

Economia familiar

34. Que produz a família?
35. O que a família compra?
36. Como produz a renda para as coisas que tem que comprar?
37. Alguma pessoa da família trabalha fora?
38. Que parte/produto vende da andiroba? (sementes, óleo, outro)
39. A quem vende (semente/óleo)
40. Quantas latas de semente produzem no ano?
41. Quantos unidades (garrafas/lit) de óleo produz no ano?

Distribuição de tempo e da força de trabalho

| | | |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Local de coleta: | Número de pessoas coletando: | Finalidade: óleo, isca, outro |
| Tempo de ida: | Tempo de volta: | Tempo de coleta: |
| Produção: (latas de 18 l) | Rendimento: se faz óleo | Observações: |

Apêndice 4. Roteiro entrevista 2

Comunidade:

Rio:

Comunitário/a:

Zona da calha: alta () baixa ()

Data(s):

Composição da família:

1. Onde andiroba se encontra mais, em terra firme ou na várzea/igapó?
Corroboração em campo
2. As árvores estão perto uma das outras ou separadas? Quanto?
3. Há tido mudanças nas árvores de andiroba dentro da RESEX? (quantidade, distribuição, saúde, produção de frutos/sementes, extinção/aparição em áreas determinadas, outros)
4. Existem andirobas diferentes dentro da Resex? (Roça / Mato)
5. Como os diferencia?
6. Onde coleta a andiroba? Mato, roça, outros
7. Se a andiroba é coletada na roça, como era a roça antes de plantar a andiroba?
8. Quanto tempo deixa descansar (pousio) as áreas onde tem andiroba?, era diferente antes de ter a andiroba li?
9. Teve crédito, assistência técnica, entrega de sementes ou outra ajuda para fazer o plantio de andiroba? – de quem?

Fenologia:

10. Qual é a época de floração? (Roça / Mato)
11. Quanto tempo leva a floração? (Roça / Mato)
12. As árvores florescem ao mesmo tempo? Florescem todo ano? (Roça / Mato)
13. A espécie floresce quantas vezes por ano? Qual o tempo entre uma floração e outra?
(Roça / Mato)
14. No período de floração qual o inseto que visita a espécie? (Roça / Mato)
15. Qual é a época da frutificação? (Roça / Mato)
16. Quanto tempo leva para formar o fruto? (Roça / Mato)
17. Quanto tempo leva para todos os frutos/sementes caírem? (Roça / Mato)
18. Ela germina logo que cai? (Roça / Mato)

Predação:

19. Quais os animais que comem a semente de andiroba? (Roça / Mato)
20. O animal só come a semente quando cai ou também depois de germinada? (Roça / Mato)
21. O que o bicho faz com a semente? (Roça / Mato)
22. Tem algum bicho que ataca a planta? Caso sim, em que fase: adulta, jovem ou plântulas?
(Roça / Mato)

Regeneração:

23. A onde é que a andiroba desenvolve melhor, as próximas a mãe ou as que ficam distante?
(Roça / Mato)
24. As sementes ficam sempre no mesmo local onde caem?, No caso contrário como se deslocam? (Roça / Mato)

Relação ambiente-espécie:

25. Onde se desenvolve melhor a árvore de andiroba? Terra firme/várzea/igapó
26. Andiroba cresce melhor baixo sombra ou com luz?

Plantio/seleção:

27. Qual o melhor tipo de solo para o desenvolvimento da andiroba?, porque acredita que isto acontece?
28. Quais são as atividades executadas no extrativismo de andiroba?

Procura()
Seleção ()
Coleta de semente ()
Coleta de plântulas ()
Transporte ()
Adução ()
Limpeza ()
Preparação do solo ()
Outros ()

29. No momento de abrir a roça ou capoeira que faz com as árvores de andiroba?
30. Como escolhe as árvores que cultiva/maneja?
31. Quais as características que usa para selecionar as árvores?

Perspectivas:

32. Tem plano de produzir, manejar ou plantar andiroba?

Conflitos:

33. Onde é feita a coleta de andiroba há conflitos?

Qualidade:

34. Há diferentes tipos/qualidades de óleo? . Como os identifica/classifica?