

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

MICAELLE SÔNIA DE ALCÂNTARA

Cadeia Produtiva, Manejo e Conservação da Fava d'anta
(*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) da Floresta Nacional do
Araripe-Apodi, Região Semiárida do Nordeste do Brasil

JOÃO PESSOA, 2017

MICAELLE SÔNIA DE ALCÂNTARA

**Cadeia Produtiva, Manejo e Conservação da Fava d'anta
(*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) da Floresta Nacional do
Araripe-Apodi, Região Semiárida do Nordeste do Brasil**

Qualificação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Denise Dias da Cruz

Co-orientador: Prof^a. Dr. Reinaldo Farias Paiva
de Lucena

JOÃO PESSOA, 2017

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A347c Alcântara, Micaelle Sônia de.

Cadeia Produtiva, Manejo e Conservação da Fava d'anta
(*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) da Floresta Nacional
do Araripe-Apodi, Região Semiárida do Nordeste do
Brasil / Micaelle Sônia de Alcântara. - João Pessoa,
2018.

174 f. : il.

Orientação: Denise Dias da Cruz.

Coorientação: Reinaldo Farias Paiva de Lucena.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/João Pessoa.

1. *Dimorphandra gardneriana*; Conservação; Manejo. I.
Cruz, Denise Dias da. II. Lucena, Reinaldo Farias Paiva
de. III. Título.

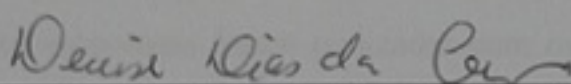
UFPB/BC

MICAELLE SÔNIA DE ALCÂNTARA

Cadeia Produtiva, Manejo e Conservação da Fava d'anta (*Dimorphandra
gardneriana* Tulasne) da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Região Semiárida
do Nordeste do Brasil

Qualificação de mestrado apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito para obtenção do título de Mestre
em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Denise Dias da Cruz - UFPB

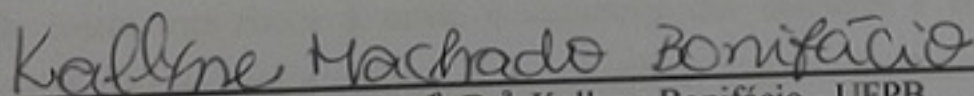
Orientadora

Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena - UFPB

Co-orientador

Prof. Dr. Luiz Marivando Barros - URCA

Examinador externo



Prof.^a. Dr.^a. Kallyne Bonifácio - UFPB

Examinador interno

RESUMO

As florestas desempenham papéis extremamente relevantes, quer a nível ecológico, quer econômico e mesmo social. Uma das políticas de desenvolvimento sustentável e conservação da natureza é a criação de espaços para proteção ambiental, sendo no Brasil, tais áreas chamadas de Unidades de Conservação (UC). Algumas categorias de UC permitem a intervenção antrópica, inclusive para uso extrativista de recursos de cunho sustentável. O objetivo da presente pesquisa foi caracterizar a cadeia produtiva e técnicas de manejo da fava d'anta, *Dimorphandra gardneriana*, em duas UC sobrepostas, a Área de Preservação Ambiental (APA) Araripe e a Floresta Nacional do Araripe-Apodi, na região semiárida do estado do Ceará. Além disso, foram definidos os impactos que o extrativismo pode ter sobre as populações de fava d'anta e sua caracterização fitoquímica. O trabalho foi realizado com as principais comunidades extrativistas localizadas na zona de amortecimento, no município de Jardim-CE. Para traçar o perfil sociodemográfico e socioeconômico dos coletores e definição da cadeia produtiva, impactos do extrativismo e as características do manejo da fava d'anta foram realizadas duas estratégias de coleta: observação participante e entrevistas semiestruturadas. As entrevistas foram realizadas com os coletores, intermediários e funcionários do ICMBio. Para identificar a dimensão geográfica e a disponibilidade do recurso natural foi utilizado o mapeamento participativo com auxílio da tecnologia sistema de informação geográfica (SIG). Ainda para investigar possíveis impactos na população de fava d'anta, foram feitas investigações da fenologia, morfometria dos frutos e perfil fitoquímico da espécie em áreas com diferentes interferências humana, áreas silvestres, manejada e cultivada. A exploração do recurso pelas comunidades tem grande importância econômica para a região, no entanto sua cadeia produtiva possui obstáculos quanto à valorização dos coletores, eficiência de mercado, estrutura e processamento do recurso, precisando de atenção pública e maior organização. A coleta do recurso ocorre em sistemas variados de manejo, o que possibilita a sustentação da atividade melhorando os retornos dos coletores, no entanto, o processo de coleta traz riscos à saúde e segurança dos coletores e possíveis impactos às populações de fava d'anta em áreas silvestres. A maior produtividade, viabilidade de frutos e produção de compostos fenólicos ocorrem em áreas de cultivo ou no sistema de tolerância, permitindo maiores retornos econômicos aos coletores.

PALAVRAS CHAVES: Manejo. Conservação. *Dimorphandra gardneriana*.

ABSTRACT

Forests play extremely relevant roles, both ecologically, economically and even socially. One of the policies for sustainable development and conservation of nature is the creation of spaces for environmental protection, being in Brazil, such areas called Conservation Units (UC). Some UC categories allow for anthropogenic intervention, including for the extractive use of sustainable resources. The objective of the present research was to characterize the productive chain and management techniques of the fava d'anta, *Dimorphandra gardneriana*, in two overlapping UCs, the Araripe Environmental Preservation Area (APA) and the Araripe-Apodi National Forest, in the semiarid state of Ceará. In addition, the impacts that extractivism can have on fava d'anta populations and their phytochemical characterization were defined. The work was carried out with the main extractive communities located in the buffer zone, in the municipality of Jardim-CE. In order to define the sociodemographic and socioeconomic profile of the collectors and definition of the productive chain, extractive impacts and the characteristics of fava d'anta management, two collection strategies were carried out: participant observation and semi - structured interviews. Interviews were conducted with collectors, intermediaries and ICMBio employees. To identify the geographic dimension and the availability of the natural resource, the participatory mapping was used with the help of the geographic information system (GIS) technology. In order to investigate possible impacts on the fava d'anta population, phenology, fruit morphometry and phytochemical profile were investigated in areas with different human, wild, managed and cultivated areas. The exploitation of the resource by the communities has great economic importance for the region, while its productive chain has obstacles regarding the valorization of the collectors, market efficiency, structure and processing of the resource, needing public attention and greater organization. The collection of the resource occurs in a variety of management systems, which enables the sustainability of the activity to improve the returns of the collectors; however, the collection process poses risks to the health and safety of the collectors and possible impacts to fava d'anta populations in areas. Higher productivity, fruit viability and phenolic compounds production occur in growing areas or in the tolerance system, allowing higher economic returns to the collectors.

KEY WORDS: Management. Conservation. *Dimorphandra gardneriana*.

Dedicatória

À minha família, mãe pai e irmãos (as)

Agradecimentos

Inicio meus agradecimentos a Deus, que colocou diversas pessoas especiais a meu lado, que foram anjos presentes nas diversas fases e aventuras vividas na construção do trabalho.

Aos meus pais **Miralva** e **Antônio** pelo apoio e crença em meus sonhos.

Aos meus irmãos e irmãs, **Wallace, Wellecs, Poliane, Carla e Naelle** que lutaram bravamente comigo em todo o processo do trabalho.

Às minhas primas, **Raine, Charliane e Emília**, pelo apoio que me deram quando necessitei.

Aos amigos que estiveram cuidando de mim quando precisei, trazendo leveza a vida e esclarecendo os meus pensamentos, especialmente a pequena **Rebeca, Damiana, Eldiana, Nadiese e Vanessa**,

À **Dra. Denise Cruz**, por aceitar essa orientação e ser um anjo em minha vida, estando sempre presente quando precisei, compartilhando sua experiência e sabedoria. Iluminando o caminho deixando-o mais fácil, pois as estrelas são todas iluminadas... e brilham para que cada um possa encontrar a sua (O Pequeno Príncipe). Será sempre uma referência a ser seguida. Obrigada por tudo!

Ao Coorientador **Reinaldo Lucena**, por aceitar a orientação e pela oportunidade de compartilhar sua experiência.

Aos Professores **Marivando Barros** e **Antônia Eliene** que tem sido como pais desde minha graduação, sempre contribuindo para o meu crescimento.

A “**Galera do Prodema**” que juntos desbravamos todos os obstáculos surgidos.

Ao Instituto do Chico Mendes de conservação da Biodiversidade ICMbio, pelo apoio dado no desenvolvimento desse trabalho que ocorreu em duas de suas Unidades de Conservação, Floresta Nacional do Araripe- Apodi e Área de preservação ambiental.

Ao **Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente**, pela aprovação desse projeto de pesquisa.

À equipe da Flona Araripe- Apodi, **Verônica (Chefe da Unidade), Vicente, Willian Brito, Francisca, Maria Araújo, Pedro Augusto**, pelo apoio logístico e informações prestadas.

Ao Senhor **Damásio, Poliane, Wallace, Wesllecs, Carla e Naelle**, equipe de campo, pelo auxílio na coleta dos dados.

Às comunidades coletoras do recurso, Boca da Mata, Serra da Boa Vista e Mulatos, que compartilharam sua sabedoria e vida conosco.

À **Dona Neta e seus filhos**, que encabeceia a comercialização do recurso, que iluminou nossos caminhos, nos ajudando sempre.

À **Dr^a. Kallyne Bonifácio, Dr^a. Zelma Quirino, e Dr^r. Marivando Barros**, membros da banca de qualificação e defesa deste trabalho, pelas valiosas contribuições e esclarecimentos que enriqueceram o trabalho.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho. “Se quer ir rápido, vá sozinho. Se quer ir longe, vá em grupo” (Provérbio Africano), obrigada a todos...!!

Este trabalho teve como apoio financeiro e logístico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidade Regional do Cariri, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e da Floresta Nacional do Araripe (Flona Araripe)



LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO

FIGURA 1. <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tulasne A-Botão floral. B- Flor em plena antese. C-Cálice com o gineceu, D-Estaminódio. E-Estame. F-Ramo com inflorescência. G- Pétala. H-Fruto maduro I-Folíolos Em detalhe (Fonte: Silva 1986).....	34
FIGURA 2. A- distribuição geográfica de <i>Dimorphandra gardneriana</i> na região neotropical; B- Visão ampliada da distribuição ao sul do estado do Ceará; C- Localização geográfica das principais Unidades de Conservação onde há a ocorrência de <i>D. gardneriana</i> . 1- Área de Preservação Ambiental (APA) do Araripe. 2-Floresta Nacional (FLONA) do Araripe. Fonte: (MATOS, 2015).....	35
FIGURA 3. Mapa de limitação e localização da Flona do Araripe, SANTOS, 2012.....	41
FIGURA 4. Área Floresta Úmida Semi-Perenifólia na Floresta Nacional do Araripe. Fonte: Autora, 2017.....	42
FIGURA 5. Área de transição floresta úmida e cerrado na Floresta Nacional do Araripe. Fonte: Autora, 2017.....	43
FIGURA 6. Área de Cerrado na Floresta Nacional do Araripe. Fonte: Autora, 2017.....	44
FIGURA 7. Mapa de Zoneamento Ambiental – Floresta Nacional do Araripe. FONTE: Plano de Manejo Floresta Nacional do Araripe-Apodi, IBAMA, 2004.....	50
FIGURA 8- Mapa de localização das comunidades do entorno da Floresta Nacional do Araripe. Fonte: SILVA, 2007.....	53

MANUSCRITO UM

FIGURA 1 - Mapa da Floresta Nacional do Araripe, da Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe e das comunidades coletoras da fava d'anta (Serra da Boa Vista, Mulatos e Boca da Mata).....73

FIGURA 2 - Cadeia produtiva da fava d'anta para as comunidades Boa Vista, Mulatos e Boca da mata Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no Ceará, Nordeste do Brasil, ano 2017.....82

MANUSCRITO DOIS

FIGURA 1 - Mapa da Floresta Nacional do Araripe, da Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe e das comunidades coletoras da fava d'anta (Serra da Boa Vista, Mulatos e Boca da Mata). 109

FIGURA 2. Percentual de acerto para as questões sobre a ecologia da espécie *Dimorphandra gardneriana* em região semiárida do Ceará, Nordeste do Brasil.....112

FIGURA 3 - Instrumentos utilizados na coleta da fava d'anta. A) gancho B) vara bifurcada e em formato de “V” C) podão.....113

FIGURA 4- A- coleta da fava d'anta; B- secagem; C- armazenamento.....116

FIGURA 5 - Áreas de coleta da faveira e sistemas de manejo: A) ambiente natural, Flona-Araripe; B) Plantio único da faveira; C) Plantio consorciado com mandioca (*Manihot esculenta*) e feijão andu (*Cajanus cajan*). Fonte: Autora, 2018.....119

FIGURA 6. Técnicas agroecológicas da *Dimorphandra gardneriana* (fava d'anta) pelos coletores. A) Uso dos galhos e folhas retirados da faveira para adubação da mesma; B) Utilização da madeira para carvoaria; C) Cercas e lenha para venda; D) Cercas vivas; E) Queima de tronco para retirar fungos e promover o rebrotamento.....120

MANUSCRITO TRÊS

- FIGURA 1 - Mapa das áreas de coleta de *Dimorphandra gardneriana* fava d'anta e comunidades coletoras do recurso na Floresta Nacional do Araripe e Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe.....145
- FIGURA 2. Fenologia reprodutiva de fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana*) em área A) cultivada, B) área manejada e C) área protegida em região semiárida do Ceará, Nordeste do Brasil.....148
- FIGURA 3 – Fruto e semente da fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana*), A) sementes viáveis B) sementes inviáveis.....149
- FIGURA 4 - Perfil de cromatografia líquida de alto desempenho representativo de *Dimorphandra gardneriana*. Ácido cafeico (pico 1), rutina (pico 2), isoquercitrina (pico 3) e quercetina (pico 4)..... 151

LISTA DE TABELAS E QUADROS

REFERENCIAL TEÓRICO

REFERENCIAL TEÓRICO

TABELA 1. Categorias dos Produtos florestais não madeireiros. Adaptado de FAO (1991).....	22
TABELA 2 – Principais leguminosas extraídas no Brasil.....	27

MANUSCRITO 1

Tabela 1. Características socioeconômicas das famílias dos coletores de fava d'anta das comunidades Boa Vista, Mulatos, Boca da Mata na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil.....	76
TABELA 2. Análise sowl e o índice de relevância (IR) da cadeia produtiva da fava d'anta em três comunidades na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil, 2017.....	79
Tabela 3. Variação do preço da fava d'anta nos últimos anos entre os elos do mercado local na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no Ceará, Nordeste do Brasil.....	83

MANUSCRITO 2

TABELA 1. Conhecimento etnoecológico dos coletores, tempo de coleta e seu interesse pelo cultivo de <i>Dimorphandra gardneriana</i> em região semiárida do Ceará, Nordeste do Brasil. <i>Expert</i> (9 a 11 questões corretas), conhecedores (5 a 8 questões corretas) ou pouco informados (1 a 4 questões corretas).....	112
TABELA 2. Riscos e ocorrência de acidentes de coletores da fava d'anta na Flona-Araripe. Adaptado de Veiga et al. (2017).....	115

MANUSCRITO 3

TABELA 1- Morfometria dos frutos, número de sementes e sementes viáveis para as áreas de cultivo, manejo e preservada.....	150
--	-----

TABELA 2 – Média e desvio padrão dos componentes de *Dimorphandra gardneriana* a partir dos extratos etanólico e aquoso em três áreas de ocorrência: área manejada, área cultivada e área preservada.....150

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES	19
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
3.1 Produtos florestais não madeireiros.....	21
3.2 Leguminosas utilizadas no extrativismo.....	26
3.3 Extrativismo, manejo, cultivo e domesticação.....	27
3.4 Estudos ecológicos e conservação.....	31
3.5 Espécie de estudo: Caracterização da espécie <i>Dimorphandra gardneriana</i>	33
3.6 Distribuição da espécie.....	34
3.7 Fenologia e Dispersão.....	36
3.8 Uso de <i>Dimorphandra gardneriana</i>	37
4. ÁREA DE ESTUDO.....	40
4.1 Floresta Nacional do Araripe-Apodi.....	40
4.2 Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe.....	48
4.3. As comunidades estudadas.....	54
REFERÊNCIAS.....	55
MANUSCRITO 1: Cadeia produtiva de Fava D’Anta (<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tulasne) e seus conflitos em unidade de conservação do Ceará, Nordeste do Brasil	
RESUMO.....	68
1. INTRODUÇÃO.....	68
2. METODOLOGIA.....	71
2.1 Área de estudo.....	71
3. RESULTADOS.....	75
3.1 Perfil socioeconômico das comunidades de coletores.....	75

3.2. Análise swot.....	78
3.3 Cadeia produtiva ou de valor.....	80
4. DISCUSSÃO.....	83
4.1 Entraves da cadeia e possíveis soluções.....	89
4.1.1 Social.....	90
4.1.2 Conservação Ambiental.....	90
4.1.3 Comercial e econômica.....	91
4.1.4 Políticas e leis.....	92
REFERÊNCIAS.....	94
MANUSCRITO 2: Etnobotânica e Manejo de <i>Dimorphandra gardneriana</i> em Área protegida do Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil	
RESUMO.....	103
1.INTRODUÇÃO.....	103
2. METODOLOGIA.....	107
2.1. Coleta de dados.....	109
3. RESULTADOS.....	111
3.1Conhecimentos etnobotânico tradicional local dos coletores sobre a fava d'anta.....	111
3.2 Extração/manejo impactos ecológicos potenciais, problemas estruturais e de gestão, e riscos e saúde no processo de coleta	113
3.3 Sistemas de manejo da fava d'anta na Floresta Araripe.....	116
3.4 Mapeamento Participativo.....	121
4. DISCUSSÃO.....	121
4.1 Conhecimento etnoecológico sobre a espécie.....	121
4.2 Manejo diversificado da espécie.....	122
4.3 Ergonomia da atividade, riscos e saúde dos coletores.....	126

4.4 Extrações e possíveis impactos ecológicos sobre as populações da espécie e comunidade.....	127
4.5 Mapeamento participativo.....	129
5. CONCLUSÃO.....	130
REFERÊNCIAS.....	131
MANUSCRITO 3: O Efeito da Extração em Processos Ecológicos de <i>Dimorphandra gardneriana</i> no Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil	
RESUMO.....	141
1. INTRODUÇÃO.....	141
2. METODOLOGIA.....	144
2.1 Fenologia e morfometria de frutos e sementes.....	145
2.2 Caracterização química: extratos aquoso e etanólico.....	146
2.3 HPLC-DAD.....	146
3. RESULTADOS.....	147
3.1 Fenologia e morfometria dos frutos.....	147
3.2 Fitoquímica dos frutos.....	151
4. DISCUSSÃO.....	152
5. CONCLUSÃO.....	158
REFERENCIAS.....	158
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	164
ANEXO 1	167
ANEXO 2	172

1 INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, as florestas cobrem 30% da área terrestre do planeta, ou quase 4 bilhões de hectares (ONU, 2017). O aumento da pressão sobre as florestas, a prestação dos serviços dos ecossistemas, bem como os desafios apresentados pelas mudanças em curso no uso do solo e do clima requerem políticas florestais em todo o mundo para priorizar a saúde dos ecossistemas florestais e respeitar sua resiliência (YOSHIKAWA *et al.*, 2011). As florestas geridas de forma sustentável são ecossistemas saudáveis, produtivos, resilientes e renováveis, que fornecem bens vitais e serviços a pessoas em todo o mundo.

Os produtos florestais não-madeireiros (PFNM) são importantes elementos dos recursos florestais em todo mundo (WICKENS, 1991). Cerca de 4000 e 6000 espécies de plantas não-madeireiras tem importância comercial em todo o mundo (IQBAL, 1993). Sua comercialização é considerada estratégia porque pode combinar o desenvolvimento socioeconômico com baixo impacto ambiental. Porém, evidências demonstram que a exploração não controlada desses recursos pode provocar efeitos ecológicos negativos (BRITES; MORSELLO, 2017). Em particular, os resultados sugerem que os parâmetros mais frequentemente alterados pela extração de PFNM são: o tamanho populacional; as partes vegetais da planta explorada; a distribuição de classes de tamanho da população explorada; a probabilidade de sobrevivência das plantas das populações exploradas; e a riqueza de espécies na comunidade na qual a exploração ocorre (BRITES; MORSELLO, 2017).

Outro fator facilitador do PFNM é que, em geral, a coleta dos produtos não tem alta demanda de capital financeiro ou de infraestrutura e sua exploração é acessível a grupos menos favorecidos (ROS-TONEN; WIERSUM, 2005), estes são os responsáveis em sua maioria, pela diversidade de conhecimento local dos recursos e ecossistemas circundantes, favorecendo a utilização dos métodos de gestão de recursos naturais e da diversidade encontrados em todo o mundo (SILVA, 2012). Contudo encontra-se frequentemente mal-organizados e impotentes, marginalizados dos círculos do poder econômico e político (SHANLEY; PIERCE; LAIRD, 2005).

A tendência aponta para a diversificação dos recursos florestais através do uso múltiplo, agregação de valores, utilização de tecnologias adequadas, manejo florestal, pesquisa apropriada com enfoque sistêmico, diversificação dos atuais sistemas de

produção, e num plano estratégico a necessidade de reestruturação dos canais de comercialização. Uma participação ativa no mercado está relacionada com a organização comunitária, seja em grupos, associações ou cooperativa. Isto pressupõe investimento em formação e capacitação (GUERRA, 2008).

Cabe a etnoecologia estudar o conhecimento tradicional/local dos indivíduos sobre a natureza. A complexidade dessa abordagem reside no conhecimento dos detalhes autoexplicativos, incluindo a sua cultura e seu ambiente; noções de tempo; lógica da construção da família; soluções para a alimentação, habitação vestuário, organização social, e da morte; percepções do meio ambiente; organização civil e processo de celebração; bem como as mudanças que ocorreram ao longo do tempo em relação a estes vários aspectos (MEDEIROS et al., 2014).

Nesse sentido, estudos que mostrem as relações humanas com os ambientes naturais, principalmente áreas com relevância para conservação, como as Unidades de Conservação (UC) são de extrema importância. No Brasil, existem categorias de UC que permitem a existência de populações no seu interior, incluindo atividades extrativistas controladas (BRASIL, 2000). Essas populações interagem com o ecossistema, tendo desenvolvido metodologias de extração em função da sua cultura. Deve-se considerar também que não se pode trabalhar a conservação de uma floresta sem conhecer os indivíduos a ela relacionados e que existe a necessidade de comunicação entre as comunidades do entorno e as fundações, grupos e órgãos públicos responsáveis pela gestão da área.

Nesse contexto, o presente estudo está focado no extrativismo, uso e fatores ecológicos da espécie *Dimorphandra gardneriana* Tulasne (Leguminosae), popularmente conhecida como fava d'anta. Esta espécie possui ampla distribuição no Cerrado Brasileiro, com ocorrência na Chapada do Araripe, onde se localizam duas unidades de conservação a APA Araripe (área de preservação ambiental) e a Flona Araripe (Floresta Nacional), situadas no sul do estado do Ceará. A espécie tem alto potencial econômico por suas propriedades medicinais e fitoquímicas, seus frutos são extraídos para obtenção de bioflavonóides como rutina, quercetina, e ramnose utilizados pelas indústrias farmacêuticas na fabricação de remédios e cosméticos (MENDES; MARTINS; FIGUEIREDO, 2013; GOMES; GOMES, 2000). O extrativismo de *D. gardneriana* é uma importante fonte de renda, principalmente, para as comunidades extrativistas residentes do entorno da Região da Chapada do Araripe. No entanto, o extrativismo desenfreado tem ameaçado essa espécie ao risco de

extinção (LANDIM; COSTA, 2012). Diante do exposto, ações como o desenvolvimento de técnicas de coleta sustentáveis ou estudos genéticos devem ser implementadas a fim de garantir a conservação dessa espécie (LANDIM; COSTA, 2012).

2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

O presente trabalho tem como objetivo geral identificar e caracterizar a cadeia produtiva, estratégias de manejo e os parâmetros ecológicos de fava d'anta, *D. gardneriana* Tulasne. (Leguminosae, Caesalpinioideae) na Flona do Araripe-Apodi, Ceará, semiárido do Brasil. Mais especificamente, objetivou-se:

- Caracterizar o perfil socioeconômico dos coletores e o papel da espécie *D. gardneriana* manejada nessa realidade;
- Descrever o ambiente organizacional do processo (cadeia produtiva);
- Analisar conflitos potenciais no processo de extração da espécie;
- Identificar as áreas utilizadas para o extrativismo da fava d'anta, utilizando-se de mapa que demonstre o setor, subsetor, trilhas e/ou veredas onde é feita a coleta;
- Identificar se existe e como é feito o processo de manejo da espécie na área;
- Identificar problemas estruturais e de gestão que interferem no manejo sustentável da espécie;
- Verificar questões ecológicas da espécie definindo impactos que o extrativismo pode ter sobre a espécie;
- Avaliar o perfil fitoquímico do extrato aquoso das folhas e frutos de *D. gardneriana* por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC);
- Correlacionar sua constituição química com manejo e utilização pela população.

Considerando esses objetivos, nossas hipóteses são que: a) a fava d'anta interfere na renda dos coletores, contudo necessita de uma melhor organização, pois existem lacunas e fragilidades na Flona Araripe-Apodi que interferem e não favorecem um manejo sustentável da espécie; b) os coletores da fava d'anta estão realizando um manejo direcionado desta espécie a partir da escolha de árvores que produzam frutos em quantidade ou qualidade maiores; c) devido ao processo de

manejo, as fenofases reprodutivas diferem entre as áreas manejadas, cultivadas e silvestres.

A presente dissertação está estruturada em duas partes, sendo a primeira contendo a introdução e a fundamentação teórica e a segunda contendo três manuscritos, cada um procurando responder questões mais específicas dentro do objetivo geral proposto. Os manuscritos foram escritos de maneira independente e na forma de artigo. No manuscrito I está sendo apresentado o diagnóstico do perfil socioeconômico dos coletores, bem como a descrição da cadeia produtiva da espécie e análises dos principais conflitos no processo de extrativismo. No manuscrito II foi investigada a sustentabilidade de uso da espécie, definições das formas de extrativismo, áreas de coleta, problemas estruturais e de gestão que interferem no seu manejo sustentável. O manuscrito III foca na investigação dos parâmetros ecológicos (fenologia, perfil fitoquímico dos frutos) em função de ações antrópicas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Produtos florestais não madeireiros

De certo modo todas as civilizações do passado estavam fundamentadas na utilização de recursos florestais, uma vez que dependiam quase que exclusivamente de produtos da biomassa para sua vida material: alimentos e ração animal (como é o caso até hoje), e também combustíveis, fibras para vestimentas, madeira para construção de abrigos e mobiliários e plantas curativas. Ainda hoje, milhões de “pessoas dos ecossistemas”- habitantes das florestas e população rural- lutam por sua subsistência nos ecossistemas próximos, geralmente de modo criativo, baseado em conhecimento profundo sobre as ocorrências da natureza (SACHS, 2000). Estima-se que 25% da população mundial – 1,6 bilhão de pessoas – depende das florestas para sua subsistência (ONU, 2017). Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), os produtos florestais contribuem com cerca de 468 bilhões de dólares por ano para a economia global, empregando atualmente 60 milhões de pessoas no setor formal e reduzem a vulnerabilidade das famílias, aumentando sua capacidade de subsistência e de resistir a eventos climáticos (FAO, 2015).

Produtos florestais não madeireiros (PFNM) são recursos de origem biológica (animal ou vegetal), como também serviços e benefícios florestais, que exclui a madeira e seus derivados (WICKENS, 1991). Podem ser extraídos de florestas, culturas semi domesticadas ou esquemas agroflorestais (SANTOS et al., 2003) e possuem significância social, religiosa ou cultural específica (WICKENS, 1991). Os PFNM podem ser classificados em diferentes categorias (Tabela 1).

Os PFNM são uma importante ferramenta para impulsionar a sustentabilidade, e precisa de metodologias adequadas para aproveitar seu potencial, podendo contribuir com o desenvolvimento sustentável (HAMMET, 1999). Sua extração vem recebendo atenção devido à possibilidade da atividade fornecer garantias de melhoria de renda para comunidades menos favorecidas e conservação dos ambientes onde o recurso está presente (MURALI, 1996). São a principal fonte de renda para muitas comunidades que vivem em áreas remotas da floresta tropical, em alguns casos contribuem para ganhos de exportação como é o caso do Brasil, Bolívia e Indonésia (ROS-TONEN, 2000), podendo também apresentar benefícios para as populações urbanas que compram os produtos derivados dos recursos extraídos (ZAMORA, 2001). Cerca de

80% das populações que vivem em países em desenvolvimento fazem coleta de PFNM para subsidiar suas necessidades financeiras e nutricionais (FAO, 1995) e esses produtos exercem papéis importantes para cultura e identidade das comunidades coletoras (CHILALO; WIERSUM, 2011).

Tabela 1 – Categorias dos Produtos florestais não madeireiros. Adaptado de ROS-TONEN (2000)

Vegetal e Animal	Alimentação - plantas ou animais que fornecem nutrientes aos seres humanos.
	Forragem - recursos que fazem parte da alimentação de animais domésticos ou de vida selvagem
	Bioquímica - utilização dos derivados químicos de vida biológica por comunidades que possuem algum tipo de relação com as plantas, estudo e aplicação desses derivados nas indústrias farmacêuticas, de cosméticos ou de biocombustível.
Serviços e benefícios florestais	Materiais estruturais - utilização de plantas ou animais na fabricação de artesanatos, peças de roupa e artigos de decoração.
	Ornamentais - plantas ou animais que por suas características estéticas são usadas na arquitetura ou paisagismos de espaços Conservação de habitat, solo e água, recreação, turismo ecológico entre outros.

Contudo, apesar de sua importância socioeconômica, poucas são as informações sobre suas cadeias produtivas, devido à temporalidade e variabilidade de sua produção e mercado e tal cenário pode interferir na conservação, no crescimento e no desenvolvimento da atividade (FIEDLER; SOARES; SILVA, 2010). Os PFNM fazem parte tanto de economias locais como internacionais e durante séculos estimularam viagens de exploração e sustentaram rotas comerciais (SHANLEY; PIERCE; LAIRD, 2005), contudo ainda não apresentam valores expressivos como nas economias formais (GAMA, 2005).

Cerca de 150 PFNM são comercializados internacionalmente (FAO 1997), gerando uma receita de US\$ 90 bilhões por ano e cerca de US\$ 13 bilhões refere-se à comercialização externa (TEWARI, 2014). No Brasil, a comercialização de produtos florestais não madeireiros equivale a cerca de R\$ 1,5 bilhão por ano (IBGE, 2015), onde boa parte provém do comércio exterior cerca de US\$ 250 milhões (SERVIÇO

FLORESTAL BRASILEIRO, 2016). O grupo de produtos alimentícios foi o que apresentou o maior valor da produção extrativista não madeireira em 2015, participando com 69,4% do valor total obtido, seguido pelas ceras (14,8%), oleaginosos (8,3%), fibras (7,0%) e demais grupos (0,5%). Os produtos que se destacaram pelo valor da produção na categoria alimentício, são o açaí (R\$ 480,6 milhões), a erva-mate nativa (R\$ 396,3 milhões) e a castanha-do-pará (R\$ 107,4 milhões); na categoria ceras, o pó de carnaúba (R\$ 195,6 milhões); na categoria dos oleaginosos, as amêndoas de babaçu (R\$ 107,7 milhões); e, na categoria das fibras, a piaçava (R\$ 101,3 milhões) (IBGE, 2015).

Os 5 países que mais importam PFNM do Brasil são Estados Unidos (US\$ 108.893.237), Uruguai (US\$ 69.732.737), Alemanha (US\$ 19.195.610), Países Baixos (US\$ 15.086.584) e China (US\$ 13.718.215). Os estados que mais exportam são Ceará (US\$ 159.492.323), Rio Grande do Sul (US\$ 66.470.964), Piauí (US\$ 44.051.845), Rio Grande do Norte (US\$ 25.183.477) e Paraná (US\$ 10.032.172) (SNIF, 2017). Embora a coleta de PFNM atinja mercados externos, pouco é o conhecimento sobre a cadeia de produção e comercialização locais, geralmente os coletores não são reconhecidos e recebem quantias baixas pelo seu trabalho, de modo que a maior parte da renda fica com intermediários (FIEDLER; SOARES; DA SILVA, 2010). Além disso, a atividade ainda não recebeu apoio institucional formal que a regule, devido a questões técnicas, políticas e econômicas (GAMA, 2005).

As preocupações com os desequilíbrios ecológicos que a atividade poderia gerar, a partir dos anos 70, desencadeou o incentivo às políticas públicas que garantissem o uso dos recursos sem prejudicar as áreas florestais e ao mesmo tempo incentivasse sua conservação (MOREIRA; SILVA MÜLLER, 2017). Uma das políticas de desenvolvimento sustentável e conservação da natureza foi a criação de espaços onde se visa à proteção ambiental, denominados de áreas protegidas. Sua implantação tem sido uma das estratégias importantes na contenção de impactos produzidos pelo homem no território e sobre os recursos naturais (THOMAS; THOMAS; FOLETO, 2014).

O governo brasileiro protege as áreas naturais por meio de Unidades de Conservação (UC) - estratégia extremamente eficaz se for definida e manejada da maneira correta para a manutenção dos recursos naturais em longo prazo. Para atingir esse objetivo de forma efetiva e eficiente, foi instituído o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC), a partir da lei 9.985/2000 que reflete um avanço na

política ambiental brasileira, considerando que veio fortalecer a perspectiva de uso sustentável dos recursos naturais, das medidas compensatórias e de uma descentralização mais controlada da política ambiental no Brasil (VIEIRA; CADER, 2007). Tais UCs são divididas pelo SNUC em dois grupos distintos, de acordo com seus objetivos e características de manejo (BRASIL, 2000):

- ✓ Unidades de Proteção Integral: áreas que têm como objetivo preservar a natureza admitindo-se o uso indireto dos recursos naturais em algumas categorias, estando protegidas de grandes interferências humanas.
- ✓ Unidades de Uso Sustentável: áreas que pretendem conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais, permitindo-se a exploração desses de forma equilibrada, a fim de garantir sua manutenção ao longo prazo e minimizando os impactos negativos da atuação antrópica. O uso da área deve obedecer ao plano de manejo, que deve ser elaborado em função dos objetivos gerais pelos quais a unidade de conservação foi criada, sendo um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

Contudo, a extração de PFNM como qualquer atividade que acontece dentro ou nas proximidades do ambiente florestal (mineração, extração de madeira, caça, mineração) pode ter consequências a curto e longo prazos sobre o perfil das florestas. O impacto de extração em espécies individuais está relacionado à intensidade de extração e a parte da planta coletada. A coleta contínua de PFNM, sem manejo adequado, pode levar à mudanças dos atributos fitossociológicos de uma comunidade florestal (SHANKAR et al., 1998). Poucos são os estudos que envolvem os efeitos da extração de PFNM nas florestas, havendo poucos dados sobre a quantidade de extração por unidade de área, distribuição e abundância relativa das espécies coletadas (MURALI, 1996).

Medidas que visem o gerenciamento adequado dos recursos são necessárias, para que as comunidades extrativistas continuem usufruindo dos recursos com bases sustentáveis e tais estudos devem acontecer de forma integrada, levando-se em conta a participação dos múltiplos atores no processo de gerenciamento, intervenções legislativas e projetos específicos para extração (GUARIGUATA et al., 2008). Esses trabalhos devem exigir estudos e informações sobre as áreas de coleta e espécie

coletada, como também a definição de gargalos que afetam a cadeia de produção e a comercialização do recurso. Uma boa gestão do recurso vai garantir maiores rendimentos para os coletores e conservação da floresta.

Uma das ferramentas para o uso sustentável de recursos florestais é a certificação florestal que deve ser avaliada e incentivada (WALTER, 2006). A incorporação dos PFSM na agenda de certificação aconteceu em meados dos anos 80, resultado de preocupações e atenção de comunidades coletoras (PIMENTEL, 2008). Os esquemas de certificação de PFSM incluem certificação de manejo florestal, certificação orgânica, certificação social e certificação de qualidade do produto (WALTER, 2006) e garante benefícios para as comunidades e populações locais, preservação das áreas necessárias a sua sobrevivência. Além de influenciar na qualidade de vida dos extratores, a certificação pode garantir o acesso aos novos mercados ou aos financiamentos (FCS, 2018). A certificação ainda agrega valor ao recurso diminuindo assim o nível de coleta e evitando a sobre-exploração (MURALI, 1996).

As experiências de certificação para PFSM ainda são bastante limitadas, e provavelmente continuará assim, concentrando-se em produtos prioritários selecionados que tem grande importância para o mercado (WALTER, 2006). Os PFSM constituem um dos grupos de produtos mais complicados de certificar devido a grande variedade de recursos e complexidade de cadeia produtiva (PIERCE; LAIRD, 2003). Na modalidade de cadeia de custódia, que é o sistema pelo qual os PFSM e madeireiros são certificados (SERVIÇO FLORESTA BRASILEIRO, 2016), o Brasil conta com aproximadamente 1,024 certificados (FSC BRASIL, 2018), um percentual extremamente pequeno e concentrado na certificação de sementes de *Pinus*, óleo de Copaíba (*Copaiba sp*), erva mate (*Illes paraguariensis* A. St. Hil), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl), resina de breu (*Protium ssp*), sementes de Jarina (*Phytelephas macrocarpa* Ruiz & Pav.), óleo essencial de candeia (*Eremanthus erythopappus* MacLeish), lâminas de couro vegetal (*Hevea brasiliensis* Willd. ex Adr. de Juss.) Muell-Arg.), frutos de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) e cestaria de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) (IMPERADOR, 2009).

A certificação se apresenta como um instrumento importante de gestão alternativa para o equilíbrio do sistema, tendendo minimizar os impactos negativos da extração vegetal e incentivando valor agregado ao produto final. Como estratégia, precisa ser comunicada e difundida tanto para os grupos coletores como para o

mercado consumidor, para que haja um estímulo à aquisição de produtos que siga os critérios sustentáveis (IMPERADOR; OLIVEIRA WADT, 2014).

Outras medidas que a certificação favorece são a gestão adequada do recurso mitigando as questões de inviabilidade econômica e mercado e favorecendo benefícios aos coletores e áreas florestais; a organização da cadeia produtiva e ampliação de infraestrutura, o incentivo às pesquisas sobre os efeitos de coleta e sua manutenção a longo prazo, inserção de tecnologias no processamento dos produtos, a criação de políticas públicas de apoio que foquem na assistência técnica, crédito para investimento, beneficiamento e comercialização (GONÇALO, 2006).

3.2 Leguminosas utilizadas no extrativismo

As leguminosas constituem a terceira maior família de Angiospermae, (SOUZA, 2008) e a segunda em termos de importância agrícola e econômica, superada apenas pela Poaceae (gramíneas) (BRUNEAU et al., 2000). Possui 727 gêneros e 19.325 espécies, onde cerca de 175 gêneros e 1500 espécies ocorrem no Brasil. Possuem hábitos diversos podendo ser herbáceas, trepadeiras, arbustivas e arbóreas (SOUZA, 2008).

As espécies incluídas nesta família contribuem para produção de mel; reabilitação, manutenção e equilíbrio do ecossistema, pois possuem mecanismos eficientes de aquisição de nitrogênio, incluindo a fixação biológica de N₂ (MCKEY, 1994). Ainda desempenham papel como plantas de cobertura, adubação verde, sendo componentes de consórcio e sistemas agroflorestais, atuando ainda na recuperação de áreas degradadas e solo como espécies pioneiras (FONTENELE et al, 2009).

Diversas espécies de leguminosas são extraídas no Brasil, para variados fins (Tabela 2). Na pecuária são utilizadas principalmente como banco de proteínas (ANDRADE, 2012), como exemplo temos a soja (*Glycine max*), feijão (*Phaseolus* spp), ervilha (*Pisum sativum*), grão-de-bico (*Cicer arietinum*), alfafa (*Medicago sativa*), amendoim (*Arachis hypogaea*), alfarroba (*Ceratonia siliqua*) e alcaçuz (*Glycyrrhiza glabr*) (MOURÃO, 2011) ou forrageiras entre eles podemos citar o estilosantes (*Stylosanthes* spp.), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e a leucena (*Leucaena* spp.) (BARCELLOS, 2008).

Tabela 2 – Principais leguminosas extraídas no Brasil.

Categoria	Nome popular	Espécie	Referência
Alimentícios	Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet) Willd.	CALDERON, 2013.
	Baru	<i>Dipteryx alata</i> (Vog)	NEPOMUCENO, 2006.
	Bordão-de-velho,	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.)	CAMPOS FILHO; SARTORELLI 2015.
	Ingá-macaco	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart	CAMPOS FILHO; SARTORELLI 2015.
	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	CAMPOS FILHO; SARTORELLI 2015.
Ceras, resinas	Cabreúva-verdadeira	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f	CAMPOS FILHO; SARTORELLI 2015.
Medicinal	Fava-d'anta, faveira	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	CAMPOS FILHO; SARTORELLI 2015.
	Fava-d'anta	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tulasne	SILVA, 2003
	Mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	SANTOS, L. W. 2014.
	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	MAIOLI-AZEVEDO; FONSECA-KRUEL, 2007.
Oleaginosos	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	IBGE, 2016.
Tanantes	Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth. Brenan)	CALDERON, 2013.
	Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	CALDERON, 2013.
	acácia-negra	<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	IBGE, 2016.
	Imburana-de-cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (A. C. Smith)	FILIZOLA; SAMPAIO, 2015.
	Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	FILIZOLA; SAMPAIO, 2015.

3.3 Extrativismo, manejo, cultivo e domesticação

Os produtos florestais podem ser obtidos através do extrativismo, manejo e cultivo (HOMMA, 2012). Em um processo longo e contínuo, tais técnicas podem levar as espécies, objeto de extração, à domesticação. A extração de produtos PFNM é histórica, contudo foi a partir de 1980 (COSTA, 2009) que diversos trabalhos começaram a abordar seu potencial econômico. O extrativismo é caracterizado por inúmeras interconexões, permeada de ações e questões socioeconômicas, ambientais e agrônômicas quando passa a ser manejada ou retirada de áreas cultivadas. É uma

construção social criada e recriada ao longo de várias gerações, através do acúmulo de saber (SILVA, 2014).

O termo extrativismo está associado a diversos termos, tais como *coleta*, *apanha*, *catação* e *extração*, sendo que os cientistas utilizam os termos de acordo com a autodefinição das comunidades, como no caso das catadoras de mangaba (mulheres nordestinas) ou apanhadoras de mangaba (mulheres paraenses) (MOTTA, 2010 *apud* SILVA, 2014). A utilização dos termos também é dependente do tipo de recurso extraído e sua localização. Os recursos que são apropriados com a emprego de equipamentos recebem o termo extração, por exemplo a extração de casca, látex, goma ou raiz, já os recursos em que a coleta é realizada diretamente sobre a planta ou ao chão, os termos mais associados são coletar, apanhar, catar, juntar e, por vezes, extração. Um dos principais problemas nas análises e debates sobre extrativismo deve-se ao uso do termo em vários sentidos, conforme os diversos grupos de cientistas (sociólogos, antropólogos, etnoecólogos) e sociais (SILVA, 2014).

Alguns autores atribuem a atividade extrativista apenas aquelas relacionadas aos fins comerciais e industriais, excluindo aquelas extrações que atendem apenas a comunidade locais (EMPERAIRE; LESCURE, 2000; CLÜSENER-GODT; SACHS 1994 *apud* DA SILVA, 2014). Para outros, o extrativismo está historicamente, associado à ideia evolucionista da sociedade, tendendo ao desaparecimento, ao ser substituído por cultivos agrícolas. Assim como a caça precedeu a criação de animais, o extrativismo pertenceria a uma etapa da humanidade caracterizada por baixa demografia e baixo padrão tecnológico, etapa que seria superada pelo desenvolvimento humano.

Outra noção associada ao extrativismo é que a atividade é essencialmente predatória, pelo fato de levar ao esgotamento dos recursos naturais (ALLEGRETTI, 1992). Nesse viés, há dois tipos de extrativismo, o de coleta onde a integridade da espécie fornecedora do recurso é mantida intacta, quando a taxa de recuperação da espécie supera sua degradação; e o extrativismo por aniquilamento, onde a espécie extrativista não consegue se recuperar do processo, sendo levada a destruição e extinção (HOMMA, 1993). Esses tipos de extrativismo podem ser diferenciados pela demanda do mercado, isto é, uma mesma espécie pode ser coletada quando a demanda é pequena e aniquilada quando a demanda é grande (HOMMA, 1993). No caso de produtos extrativos com grande importância econômica, o caminho inevitável é a domesticação, o manejo ou a descoberta de substitutos sintéticos (HOMMA, 2012).

O Brasil herdou seu nome de uma espécie extrativista o “pau brasil” e desde então a atividade extrativista tem sido realizada e contribuído para a economia do país. A partir do século passado, o extrativismo voltou-se para a região Norte através da extração de plantas medicinais, cacau e seringueira. Já neste século o extrativismo de PFNM tem sido praticado, destacando-se o extrativismo principalmente da borracha (*Hevea brasilienses*) e da castanha (*Bertholletia excelsa*). Também ocorre o extrativismo acentuado na região Nordeste relativo à extração de carnaúba (*Opernícia Cerifera*). Nas outras regiões, há localidades que extraem plantas ornamentais, alimentícias medicinais etc (MURRIETA; RUEDA, 1995).

Através da preocupação com os impactos gerados ao meio ambiente devido à extração inadequada, sobre-exploração e insustentabilidade da atividade, surge o neoextrativismo, um novo tipo de extrativismo, que inclui no seu processo a incorporação de progresso técnico e novas alternativas de extração associadas com cultivos e beneficiamento da produção (IBGE, 2016). O extrativismo é modificado para se tornar economicamente viável (SILVA, 2014a).

O manejo florestal é a aplicação de métodos empresariais e princípios técnicos na exploração das florestas. A extração de PFNM através do manejo envolve o uso de princípios silviculturais, que trata do estabelecimento, condução e colheita de árvores, para estimular o desenvolvimento da floresta. Ainda envolve a exploração cuidadosa e a utilização de equipamentos adequados, além do monitoramento e da adoção de providências para a proteção das áreas de extração (SABOGAL et al., 2006; SILVA, 2001). Ao contrário da exploração convencional, o manejo envolve o planejamento da atividade a fim de manter o recurso disponível para extração (SABOGAL et al., 2006).

Já o manejo com adjetivo sustentável refere-se, a um modelo que permite a exploração do recurso a longo prazo com a aplicação de técnicas de mínimo impacto ambiental sobre os ecossistemas, que concilia o uso dos recursos com fins econômicos e sociais com a conservação da natureza (MMA, 2017). O manejo florestal é uma estratégia eficiente para a conservação dos neotrópicos (ZARIN, 2005). É um fator decisivo para a inibição de usos de terras que impliquem em desflorestamento e queimadas.

A compatibilidade de manejo florestal varia de acordo com as espécies, tipos de produtos explorados e as adoções de manejo. Existem dois tipos de manejo florestal, o comunitário que envolve as práticas de gestão participativas, quando vários grupos de famílias e se envolvem nas iniciativas de manejo de um recurso em resposta

às diversas pressões sobre os recursos comuns que dependem (BENATTI, MCGRAT; OLIVEIRA, 2003) e o industrial que envolve grades empresas processadoras de recursos (ZARIN, 2005). As pesquisas sobre manejo florestal crescerem nas últimas décadas, contudo persistem lacunas no planejamento das florestas naturais que precisam ser preenchidas (FIGUEIREDO; BRAZ; OLIVEIRA, 2007).

Outra prática relacionada à obtenção de PFM é o cultivo das espécies, quando ela se torna importante para a subsistência humana ou quando tem grande valor econômico. Há cerca de 17000 anos, o homem aprendeu a controlar e tomar partido do ciclo de vida de algumas gramíneas (trigo, cevada e linho), isso garantiu uma fonte de alimentação durável e segura para alguns povos do Crescente Fértil. A partir daí tornou-se necessário proteger as áreas de cultivo e cuidar das espécies plantadas. Os primeiros cultivos e o manejo direcionado conduziram diversas espécies à domesticação (BEJA-PEREIRA; ALMEIDA, 2004). Um processo evolutivo em que os seres humanos, por meio da seleção artificial, elegem os indivíduos com as melhores características herdadas e, ao fazê-lo, altera a composição genética, morfológica e funcional das populações (CASAS et al., 2014). Ao longo dos seus ciclos, uma espécie vai perder algumas características e, outras, as mais proveitosas para o homem, vão sendo selecionadas (SANTILLI, 2009). Os critérios de seleção artificial e práticas de manejo através do qual a domesticação se expressa estão profundamente ligados à cultura, tornando-se assim um problema de pesquisa biocultural eminente (CASAS et al., 2014). Atualmente, 99% da população humana dependem de espécies domesticadas para sobreviverem (BEJA-PEREIRA; ALMEIDA, 2004).

A domesticação é dividida em domesticação de paisagem e domesticação de plantas. A domesticação de paisagens ocorre quando é feita uma série de intervenções humanas sobre a paisagem, de modo consciente ou inconsciente, resultando numa paisagem mais “apta” e produtiva aos humanos. A domesticação de paisagem pode ser divididas nas seguintes categorias: pristine, promovida, manejada cultivada, roça/capoeira e monocultura. Já a domesticação de plantas é um processo coevolucionário, em que o homem, de forma inconsciente e consciente, seleciona os fenótipos de plantas promovidas, manejadas ou cultivadas, resultando em modificações nos genótipos das populações e tornando-as mais úteis aos seus desejos e melhor adaptada ao ambiente antropogênico (CLEMENT, 1999). A evolução, co-evolução e domesticação, atuam primeiramente ao nível de populações, logo após ao

nível de espécie, que só é considerada domesticada se todas as suas populações não domesticadas estiverem extintas, sendo uma situação bastante rara (CLEMENT, 2001). O nível de modificação na população escolhida pode variar em: selvagem, incidentalmente coevoluída, incipientemente domesticada, semi domesticada, domesticada, raça primitiva, e cultivar moderna (CLEMENT, 1999).

Existem mais de 100 espécies brasileiras nativas de extração vegetal no quesito frutíferas, que passaram ou estão passando por algum tipo de domesticação. Podemos citar na Região Norte, a graviola (*A. muricata*), o guaraná (*P.cupana*), a castanha-do-pará (*B. excelsa*), o cupuaçu (*T.grandiflorum*); na região Nordeste, o caju (*A. occidentale*), a goiaba (*P.guajava*), o cajá (*S. lutea*) e o umbu (*S. tuberosa*); na região Centro-oeste, o pequi (*C. brasiliense*), o baru (*D. alata*), a cagaita (*E. dysenterica*) e a pêra-do-cerrado (*E. klotzschiana*), e nas regiões Sul e Sudeste, a jaboticaba (*M. jaboticaba*), a goiaba serrana (*F. sellowiana*) e a araçá amarela (*P. cattleyanum*) (CLEMENT, 2001).

As espécies domesticadas possuem características diferentes das espécies selvagens, sendo diferentes geneticamente do seu progenitor selvagem (PICKERSGILL, 2007). Essas características constitui a de síndrome de domesticação, e torna a espécie domesticada menos apta a sobreviver na natureza, necessitando do homem para seu crescimento e reprodução (PICKERSGILL, 2007). Essas modificações estão relacionadas principalmente a sua morfologia e fisiologia, as quais são denominadas de síndrome de domesticação (HAMMER, 1984), entre elas podemos citar: germinação e crescimento rápido ou uniforme, ciclo de vida mudando de perene para anual, torna-se híbrida ou hermafrodita, apresenta mudança no sistema reprodutivo, passando de alogâmica para autogâmica, ou mesmo tornando-se estéril, apresenta sincronismo no florescimento e amadurecimento, há supressão de mecanismos de dispersão e dormência de sementes, apresenta alometria de frutos, grãos e sementes. Ainda podem apresentar mudanças nos seus aspectos produtivos, de textura cor ou palatabilidade, apresentar diferença na suscetibilidade às doenças e apresentar perda de adaptações defensivas e mudanças bioquímicas, como a redução de substâncias amargas ou tóxicas (HAMMER, 1984; PATERNIANI, 2001).

3.4 Estudos ecológicos e conservação

Poucos são os estudos que refletem os impactos ecológicos sobre a extração de espécies não madeireiras. Os impactos gerados dependem do tipo de recursos extraído,

técnicas usadas na extração, interações entre a espécie exploradas e outras espécies, intensidade dessas interações, densidade demográfica da espécie extraída em relação a outras e a história de vida da planta (BOOT; GULISSON, 1995). Quando o recurso é obtido de uma espécie de uso múltiplo, torna-se difícil analisar os diferentes impactos subjacentes à coleta por atores diversos (RATSIRARSON; SILANDER; RICHARD, 1996). Os impactos podem gerar efeitos negativos nos recursos genéticos e nas populações da espécie extraída, como também na comunidade e no ecossistema onde ela se encontra (TICKTIN, 2004).

Em nível de população, a extração pode alterar a taxa de crescimento, sobrevivência, reprodução, morfologia e fisiologia da espécie (BRITES; MORSELLO, 2017). A retirada dos recursos pode influenciar negativamente no número de inflorescências, número de flores por inflorescência e o número e viabilidade de sementes, alterando seus padrões de recrutamento populacional, em relação às espécies não exploradas (RIJKERS et al., 2006). A demografia da espécie também pode ser afetada, através de altas taxas de mortalidade e diminuição do recrutamento da espécie (STEWART, 2009), além disso, espécies submetidas a sobre-exploração apresentam mudanças em sua estrutura genética, relacionadas a sua erosão. Algumas espécies que apresentam tal risco são a pupunha (*Bactris gasipaes*), ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) e carqueja (*Baccharis trimera*) (ALEXIADES; SHANLEY, 2004 *apud* FILIPPON, 2012).

Ao nível de comunidades, frugívoros e herbívoros que se alimentem das plantas extraídas podem sofrer com a retirada do recurso em grandes quantidades (MOEGENBURG; LEVEY, 2003). A composição, abundância e comportamento desses animais podem ser alteradas (GALETTI e ALEIXO, 1998). Não obstante, o recrutamento de plantas é prejudicado por falta frutos disponíveis para a dispersão por animais dispersores. Essa questão pode ser mais séria se os animais estiverem também sofrendo com o processo de caça excessiva (FORGET; JANSEN, 2007). A atitude adequada para tal cenário é limitar a quantidade de frutos retirados para aquela espécie (ZARDO, 2008), como também definir rotações, respeitando certos intervalos entre coleta e não coleta (NANTEL; GAGNON; NAULT, 1996). Para espécies em que a coleta de frutos e folhas envolve a retirada de seus meristemas apicais e bainhas de folhas jovens (PEÑA-CLAROS; ZUIDEMA, 2000), estratégias de manejo bem mais específicas e rigorosas devem ser adotadas (TICKTIN, 2004).

Em nível de ecossistemas, a exploração prolongada da espécie pode provocar alterações de paisagem, no ciclo energético e de nutrientes (BRITES; MORSELLO, 2017). Tais impactos ainda podem ser mais devastadores quando as populações são dependentes do recurso e os leva a sobre-exploração (BOOT; GULISSON, 1995) ou quando o recurso é coletado de forma desordenada não respeitando a resiliência das espécies e ambiente onde se encontram (SOLDATI, 2009).

Contudo, quando essas espécies extrativistas recebem o manejo de forma adequada, objetivando a conservação dos recursos e melhores lucros, potencializam efeitos positivos sobre as espécies. Entre as implicações positivas podemos citar: aumento da capacidade de suporte do recurso, e aumento do seu rendimento (NOGUEIRA; HOMMA, 2014), promove a recuperação de áreas degradadas, através do recrutamento de espécies úteis (MENEZES, 2010), aumento da taxa de floração (CASAS et al., 1999), e frutificação (OTERO-ARNAIZ et al., 2003), como também aumento no tamanho dos frutos e sua biomassa (SOUSA JÚNIOR et al., 2016; AGUIRRE-DUGUA; PÉREZ-NEGRÓN; CASAS, 2013). Todas as mudanças são benéficas aos coletores lhes possibilitando melhores retornos financeiros.

3.5 Espécie de estudo: Caracterização da espécie *Dimorphandra gardneriana*

Dimorphandra Schott é um gênero de distribuição neotropical, com o número de espécies conhecidas variando de 11 a 43 (GONÇALVES et al., 2010). No Brasil, já foram descritas com 25 espécies, distribuídas tanto em formações savânicas (Cerrado) como ombrófilas (Floresta Amazônica e Atlântica) (MATOS, 2015). Uma de suas espécies representativas é a *Dimorphandra gardneriana* (Tulasne), que apresenta hábito arbóreo, de pequena a mediana estatura (3-5 m de altura por 12 cm de diâmetro). Muito raramente atinge maior porte (10-20 m) e geralmente apresenta de crescimento tortuoso. Sua copa é ampla e folhosa, com casca castanho-acinzentado, rugosa. Os ramos jovens, pecíolos e raque das folhas são acinzentado-pubescentes, depois a subglabros, glabrescentes ou perfeitamente glabros, lenticelosos. As folhas são 2-pinadas, pecioladas, com até 30-40 cm de comprimento. As inflorescências são paniculado-corimbosa, medindo de 1,5-20 cm de comprimento, constituída de espigas curtas, densifloras, reunidas em pequenos corimbos longo-pedunculados, de 5-6 cm de comprimento. As flores são pequenas, amarelas ou cremes, fétidas, sésseis, 3,5 mm de comprimento, cálice glabro, 1 mm de comprimento, tubuloso, internamente com

alguns pelos. A corola possui cinco pétalas oblongas, espatuladas, com 2 mm de comprimento, glabras em ambas as faces, reflexas na antese. O fruto é indeiscente, estipitado, 8-15 cm de comprimento, ereto na árvore, reto ou ligeiramente recurvado, fortemente pedunculado, comprimido lateralmente, superfície glabra, marrom e pouco rugosa quando maduro (SILVA, 1986) (Figura 1).

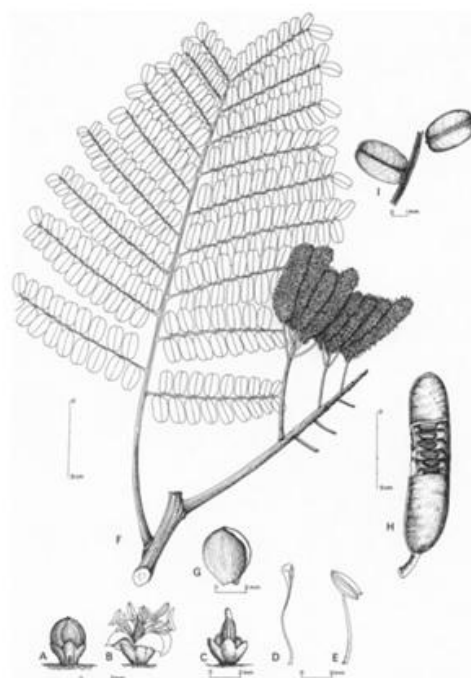


FIGURA 1 - *Dimorphandra gardneriana* Tulasne A-Botão floral. B- Flor em plena antese. C-Cálice com o gineceu, D-Estaminódio. E-Estame. F-Ramo com inflorescência. G- Pétala. H-Fruto maduro I-Folíolos Em detalhe (Fonte: SILVA 1986).

3.6 Distribuição da espécie

Dimorphandra gardneriana, heterótipo *Dimorphandra biretusa* Tulasne. é uma árvore nativa do Brasil (MONTANO et al., 2007), de ocorrência e distribuição na América do Sul, estando presente nos países da Bolívia no estado de Santa Cruz e no Brasil nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Ceará, Bahia (Figura 2). Ocorre em uma diversidade de fisionomias: cerrado, caatinga, cerradão, chacos, em regiões ecotonais Cerrado-floresta-amazônica, caatinga-cerrado, caatinga-carrasco, em clareiras e beiras de estradas, em altitudes que variam de 110 m até 1.650m, em relevo plano ou ondulado

(THE PLANT LIST, 2017), ocorrendo majoritariamente em latossolos distróficos, com baixa soma de bases e saturação por bases sendo relativamente pobre nutricionalmente (OLIVEIRA, 2011 *apud* MATOS, 2015), podendo ocorrer também em neossolos quartzarênicos (MATOS, 2015). Sua ocorrência e distribuição ampla pode estar relacionada a dispersão zoocórica, (MATOS, 2015).

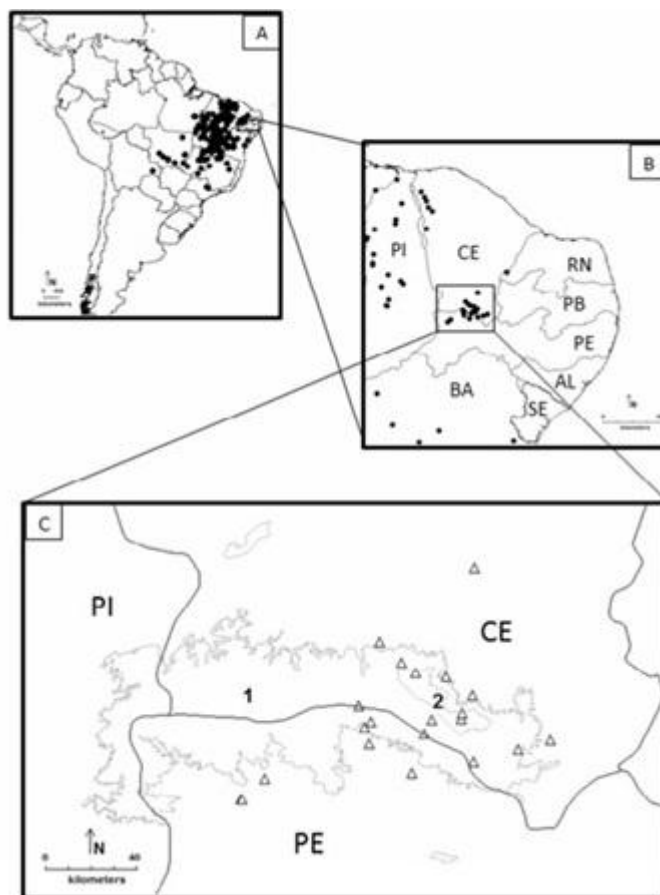


Figura 2. A- distribuição geográfica de *Dimorphandra gardneriana* na região neotropical; B- Visão ampliada da distribuição ao sul do estado do Ceará; C- Localização geográfica das principais Unidades de Conservação onde há a ocorrência de *D. gardneriana*. 1- Área de Preservação Ambiental (APA) do Araripe. 2-Floresta Nacional (FLONA) do Araripe. Fonte: (MATOS, 2015).

Na Apa e Flona Araripe ocorre em altitudes superiores a 800 m (FIGUEIREDO, 1997), em áreas mais abertas e com luminosidade (Figura 2), sugerindo que o estabelecimento e a permanência da espécie está relacionada às características edáficas e demandando de grandes quantidades de luz para seu desenvolvimento e reprodução (SILVA, 2007). As populações de *Dimorphandra*

gardneriana apresentam risco de extinção devido uma densidade populacional relativamente baixa (SILVA, 2007), mesmo estando em UC's suas populações sofrem com o extrativismo predatório de seus frutos (LANDIM; COSTA, 2012).

3.7 Fenologia e Dispersão

Cada espécie possui um comportamento fenológico distinto, seu estudo pode ajudar a prever a época de reprodução, deciduidade e ciclo do crescimento vegetativo, sendo parâmetros úteis para o manejo adequado da flora (RIBEIRO; CASTRO, 1985). Típicas da região tropical, as espécies do gênero *Dimorphandra* parecem não apresentar regularidade quanto à época de floração ou de frutificação. Contudo, *D. gardneriana* que ocorre em habitats bem diferentes, apresenta certa periodicidade fenológica, apresentam flores e frutos quase que regular e simultaneamente durante alguns meses do ano (SILVA, 1986). É caracterizada como decíduas ou semidecíduas com renovação tardia das folhas na seca e podem tratar-se de sempre-verdes facultativas. Pode apresentar reprodução vegetativa onde existem raízes diagravirópicas que crescem paralelamente ao solo. A renovação das folhas é tardia na seca e a floração (janeiro e maio) e a frutificação (fevereiro a agosto) ocorrem durante a estação chuvosa, a maturação dos frutos e dispersão de diásporos ocorrem entre maio e agosto, na estação seca subsequente (BULHÃO; FIGUEIREDO, 2002). A dispersão da espécie usualmente é autocórica podendo haver dispersão zoocórica secundária (SILVA, 1986), onde pequenos roedores parecem ser os agentes dispersores. Indivíduos de *Oryzomys* sp., *Mazama* sp., gado e formigas que se alimenta dos seus frutos são os dispersores em potencial da espécie (SILVA; SCARIOT; MEDEIROS, 2012).

O número médio de sementes por fruto na espécie é de 14,4 (variando de 2 a 22), (MONTE; BRANCO; GOUVEIA et al., 1995; BULHÃO; FIGUEIREDO, 2002) e sua germinação é do tipo epígea fanerocotiledonar (FERREIRA et al., 2001). *D. gardneriana* tem alta tolerância ao estresse hídrico, tendo maior capacidade de se estabelecer e sobreviver em ambientes secos. Os melhores resultados de germinação são em temperaturas de 25°C e concentrações de PEG 600 até -0,2 MPa. Restrições de água a partir de -0,4 MPa reduzem drasticamente a germinação e o vigor das sementes da espécie (URSULINO et al., 2016). Já na fase de plântulas, a resistência se deve a presença de raiz tuberosa, que cresce seis vezes mais rápido que a parte aérea (SILVA,

2007). Tem um percentual de germinação de 64% quando sofre processo de escarificação manual e de 93% quando tratada com ácido sulfúrico (SILVA, 2007). Germinam tanto na presença, como na ausência de luz, apresentando baixa taxa de germinação na Flona Araripe, que pode estar relacionada com a perda de sementes por predadores e patógenos (SILVA, 2007).

3.8 Uso de *Dimorphandra gardneriana*

Dimorphandra gardneriana Tulasne (Leguminosae) tem grande importância ecológica e funcional, tendo sido usada primeiramente como planta medicinal, pelos índios Paresi no Mato Grosso do Sul, que usavam os frutos para cura de coceiras (MORAIS; MACEDO, 1996). Sua madeira é usada em cercas, confecção de móveis e como lenha. A casca possui alto teor de tanino, sendo usada no curtimento artesanal de couros, os sertanejos aproveitam ainda os folíolos para o enchimento de cangalhas e selas (CORREA, 1926) e na medicina popular é utilizada como cicatrizante e anti-inflamatório (ALMEIDA et al., 1998). Os frutos da fava d'anta são importantes recursos para a fauna. Os frutos e sementes das favas são consumidos por diversos animais como a anta, as araras, os tucanos, o veado, a cotia, assim como outros roedores, outros mamíferos e diversos insetos (FILIZOLA, 2013).

Pelos frutos serem ricos em flavonóides (rutina, quercetina, isoquercitrina), entram na composição de remédios relacionados a doenças circulatórias, desempenhando papel crucial na economia de comunidades extrativistas onde são coletados e comercializados com empresas farmacêuticas interessadas nestes compostos (SILVA; SCARIOT; MEDEIROS, 2012). Têm possibilidades como planta ornamental pelo belíssimo aspecto da árvore principalmente quando em flor (LOUREIRO; SILVA, 1981) e são recomendadas para arborização pública, para áreas alteradas em cerrados (por ser uma planta pioneira em seu ambiente nativo) e para plantios destinados ao atendimento das indústrias que utilizam de seus frutos para extração de flavonóides destinados a fabricação de medicamentos (LOUREIRO; SILVA, 1981).

A demanda por recursos florestais no Brasil tende a aumentar, pois muitas substâncias não podem ser obtidas sinteticamente. Esse é o caso da fava-d'anta

(*Dimorphandra* spp.) cujos frutos possuem substâncias de alto valor no mercado como quercetina, rutina, galactomanano e ramnose (MENDES et al., 2005). A coleta de fava d'anta iniciou-se em 1971 no Brasil (RIZZINI; MORS, 1976) devido à quantidade de flavonoides presentes nos frutos secos, que pode atingir cerca de 10,25% (HUBINGER; SALGADO; MOREIRA, 2009), sendo a rutina o principal composto e o mais exportado, cerca de 50% da produção mundial de rutina é proveniente da fava-d'anta (GOMES; GOMES, 2000). O Brasil detém a maior reserva da espécie no mundo e produz 1.300 toneladas da substância por ano, sendo que 95% da produção nacional destina-se ao mercado externo (EUQUERES, 2009). Este número representa 62% do mercado mundial (EUQUERES, 2009).

Em dados mais recentes, a rutina e a quercetina estão entre os dez produtos farmacológicos mais exportados pelo Brasil. Somente no primeiro semestre de 2017, as exportações geraram US\$ 821.981,00 milhões, estando a rutina em oitavo lugar no ranking dos produtos farmacológicos mais exportados em 2015 (ABIQUIF, 2017). A rutina é eficaz no combate a permeabilidade capilar, inibição da formação de edemas e de hemorragias, ação antiácida sobre a adrenalina, e proteção contra choque histamínico, em animais; já no homem é responsável por promover o fortalecimento capilar, melhora a permeabilidade e fortalecimento dos vasos sanguíneos, e ação anti-hemorrágica (SANTOS, et al., 2006).

Os frutos da fava d'anta são coletados por inteiro, incluindo-se as sementes, embora a rutina e demais compostos químicos de interesse industrial estejam apenas no mesocarpo do fruto. A coleta é realizada por comunidades da zona rural como alternativa para aumentar sua renda familiar e cerca de 10 kg de fava seca são necessários para produzir 1 kg de rutina (GOMES, 1998). Para se extrair esse flavonoide, cerca de 12.000 toneladas por ano dos frutos de *D. mollis* Benth e *D. gardneriana*. São usadas e cerca de 600 toneladas/ano de sementes são descartadas (CUNHA et al., 2009). Essas sementes apresentam grande potencial para extração de galactomananas, tendo rendimento comparável a outras espécies brasileiras, como a *Cyamopsis tetragonolobus*, sendo uma fonte alternativa no mercado de galactomananas pouco aproveitada. Do descarte de sementes cerca de 160 toneladas por ano de galactomananas poderiam ser produzidas, aumentando o valor e os benefícios da espécie (CUNHA et al., 2009).

A exploração da fava-d'anta pela indústria farmacêutica tem ocasionado um extrativismo predatório de grandes proporções (MENDES et al., 2005). As formas de

coleta dos frutos tem causado impactos na manutenção e regeneração das plantas, afetando a continuação da atividade a longo prazo (GOMES, 1998). As populações estão sujeitas a perdas de recursos genéticos em diversas áreas, devido a ação antrópica continua, propensão a incêndios e diminuição de agentes dispersores naturais das sementes, sendo preciso a proteção destas áreas e áreas ex situ, que favoreçam a conservação de sua variabilidade genética (SUDRÉ, 2011).

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1 Floresta Nacional do Araripe-Apodi

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi (Flona Araripe-Apodi) pertence à categoria Unidade de Conservação de Uso Sustentável, sendo definida como uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (BRASIL, 2000). Está entre as 282 áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da Caatinga, com prioridade de conservação, urgência de ação contra o desmatamento e urgência quanto à desertificação, sendo indicada sua transformação em uma área de proteção integral (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002).

A Flona Araripe-Apodi foi criada em 02 de maio de 1946, em cumprimento do Decreto-Lei nº. 9.226. Constituindo a primeira Unidade de Conservação de sua categoria estabelecida no Brasil, possui importância relevante na manutenção do equilíbrio hidrológico, climático, ecológico e edáfico do Complexo Sedimentar do Araripe (ALVES; BEZERRA; MATIAS, 2011).

O perímetro atual da Flona Araripe-Apodi abrange principalmente parte dos municípios cearenses de Crato e Barbalha, incluindo pequenas porções de Missão Velha, Santana do Cariri e Jardim (Figura 3). O relevo é tabular, medindo cerca de 180 quilômetros de comprimento, no eixo leste/oeste, com uma variação de cerca 30 a 70 quilômetros de largura, no eixo norte/sul, com altitude mínima de 840 e máxima de 920 metros (AZEVEDO et al., 2011).

A Floresta Nacional do Araripe constitui-se de um ecótono, uma área de “tensão ecológica”, caracterizada pelo contato entre savana condicionada por fatores pedológicos e floresta estacional condicionada por fatores climáticos. Essas características fazem com que a área possua certas peculiaridades, não apresentando apenas as espécies características da Savana, como o xeromorfismo, mas havendo a predominância de espécies meso e microfoliadas, ostentando troncos retilíneos, poucos corticosos, com ramificação alta e profusa. Há ausência de epífitas, lianas e palmeiras; geralmente a submata é aberta, composta de gramíneas e Melastomataceae, nas áreas preservadas, e uma submata em regeneração onde a ocupação humana ocorreu (LIMA, LIMA; SAMPAIO, 1983).

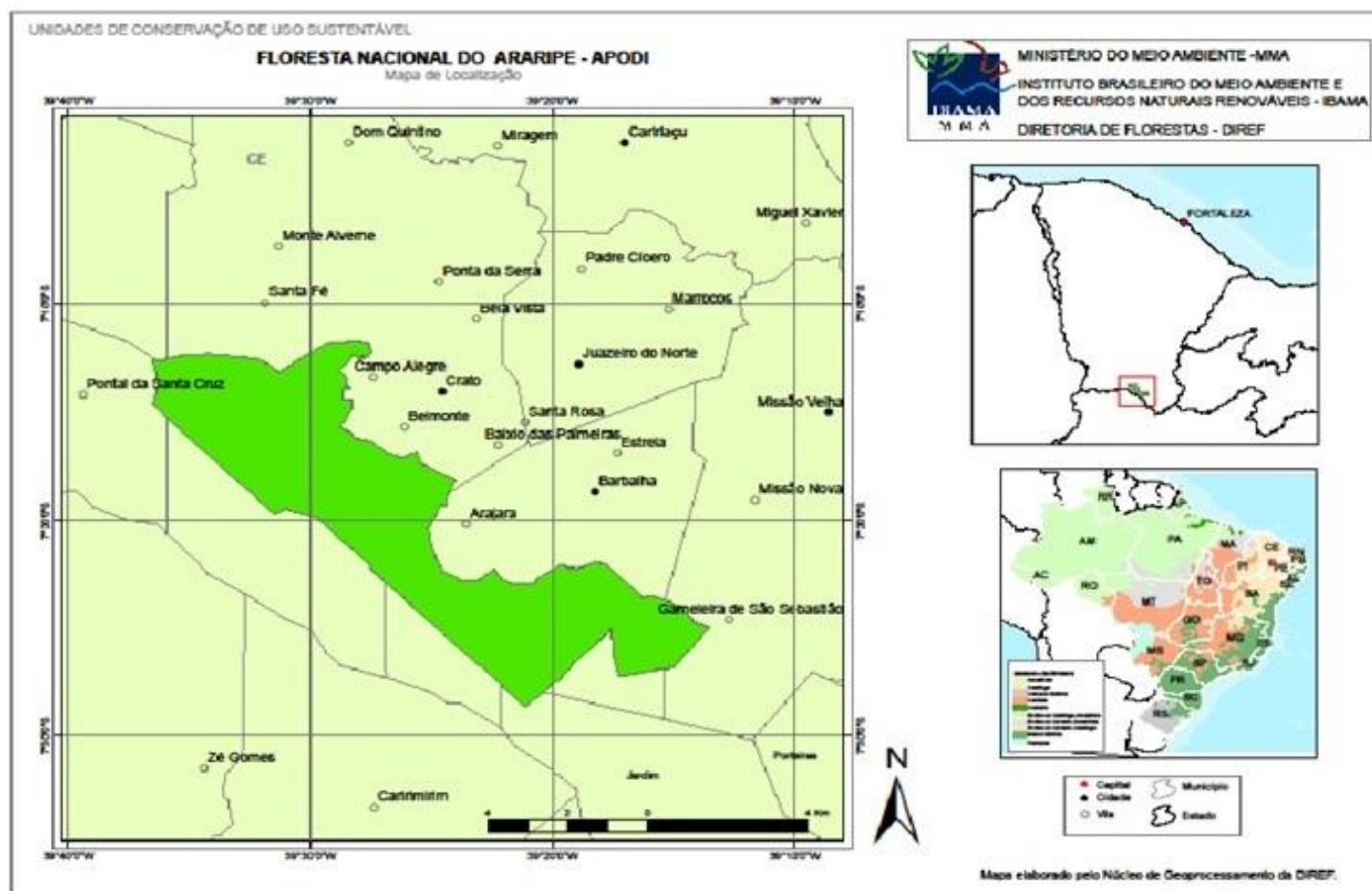


Figura 3 - Mapa de limitação e localização da Flona do Araripe. Fonte: SANTOS, 2012.

Devido às diferenças litológicas, a estrutura geológica, a compartimentação topográfica, o clima regional, os mesoclimas e especialmente os solos, que são observados para a biorregião da bacia sedimentar do Araripe, permite a identificação de diferentes unidades fitoecológicas. A vegetação que compõe a floresta nacional do Araripe é composta pelas seguintes tipologias vegetais e percentagens representativas dentro da área:

a) Floresta Úmida Semi-Perenifólia (10,95,%) - constituída por vegetação lenhosa de médio porte, com alguns elementos alcançando uma altura de 11 a 15 metros, fuste retilíneo, ramificações altas, apresentando um sub-bosque composto pela regeneração natural, muito densa (LIMA,1983), está associada a latossolos distróficos e eutróficos (FIGUEIREDO, 1998) (Figura. 4).



Figura 4. Área Floresta Úmida Semi-Perenifólia na Floresta Nacional do Araripe.
Fonte: Autora, 2017.

b) Transição Floresta Úmida/ Cerrado (48,53%) – formação de transição entre Floresta Úmida e Cerrado, com uma vegetação lenhosa mais esparsa de médio porte, com

altura máxima de 11 m compostos por elementos com fustes retilíneos e/ou tortuosos, bastante ramificados sub-bosque com pequena incidência de regeneração natural com solos recobertos por gramíneas (LIMA, 1983), está associado a latossolos distróficos (FIGUEIREDO, 1998) (Figura. 5).



Figura 5. Área de transição floresta úmida e cerrado na Floresta Nacional do Araripe.
Fonte: Autora, 2017.

c) Carrasco (1,51%) – formado por uma vegetação arbóreo-arbustiva de pequeno porte, densa, apresentando um xeromorfismo acentuado com espécies caducifólias que alcançam uma altura máxima de 5 metros (LIMA,1983), está associado a manchas de latossolos distróficos e laterites hidromórficas (FIGUEIREDO, 1998).

d) Floresta Úmida com Incidência de Incêndios (11,52%) parte da Floresta Úmida está situada em áreas sujeitas a frequentes incêndios florestais, modificando sensivelmente o sub-bosque, sobressaindo-se somente a vegetação arbórea de porte elevado. Não havendo grande incidência de regeneração natural, o sub-bosque foi

substituído em grande parte, por gramíneas que recobrem o solo (LIMA, 1983), está associada a latossolos distróficos e eutróficos (FIGUEIREDO, 1998).

e) Cerrado e Cerradão (27,49%) apresenta uma vegetação formada por maciços intercalados por grandes clareiras, com solo descoberto ou sob uma cobertura rala de gramíneas. Estes maciços apresentam árvores tortuosas de médio e pequeno portes, bastante esgalhados, com cascas rugosas e fendilhadas e um sub-bosque arbustivo denso (LIMA, 1983), está associado aos solos latossolos distróficos (FIGUEIREDO, 1998) (Figura. 6).



Figura 6. Área de Cerrado na Floresta Nacional do Araripe. Fonte: Autora, 2017.

O clima da Flona é caracterizado como tropical chuvoso (Köppen), com precipitação anual por volta dos 1000 mm e precipitação no mês mais seco sendo menor que 30 mm. O período de estiagem é de aproximadamente 5 a 6 meses e ocorre durante o inverno, entre maio e dezembro – agosto a outubro são os meses mais secos. A temperatura média no mês mais frio é maior ou igual a 18°C e chega a aproximadamente 34°C nos dias mais secos do ano tipicamente em agosto. A umidade relativa do ar mínima média é de 50% no período mais seco e o vento predominante segue de Leste para Oeste, com eventuais registros de Sudeste para Noroeste e Nordeste para Sudoeste (IBAMA, 2006).

Os solos encontrados na Floresta Nacional do Araripe são predominantemente Latossolos Vermelho-Amarelos, sendo formados por 3 perfis diferentes: (Vermelho-Amarelo Distrófico Húmico, com textura argilosa correspondente a fase floresta

subperenifólia relevo plano; Latosol Vermelho Amarelo Distrófico, com a proeminente textura argilosa correspondente a fase floresta subperenifólia/cerrado relevo plano; e o Latosol Vermelho Amarelo Distrófico, com moderada textura argilosa correspondente a fase floresta subperenifólia/cerrado relevo plano (JACOMINE; ALMEIDA; MEDEIROS, 1973).

No quesito recursos hídrico superficial apresenta apenas cisternas para estocar água pluvial para o consumo humano, e algumas escavações impermeabilizadas, chamadas “barreiros”. Já em relação aos recursos subterrâneos, a água que cai das chuvas vai diretamente para os sistemas aquíferos e fontes, e faz com que a vegetação dessa região seja subperinifolia (BEZERRA, 2014), apresentando três sistemas aquíferos: 1) o Sistema Aquífero Superior, que consiste das formações Exu ($k \approx 3 \cdot 10^5$ m/s) e Arajara ($k \approx 10^{-6}$ m/s) na chapada; 2) o Sistema Aquífero Médio, que é separado do sistema anterior pelo aquíclode Santana ($k \approx 10^{-10}$ m/s) e junta as Formações Rio da Batateira, Abaiara e Missão Velha ($k \approx 5 \cdot 10^{-5}$ m/s) do Vale do Cariri; e o 3) Sistema Aquífero Inferior, separado do anterior pelo aquíclode Brejo Santo e é formado pela Formação Mauriti ($k \approx 4 \cdot 10^{-6}$ m/s) e parte basal da Formação Brejo Santo (MENDONÇA, 2001). Desses aquíferos são conhecidas 348 fontes naturais de água que nascem no sopé da serra do Araripe (GEOPARK ARARIPE, 2017). A maioria das fontes está sobre a influência da Flona, contudo na delimitação da UC não abrange nenhuma dessas fontes (BEZERRA, 2004).

Tamanha diversidade atraiu para essa região, há milhares de anos, homens pré-históricos que encontraram um oásis em meio ao sertão. Há poucos séculos, a região foi habitada pelos chamados índios Cariris que ocuparam o vale entre a serra do Araripe e São Pedro (STUDART FILHO, 1965), caracterizado pela abundância de água e fertilidade do solo, reunindo, portanto, condições propícias para o desenvolvimento da agricultura (LEITE NETO, 2006). Posteriormente, foram catequizados, civilizados pelas missões jesuítas ou simplesmente assassinados durante a “Confederação dos Cariris”, movimento de resistência formado por algumas tribos do nordeste, contra a dominação portuguesa (ABREU, 1930). Com o passar dos anos, foram se miscigenando com negros e brancos formando a base da população atual da região (LIMA et al., 2012). Atualmente a população do entorno da Flona do Araripe é de aproximadamente 220.609 habitantes. O município do Crato concentra a maior

parte da população e em segundo lugar o município de Barbalha (FERNANDES; BARBOSA; MORAES NETO, 2013).

O zoneamento de sua área foi elaborado no ano de 2004 pelo Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe, que estabelece e organiza espacialmente a unidade em zonas sob diferentes graus de proteção e regras de uso contribuindo para que a Floresta cumpra seus objetivos específicos de manejo. Nesse processo foram identificadas 10 zonas (Figura 7).

- 1) Zona Intangível (ZIn): Essa zona contém amostras representativas de todas as tipologias vegetais da unidade e constitui habitat de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção é dedicada a proteção integral da biodiversidade, recursos hídricos e edáficos. É proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais desta zona, ou seja; toda e qualquer atividade humano-coletora ou extrativa, permitindo pesquisa e educação ambiental em casos especiais quando não puderem ser realizadas em outra zona da UC.
- 2) Zona de Conservação (ZCo): Contém o mínimo de interferência humana contendo espécies da flora e da fauna ou monumentos naturais de relevante interesse científico. Tem como objetivos a facilitação das atividades de pesquisa científica, conservação do ambiente natural, proteção da biodiversidade, recursos hídricos e edáficos. É proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais desta zona, ou seja; toda e qualquer atividade humano-coletora ou extrativa.
- 3) Zona de Uso Público (ZUP): Contém áreas que já sofreram interferências humanas, seu objetivo é o uso público por meio de ecoturismo, educação ambiental e pesquisas científicas.
- 4) Zona Histórico-Cultural (ZHC): Aquela que apresenta importância histórica-cultural, contribuindo para preservação da memória e da identidade cultural-religiosa da população local. Tem como objetivos fortalecimento das relações de empatia e cooperação entre a UC e a coletividade que tem laços históricos com esta ZHC, proteção desenvolvimento de pesquisa e interpretação de manifestações culturais e religiosas, ordenamento das práticas religiosas minimizando riscos e impactos ambientais;
- 5) Zona de Recuperação (ZRe): Apresenta uma área de mata secundária, uma mata úmida e um cerradão submetidos a grande pressão antrópica. Tem como objetivos a recuperação de ecossistemas por meio de processos de sucessão

ecológica e de ações técnicas planejadas e monitoradas, acompanhamento e monitoramento dos processos de sucessão ecológica, desenvolvimento de atividades de pesquisa, educação ambiental e extensão rural, produção de sementes de essências florestais nativas. É proibido o manejo e o aproveitamento econômico dos recursos naturais desta zona exceto a criação racional de abelhas nativas, ou seja; toda e qualquer atividade humano-coletora ou extrativa, especialmente a caça – menos a meliponicultura tecnicamente conduzida.

- 6) Zona de Uso Especial (ZUE): É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da FLONA. Essas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com o caráter natural da floresta. Seu objetivo é compatibilizar as estruturas e obras necessárias à gestão da Unidade com o ambiente natural da Floresta Nacional, minimizando seus impactos.
- 7) Zona de Manejo Florestal (ZMFl): Abrange preponderantemente áreas de Cerrado e Cerradão, com fragmentos de mata úmida. Parte significativa dessa zona constitui regeneração com médias de tempo de trinta a cinquenta anos de áreas agricultáveis com mandioca e áreas de pastejo bovino criadas com uso de fogo. Tradicionalmente desenvolve-se nesta ZMFl atividades humano-coletoras (lenha seca, pequi, mangaba, cambuí, jatobá, etc.) e extrativa (leite de janaguba, leite de mangaba, cipós, taquaras, cascas de barbatimão, cascas de catuaba, etc.). Tem como objetivos a utilização sustentável dos recursos florestais com ênfase nos recursos não madeireiros, combate a biopirataria; combate ao saque biológico decorrente de atividades humano-coletoras e extrativas predatórias permitindo ainda o desenvolvimento de atividades de pesquisa, educação ambiental e extensão rural.
- 8) Zona de Manejo de Fauna (ZMFa): É aquela que compreende ambientes naturais ou artificiais como lagos e represas, onde vivem espécies da fauna silvestre com potencial econômico para o manejo. Seus objetivos são: o manejo sustentado dos recursos faunísticos e a geração de tecnologias. Também são permitidas atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação. Essa zona pode estar sobreposta a outras zonas compatíveis.
- 9) Zona de Uso Conflitante (ZUC): Espaços localizados dentro de uma Unidade de Conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São

objetivos desta zona concentração dos empreendimentos e atividades que são incompatíveis com o manejo da Unidade de Conservação e que em curto prazo apresentam difícil possibilidade de alteração locacional, promoção do licenciamento corretivo dos empreendimentos de utilidade pública, remoção das atividades privadas incompatíveis com a missão e os objetivos gerais da Flona-Araripe especificamente por fim fazer a promoção da pesquisa científica com ênfase em impactos ambientais e antropismo em áreas protegidas, visando a eficiência, eficácia e efetividade da gestão ambiental.

- 10) Zona de amortecimento (ZA): O inciso XVIII do Artigo 2º da Lei do SNUC (Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000), define zona de amortecimento como: O entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade. O limite de 10(dez) quilômetros (Resolução CONAMA nº 13/90) ao redor de uma unidade de conservação deve ser o ponto de partida para a definição da zona de amortecimento. E, a partir deste limite, aplicam-se critérios de inclusão, exclusão e ajustes para fechamento do polígono ao redor da U.C. Entretanto, no caso específico da Floresta Nacional do Araripe, o critério utilizado foi o de adotar os limites da Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe.

4.2 Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe

A APA da Chapada do Araripe está localizada entre os paralelos 7°00'00'' e 7°50'40'', na latitude Sul, e os meridianos 38°57'09'' e 40°53'02'', na longitude Oeste (BRASIL, 1997). Criada em 1997 pelo Decreto Federal nº 148, compreende tudo que está no geossistema araripense acima da cota de 480 metros no Estado do Piauí; da cota 500 metros no Ceará e da cota 640 no Estado de Pernambuco uma vez que uma das razões de sua criação foi a de proteger a Chapada (BEZERRA, 2004). Compreende uma área territorial de 10.424,9574 km², equivalente a 1.042.495,74 ha, distribuída nos estados do Ceará (48% da área, contendo 19 municípios), Pernambuco (com aproximadamente 36% da área, perfazendo 7 municípios) e Piauí (com aproximadamente 16% da área, perfazendo 9 municípios), com predominância de áreas rurais (SECTI, 2007). Nela ocorre diferentes padrões de vegetação: Floresta subperenifolia tropical plúvio-nebular (mata úmida), Floresta subcaducifolia tropical

pluvial (mata seca), Floresta subcaducifolia tropical xeromorfa (cerrado arbóreo), Carrasco, vegetação xerófila (FIGUEIREDO, 1998).

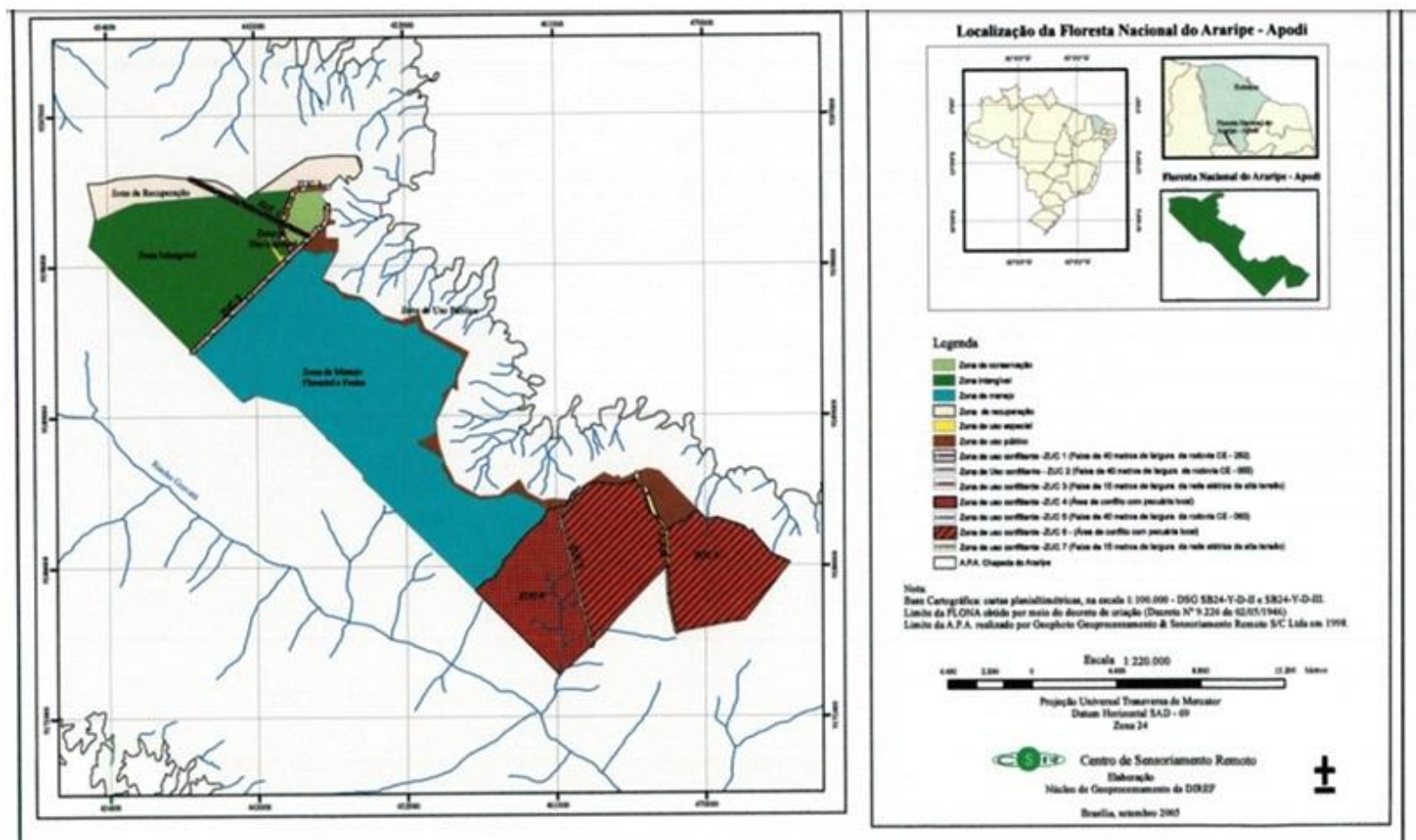


Figura 7. Mapa de Zoneamento Ambiental – Floresta Nacional do Araripe. FONTE: Plano de Manejo Floresta Nacional do Araripe-Apodi, IBAMA, 2004.

A APA da Chapada do Araripe tem como objetivos: a proteção da fauna, flora, recursos hídricos, sítios arqueológicos (cênicos e paleontológicos); promoção de atividades compatíveis com a conservação do meio ambiente dando destaque para o turismo ecológico, científico e cultural; proteção e resgate da diversidade do patrimônio cultural; assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais potencializando a melhoria de vidas das comunidades localizadas dentro da APA e no seu entorno (BRASIL, 1997).

Em geral, está submetida ao clima semi-árido, com relevo plano sobre a chapada com litologia sedimentar, e ainda de ondulado a suave ondulado sobre as rochas do embasamento cristalino. Com altitude de 850 a 1000 metros, com índice de precipitação anual superior a 1000 mm nas cotas mais altas da chapada. A hidrografia é considerada insuficiente na área sedimentar, apesar da quantidade de fontes advindas das nascentes existentes na borda da chapada, favorecendo a região do cristalino (SECTI, 2007).

A APA constitui-se de um mosaico formado por áreas de proteção de diferentes categorias: uma Floresta Nacional (Floresta Nacional do Araripe); uma Reserva Particular de Patrimônio Natural (Arajara Park); uma Área de Preservação do Estado (Sítio Fundão); quatro Geossítios/Monumentos Naturais (Pontal Santa Cruz, Riacho do Meio, Sítio Cana Brava, Cachoeira Rio Batateira); quatro Parques Municipais (Brejinho, Boqueirão, Missão velha, Riacho do Meio) (SOUZA, 2013).

A APA é notória tanto pela sua extensão como a tamanha biodiversidade que a compõe, possuindo 16 espécies ameaçadas de extinção, sendo uma delas uma espécie de ave endêmica, o soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*) (SOUZA; SILVA 2016). Além disso, é abrigo de 22 comunidades extrativistas, que fazem uso ou comercializam diversos produtos obtidos de mais de 173 espécies da flora nativa (SOUZA, 2016).

Dessas espécies, três recebem destaque, pelo seu papel socioeconômico e historicidade de extração: a coleta das vagens de faveira (*Dimorphandra gardneriana*) Tulasne, os frutos e a lenhas secas do pequiheiro (*Caryocar coriaceum* (Wittm.)) e a extração do leite de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel). Todas essas atividades de coleta e extração são autorizadas para serem desenvolvidas na Flona do Araripe-Apodí (apenas por pessoas cadastradas). No entanto, na APA não existe regulamentação para tais atividades, já que o plano de manejo ainda não foi instituído. Ainda são coletados e extraídos diversos produtos da flora nativa sem a autorização e

sem controle do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Alguns coletores e extratores limitam-se a recolher o que lhes interessa (frutos, cascas, raízes, mel e barbatimão etc.). Outros, porém, cortam arames, destroem cercas e cometem furtos e atos de vandalismo, como por exemplo, destruição de apiários, de placas de sinalização, etc (BEZERRA, 2004). Os demais produtos obtidos da flora nativa são coletados e extraídos sem a autorização e sem controle do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Alguns coletores e extratores limitam-se a recolher o que lhes interessa (frutos, cascas, raízes, etc.). Outros, porém, cortam arames, destroem cercas e cometem furtos e atos de vandalismo, como por exemplo, destruição de apiários, de placas de sinalização, etc (BEZERRA, 2004).

Além das atividades extrativistas, estas comunidades possuem ainda como fonte de subsistência a agricultura de sequeiro, cultivando tradicionalmente a mandioca, o feijão e o milho, em pequenas plantações solteiras ou consorciadas. Cultivam fava, feijão guandu, batata-doce, jerimum e maxixe, em pequenas quantidades e sempre em consorciação. Praticam a pecuária através da criação de galinhas e suínos, não sendo uma atividade tão importante para a região como a agricultura. A única renda fixa que essas populações tem são aposentadorias, salários fixos ou programas sociais, como “bolsa família” e “vale gás” (BEZERRA, 2004).

A pesquisa focou o estudo nos coletores da fava d’anta que realizam a venda do recurso florestal através da Associação de Moradores de Boa Vista (inclui os municípios de Boa Vista, Mulatos, Boca da Mata). Essa associação está localizada no município de Jardim e a sua escolha se deu por ser a associação que mais depende do extrativismo florestal (BEZERRA, 2004). Além disso, é a comunidade que frequentemente mantém contato com a área protegida, sendo a mais organizada frente ao extrativismo do recurso segundo o administrador da Flona responsável pelo extrativismo na floresta.

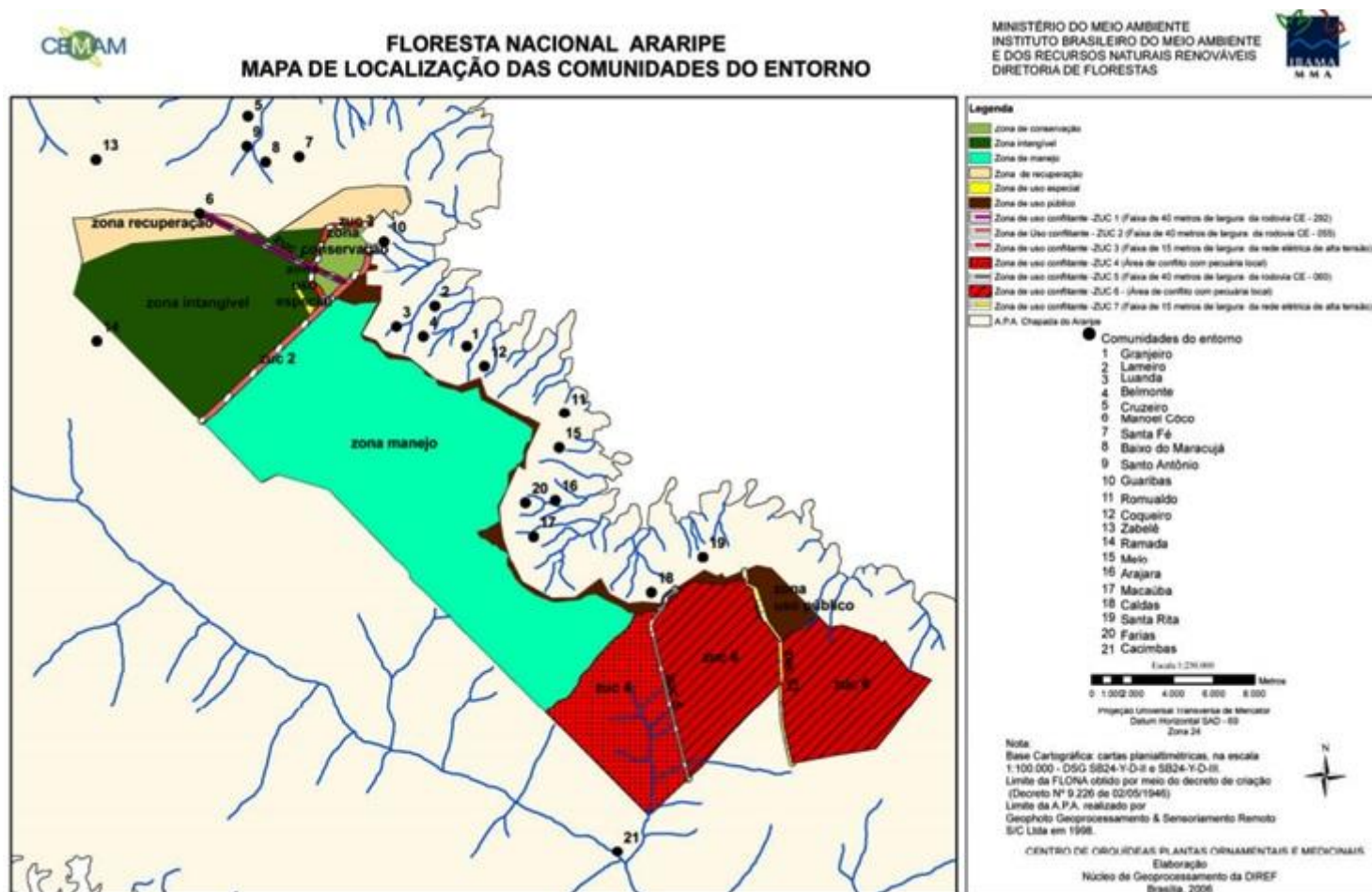


Figura 8- Mapa de localização das comunidades do entorno da Floresta Nacional do Araripe. Fonte: SILVA, 2007.

4.3 As comunidades estudadas

As comunidades estudadas estão localizadas na Zona de amortecimento do município de Jardim-CE, que se localiza a uma latitude 07°34'57" sul e a uma longitude 39°17'53" oeste, estando a uma altitude de 652m no sul do Ceará, na microrregião do Cariri, distante cerca de 435 Km da capital Fortaleza. Sua área é de 552,424 Km² (IPECE, 2014). Seus limites são: ao Norte com os municípios de Barbalha-CE, Porteiras-CE e Missão Velha-CE ao Sul com o estado de Pernambuco e Penaforte-CE ao Leste com Porteiras-CE, Jati-CE e Penaforte-CE ao Oeste com Serrita-PE e Moreilândia-PE (IPECE, 2014).

O município possui clima tropical quente sub-úmido, tropical quente semiárido, brando com pluviosidade de 790,4 mm temperatura média 22° a 24°C com período chuvoso nos meses de janeiro a maio. Seu relevo é formado por um planalto, representado pela Chapada do Araripe. A vegetação é caracterizada por floresta caducifólia espinhosa, floresta subcaducifólia tropical pluvial, floresta subcaducifólia xeromorfa tropical, floresta subperenifólia tropical pluvio-nebular e carrasco e a hidrografia é caracterizada pela bacia hidrográfica do rio Salgado. Os tipos de solo que se destacam são: bruno não cálcico, solos litólicos, vertissolo, latossolo vermelho-amarelo e podzólico vermelho-amarelo (IPECE, 2014).

Jardim possui uma população de 26.688 habitantes e uma densidade demográfica de 51,41 hab/Km²; sendo que 66,30% da população se encontra na zona rural. O PIB (Produto Interno Bruto) per capita é de R\$ 5.418,64 (IBGE, 2010) e o IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano-Médio) é de 0,614 (PNUD, 2010). A renda do município baseia-se em atividades comerciais/serviços, industriais, agropecuária e construção civil (IPECE, 2014).

As comunidades do entorno da Flona Araripe-Apodi, residentes no município de Jardim são constituídas por uma grande parcela de jovens (64% apresenta de 0 a 29 anos de idade). As principais atividades praticadas pelas comunidades são a agricultura de subsistência (feijão, milho, mandioca), pecuária e o extrativismo florestal (sendo praticado por 75% da população do município entrevistada durante o desenvolvimento do plano de manejo na UC). Isso demonstra como o município é dependente do extrativismo. Quase a metade dos cidadãos (47% dos moradores) possuem terra própria titulada, 42% possuem terra própria não titulada, 11% vivem em propriedade arrendada ou emprestada, sendo que a maioria dos terrenos possui até

10ha (56%). A maioria dos moradores vive com até meio salário mínimo por mês (41%, atribuído a programas de assistência social) e a estrutura familiar é composta por até 8 membros por família (sendo que 41% possui de 5 a 6 indivíduos). Possuem um bom atendimento de saúde através do programa de saúde da família (PSF), apesar de 44% da comunidade não possuir serviço sanitário (MENEZES, 2004).

Apesar de sua relevância do ponto de vista ecológico, observa-se com base no diagnóstico da área, através de visitas e análise das imagens de satélites, que a Flona vem apresentando mudanças na sua paisagem natural, devido algumas ações de degradação ambiental, desmatamentos, queimadas, extrativismos, especulação imobiliária dentre outros (ALVES et al., 2011). Nesse sentido, a Flona encontram-se em constante risco por falta de recursos humanos e equipamentos de vigilância, pela pressão antrópica, pelos incêndios, pelas rodovias que a cortam, e pelas condições socioeconômicas de seu entorno, caracterizado pela pobreza (FERNANDES; BARBOSA; MORAES NETO 2013).

REFERÊNCIAS

ABIQUIFI. 2017. Exportações do interesse do setor farmoquímico, 2017. Disponível em:<<http://www.ABIQUIFI.org.br/mercado/ESTATISTICAS%20DE%20EXP.pdf>>. Acesso: em 13 mai. 2017.

ABREU, J. C. **Caminhos antigos e povoamento do Brasil**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira 1930.

AGUIRRE-DUGUA, X.; PÉREZ-NEGRÓN, E.; CASAS, A. Phenotypic differentiation between wild and domesticated varieties of *Crescentia cujete* L. and culturally relevant uses of their fruits as bowls in the Yucatan Peninsula, Mexico. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 9, n. 1, p. 76, 2013.

ALLEGRETTI, M. H. Política de uso dos recursos naturais renováveis: a Amazônia e o extrativismo. **Revista de Administração Pública**, v. 26, n. 1, p. 145-162, 1992.

ALMEIDA, S. P de et al. Cerrado: espécies vegetais úteis. **Planaltina: Embrapa-CPAC**, v. 464, 1998.

ALVES, C. C. E. ; BEZERRA, L. M. A.; MATIAS, A. C. C. A importância da conservação/preservação ambiental da floresta nacional do araripe para a região da cariri–ceará/Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-10, 2011.

ANDRADE, E. M. G. et al. Diagnóstico do uso de leguminosas em propriedades rurais no município de Aparecida-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 212-217, 2012.

AZEVEDO, F. R. et al. Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Ceres**, v. 58, n. 6, 2011.

BARCELLOS, A. O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 37, n. spe, p. 51-67, July. 2008.

BEJA-PEREIRA, A.; ALMEIDA, N. F. Genética, Biotecnologia e Agricultura. Principia. **Publicações Universitárias e Científicas. Sociedade Portuguesa de Inovação. Porto**, v. 1, 2004.

BENATTI, J. H.; MCGRATH, D. G.; OLIVEIRA, A. C. M. de. Políticas públicas e manejo comunitário de recursos naturais na Amazônia. **Ambiente & sociedade**, v. 6, n. 2, p. 137-154, 2003.

BEZERRA, F. W. B. Fontes de águas cristalinas secam por causa da degradação ambiental. **Diário do Nordeste**. Ceará, 21 set. 2014. Disponível em:<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/suplementos/caririregional/fontesdeaguas-cristalinas-secam-por-causa-da-degradacao-ambiental-1.1105129> > Acesso em: 21 set. 2017.

BEZERRA, F. W. B. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe. **Ibama, Crato, Brasil**, 2004.

BOOT, R. G. A.; GULLISON, R. E. Approaches to developing sustainable extraction systems for tropical forest products. **Ecological applications**, v. 5, n. 4, p. 896-903, 1995.

BRASIL. **Decreto nº 148**, de 04 de agosto de 1997. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da chapada do Araripe, nos Estados do Ceará. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/1997/Dnn5587.htm> Acesso em: 11 fev. 2018.

BRITES, A. D.; MORSELLO, C. Beliefs about the Potential Impacts of Exploiting Non-Timber Forest Products Predict Voluntary Participation in Monitoring. **Environmental management**, New York, v. 59, n. 6, p. 898-911, 2017. **DOI:** 10.1007/s00267-017-0845-0

BRUNEAU, A. et al., Phylogenetic relationships in tribes Macrolobieae and Detarieae as inferred from chloroplast *trnL* intron sequences. Pp.121-149. In: Herendeen, P.S. & Bruneau, A. (Eds.). **Advances in legume systematics**. Part 9. Kew, Royal Botanic Gardens. 2000.

BULHÃO, C. F.; FIGUEIREDO, P. S. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 361-369, 2002.

CALDERON, R. A.. Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira. 2013. xiii, 84 f., il. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013

CAMPOS FILHO, E. M.; SARTORELLI, P. A. Guia de árvores com valor econômico. São Paulo : Agroicone, 2015, 141 p.

CASAS, A. et al. Manejo tradicional de biodiversidad y ecosistemas en Mesoamérica: el Valle de Tehuacán. **Investigación ambiental Ciencia y política pública**, v. 6, n. 2, 2014.

CASAS, A. et al. Reproductive biology and the process of domestication of the columnar cactus *Stenocereus stellatus* in Central Mexico. **American Journal of Botany**, v. 86, n. 4, p. 534-542, 1999.

CHILALO, M.; WIERSUM, K. F. The role of non-timber forest products for livelihood diversification in Southwest Ethiopia. **Ethiopian e-Journal for Research and Innovation Foresight**, v. 3, n. 1, p. 44-59, 2011.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, v. 53, n. 2, p. 188-202, 1999.

CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas. **En: Nass, LL**, p. 423-441, 2001.

CORREA, M. P. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil. das exóticas cultivadas. **Imprensa Nacional, Rio de Janeiro**, 1926.

COSTA, P. **Efeitos do extrativismo de produtos florestais não-madeireiros (PFNM) sobre a ecologia de populações de plantas**. Monografia, Universidade Estadual de Campinas. 17p, 2009.

CUNHA, P. L. et al., Isolation and characterization of galactomannan from *Dimorphandra gardneriana* Tul. seeds as a potential guar gum substitute. **Food Hydrocolloids**, v. 23, n. 3, p. 880-885, 2009.

EUQUERES, J. S. **Estimativa dos pKa da Rutina empregando modelos semi-empíricos de cálculo mecânico-quântico**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

FERNANDES, F.; BARBOSA, M. P.; MORAES NETO, J. M. Caracterização do uso das terras e das áreas em risco de desertificação em parte da Floresta Nacional do Araripe (FLONA): municípios de Barbalha e do Crato, Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Vol. 06, n. 05, p. 1476-1498, 2013.

FERREIRA, R. A. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth.-faveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 303-309, 2001.

FIEDLER, N. C.; SOARES, T. S.; SILVA, G. F. Produtos florestais não madeireiros: importância e manejo sustentável da floresta. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n. 2, p. 263-278, 2010.

FIGUEIREDO, E. O.; BRAZ, E. M.; OLIVEIRA, MVN d'. **Manejo de precisão em florestas tropicais: modelo digital de exploração florestal**. Embrapa Acre, 2007.

FIGUEIREDO, M. A., et al. **Conhecendo o araripe: botânica** in Projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável da APA-chapada do araripe e da biorregião do araripe. Crato: MMA/FUNDETEC, 3 vol.p.1026, 1998. p. 491-526.

FILIPPON, S. et al. Produção de frutos para uso medicinal em *Bromelia antiantha* (caraguatá) & fundamentos para um extrativismo sustentável Fruit production for medicinal use in *Bromelia antiantha*. **Revista brasileira de Plantas medicinais**, v. 14, n. 3, p. 506-513, 2012.

FILIZOLA, B. C. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável da Fava d'anta**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2013. p. 76.

FILIZOLA, B. DE C.; SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável de cascas**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2015.

FONTENELE, A.C. F. et al., Leguminosas tropicais: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd. uma forrageira promissora. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.121-123, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), **World deforestation slows down as more forests are better managed**. set. 2015. Disponível em: < <http://www.fao.org/news/story/en/item/326911/icode/>> Acesso em: 19 de set. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Non-wood forest products: The way ahead**, Forestry Paper 98 Rome: FAO, 1991.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS(FAO). **Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry**. Roma: FAO, 1995. 127p.

FORGET, P. M.; JANSEN, P. A. Hunting increases dispersal limitation in the tree *Carapa procera*, a nontimber forest product. **Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology**, v. 21, n. 1, p. 106-113, 2007.

FSC BRASIL. Florestas certificadas pelo FSC no Brasil. Brasil: FSC, 2018. Disponível em: <<https://br.fsc.org/pt-br/fsc-brasil>> Acesso em : 15 fev. 2018.

GALETTI, M.; ALEIXO, A. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. **Journal of applied ecology**, v. 35, n. 2, p. 286-293, 1998.

GAMA, M. M. B. et al. Importância de produtos florestais não madeireiros (PFNM) para a economia regional. **Embrapa Rondônia-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2005.

GEOPARK ARARIPE, **Nascentes da Chapada do Araripe**. 2017. Disponível em: <<http://geoparkararipe.org.br/nascentes-da-chapada-do-araripe/>> Acesso em: 21 set. 2017.

GOMES, L. J. **Extrativismo e comercialização da fava d'anta (*Dimorphandra* sp): um estudo de caso na região de cerrado de Minas Gerais**. 1998. 158 f. 1998. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

GOMES, L. J.; GOMES, M. A. O. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava-d'anta. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 161, p. 66-69, 2000.

GOMES, L. J.; GOMES, Marcos Affonso Ortiz. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava-d'anta. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 161, p. 66-69, 2000.

GONÇALO, J. E. Gestão e comercialização de produtos florestais não madeireiros (pfnm) da biodiversidade no Brasil. XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26. **Anais**. Fortaleza, Praia do Futuro, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2006_TR520346_8257.pdf> 06 set. 2017.

GONÇALVES, A. C. et al. Estrutura genética espacial em populações naturais de *Dimorphandra mollis* (Fabaceae) na região norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 2, p. 325-332, 2010.

GUARIGUATA, M. R. et al. The compatibility of timber and non-timber forest product extraction and management. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 7, p. 1477-1481, 2008.

GUERRA, F. G. P. Q. **Contribuição dos produtos florestais não madeireiros na geração de renda na Floresta Nacional do Tapajós-Pará**. 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HAMMER, K. Das domestikationssyndrom. **Die Kulturpflanze**, v. 32, n. 1, p. 11-34, 1984.

HAMMET, T. Special forest products: Identifying opportunities for sustainable forest based development. **Virginia Landowner Update, Virginia Tech**, 1999.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades**. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. p. 202.

HOMMA, A. K. O. Plant extractivism or plantation: what is the best option for the Amazon?. **estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

HUBINGER, S. Z.; SALGADO, H. R. N.; MOREIRA, R. R. D. Controles físico, físico-químico, químico e microbiológico dos frutos de *Dimorphandra mollis* Benth., Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, p. 690-696, 2009.

IMPERADOR, A. M. **Percepções locais de manejadores comunitários sobre a Certificação do Conselho de Manejo Florestal (FSC) para produtos florestais não madeireiros no estado do Acre**. 2009. 144 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.

IMPERADOR, A. M.; OLIVEIRA WADT, L. H. certificação de produtos florestais não madeireiros na perspectiva mercadológica de associações extrativistas no estado do acre. **holos**, v. 1, p. 126-135, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. 2010. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/jardim/panorama> > Acesso em: 18 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da extração vegetal e da silvicultura 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA), **Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais da Floresta Nacional de Araripe-Apodi**, 2006. Disponível em: < http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/planos_operativos/11-floresta_nacional_araripe-ce.pdf > Acesso em: 12 set. 2017.

IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará). Perfil Básico Municipal de Jardim. 2016. Disponível em: < http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Jardim.pdf > Acesso em: 18 jun. 2016.

JACOMINE, P. K. T.; ALMEIDA, J. C.; MEDEIROS, L. A. R. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Ceará. Descrição de perfis de solos e análises**. Recife: SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, 1973. v.2. 502p. (Boletim Técnico 26, Pedologia, 14).

LANDIM, L. P.; COSTA, J. G. M. *Dimorphandra gardneriana* Tulasne (Fava d'anta)- Uma abordagem etnobotânica e riscos de extinção. **Revista da Biologia**, 2012.

LEITE NETO, J. **Índios e Terras Ceará: 1850-1880**. 2006. 242 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

LIMA F.F. et al. **Geopark Araripe: Histórias da Terra , do Meio Ambiente e da Cultura**. Crato, Secretaria das Cidades, 2012.

LIMA, M. F.; LIMA, F. A. M.; SAMPAIO, M. M. Mapeamento e Demarcação da Floresta Nacional do Araripe–Apodi. **IBDF–FCPC–Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE**, 1983.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. Estudo dendrológico e anatômico do lenho de 7 espécies e 3 subespécies de *Dimorphandra* (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Acta Amazonica**, v. 11, n. 3, p. 561-582, 1981.

MAIOLI-AZEVEDO, V.; FONSECA-KRUEL, V. S. Plantas medicinais e ritualísticas vendidas em feiras livres no Município do. **Acta bot. bras**, v. 21, n. 2, p. 263-275, 2007.

MATOS, R. P. **Estudos fitogeográficos e modelagem ecológica do gênero *Dimorphandra* Schott (Leguminosae, Caesalpinioideae)**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015

MCKEY, D.M. Legumes and nitrogen: The evolutionary ecology of a nitrogen-demanding lifestyle. In: SPRENT, J.I; MCKEY, D.M., eds. *Advances in legume systematics*. 5. The nitrogen factor. Kew, **Royal Botanic Gardens**, 1994. p.211-228.]

MEDEIROS, M. F. T. et al. Oral history in ethnobiology and ethnoecology. **Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology**, p. 59-73, 2014.

MENDES, A. D. R. et al. Produção de biomassa e de flavonóides totais por fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth) sob diferentes níveis de fósforo em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 7, n. 2, p. 7-11, 2005.

MENDES, A. D. R.; MARTINS, E. R.; FIGUEIREDO, L. S. Estudo do sistema de reprodução da fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.). **Rev. bras. plantas med**, v. 15, n. 4, p. 605-608, 2013.

MENDONÇA, L. A. R. **Recursos hídricos da chapada do Araripe**. 2001. 193f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Recursos Hídricos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

MENEZES, A. J. E. A. Do Extrativismo à Domesticação: o Caso dos Bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.) do Nordeste Paraense e da Ilha do Marajó. 2010.196 f. Tese (Doutorado em Agricultura familiar)- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília: MMA/SBF, 2002. Disponível em:< file:///C:/Users/mikaelle/Downloads/bio5.pdf>: acesso em 13 mai. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Manejo Florestal Sustentável. Brasília, MMA/SBF. 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel>> Acesso: 3 Set. 2017.

MOEGENBURG, S. M.; LEVEY, D. J. Do frugivores respond to fruit harvest? An experimental study of short-term responses. **Ecology**, v. 84, n. 10, p. 2600-2612, 2003.

MONTANO, H. G. et al. Phytoplasma in fava d'anta tree (*Dimorphandra gardneriana*) in Brazil. **Bulletin of Insectology**, v. 60, n. 2, p. 147, 2007.

MONTE, M. J. S.; BRANCO, A. C. L. C.; GOUVEIA, F. M. A. Influência do processo de escarificação com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Dimorphandra gardneriana* Tul." fava-d'anta. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA. SOCIEDADE DE BOTÂNICA DE BRASIL, n.19, 1995. Anais Resumos da XIX Reunião Nordestina de Botânica. Recife. 1995.

MORAIS, R.D ; MACEDO, M. Os banhos medicinais entre os índios Paresi, Sapezal, Mato Grosso. **simpósio de Plantas medicinais do brasil. Florianópolis. UFSC**, p. 63, 1996.

MOREIRA, R. C. S.; SILVA MÜLLER, C. A. A Produção Extrativista e o Manejo Florestal na Reserva Extrativista Aquariquara no estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2017.

MOURÃO, S. A.; KARAM, D.; SILVA, JAA. Uso de leguminosas no Semiárido mineiro. **Embrapa Milho e Sorgo-Documents (INFOTECA-E)**, 2011.

MURALI, K. S. et al. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. 2. Impact of NTFP extraction on regeneration, population structure, and species composition. **Economic botany**, v. 50, n. 3, p. 252-269, 1996.

MURRIETA, J. R.; RUEDA, R. P. **Reservas extrativistas**. 1.ed. Reino Unido: IUCN, 1995. 53 p.

NANTEL, P.; GAGNON, D.; NAULT, A. Population viability analysis of American ginseng and wild leek harvested in stochastic environments. **Conservation Biology**, v. 10, n. 2, p. 608-621, 1996.

NEPOMUCENO, D. L. M. G. et al. O extrativismo de baru (*Dipteryx alata* Vog) em Pirenópolis (GO) e sua sustentabilidade. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra)- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, GOIÂNIA , 2006.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, AKO. Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar a capacidade de suporte: o caso de açaizeiros (*Euterpe oleraceae* Mart.) no estuário amazônico. **Embrapa Amazônia Oriental-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Precisamos de Soluções Baseadas na Floresta Para Melhorar a Vida das Pessoas. 2017. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/onu-precisamos-de-solucoes-baseadas-na-floresta-para-melhorar-a-vida-das-pessoas/> > Acesso em: 18 set. 2017

OTERO-ARNAIZ, A. et al. Evolution of *Polaskia chichipe* (Cactaceae) under domestication in the Tehuacán Valley, central Mexico: reproductive biology. **American Journal of Botany**, v. 90, n. 4, p. 593-602, 2003.

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos avançados**, v. 15, n. 43, p. 303-326, 2001.

PEÑA-CLAROS, M.; ZUIDEMA, P.. **Limitaciones demográficas para el aprovechamiento sostenible de Euterpe precatoria para producción de palmito en dos tipos de bosque de Bolivia**. 1. Ed. La Paz ,Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, 2000.

PICKERSGILL, B. Domestication of plants in the Americas: insights from Mendelian and molecular genetics. **Annals of botany**, v. 100, n. 5, p. 925-940, 2007.

PIERCE, A. R.; LAIRD, S. A. In search of comprehensive standards for non-timber forest products in the botanicals trade. **International Forestry Review**, v. 5, n. 2, p. 138-147, 2003.

PIMENTEL, N. M. **Processo produtivo para o aproveitamento dos produtos florestais não-madeireiros do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 2008. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil, 2010. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>> Acesso em: 16 jan. 2018.

RATSIRARSON, J.; SILANDER, J. A.; RICHARD, A. F. Conservation and management of a threatened Madagascar palm species, *Neodypsis decaryi*, Jumelle. **Conservation biology**, v. 10, n. 1, p. 40-52, 1996.

RIBEIRO, J. F.; CASTRO, L. H. R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. **Revista brasileira de Botânica**, v. 9, n. 1, 1985.

RIJKERS, Toon et al. The effect of tapping for frankincense on sexual reproduction in *Boswellia papyrifera*. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 6, p. 1188-1195, 2006.

RIZZINI, C.T.; WORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo, EPUSP, 1976. 207 p

ROS-TONEN, M. A. F. The role of non-timber forest products in sustainable tropical forest management. **Holz als Roh-und Werkstoff**, v. 58, n. 3, p. 196-201, 2000.

ROS-TONEN, M. A. F; WIERSUM, K. F. The scope for improving rural livelihoods through non-timber forest products: an evolving research agenda. **Forests, Trees and Livelihoods**, v. 15, n. 2, p. 129-148, 2005.

SABOGAL, C. et al. **Manejo florestal empresarial na Amazônia Brasileira**. Belem , Brasil: Cifor, 2006. p.72.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2 ed. Rio de Janeiro, Brasil: Garamond, 2000. p 92.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. 1 ed .São Paulo, Brasil: Peirópolis LTDA, 2009. p 519.

SANTOS E. R. J. et al. Análise morfométrica e fitossociológica de parcelas intencionais da FLONA Araripe/Apodi. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

SANTOS, A. J. et al. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 215-224, mar. 2003.

SANTOS, L. W. et al. Propagação vegetativa de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.– Fabaceae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 3, 2014.

SANTOS, N. K. A. et al. Avaliação dos constituintes químicos e atividades antioxidante e toxicidade de *Dimorphandra gardneriana* (leguminosae). **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 1, n. 1, 2009.

SECTI. **Região do Araripe Pernambuco**: Diagnóstico Florestal. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2007.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Sistema Nacional de Informações Florestais: exportação de produtos florestais não madeireiros no Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2230-boletim-snif-producao-florestal-2016/file>>: acesso em 13 mai. 2017.

SHANKAR, U. et al. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. 4. Impact on floristic diversity and population structure in a thorn scrub forest. **Economic Botany**, v. 52, n. 3, p. 302-315, 1998.

SHANLEY, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S. **Além da Madeira: a certificação de produtos florestais não-madeireiros**.Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR), 2005. p 153.

SILVA, C. V. ANDRADE, M. L. Extrativismo e Abordagem Sistêmica. **Novos Cadernos NAEA**, v. 17, n. 2, 2014.

SILVA, J. N. M. Manejo florestal. **Embrapa Amazônia Oriental-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, 2001.

SILVA, M. F. *Dimorphandra* (Caesalpiniaceae). **Flora Neotropica**, v.44, n.1, p.1-128, 1986.

SILVA, N. R. F. **Breve estudo sobre a zona de borda e a diferenciação entre zona de amortecimento e a antiga área circundante**. Jus Navigandi, Teresina, ano 17, n. 3368, 20 set. 2012. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/22645>>. Acesso em: 15 out. 2017.

SILVA, S.R. **Ecologia de população e aspecto etnobotânicos de *Dimorphandra gardneriana* Tullasne (Leguminosae-Mimosaceae) na Chapada do Araripe, Ceará-CE.** Tese (Doutorado em Ecologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, S.R.; SCARIOT, A.; DE MEDEIROS, M. B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e sócio-econômicas. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 65-73, 2012.

SOLDATI, G. T. Produtos florestais não-madeireiros : padrões de uso e conservação de *Anadetha colubrina* (Vell.) Brenan no Agreste pernambucano. 2009. 112 f. Dissertação (Programa de Pós- Graduação em Botânica)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SOUSA JÚNIOR, J. R. S. et al. Traditional management affects the phenotypic diversity of fruits with economic and cultural importance in the Brazilian Savanna. **Agroforestry Systems**, p. 1-11, 2016.

SOUZA, P. F. M. Padrões de Ocorrência de Fogo na Apa Chapada Do Araripe E Atividade Agropecuária. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 1, 2016, Campina Grande. Anais eletrônicos CONIDIS. Campina Grande: Centro de convenções Raymundo Asfora Garden Hotel, 2016. Disponível em:<https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_D4_SA2_ID1693_22102016000931.pdf> Acesso em: 12 fev. 2018.

SOUZA, P. F. M.. Regularização Ambiental de Imóveis Rurais na APA Chapada do Araripe: Novo Código Florestal na Prática. ICM BIO, Brasília, 2013.

SOUZA, P. F. M.; SILVA, W.A.G. 2016. Ocorrência de fogo na APA Chapada do Araripe como ameaça à conservação do soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*). In: VIII Seminário Pesquisa e VIII Encontro de Iniciação Científica: Anais... Brasília, DF. 13 a 15 de setembro de 2016. Disponível em:<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/anais_2016_-_07-02-2017_1.pdf> Acesso em: 12 fev. 2018.

SOUZA, V. C. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil.** 2º ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

STEWART, K. Effects of bark harvest and other human activity on populations of the African cherry (*Prunus africana*) on Mount Oku, Cameroon. **Forest Ecology and Management**, v. 258, n. 7, p. 1121-1128, 2009.

STUDART FILHO, C. Os aborígenes do Ceará. **Fortaleza: Instituto do Ceará**, 1965. p 69.

SUDRÉ, C. P. et al. Genetic divergence among *Dimorphandra* spp. accessions using RAPD markers. **Ciência Rural**, v. 41, n. 4, p. 608-613, 2011.

TEWARI, D. D. Is big business approach to managing Non-Timber Forest Products (NTFPs) benign? Rising unsustainable extraction and looming policy challenges. **J Hum Ecol**, v. 47, n. 1, p. 87-102, 2014.

THE PLANT LIST. 2013. **Version 1.1.** *Dimorphandra gardneriana* Tul Disponível em < <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/ild-16794> > Acesso em: 12 Jan. 2017

THOMAS, B. L.; THOMAS, P. A.; FOLETO, E. M. A relevância da criação de uma unidade de conservação no Morro Gaúcho, municípios de Arroio do Meio e Capitão/RS. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 27, p. 112-130, 2014.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 1, p. 11-21, 2004.

URSULINO, M. M. et al. Germinação e vigor de sementes de *Dimorphandra gardneriana* submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas. **Ciência Rural**, v. 46, n. 12, p. 2090-2095, 2016.

VIEIRA, L.; CADER, R. A política ambiental do Brasil ontem e hoje. **Revista Eco**, v. 21, p. 129, 2007.

WALTER, S. Paper presented at the 1st International Conference on Wild Organic Production Teslic, Bosnia Herzegovina, 3-4 May 2006.

WICKENS, G. E. Management issues for development of non-timber forest products. **Unasylva**, v. 42, n. 165, p. 3-8, 1991.

YOSHIKAWA, M. et al. Global-scale quantitative assessment for biodiversity on forest land use: applying the Global No Net Loss approach. **Sustainability Science**, v. 6, n. 2, p. 169, 2011.

ZAMORA, M. Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en America Latina. **San Tiago: FAO**, 2001.

ZARDO, R. N. Efeito do impacto da extração de frutos na demografia do pequi (*Caryocar brasiliense*) no Cerrado do Brasil central. 2008. 50 f., il. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ZARIN, D. **As florestas produtivas nos neotrópicos: conservação por meio do manejo sustentável?** Brasília, DF: Peirópolis, 2005. p 512.

MANUSCRITO 1

Cadeia produtiva de Fava D'Anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) e seus conflitos em unidade de conservação do Ceará, Nordeste do Brasil¹

¹ Artigo a ser submetido ao Journal of Ethnobiology.

² Artigo a ser submetido à Revista Environmental Management.

Cadeia produtiva de Fava D'Anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) e seus conflitos em unidade de conservação do Ceará, Nordeste do Brasil

RESUMO

A extração de produtos florestais não madeireiros desempenham um papel crucial na economia de comunidades extrativistas, sendo uma ferramenta importante para conservação de ambientes florestais e geração de benefícios sociais, quando possui uma gestão adequada. Nesse sentido, o objetivo desse artigo foi realizar o delineamento da cadeia produtiva da fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana*) na Floresta Nacional do Araripe-Apodi e na Área de Preservação Ambiental da Chapada do Araripe, evidenciado o perfil socioeconômico dos coletores e os principais conflitos presentes no processo de extração do recurso. Para isso foi realizada observação participativa e aplicação de questionários semiestruturados. A coleta dos frutos da fava d'anta ocorre em grupos, constituídos pelas famílias de coletores, que tem como base econômica o extrativismo florestal diverso, possuem baixa escolaridade, e são em sua maioria mulheres. A cadeia apresenta dificuldades quanto à organização das comunidades, comercialização e distribuição do recurso, divisão de lucros entre os seus *stakeholders*, conservação e sobreexploração da espécie. Por outro lado, a cadeia é eficaz em proporcionar a subsistências das comunidades coletoras, empoderamento de grupos minoritários, e a obtenção do recurso em ambiente distintos (áreas florestais, retenção ou cultivo) permite atender sua demanda de mercado e resguardar a espécie em seus ambientes naturais. Concluímos que a coleta dos frutos da fava d'anta na região é de suma importância para as comunidades coletoras e para que a atividade seja eficaz na promoção do desenvolvimento regional, precisará receber algumas adequações no que se refere a seu ambiente organizacional e institucional, buscando-se soluções para os entraves existentes no processo de maneira contínua, com um constante monitoramento.

1 INTRODUÇÃO

O extrativismo é um sistema de exploração baseado na coleta e extração de recursos naturais, o qual pode ocorrer de modo sustentável (BRASIL, 2000). No ano de 2015, o extrativismo vegetal no Brasil totalizou R\$ 4,5 bilhões, sendo que a participação de produtos madeireiros na extração vegetal totalizou R\$ 3,2 bilhões, e

produtos não madeireiros somou R\$ 1,5 bilhão (IBGE, 2015). Além da importância econômica demonstrada por esses dados, a extração dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) no Brasil também possui grande importância social e ambiental. Os PFNM apresentam-se como forma de exploração sustentável, pois, na maioria das vezes, não implica na remoção dos indivíduos das espécies.

Há tempos, populações tradicionais a exemplos dos extrativistas e ribeirinhos, bem como de agricultores familiares, utilizam os produtos não madeireiros (frutos, fibras, resinas, sementes, utensílios, entre outros) como meio de subsistência e/ou fonte de renda (BRITO et al., 2016). Os PFNM se inserem no movimento de Tecnologia Social, pois, além de garantir o sustento das famílias extrativistas, mantém a qualidade dos recursos naturais e evita o desmatamento (corte raso dos indivíduos), inserindo-se no âmbito da produção sustentável (RUTKOWSKI; LIANZA, 2004). A coleta de PFNM vem crescendo nos últimos anos devido a diversificação de recursos disponíveis e potencial de mercado, seja através de extração florestal ou sistemas agroflorestais, fornecendo adição de renda para os agroextrativistas em todas as regiões brasileiras, especialmente no Norte, Nordeste e Centro-Oeste (GONÇALO, 2006). Mundialmente as regiões que abrigam florestas tropicais (América do Sul, Ásia e África), e que se constitui lar de inúmeras populações tradicionais, dispõem de um campo extenso na área de pesquisas sobre PFNM. No entanto, estudos que envolvam esses mercados ainda são insuficientes para organizar suas cadeias produtivas e subsidiar de maneira mais rápida e concreta o desenvolvimento sustentável (KLAUBERG 2017, GONÇALO, 2006).

O extrativismo deve ser avaliado seguindo os aspectos sociais (locais, regionais, nacionais e internacionais), econômicos (dos valores locais de coleta até os do produto final para consumo) e ecológicos (consequências de coleta sobre ecossistemas). A comercialização de PFNM está atribuída principalmente aos países que possuem pouco desenvolvimento econômico ou estão em desenvolvimento, sendo potencialmente explorados nos países em que mão de obra barata e abundante está disponível (GONÇALVES, 2006). No entanto, deve-se evitar caracterizar os recursos florestais apenas quanto ao seu valor econômico, uma vez que a conservação das espécies exploradas vai garantir os futuros retornos financeiros e talvez contínuos. É importante ressaltar que os valores e atitudes locais sobre os recursos da floresta tropical diferem da visão economicista, estando estes arraigados de significados, culturais, religiosos, ecológicos e, muitas vezes, ligados à dependência e sobrevivência

de membros da população. Para os grupos locais, o valor dos produtos florestais é dependente da forma como são representados e do contexto em que esta representação é construída (MEDINA, 2004).

Flutuações na oferta é uma característica comum nesse sistema, uma vez que a produção depende da fenologia das plantas. Alterações nos padrões normais das plantas, frequentemente, quebram o equilíbrio no mercado (IQBAL, 2003). De um modo geral, os dados quantitativos sobre as taxas de extração e retorno econômicos realizados por comunidades locais, em particular, são pontuais e deficientes, assim como não se conhece o impacto da coleta de muitas espécies e sobre a estrutura e composição das florestas (HEGDE et al., 1996).

No Brasil, a utilização de recursos florestais úteis vem sendo registrado nos diferentes ecossistemas brasileiros. Para o Cerrado podemos citar como importantes as espécies *Caryocar coriaceum* (JÚNIOR et al., 2016) e *Caryocar brasiliense* (PINTO et al., 2016), *Hancornia speciosa* (LIMA; SCARIOT; GIROLDO, 2013), *Himatanthus drasticus* (BALDAUF; DOS SANTOS, 2013) e *Dipteryx alata* (MAGALHÃES, 2014). Já na caatinga, algumas espécies que se destacam são *Syagrus Coronata* (ANDRADE MARTINS et al., 2015), *Myrciaria tenella* (GAMA et al., 2017), *Opuntia ficus-indica* (ALBUQUERQUE et al., 2002) e *Anadenanthera macrocarpa* (SILVA; BARBOSA, 2000). Em áreas de Floresta Atlântica, sobressaem as espécies *Rumohra adiantiformis* (DE SOUZA et al., 2006), *Euterpe edulis* (BARROSO; REIS; HANAZAKI, 2010) e *Maytenus ilicifolia* (GAMA, 2003). Ainda na região da Amazônia, pode-se destacar as espécies *Euterpe precatória* (MARTINOT; PEREIRA; SILVA, 2017), *Bertholletia excels* (ZUIDEMA; BOOT, 2002), *Hymenaea courbaril* (LIMA et al., 2007), *Scheelea phalerata* (HOMMA; DE CARVALHO; MENEZES, 2010) e *Theobroma grandiflorum* (MORAES et al., 1994). Apesar dos usos de tais espécies serem bem conhecidos, suas cadeias produtivas e a realidade das comunidades coletores ainda não são totalmente conhecidas.

O processo de extração não é exclusivo de áreas sem fiscalização, também se inserindo em áreas protegidas, como as unidades de conservação. O Brasil possui uma categoria de Unidades de Conservação (UC) que inclui as comunidades tradicionais e permite o uso e extração desses recursos naturais. Essas UC são chamadas de UC de Uso Sustentável e representam uma importante valorização da cultura e tradição de populações locais, mas sem esquecer da necessidade de sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2000). Nesse contexto, a Floresta Nacional (Flona) do Araripe-Apodi foi a

primeira unidade de conservação criada em território brasileiro na categoria de uso sustentável. Ela está localizada no estado do Ceará, Nordeste do Brasil, sendo sua função proteger as áreas de recarga dos aquíferos que abastecem a região do vale do Cariri cearense (ADERALDO, 1958), além de constituir uma área de refúgio para a fauna e berço de recursos florestais. Nos arredores da Flona residem populações extrativistas, principalmente baseadas na extração dos frutos do pequizeiro (*Caryocar coriaceum* (Wittm.), leite da janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) e frutos da fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne), que são utilizados para extração de substâncias farmacológicas (BEZERRA, 2004). Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi registrar e avaliar a cadeia produtiva da coleta de *Dimorphandra gardneriana* (fava d'anta) na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, e identificar os principais conflitos existentes no processo, buscando de forma mais detalhada: 1) diagnosticar o perfil socioeconômico dos coletores de fava d'anta na principal região de extração dentro da Flona; 2) identificar os integrantes da cadeia produtiva da espécie; 3) identificar os conflitos do processo; e 4) fazer o histórico de coleta de fava d'anta para a região, observando sua importância econômica e oscilações de mercado.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na Floresta Araripe, constituída por duas Unidades de Conservação: A Floresta Nacional do Araripe-Apodi (Flona Araripe-Apodi) e a Área de preservação Ambiental da Chapada do Araripe (APA-Araripe) (Figura 1).

A Flona Araripe-Apodi pertence à categoria Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que foca na conservação da vegetação e realização de pesquisa e não permite a presença humana (BRASIL, 2000). Possuindo um Zoneamento específico que divide sua área em diferentes graus de proteção e regras de uso. Foi criada em 02 de maio de 1946 e possui importância relevante na manutenção do equilíbrio hidrológico, climático, ecológico e edáfico do Complexo Sedimentar do Araripe (ALVES et al., 2011). Seu perímetro atual (38.919,47 ha) abrange principalmente parte dos municípios cearenses de Crato e Barbalha, incluindo pequenas porções dos municípios de Missão Velha, Santana do Cariri (BEZERRA, 2004).

A APA-Araripe concebe a Zona de Amortecimento da Flona Araripe-Apodi. É uma área extensa (1.063.000,00 ha), que se estendem pelos estados de Ceará, Pernambuco e Piauí (BRASIL, 1997). Possui certo grau de ocupação humana (BRASIL, 2000) e sua finalidade é minimizar os impactos negativos sobre a Flona Araripe-Apodi (BEZERRA, 2004), proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais pelas populações humanas residentes na área (BRASIL, 2000).

A área caracteriza-se como um ecótono, onde se observa a presença de diferentes unidades fitoecológicas: Carrasco, Cerradão, Caatinga e Mata úmida (FIGUEIREDO et al., 1998). A ampla diversidade desses ecossistemas se traduz nos variados recursos florestais, manejados pelas comunidades tradicionais localizadas nesta área.

A pesquisa focou o estudo nos coletores da fava d'anta que realizam a venda do recurso florestal através da Associação de Moradores da Boa Vista (que inclui moradores das comunidades da Boa Vista, Mulatos e Boca da Mata) (Figura 1). Essa associação está localizada no município de Jardim e a sua escolha se deu por ser a associação que mais depende do extrativismo florestal (BEZERRA, 2004). Além disso, é a comunidade que frequentemente mantém contato com a Área protegida, sendo a mais organizada frente ao extrativismo do recurso segundo o administrador da Flona e responsável pelo extrativismo na floresta.

Para traçar o perfil socioeconômico dos coletores de fava d'anta, definir a cadeia produtiva e identificar os conflitos no processo de manejo foram realizadas duas estratégias principais de coleta: a observação participante e a aplicação de questionário (entrevista semi-estruturada).

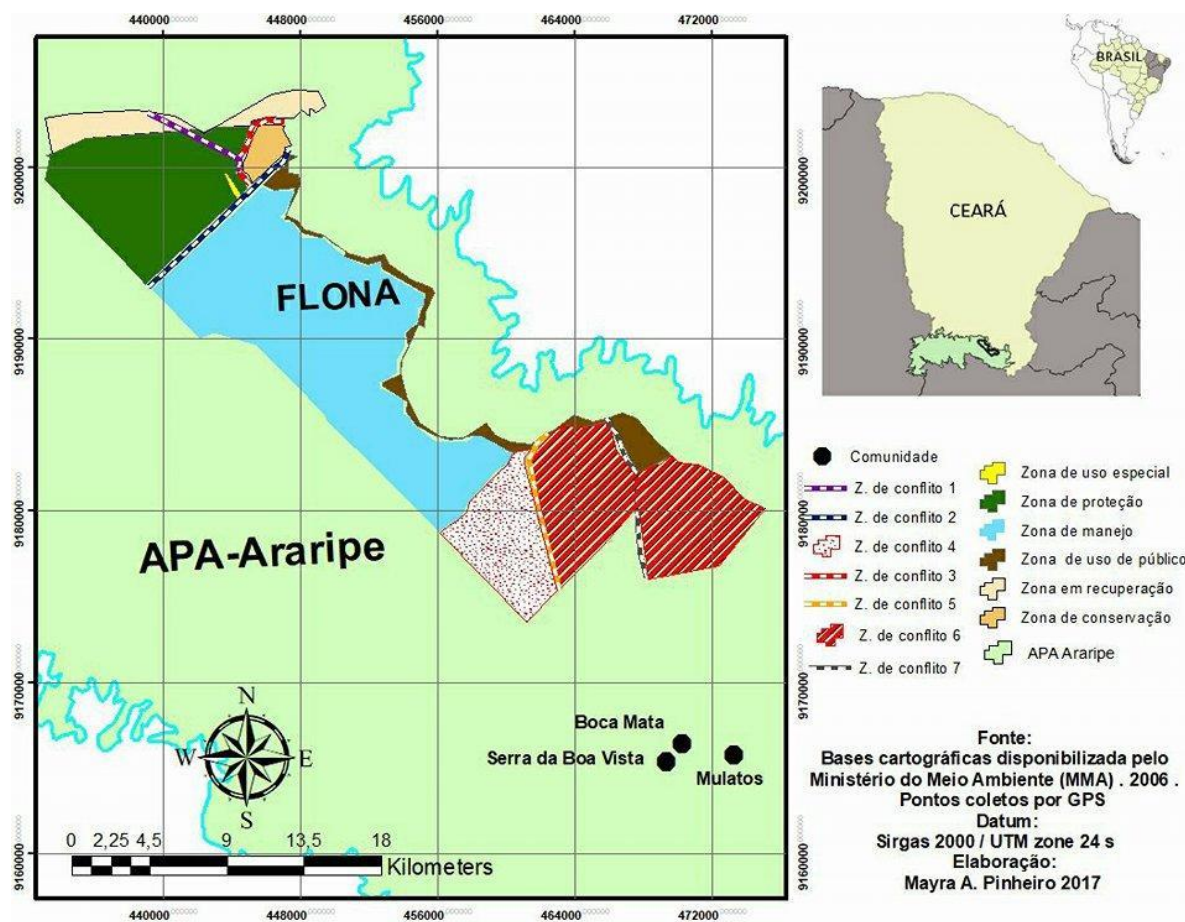


Figura 1 - Mapa da Floresta Nacional do Araripe, da Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe e das comunidades coletoras da fava d'anta (Serra da Boa Vista, Mulatos e Boca da Mata).

As etapas da observação participativa foram realizadas seguindo as seguintes premissas: definição dos objetivos a serem coletados frente às comunidades em estudo; aproximação e inserção, buscando construir confiança com os participantes da pesquisa; explicação do estudo à comunidade mediante a participação em reunião da associação da comunidade; identificação dos participantes envolvidos na problemática do estudo (intermediários, empresa e coletores); e coleta de dados de fichas de controle de venda de fava d'anta da associação da comunidade.

Das 45 famílias que realizam coletas extrativistas, em 33 há presença de coletores efetivos e, em 12 famílias, os coletores são facultativos, ou seja, costumam viajar em busca de outros trabalhos em outras áreas (informações advindas dos questionários). As entrevistas (Anexo 1) foram realizadas apenas com as famílias dos coletores efetivos. Nas 33 famílias, foram entrevistados 89 coletores. Destas, 3 famílias eram ao mesmo tempo coletoras e intermediários nível 2 (compram o recurso

dos coletores e vendem para os intermediários nível 1). As entrevistas também foram aplicadas a um intermediário nível 1 (que negociam o recurso diretamente com empresa, comprando este tanto dos coletores como dos intermediários nível 2) e dois funcionários da Unidade de Conservação, sendo um deles, o chefe responsável pelo extrativismo na Flona Araripe. A empresa compradora se recusou a participar da entrevista. No total, foram entrevistadas 91 pessoas (47,73% homens e 52,27% mulheres). As entrevistas foram realizadas nos “terreiros” (nome dado pelos coletores ao local onde o material coletado é pesado e secado), depósitos ou áreas de coleta da faveira. Todos os participantes desse projeto foram devidamente informados dos objetivos de cada atividade e de todas as etapas a serem executadas, sendo convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A entrevista socioeconômica avaliou o perfil dos coletores relativos aos fatores idade, gênero, estado civil, tempo de permanência na comunidade, grau de instrução, quantidade de membros por família e a quantidade dos membros que realiza coleta da fava d’anta, atividade econômica exercida, renda mensal/anual, entre outras características. As informações foram organizadas identificando o grau de associação que essas variáveis têm com a coleta da fava d’anta dentro da comunidade.

A cadeia produtiva da fava d’anta foi definida através de observação participativa e questionários, adotando a definição dada pelo plano nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade, que define cadeia produtiva como um sistema constituído de atores inter-relacionados e pela sucessão de processos de produção, transformação e comercialização do produto (MDA/MMA/MDS, 2009). A estruturação da cadeia foi construída de maneira multidisciplinar abordando tecnologias, economia gerencial, institucional e sociologia, como também de maneira sistêmica buscando visualizar a cadeia como todo. Esta estratégia foi adotada uma vez que as ações em um segmento têm consequências em outros segmentos e as verdadeiras causas de problemas estruturais diagnosticados podem estar em disfunções verificadas em outro elo da cadeia (SEBRAE, 2000).

Para analisar as principais dificuldades frente ao extrativismo coletou-se informações junto aos diversos elos da cadeia para construção de uma Matriz SWOT, sigla natural do inglês e acrônimo de: Strengths (forças), Weakness (fraquezas), Opportunities (oportunidades) e Treathes (ameaças) (KOTLER, 2001). As questões levantadas foram analisadas de acordo com as influências exercidas ou sofridas pelas demais, agrupando os pontos fortes e fracos no contexto interno das propriedades e as

ameaças e oportunidades no contexto extrapropriedades (NEGRELLE; ANACLETO, 2012). Para cada situação identificada, foi atribuído um grau de 1 (sem relevância) a 5 (extremamente relevante) sobre as demais situações avaliadas. Os dados foram organizados em uma matriz de impacto cruzado e foi estabelecido seu índice de relevância (ANACLETO, 2009), de acordo com a fórmula abaixo:

$$IR = \frac{InRn * InPn * 100}{\sum SIsp}$$

IR= Índice de Relevância da situação avaliada variando de 1 a 100 que varia de 1 a 100;

InRn = Índices de influência recebida;

InPn = Índices de influência provocada;

SIsp= Somatória dos índices (InRn* InPn) de todas as questões analisadas pelas participantes.

3 RESULTADOS

3.1 Perfil socioeconômico das comunidades de coletores

Designou-se como “núcleo familiar” o conjunto de pessoas residentes na mesma casa. Foram identificadas 33 famílias, constituídas por 144 pessoas, das quais 89 realizam a coleta da fava d’anta. A quantidade de membros na família variou entre 1 a 9 pessoas, sendo que a maioria das famílias possuía de 1-4 membros (Tabela 1). O número de coletores por família variou entre 1-6, sendo que 84,85% das famílias apresentaram 2-3 coletores e 15,15% possui de 4 a 6 coletores. Dos coletores, 97,73% residem na comunidade desde seu nascimento e, 62,50% vem realizando o extrativismo por 21 a 37 anos. Os que realizam a atividade há menos tempo (1 a 10 anos) representa 37,50% do total.

A faixa etária predominante entre os coletores está entre 16 a 25 anos (26,14%), e 63,83% dos coletores tem até 45 anos (Tabela 1), indicando que a atividade ainda se faz importante para a comunidade, inclusive envolvendo menores de idade. A atividade está bem distribuída entre os gêneros, sendo que 52,27% dos

trabalhadores são mulheres. A maioria (61,36%) possui estado civil de solteiro. No entanto, 38,64% é casado e 1,14% possui estado civil divorciado ou separado.

Tabela 1 - Características socioeconômicas das famílias dos coletores de fava d'anta das comunidades Boa Vista, Mulatos, Boca da Mata na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil.

Variáveis	Categorias	%
Número de pessoas por família	1 – 4	66,67
	5 – 6	21,21
	7 – 9	12,12
Faixa etária coletores dos coletores	16 – 25	26,14
	26 – 35	17,05
	36 – 45	20,64
	46 – 55	15,91
	56 – 65	10,23
	66 – 75	10,23
Atividades econômicas	Extrativismo florestal (pequi, fava d'anta, visgueiro)	100
	Agricultura de subsistência (mandioca, feijão, andu)	100
	Pecuária criação de galinhas, ovelhas	24,24
	Sistema agroflorestal de fava d'anta	9,09
	Produção da farinha de mandioca	6,06
	Salário mínimo (937,00 na época)	15,15
Renda mensal fixa (R\$)	401 - 600	3,03
	201 - 400	21,21
	100 - 200	36,36
	Sem renda	24,24
	100 – 200	33,33
Renda mensal de coleta da fava d'anta (R\$)	201 – 400	42,42
	401 – 600	12,12
	1000 – 1500	12,12

Os extrativistas apresentam baixa escolaridade, apresentando, em sua maioria, coletores com ensino fundamental incompleto (54,55%) ou que não frequentaram a escola (28,41%). Desse modo, 82,96% possui um grau muito baixo de escolaridade, o que reflete em suas ocupações, não havendo, dentre os coletores, nenhum indivíduo que apresentasse trabalho formal. Apenas 10,23% dos entrevistados possuem nível médio (seja completo ou incompleto).

A renda fixa mensal da comunidade envolve benefícios do Governo (60,60%) e aposentadorias (15,15%), embora 24,24% das famílias disseram não possuir renda fixa e viver exclusivamente do extrativismo (de diversos recursos florestais). Dessa forma, para completar a renda familiar, 63,64% realizam outras atividades que envolvem, principalmente, a agricultura de subsistência. O extrativismo é visto como única oportunidade para 11,36% dos entrevistados e apenas 5,68% afirmam fazer porque tem prazer na atividade. Outras atividades realizadas com menor frequência entre as famílias são a pecuária, sistemas agroflorestais e a produção de farinha de mandioca (Tabela 1).

A agricultura não apresenta rendimentos suficientes para comercialização nos ambientes externos à comunidade, sendo praticada apenas para subsistências das famílias. Os principais cultivos realizados são de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e feijão andu (*Cajanus cajan* L. Millsp.). O extrativismo ocorre de forma diversificada, obedecendo aos padrões de sazonalidade, oferta do recurso e disponibilidade de mercado. Os coletores podem passar até nove meses do ano dedicados exclusivamente para essas atividades, realizando a coleta de pequi entre os meses de janeiro e março, a coleta da fava d'anta de maio a agosto e a coleta do visgueiro de setembro a novembro. Um coletor declarou que realiza a coleta da janaguba e, por se tratar da extração do látex, não há um período definido.

A renda mensal com a coleta da fava d'anta varia de 100 R\$ até 1500 R\$, percebendo-se que a maioria dos coletores recebe entre 201 a 400 R\$ (Tabela 1). Os diferentes números que envolvem o ganho estão relacionados à quantidade de coleta realizada pela família. Os principais fatores que interferem na coleta são a quantidade de pessoas/ família que realizam a coleta, o tempo gasto na atividade, a disponibilidade de transporte para as áreas de coleta, o acesso às diferentes áreas de coleta (reserva florestal, fazenda, roças, quintais de casa) e o envolvimento em atividades de arrecadação e secagem do produto. Além da coleta, há o plantio de indivíduos de fava d'anta. Os maiores valores de arrecadação de renda envolvem os dois últimos fatores aqui relatados. É notável que a renda mensal atribuída à coleta da fava d'anta ultrapassa, se iguala ou se aproxima bastante das rendas fixas dos coletores.

Foram observadas duas categorias de coletores: os coletores efetivos (73%) e os coletores esporádicos (26%). Os efetivos realizam a extração durante todo o período de produção de frutos pela fava d'anta, quando existe a compra pelos donos

dos terreiros (locais de secagem do recurso, constituindo-se de piso cimentado, ou terraços). Já os coletores esporádicos realizam a coleta por alguns dias e logo viajam a outros Estados do Brasil em busca de melhores ganhos financeiros (a região apresenta uma diária de trabalho de 30 reais, onde o trabalho é escasso). Os coletores esporádicos trabalham principalmente nos seus terrenos (unidade familiar de produção rural).

4 Análise swot

A partir dos dados fornecidos pelos elos da cadeia e cruzamentos da matriz swot, observa-se que as maiores forças da comunidade estão na elevada disponibilidade do recurso (Tabela 2). Sua produção está mais associada ao cultivo da espécie através de princípios da agroecologia e retenção das árvores em antigos redutos florestais do que às áreas que visam à conservação da espécie dentro da Flona Araripe. Para aumentar a oferta do recurso e atender a demanda exigida pelas empresas compradoras, muitos coletores viram a necessidade de preservar as plantas existentes nas proximidades de suas casas, em suas “roças” e executando o plantio destas, aproveitando as sementes daqueles frutos que não serviam para a venda. Por fim, alguns dos coletores realizaram o plantio da espécie consorciado com árvores de importância para a comunidade e cultivos de subsistência. Essa ação é importante por garantir a disponibilidade do recurso em longo prazo. A possibilidade de obtenção dos recursos em diferentes áreas também foi citada como uma das forças da cadeia, assim como a mão de obra disponível para coleta (Tabela 2).

A falta de organização dos coletores, a pouca valorização do seu trabalho perante as dificuldades de coleta e a falta de capital de giro para investimento na infraestrutura da atividade foram as principais fraquezas percebidas dentro da comunidade (Tabela 2). As comunidades não possuem quaisquer programas de crédito ou financiamento para apoiar a coleta do recurso. A falta de organização afeta tanto aos diferentes níveis da cadeia como seus processos. As comunidades de coletores, dirigidas pelos intermediários de nível 1, não apresentam união nem organização entre si, dificultando as negociações e a definição de preço justo para a comercialização do recurso com as empresas processadoras. Também não há organização dentro das comunidades, sendo estas desprovidas de associações de coletores ou cooperativas.

Tabela 2 - Análise swot e o índice de relevância (IR) da cadeia produtiva da fava d'anta em três comunidades na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil, 2017.

Forças	IR	Fraquezas	IR
Elevada disponibilidade do recurso através de plantio	21,83	Falta de organização dos coletores	21,49
Cultivo da espécie com princípios em agroecologia	18,34	Pouca valorização do trabalho dos coletores perante as dificuldades de coleta	18,86
Mão de obra disponível	17,90	Falta de capital de giro para investimento na infraestrutura da atividade	17,98
Produto de alta qualidade	15,72	Falta de instrução dos extrativistas, equipamentos de proteção e instrumentos de coleta adequados	16,67
A comunidade realiza o extrativismo de múltiplos recursos naturais	13,54	Longas distâncias entre a área de coleta e o local de armazenamento dos frutos, altos custos financeiros e físicos para os coletores.	14,47
O fruto possui certificação orgânica	12,66	Problemas com a segurança dos coletores, existência de acidentes.	10,53
Oportunidades	IR	Ameaças	IR
Desenvolvimento regional	21,69	Diminuição do número de indivíduos na natureza e produção dos indivíduos	20,19
Geração de renda	17,27	Superexploração do recurso	19,71
Melhoria da qualidade de vidas dos coletores	17,27	Emprego de práticas predatórias de extração/coleta	17,79
Conversão de resíduos a possíveis subprodutos, buscando sua comercialização e o aumento das receitas com a atividade.	15,66	Contratos de curto prazo estabelecidos pelas empresas compradoras	15,38
Valorização dos conhecimentos tradicionais e o meio ambiente	14,06	Excessiva presença de intermediários diminuindo o retorno financeiro para os coletores	14,42
Grande Interesse internacional pelas substâncias presentes na fava d'anta garantindo preços razoáveis	14,06	Deficiência logística e problemas de escoamento do produto.	12,50

Os coletores recebem algum suporte da associação comunitária, que com a finalidade de diminuir burocracias, funciona como representante que intermedia a compra e venda do recurso e fornece informações relativas aos interesses dos compradores. Ainda há desencontros de informações entre intermediários nível 1, intermediários nível 2 e coletores. Situações como esta deixam a comunidade refém do mercado e daqueles que o comanda, e interfere em sua autonomia e independência. As maiores oportunidades percebidas na extração do recurso está na possibilidade de garantir o desenvolvimento regional, renda e melhoria de qualidade de vidas para os coletores (Tabela 2).

Outros problemas que afetam a cadeia é a distância entre a coleta do recurso e sua produção final, fazendo que entre seus elos exista um demasiado gasto com transporte, dificultando a transparência comercial (Tabela 2). Os recursos são transportados diversas vezes por distâncias extremamente grandes, entre áreas de coleta e terreiros (varia de 3 km a 40 km), entre terreiros e local de armazenagem (20 a 70 km), e desta para empresa processadora (898 km empresa 1 e 2711 km empresa 2), o que envolve gastos em dinheiro e tempo. Os coletores relataram que quando “o dia não é bom”, referindo-se aos dias em que há baixa coleta de frutos, o valor arrecadado não pago nem o preço gasto com a de gasolina para ir à área de coleta. Outro fator negativo da cadeia é a baixa instrução dos coletores sobre a coleta adequada do recurso.

3.3 Cadeia produtiva ou de valor

A cadeia produtiva das três comunidades estudadas envolve cerca de 92 pessoas, sendo distribuída nos diferentes processos, desde a coleta do produto até a entrega à empresa processadora. A coleta se realiza entre os meses de abril e agosto, a mão de obra é basicamente familiar, podendo ser feita individualmente ou em grupo. As coletas ocorrem em diferentes áreas, como dentro da UC, em propriedades de terceiros que permitem a presença dos coletores, nos quintais de casas, nas “roças” (terrenos de propriedade dos coletores com pequeno cultivo) e em ambiente de cultivo da espécie (Figura 2).

Para retirar os frutos, os coletores sobem nas árvores e utilizam ferramentas (podão ou gancho). A atividade pode ser arriscada, pois 8,9% dos coletores disseram ter sofrido algum tipo de acidente no processo de coleta. Os acidentes se referem,

principalmente, a quedas de árvores ou a picadas de cobras. A secagem da fava d'anta leva entre 8 a 14 dias com sol ou em torno de 30 dias em caso de dias chuvosos. O transporte do local de coleta até os terreiros, onde o fruto é seco e armazenado, ocorre por meio de motocicleta, bicicleta ou a pé, dependendo da distância do terreiro. O transporte do material do atravessador até a empresa ocorre através de caminhão. Para os coletores, não ter um transporte é um fator limitante, devido à distância das áreas de coleta. Existem quatro terreiros de secagem da fava d'anta dentre as comunidades estudadas, sendo que três pertencem aos intermediários do nível 2, e um ao intermediário de nível 1.

Além da coleta para vender para a empresa, a comunidade utiliza a fava d'anta para fazer cercas vivas. Quando as árvores estão velhas ou com baixo rendimento, elas são cortadas e sua madeira serve para construção de cercas e produção de carvão vegetal. Os frutos são usados para alimentação animal em pequenas quantidades ou apenas para os machos por fazerem mal a fêmeas, induzindo abortos. Os frutos ainda são usados com finalidade medicinal, principalmente para cicatrização de feridas em humanos.

Duas empresas compram os frutos, revezando entre anos de compra e não compra, sendo que há anos em que ambas não realizam a compra. A comercialização só acontece através do interesse da empresa, que determina a quantidade a ser coletada e o valor a ser pago para os intermediários níveis 1, que então informam aos elos restantes da cadeia. Os contratos de comercialização são de curto prazo, no máximo de dois anos, sendo sigilosos e dotados de muitas cláusulas.

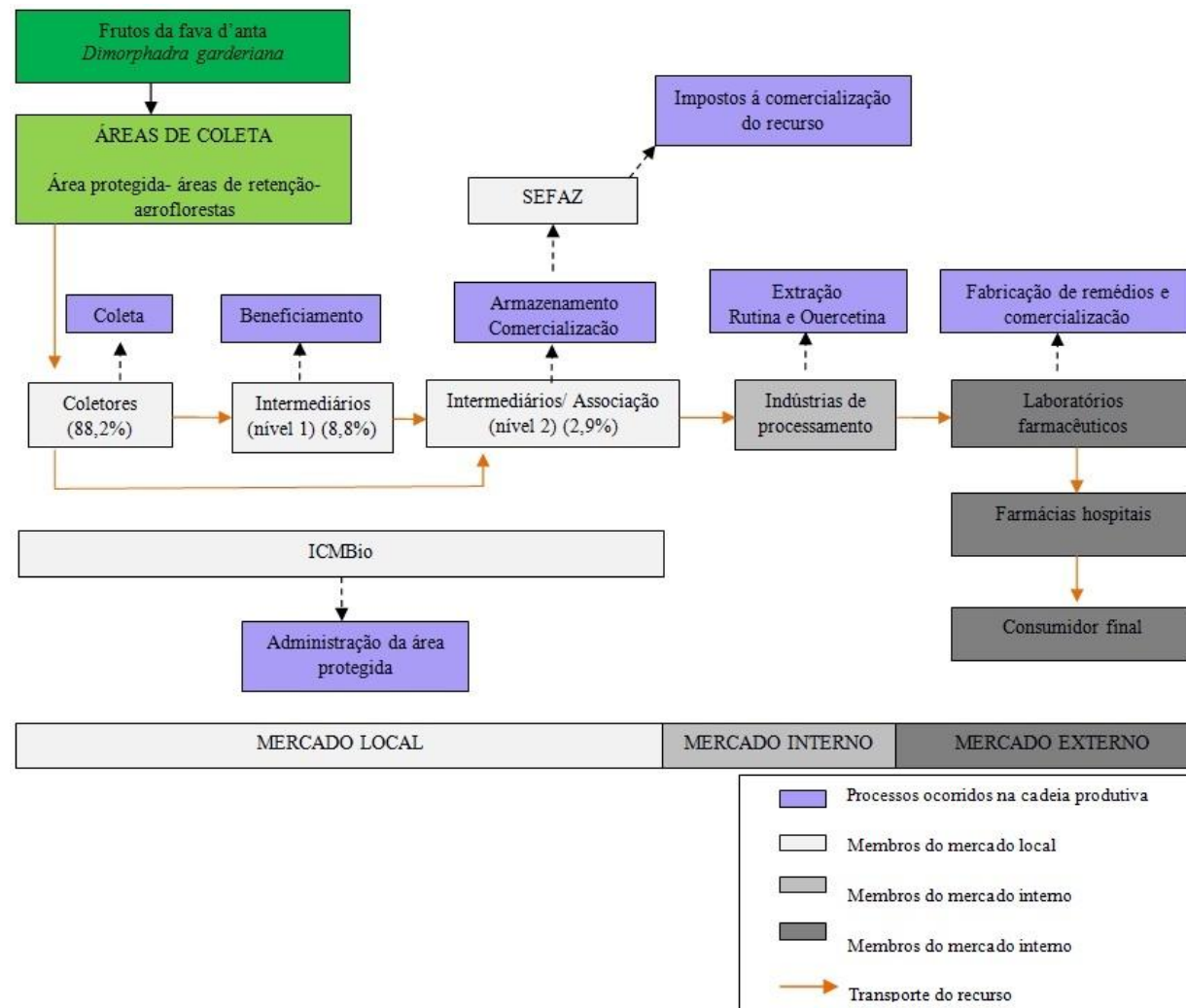


Figura 2 - Cadeia produtiva da fava d'anta para as comunidades Boa Vista, Mulatos e Boca da mata Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no Ceará, Nordeste do Brasil, ano 2017.

Os preços dos frutos variam entre os componentes da cadeia, sendo que o quilo da faveira vendida pelos coletores (primeiro elemento da cadeia) varia de 0,35 R\$ (fruto seco) a 1,00 R\$ fruto seco. Já os intermediários nível 1, que correspondem ao segundo nível da cadeia, vendem o produto por 1,05 R\$ aos intermediários nível 2, que revendem a 1,90 R\$ às empresas (Tabela 3). Nos últimos anos, o preço pelos frutos tem aumentado, no entanto, isso não garantiu preços justos para todos os participantes da cadeia, sendo os coletores os menos favorecidos (Tabela 3).

Tabela 3- Variação do preço da fava d'anta nos últimos anos entre os elos do mercado local na Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no Ceará, Nordeste do Brasil.

Coletores preço/kg	Intermediários (nível 1) preço/kg	Intermediários (nível 2) preço/kg	Ano	Referência
R\$ 0,15	-	-	1980 início das coletas	IBAMA, 2004
R\$ 0,15	-	R\$ 0,60	2007	RIBEIRO SILVA, 2012
R\$ 0,30	R\$ 0,90	R\$ 1,39	2011	DA SILVA, 2017
R\$ 0,30	R\$ 1,05	R\$ 1,90	2017	Dados atuais

Segundo os órgãos ambientais que regulam a atividade, nenhuma das comunidades coletoras pertencentes ao entorno da Flona tem associações voltadas para a organização da extração da fava d'anta. A UC tem dificuldade para identificar os coletores do recurso, pois poucos possuem cadastro para realizar a extração e muitos adentram a floresta sem permissão.

DISCUSSÃO

A coleta da fava d'anta é extremamente importante para a subsistência das comunidades coletoras na região do Araripe. Embora o preço pago aos coletores pela coleta da fava d'anta seja muito baixo (em relação aos empregos regulares de salários fixos), ela é a principal fonte de renda de muitas famílias durante o período de coleta. Os ganhos obtidos nos meses de coleta da fava d'anta, na maioria das vezes, são iguais ou ultrapassam seus ganhos fixos mensais. Para as famílias que não possuem renda fixa, esse é o seu único ganho. Segundo os coletores, o que impulsiona a realização da

atividade é seu retorno financeiro. Sendo assim, a atividade extrativista é indispensável para a sobrevivência e permanência das comunidades na região. Sua localização em áreas de difícil acesso, a inexistência de oportunidades empregatícias dentro desta ou em suas proximidades e o baixo nível de escolaridade dos coletores são alguns dos fatores que fazem o extrativismo ser a base da economia dessas comunidades.

O interesse sobre os produtos florestais não madeireiros vem aumentando nos últimos 20 anos, na perspectiva que podem ser peça chave para o desenvolvimento rural e a conservação do meio ambiente. As principais justificativas que asseguram essa ideia são que os PFNM contribuiriam para a melhoria da qualidade de vida e a subsistência das populações que vivem nas florestas e em seu entorno (ARNOLD; PERÉZ, 2001).

As comunidades estudadas parecem também contar com outros recursos da região da Floresta Araripe. As cadeias produtivas de outras três espécies economicamente expressivas. Duas dessas espécies apresentam aspectos semelhantes ao da cadeia da fava d'anta. O visgueiro (*Parkia platycephala*) (observação pessoal e baseado em informações fornecidas durante as entrevistas) e a janaguba (*Himatanthus drasticus*) (BALDAUF, 2013) possuem mercados definidos, estando sua comercialização submetida aos atravessadores e à determinação de preços dados pelas empresas consumidoras. A distribuição de ganhos é injusta e os coletores são os mais prejudicados (BALDAUF, 2013). O terceiro recurso é o pequi (*Caryocar brasiliense*), que é comercializado diretamente com os consumidores, muitas vezes na venda a varejo, e a definição de preço cabe aos coletores, o que lhe dá melhor flexibilidade dentro da cadeia (DA SILVA; GOMES; ALBUQUERQUE, 2017). Essa configuração dos processos de manejo, atribui melhores lucros à coleta do pequi que da faveira, colocando ela como segunda espécie mais lucrativa segundo os coletores.

É a variedade destes recursos que satisfaz a economia das comunidades coletoras, embora a venda do leite da janaguba e os frutos da faveira e visgueiro lhes ofereçam menores ganhos, estes são importantes e significativos quando levamos em conta o contexto socioeconômico local, e o ciclo de produção dessas espécies. A diversificação de recursos coletados dentro das comunidades estudadas lhes assegura o provimento de dinheiro durante todo ano. Caso semelhante ocorre nas florestas decíduas secas da Índia e em outras comunidades da região da Flona Araripe, em que o rendimento dos coletores depende de recursos diversos, configurações ecológicas e

variações entre estações. Essa fonte de renda é importante para os habitantes, permitido que eles continuem em suas comunidades em vez de migrar para as cidades em busca de outras atividades (DA SILVA; GOMES; ALBUQUERQUE, 2017; MAHAPATRA; ALBER; ROBINSON, 2005). Nesse sentido, a fava d'anta parece ter potencial para estimular o desenvolvimento socioeconômico em um sistema extrativista produtivo, desde que as condições de trabalho e renda sejam melhores estruturadas e reguladas.

Embora a extração de PFNM seja importante na geração de empregos e distribuição de renda para grupos vulneráveis (GUDYNAS, 2012), impedido o aprofundamento da pobreza para milhões de pessoas (SHACKLETON; PANDEY 2014), às experiências dos últimos anos sobre a gestão de PFNM traz consigo problemas ligados com o seu insucesso (SHEIL; WUNDER, 2002), pois nem sempre o processo extrativista garante a melhoria da qualidade de vida dos coletores (SHEIL; WUNDER, 2002).

A coleta da fava d'anta se mostra eficaz na geração de renda dos coletores, no entanto não trouxe melhorias significativas na qualidade de vida das comunidades. Embora o preço do quilo tenha aumentado alguns centavos, suas despesas aumentaram muito mais (inflação). Muitos dos coletores atuais trabalham desde as primeiras coletas do recurso e para eles tudo continua como antes. Ainda vale considerar que os coletores continuam com baixo nível de educação, a maioria mora em casas de pau a pique e sem piso, não possuem alimentação regular (algumas famílias possuem só duas refeições diárias e os catadores no período coleta, só possuem uma refeição ao final do dia e um lanche pela manhã). A oferta de emprego é falha como já relatamos, assim como o acesso à saúde, e seu poder de compra é extremamente baixo. Sua situação atual não atende aos quesitos básicos para uma boa qualidade de vida (NOBRE, 1995). Ações que viabilizem o retorno para as comunidades de coletores devem ser adotadas.

Os coletores constituem o pilar da cadeia produtiva da fava d'anta, da gestão ambiental e da indústria de PFNM, contudo poucos esforços tem se voltado para definir suas dificuldades. No caso da fava d'anta, a falta de associação de coletores, os enfraquece no momento das negociações. Nesse sentido, os intermediários acabam ganhando mais espaço. Essa realidade parece ser observada com outras comunidades de coletores. As comunidades que costumam ser mal organizadas, possuindo dificuldades de vendas, recebendo remuneração baixa pelo seu trabalho e seus

esforços e tempo gasto na atividade nunca são devolvidos proporcionalmente (JOHNSON; AGARWAL; AGARWAL, 2013). Tal cenário faz com que as crenças e ações dos extratores sejam direcionadas mais fortemente para os impactos socioeconômicos do que para os ecológicos que essas atividades podem gerar (BRITES; MORSELLO, 2017). Isso pode provocar uma modificação na estrutura do recurso florestal para atender a determinados interesses, dando prioridade aos objetivos econômicos (ARNOLD; PÉREZ, 2001), desencadeando a superexploração do recurso para atender sua carência (JOHNSON; AGARWAL; AGARWAL, 2013) e gerando assim grandes impactos sobre o ambiente florestal (STEELE et al., 2015).

A alta dependência da extração da fava d'anta para subsistência das famílias coletoras e o baixo preço pago pelo quilo do recurso, faz com que os coletores não respeitem os limites de coleta e sobre-explore a espécie para obter quantidades maiores do recurso. Tais atitudes aliadas ao emprego de práticas predatórias na extração podem estar causando a diminuição do número de espécie e produção do recurso nas áreas da Floresta Nacional do Araripe, que segundo a análise *sowt*, é a principal ameaça para a sustentação da atividade a longo prazo.

Estudos recentes sobre a extração do recurso demonstram que as técnicas aplicadas pelos coletores têm fortes influências sobre a planta, afetando o crescimento de ramos e estruturas reprodutivas, assim como a produção dos frutos (RIBEIRO-SILVA, 2007). Além do mais, a retirada total dos frutos pode afetar a dispersão e reprodução da espécie assim como sua sobrevivência (RIBEIRO-SILVA, 2007). A exploração inadequada ou demasiada de espécies frutíferas pode surtir efeitos negativos tanto em suas populações como nos ecossistemas em que elas são coletadas, como observado na coleta de *Carapa procera* na Guiana Francesa e no Suriname (FORGET, PIERRE-MICHEL; JANSEN, 2007), de *Bertholletia excelsa* na Amazônia do Brasil (WADT et al., 2008), de *Phyllanthus emblica* e *P. indofischeri* na Índia (GANESAN et al., 2004; SINHA; BAWA, 2002.) e de *Khaya senegalensis* no Benim (GAOUE; TICKTIN, 2008). Em todos esses casos, houve impacto negativo nas populações das espécies de interesse devido ao extrativismo descontrolado.

A participação ampla dos envolvidos no processo de coleta de PFNM é largamente considerada como um pré-requisito para iniciativas de desenvolvimento bem-sucedidas, no entanto, costumeiramente as comunidades locais são dispersas, tendo organizações fracas ou ausentes e pouca é sua experiência com a linguagem e cultura dos outros interessados não locais (WOLLENBERG; INGLES, 1998). A falta

de organização se faz presente na cadeia da fava d'anta, dificultando seu empoderamento, interferindo nos seus processos internos (que deveriam levar a maiores rentabilidade nas coletas, planejamento das coletas, união e fortalecimento comunitário) e externos (negociações de preço do recurso). Estes obstáculos adicionados a falta de políticas públicas que dê apoio e valorize a atividade, pode vir a prejudicar sua sustentabilidade. A extração de PFM na Ásia, África e América Latina, beneficia a subsistência de diversas populações coletoras, no entanto, para 80% dos casos de extração, a produção comercial desses recursos não permite que as pessoas façam investimentos em suas cadeias produtivas, de modo a aumentar a qualidade e a quantidade de sua produção, limitando o desenvolvimento da atividade (KUSTERS et al., 2006). Tal situação torna as comunidades vulneráveis e reféns de grupos dominantes, principalmente empresas interessadas na compra do recurso, que não levam em conta os problemas que permeiam os povos coletores (BELIBI et al., 2016). No presente estudo, os coletores da fava d'anta estão completamente vulneráveis às decisões das empresas farmacêuticas, uma vez que as decisões de compra (valores e períodos) são definidos apenas pelas empresas.

Existem grandes disparidades na divisão dos lucros entre os *stakeholders* envolvidos na comercialização da fava d'anta. O recurso apresenta diferentes preços entre os elos da cadeia sendo os coletores os mais prejudicados. Embora os intermediários do nível 2 possuam um ganho relativamente maior que os coletores, ainda assim recebem pouco pelo beneficiamento do recurso e não possuem conhecimento sobre a variação de preço dentro da cadeia. Já os intermediários nível 1, embora sejam os que recebem as maiores quantias pelo recurso dentro da comunidade e tenham algum poder de negociação com a empresa, ainda são dependentes dos princípios comerciais da empresa, e parte de seu ganhos são gastos para pagar impostos e o transporte do recurso dos depósitos de armazenamento à empresa, sendo que os maiores ganhos estão voltados para esta.

Disparidades entre os lucros obtidos na comercialização de PFM são bastante perceptíveis e encontradas em outras cadeias de PFM brasileiras, a exemplo de *Carapa guianensis*, *Copaifera multijuga* (SANTOS; GUERRA, 2010), *Dipteryx odorata* (SILVA et al, 2010), *Casearia sylvestris* (BALZON et al., 2008) e também em outros países como a cadeia de *Vitellaria paradoxa* na África do Sul (POULIOT, 2012), *Harpogophytum* spp. coletada principalmente na Namíbia, mas também no Botswana e em regiões do Norte da África do Sul (WYNBERG, 2004), *Ricinodendron*

heudelotii subsp. *africanum* nos Camarões (CLARK; SUNDERLAND, 2004) e *Canarium strictum* na Índia (GUBBI; MACMILLAN, 2008). Nesse sentido, a educação e a politização dos grupos envolvidos se fazem necessárias para produzir as rupturas necessárias nos discursos e interesses econômicos hegemônicos que assolam as comunidades coletoras do recurso (MILLANEZ; SANTOS, 2015).

Outro ponto negativo da cadeia da fava d'anta é sua distribuição no mercado. A valorização econômica de um PFNM está atrelada tanto ao acesso ao mercado como a agilidade de escoamento do recurso (MAHAPATRA; TEWARI 2005). Percebe-se que a cadeia da fava d'anta possui uma logística de transporte ineficaz, diminuindo os retornos financeiros para as comunidades coletoras. Ações que dinamizem seu transporte entre as diversas áreas de processamento são necessárias.

Apesar dos empecilhos, a cadeia apresenta pontos positivos. Embora a atividade seja um trabalho que envolva esforço físico, uma pequena parcela relatou que gosta de realizar a atividade e que fica ociosa quando a coleta acaba. O maior número de coletores é do gênero feminino e suas funções na cadeia ultrapassam as atividades de coleta, estando presentes na atividade de secagem, transporte, armazenamento, e comercialização com a empresa. Situação idêntica ocorre na coleta do pequi, onde as mulheres participam da coleta, processamento e venda tanto do óleo como dos seus frutos (ARAUJO PEREIRA et al., 2014). Integração da mulher nos diversos momentos do processo produtivo e divisão de trabalho lhe possibilita uma visão mais geral das relações de comercialização do recurso. Essa integração lhe permite a capacidade de gerenciar seus ganhos e perdas da renda derivadas da coleta, além de garantir mais poder de decisão no gerenciamento da renda familiar. A cadeia é eficaz em proporcionar integração de gênero e empoderamento de grupos minoritários (BELIBI et al., 2016), desenvolvendo nos coletores sentimentos de autoestima, orgulho e independência, especialmente nas mulheres (SHACKLETON; SHACKLETON, 2004).

O valor e as atitudes locais sobre os recursos florestais diferem enormemente da visão econômica, sendo dependentes do contexto onde estão inseridos, e representações que ganham através do tempo. Para compreender as decisões das comunidades sobre o recurso é essencial conceber a importância dos produtos florestais dentro do contexto em que é construída (MEDINA, 2004). Os coletores da fava d'anta combinam a extração da espécie em unidade de conservação com a extração em áreas de cultivo da espécie, como também a extração de outros recursos

florestais, aproveitando a sazonalidade dos recursos florestais e o tempo que aquele recurso fica disponível para coleta. Tal característica é a principal força da comunidade, segundo a análise *sowt*. A promoção de plantas alternativas que possuam a mesma finalidade de uso o enriquecimento florestal, através do plantio de espécies extrativistas, diversificando o ciclo de colheita é importante para se evitar os efeitos de sobreexploração de recursos que afeta tanto as espécies que possuem alta demanda de mercado, como também afeta a estrutura e a composição florestal (NDANGALASI; BITARIHO; DOVIE, 2007). A extração de uma grande variedade de produtos também pode resultar em maior diversificação econômica do que a extração de um ou alguns. O plantio da fava d'anta garante a disponibilidade do recurso, quando a floresta não pode providenciar e a combinação de atividades permite a diversificação produtiva e econômica da comunidade. A produção em mais locais pode proteger os coletores contra os ciclos de expansão e contração de um único cultivo (MURALI et al., 1996). No entanto, é preciso que essas atividades se tornem independentes umas das outras, evitando vulnerabilidades e que o trabalho dos coletores seja valorizado. Ainda é importante que a coleta nas áreas florestais seja monitorada.

4.1 Entraves da cadeia e possíveis soluções

A principal força da cadeia produtiva pela análise *sowt* seria o desenvolvimento regional. Embora a cadeia tenha proporcionado ganhos econômicos e certa segurança aos coletores, existe um longo caminho a ser trilhado para se conseguir tal situação. Os entraves precisam ser identificados e revisados, buscando-se possíveis soluções, com o seu constante monitoramento.

A definição de sucesso para a comercialização de PFNM é um pré-requisito essencial para a intervenção de políticas adequadas que envolve dimensões sociais, econômicas e ambientais que se faz presente nos diversos níveis da cadeia de valor, apresentando características dinâmicas frente as circunstâncias socioeconômicas e de mercado (SCHRECKENBERG et al., 2006). Esse processo deve ser organizado e apoiado por todos seus *stakeholders* (JOHNSON; AGARWAL; AGARWAL, 2013), identificando critérios de sucesso, *trade-offs* indispensáveis entre eles e estabelecendo sistemas que possam seguir o desenvolvimento sustentável (SCHRECKENBERG et al., 2006). Nesse contexto, alguns fatores devem ser analisados e ações efetivadas para

se conseguir o sucesso no extrativismo da fava d'anta na área da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e ser eficaz na promoção do desenvolvimento da região:

4.1.1 Social: Para se garantir um melhor retorno para os envolvidos na cadeia produtiva da fava d'anta faz-se necessário capacitar os componentes da cadeia, investir em sua educação e organização e tornar as ações entre os *stakeholders* mais transparentes, lhes dando flexibilidade e poder de negociação, possibilitando-os compreender e vigiar o papel dos intermediários e os sistemas de mercado (TE VELDE et al., 2006). Para isso se faz necessário a criação de uma associação ou cooperativa central-regional que englobem todas as comunidades locais (que estas também adotem ações de organização local), dando-lhes maior força, visibilidade e poder de barganha (MACHADO, 2008). Facilitando a colaboração entre as comunidades de coletores, permitindo que elas definam os preços dos recursos em conjunto, desenvolvendo mecanismos que valorizem a origem e identidade do produto (SCHRECKENBERG et al., 2006). É necessário um melhor gerenciamento do recurso, o que evitaria desperdício e agregação de valor da matéria prima, gerando maiores rendas aos coletores, sem superexploração (JOHNSON, AGARWAL; AGARWAL, 2013). Incluir o PFNM em decisões de compensação de terra e políticas próprias. A governança local pode agir na organização da divisão dos ganhos entre os participantes da cadeia produtiva, de modo que ela seja justa, não sobrecarregando as comunidades coletoras (SHACKLETON; PANDEY, 2014). Facilitar o acesso dos coletores aos seguros (semelhantes aos seguros agrícolas). Isso os protegeria de imprevistos, já que a coleta é a sua principal ou única fonte de renda. É necessária regulamentação e identificação dos coletores, permitindo acesso e favorecendo o transporte de recursos dentro das florestas através da colaboração dos órgãos ambientais. É importante o fornecimento de EPI aos coletores pelos líderes da sociedade, garantindo sua segurança (JOHNSON, AGARWAL; AGARWAL, 2013).

4.1.2 Conservação Ambiental: Deve-se investir em pesquisas que abordem o ciclo de vida da espécie e suas relações ecológicas (SHACKLETON; PANDEY, 2014) e os possíveis impactos biológicos causados pela coleta (GAOUE et al., 2016), fazendo seu monitoramento a longo prazo (NDANGALASI, 2007). Estimar a produtividade da espécie que pode ser feita até pelos próprios coletores através dos seus registros anuais de coleta, permitindo um monitoramento eficiente e econômico dos níveis de

produtividade, já que estas são caras e requerem mão de obra intensiva para serem estipuladas (THOMAS et al., 2007). Compreender os padrões de densidade, distribuição espacial do recurso florestal (SHANKAR et al., 1996), permitindo que os gestores e extratores estimem o potencial de colheita do recurso em escala temporal e espacial (NEWTON et al, 2012), calculando seu regime ótimo e máximo de colheita e a execução desses limites pelos coletores (TICKTIN et al., 2012). Definir as práticas de extração eficiente para manter equilíbrio da espécie (considerar o conhecimento tradicional e o científico) (RIBEIRO-SILVA, 2007). A fava d'anta possui apenas certificação orgânica, necessitando receber certificações quanto ao seu manejo (atestar que o manejo do recurso é feito de maneira responsável) e de cadeia de custódia (garantir a rastreabilidade do recurso desde sua produção nas florestas até chegar ao consumidor final) (FSC BRASIL, 2017). Tais certificações consideram os aspectos sociais, econômicos e ambientais, agregando valor ao recurso e possibilitando a conquista de novos mercados (IMPERADOR; WADT, 2014). Todas essas questões devem fornecer subsídios para o plano de manejo adequado (NAKAZONO; BRUNA; MESQUITA, 2004). A gestão de UC, além dos problemas ambientais, apresenta dificuldades de ordem econômica, social e principalmente política, o que ocasionam graves conflitos entre as comunidades locais e as ações dos responsáveis por sua gestão (BRITO et al., 2008). Os principais conflitos estão relacionados à utilização dos recursos presentes na UC (MARTINS, 2012). Entre os problemas da administração da fava d'anta na Flona Araripe está na identificação e registro dos coletores. Dentre as grandes dificuldades de controlar o extrativismo da espécie pelos gestores da Flora Araripe-Apodi estão a falta de pessoal e recursos financeiros, pois a Flona possui uma área extremamente grande para ser supervisionada.

4.1.3 Comercial e econômica: A cadeia de comercialização da fava d'anta é dinâmica e resiliente, tendo habilidades de adaptação às alterações e choques internos e externos, no entanto, precisa de inovações, aperfeiçoamento de mercado, recurso e funções dos *stakeholders* (SCHRECKENBERG et al., 2006). Deve-se promover a comercialização do recurso incluindo no seu processo justiça social, organização comunitária e cultura local (MARSHALL; NEWTON; SCHRECKENBERG, 2003). Possibilitar que os próprios coletores adentrem o mercado como comerciantes diretos não dependendo de intermediários. Para que isso aconteça, as comunidades precisam se organizar, buscar sua capacitação e entendimento do processo da cadeia, mantendo-

se sempre informada sobre os processos e questões mercantis, adquirindo assim aptidão para negociar e definir regras comerciais para venda e compra do produto (SCHRECKENBERG et al., 2006). Os contratos de comercialização do recurso devem ser de médio a longo prazo, evitando oscilações de mercado (MACHADO, 2008). Novos nichos de mercado também devem ser buscados. Hoje, os frutos da fava d'anta são vendidos principalmente para obtenção de princípios farmoquímicos, mas existem outras potencialidades, por exemplo, suas sementes que são descartadas e apresentam grande potencial para exploração de galactomananas, princípio importante nas indústrias de alimento (CUNHA et al., 2009). Deve-se aproximar os pontos de secagem, armazenamento e distribuição dos pontos de coleta da fava d'anta, reduzindo os gastos de tempo e dinheiro nos percursos (JOHNSON, AGARWAL; AGARWAL, 2013), se possível uma filial das empresas compradoras do recurso devia se estabilizar na região de coleta.

4.1.4 Políticas e leis: Assegurar uma oferta dos benefícios dos produtos florestais no futuro é uma necessidade que deve envolver planejamento governamental e inclusão nas agendas de desenvolvimento (SCHRECKENBERG et al., 2006). É necessário cooperação jurídica entre os níveis de governança para promover benefícios equitativos e partilha justa da conservação florestal e utilização da floresta, favorecendo sua ecologia e os mais pobres (SCHAAFSMA et al., 2014). No caso, para os coletores da fava d'anta, são necessárias intervenções políticas que deem apoio às comunidades, que envolva a subsistência diversificada, assegurem o acesso equitativo aos recursos e suprimentos sustentáveis, que invistam e garantam o acesso à educação e melhorias em sua infraestrutura (SCHRECKENBERG et al., 2006). Isso pode ser feito através da criação e estabelecimento de programas que apoiem o ensino de jovens e adultos para as comunidades coletoras, como programas que forneçam capacitação, assistência técnica, aos intermediários que lhes deem poder de negociação com a empresa, como também a diminuição dos impostos de comercialização do recurso também são importantes (MACHADO, 2008). Criação e estabelecimento de políticas públicas focadas em incentivos fiscais e linhas de créditos, isenção total do ICMS (Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) estadual e interestadual, tanto para aquisição de insumos de produção como comercialização do recurso através da associação comunitária (MACHADO, 2008). Linhas de crédito federais e ou estaduais que financiem a coleta do recurso, como também aumentar sua capacidade

de autogerir-se. Ações públicas que favoreçam o acesso aos canais de escoamento eficientes e baratos, através da manutenção das estradas de transportes (MACHADO, 2008). As relações dentro da cadeia precisam ser melhoradas através da organização de seu ambiente legislativo e fornecimento de um ambiente político favorável, que resolvam questões fitossanitárias e permissões de acesso aos ambientes florestais (SCHRECKENBERG et al., 2006). O processo de coleta do recurso não é sustentado por nenhuma lei específica, apenas pela instrução normativa Federal, que instrui os participantes da cadeia terem o cadastro técnico federal e fornecerem as quantidades do recurso extraídos das florestas (BRASIL, 2006). Definições de leis que regulem o manejo sustentável dos PFSM são necessárias ao nível nacional, assim como regulamentos regionais/locais específicos para as espécies coletadas. Tais leis precisam de processos de fiscalização eficientes, barrando a comercialização dos frutos que não atendam às regras estabelecidas (MACHADO, 2008). As políticas públicas devem também financiar estudos que foquem em pesquisa tecnológica e científica sobre o recurso (MACHADO, 2008). Subvenção e pagamento por serviços ambientais aos coletores, estimulando a conservação das áreas de coleta dentro da floresta, e favorecendo o desenvolvimento sustentável da atividade (ENGEL; PAGIOLA; WUNDER, 2008).

A coleta dos frutos da fava d'anta é uma atividade de grande potencial econômico e ambiental que se faz importante na economia de suas comunidades coletoras no entorno da Floresta Nacional Araripe-Apodi. No entanto, como a maioria das atividades de coleta de PFSM, possui carência de políticas governamentais e leis que as subsidiem sua cadeia. A má organização favorece a dominação pelos atores externos que envolvem comercialização do recurso e as questões ambientais que a envolvem ainda não foram totalmente delineadas. Existe a necessidade de estudos mais aprofundados e continuados, que permitam esquematizar ações eficazes sobre as questões econômicas, sociais e ambientais que permeiam a coleta do recurso. Tais ações são importantes para o aprimoramento e valorização da atividade e dos atores nela envolvidos, permitindo sua continuação a longo prazo, nos moldes de um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. de; ANDRADE, DE H. C. L. Uso de recursos vegetales de la caatinga: el caso del campesino del estado de pernambuco (nordeste de Brasil). **Interciencia**, v. 27, n. 7, 2002.
- ALVES, C. C. E. ; BEZERRA, L. M. A.; DA COSTA MATIAS, A. C. A importância da conservação/preservação ambiental da floresta nacional do araripe para a região da cariri–ceará/Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-10, 2011.
- ANACLETO, A.. **Bromélias no Paraná: cultivo, extrativismo e comercialização**. Tese (Doutorado em Agronomia-Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2009.
- ANDRADE MARTINS DE, W. et al. Knowledge, Uses and Practices of the Licuri Palm (*Syagrus Coronata* (Mart.) Becc.) around Protected Areas in Northeastern Brazil Holding the Endangered Species Lear's Macaw (*Anodorhynchus Leari*). **Tropical Conservation Science**, v. 8, n. 4, p. 893-911, 2015.
- ARAUJO - PEREIRA, F. et al. Análise da atividade extrativista do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm) em comunidades da chapada do araripe na região do cariri cearense. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2014.
- ARNOLD, JE M.; PÉREZ, M. R... Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives?. **Ecological economics**, USA, v. 39, n. 3, p. 437-447, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00236-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00236-1)
- BALDAUF, C. et al. Ecologia, conservação e manejo de Janaguba (*Himatanthus drasticus*; Apocynaceae) no cerrado brasileiro. 216 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas- Instituto de Biologia, Campinas, 2013.
- BALDAUF, C.; DOS SANTOS, F. A. M. Ethnobotany, Traditional Knowledge, and Diachronic Changes in Non-Timber Forest Products Management: A Case Study of *Himatanthus drasticus* (Apocynaceae) in the Brazilian Savanna1. **Economic Botany**, v. 67, n. 2, p. 110-120, 2013.
- BALZON, Dalvo Ramires et al. Cadeia produtiva do chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*) na Região Metropolitana de Curitiba–Paraná. **FLORESTA**, v. 38, n. 4, 2008.
- BARROSO, R. M.; REIS, A.; HANAZAKI, N. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. **Acta botanica brasílica**, v. 24, n. 2, p. 518-528, 2010.
- BELIBI, M. B et al. Empowering Women and Ethnic Minority Groups to Collectively Market non Timber Forest Products from Community Forests in Cameroon. **Journal of Life Sciences**, Cameroon, v. 9, p. 381-390, 2016.
- BEZERRA, F. W. B.. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe**. Crato-Brasil: IBAMA, 2004.

BRASIL. **Decreto nº 148**, de 04 de agosto de 1997. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da chapada do Araripe, nos Estados do Ceará. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/1997/Dnn5587.htm> Acesso em: 11 fev. 2018.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 6**, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE GABINETE DA MINISTRA

BRASIL. **Lei n.º 9985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1.º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: DOU, 2000.

BRITES, A. D.; MORSELLO, C. Beliefs about the Potential Impacts of Exploiting Non-Timber Forest Products Predict Voluntary Participation in Monitoring. **Environmental management**, New York, v. 59, n. 6, p. 898-911, 2017. **DOI**: 10.1007/s00267-017-0845-0

BRITO, A. C. P. et al. **Cadeias de comercialização de produtos florestais não madeireiros na região de integração Rio Capim, estado do Pará**. Brasília: IPEA, 2016.

CLARK, L. E.; SUNDERLAND, T. CH (Ed.). **The key non-timber forest products of Central Africa: state of the knowledge**. USAID, Bureau for Africa, Office of Sustainable Development, 2004.

CUNHA, P. L. et al., Isolation and characterization of galactomannan from *Dimorphandra gardneriana* Tul. seeds as a potential guar gum substitute. **Food Hydrocolloids**, v. 23, n. 3, p. 880-885, 2009.

ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S.. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. **Ecological economics**, v. 65, n. 4, p. 663-674, 2008.

FIGUEIREDO, M. A., et al. **Conhecendo o araripe: botânica** in Projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável da APA-chapada do Araripe e da Biorregião do Araripe. Crato: MMA/FUNDETEC, 3 vol.p.1026, 1998. p. 491-526

FORGET, PIERRE-MICHEL; JANSEN, P. A. Hunting increases dispersal limitation in the tree *Carapa procera*, a nontimber forest product. **Conservation Biology**, v. 21, n. 1, p. 106-113, 2007.

FSC BRASIL. **Florestas certificadas pelo FSC no Brasil**: Tipos de certificados. Brasil: FSC, 2017.

GAMA, D. C. et al. O cambuí (*Myrciaria tenella* (DC.) O. BERG; MYRTACEAE): extrativismo e geração de renda em Ribeira do Pombal-Bahia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 12, n. 1, 2017.

GAMA, L. Uso medicinal popular da espinheira-santa estimula extrativismo e coloca a planta em risco de extinção. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 06-07, 2003.

GANESAN, R. et al. Regeneration of amla, an important non-timber forest product from southern India. **Conservation and Society**, v. 2, n. 2, p. 365, 2004

GAOUE, O. G. et al. Towards a mechanistic understanding of the synergistic effects of harvesting timber and non-timber forest products. **Methods in Ecology and Evolution**, British Ecological Society, v. 7, n. 4, p. 398-406, 2016.

GAOUE, O. G.; TICKTIN, T. Impacts of bark and foliage harvest on *Khaya senegalensis* (Meliaceae) reproductive performance in Benin. **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 1, p. 34-40, 2008.

GONÇALO, J. E. Gestão e comercialização de produtos florestais não madeireiros (pfnm) da biodiversidade no Brasil. XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26. **Anais**. Fortaleza, Praia do Futuro, 2006.

GONÇALVES, A. C. **Estrutura genética em populações naturais de *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

GUBBI, S.; MACMILLAN, D. C. Can non-timber forest products solve livelihood problems? A case study from Periyar Tiger Reserve, India. **Oryx**, v. 42, n. 2, p. 222-228, 2008.

GUDYNAS, E.. Estado compensador y nuevos extractivismos: Las ambivalencias del progresismo sudamericano. Nueva sociedad, **Montevideo-Uruguai**, n. 237, p. 128-146, 2012.

HEGDE, R. et al. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. 1. Contribution to rural income. **Economic Botany**, v. 50, n. 3, p. 243-251, 1996.

HOMMA, A. K. O.; DE CARVALHO, J. E. U.; DE MENEZES, A. J. E. A. Bacuri: fruta amazônica em ascensão. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IMPERADOR, A. M.; WADT, L. H. O.. Certificação de produtos florestais não madeireiros na perspectiva mercadológica de associações extrativistas no estado do acre. **holos**, Rio Grande do Norte- Brasil, v. 1, p. 126-135, 2014.

IQBAL, M. **International trade in non-wood forest products: an overview**. Rome, Italy: FAO, 1993.

JOHNSON, T. S.; AGARWAL, R. K.; AGARWAL, A. Non-timber forest products as a source of livelihood option for forest dwellers: role of society, herbal industries and

government agencies. **Current Science**, Bangalore- Índia, v. 104, n. 4, p. 440-443, 2013.

JÚNIOR, J. R. S. et al. Traditional management affects the phenotypic diversity of fruits with economic and cultural importance in the Brazilian Savanna. **Agroforestry Systems**, p. 1-11, 2016.

KLAUBERG, C. Caracterização do cenário dos artigos publicados sobre os produtos florestais não madeireiros, em âmbito nacional e internacional nos últimos 21 anos. 2017.

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 1994.

KUSTERS, K. et al. Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest product trade in Asia, Africa, and Latin America. 2006.

LIMA, A. F. et al. Manejo da seiva do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) por famílias tradicionais na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre-Brasil. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. 2007.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; GIROLDO, A. B. Sustainable harvest of mangaba (*Hancornia speciosa*) fruits in Northern Minas Gerais, Brazil. **Economic botany**, v. 67, n. 3, p. 234-243, 2013.

MACHADO, F. S.. **Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia**. Acre-Brasil: PESACRE-CIFOR, 2008.

MAGALHAES, R. M. The almond baru's production chain (*Dipteryx alata* Vog.) in Cerrado: an analysis of the sustainability of its exploitation. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 665-676, 2014.

MAHAPATRA, A. K.; ALBERS, H. J.; ROBINSON, E. JZ. The impact of NTFP sales on rural households' cash income in India's dry deciduous forest. **Environmental Management**, v. 35, n. 3, p. 258-265, 2005.

MAHAPATRA, A. K.; TEWARI, D. D.. Importance of non-timber forest products in the economic valuation of dry deciduous forest of India. **Forest Policy and Economics**, v. 7, n. 3, p. 455-467, 2005.

MARSHALL, E.; NEWTON, A. C.; SCHRECKENBERG, K. Commercialisation of non-timber forest products: first steps in analysing the factors influencing success. **International Forestry Review**, v. 5, n. 2, p. 128-137, 2003.

MARTINOT, J. F.; PEREIRA, H. dos S.; SILVA, S. C. P. da. Coletar ou Cultivar: as escolhas dos produtores de açaí-da-mata (*Euterpe precatoria*) do Amazonas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 4, p. 751-766, 2017.

MARTINS, A. Conflitos ambientais em unidades de conservação: dilemas da gestão territorial no Brasil. **Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales**, Barcelona, v. 17, n. 989, 2012.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. MMA. Ministério do Meio Ambiente. MDS. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. (Grupo de Coordenação). Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Brasília, julho de 2009. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/PLANO_NACIONAL_DA_SOCIOBIODIVERSIDADE-_julho-2009.pdf> . Acesso em: 11 fev. 2018.

MEDINA, G. Ocupação cabocla e extrativismo madeireiro no alto capim: uma estratégia de reprodução camponesa. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 2, p. 315-324, 2004.

MILANEZ, B.; SANTOS, R. SP.. Neodesarrolismo al revés: un análisis del actual modelo Brasileño de desarrollo. **Revista de Estudios Sociales**, Colômbia, n. 53, p. 12-29, 2015.

MORAES, V. H. F. et al. Native fruit species of economic potential from the Brazilian Amazon. **Angewandte Botanik**, v. 68, n. 1-2, p. 47-52, 1994.

MURALI, K. S. et al. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. 2. Impact of NTFP extraction on regeneration, population structure, and species composition. **Economic botany**, New York, v. 50, n. 3, p. 252-269, 1996.

NAKAZONO, E. M.; BRUNA, E. M.; MESQUITA, R. C. G.. Experimental harvesting of the non-timber forest product *Ischnosiphon polyphyllus* in central Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 190, n. 2, p. 219-225, 2004.

NDANGALASI, H. J.; BITARIHO, R.; DOVIE, D. BK. Harvesting of non-timber forest products and implications for conservation in two montane forests of East Africa. **Biological Conservation**, v. 134, n. 2, p. 242-250, 2007.

NEGRELLE, R. R. B.; ANACLETO, Adilson. Extrativismo de bromélias no Estado do Paraná. **Ciência Rural**, v. 42, n. 6, p. 981-986, 2012.

NEWTON, P. et al. Cross-scale variation in the density and spatial distribution of an Amazonian non-timber forest resource. **Forest ecology and management**, Austrália, v. 276, p. 41-51, 2012. DOI: 10.1016/j.foreco.2012.03.020

NOBRE, M. R. C.. Qualidade de vida. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 299-300, 1995.

PINTO, L. C. L. et al. Traditional knowledge and uses of the *Caryocar brasiliense* Cambess.(Pequi) by “quilombolas” of Minas Gerais, Brazil: subsidies for sustainable management. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 2, p. 511-519, 2016.

POULIOT, M. Contribution of “Women’s Gold” to West African livelihoods: The case of shea (*Vitellaria paradoxa*) in Burkina Faso. **Economic botany**, v. 66, n. 3, p. 237-248, 2012

RIBEIRO-SILVA, S.. **Ecologia de população e aspecto etnobotânicos de *Dimorphandra gardneriana* Tullasne (Leguminosae-Mimosaceae) na Chapada do Araripe, Ceará-CE**. Tese (Doutorado em Ecologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

RUTKOWSKI, J.; LIANZA, S. Sustentabilidade de empreendimentos solidários: que papel espera-se da tecnologia?. In: LASSANCE JR, A, et. al. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 167-186.

SANTOS, A. J.; GUERRA, F. G. P. de Q. Aspectos econômicos da cadeia produtiva dos óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) na Floresta Nacional do Tapajós – Pará. *Floresta*, v. 40, n. 1, p. 23-28, 2010

SCHAAFSMA, M. et al. The importance of local forest benefits: Economic valuation of Non-Timber Forest Products in the Eastern Arc Mountains in Tanzania. **Global Environmental Change**, v. 24, p. 295-305, 2014.

SCHRECKENBERG, K. et al. Commercialisation of non-timber forest products: What determines success. **ODI Forestry Briefing**, London, v. 10, p. 1-6, 2006.

SEBRAE. **Metodologia do Programa SEBRAE: cadeias produtivas agroindustriais**. Brasília: Edições SEBRAE, 2000.

SHACKLETON, C. M.; PANDEY, A. K.. Positioning non-timber forest products on the development agenda. **Forest Policy and Economics**, Germany, v. 38, p. 1-7, 2014.

SHACKLETON, C. M.; PANDEY, A. K.. Positioning non-timber forest products on the development agenda. **Forest Policy and Economics**, Germany, v. 38, p. 1-7, 2014.

SHACKLETON, C.; SHACKLETON, S. The importance of non-timber forest products in rural livelihood security and as safety nets: a review of evidence from South Africa. **South African Journal of Science**, South African, v. 100, n. 11-12, p. 658-664, 2004.

SHANKAR, U. et al. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. 3. Productivity, extraction and prospects of sustainable harvest of Amla *Phyllanthus emblica* (Euphorbiaceae). **Economic Botany**, United States America, v. 50, n. 3, p. 270-279, 1996.

SHEIL, D.; WUNDER, S. The value of tropical forest to local communities: complications, caveats, and cautions. **Conservation Ecology**, Canada, v. 6, n. 2, p. 9, 2002.

SILVA, L. M. B. da; BARBOSA, D. C. de A. Growth and survival of *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae), in an area of caatinga, Alagoinha, PE. **Acta Botanica Brasilica**, v. 14, n. 3, p. 251-261, 2000.

SILVA, R. R. V.; GOMES, L. J.; ALBUQUERQUE, U. P. What are the socioeconomic implications of the value chain of biodiversity products? A case study in Northeastern Brazil. **Environmental monitoring and assessment**, v. 189, n. 2, p. 64, 2017.

SILVA, T. M. et al. O mercado de amêndoas de *dipteryx odorata* (cumaru) no estado do Pará. **Floresta**, v. 40, n. 3, 2010.

SINHA, A.; BAWA, K. S. Harvesting techniques, hemiparasites and fruit production in two non-timber forest tree species in south India. **Forest Ecology and Management**, v. 168, n. 1-3, p. 289-300, 2002.

SIQUEIRA, N. A. S. Substituição da força de venda própria por distribuidores: um estudo de caso. 2002. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas)–Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado - FECAP, São Paulo, 2002.

SOUZA, G. C. et al. An ethnobiological assessment of *Rumohra adiantiformis* (samambaia-preta) extractivism in Southern Brazil. **Biodiversity & Conservation**, v. 15, n. 8, p. 2737-2746, 2006.

STEELE, M. Z. et al. The influence of livelihood dependency, local ecological knowledge and market proximity on the ecological impacts of harvesting non-timber forest products. **Forest Policy and Economics**, USA, v. 50, p. 285-291, 2015.

TE VELDE, D. W. et al. ARANCIBIA, E.. Entrepreneurship in value chains of non-timber forest products. **Forest Policy and Economics**, Germany, v.8, n.7, p. 725-741, 2006.

THOMAS, E. et al. NTFP harvesters as citizen scientists: Validating traditional and crowdsourced knowledge on seed production of Brazil nut trees in the Peruvian Amazon. **PloS one**, United States, v. 12, n. 8, p. e0183743, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0183743

TICKTIN, T. et al. Disentangling the effects of multiple anthropogenic drivers on the decline of two tropical dry forest trees. **Journal of Applied Ecology**, v. 49, n. 4, p. 774-784, 2012.

WADT, L. H O. et al. Sustainable forest use in Brazilian extractive reserves: natural regeneration of Brazil nut in exploited populations. **Biological Conservation**, v. 141, n. 1, p. 332-346, 2008.

WOLLENBERG, E; INGLES, A.. **Incomes from the forest**: methods for the development and conservation of forest products for local communities. Indonesia: Cifor, 1998.

WYNBERG, Rachel. Achieving a fair and sustainable trade in devil's claw (*Harpagophytum* spp.). **Forest Products, Livelihoods and Conservation**, p. 53, 2004.

ZUIDEMA, P. A.; BOOT, R. G.A. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, n. 1, p. 1-31, 2002.

MANUSCRITO 2**Etnobotânica e Manejo de *Dimorphandra gardneriana* em Área protegida do Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil²**

RESUMO

Dimorphandra gardneriana Tulasne (Leguminosae), presente apenas no Brasil e Bolívia, é uma árvore típica do cerrado. Esta espécie protagoniza o extrativismo de Produtos Florestais Não Madeireiros na região da Chapada do Araripe, constituída de um mosaico de áreas protegidas, situada no Nordeste brasileiro. A espécie desempenha papel importante no ecossistema florestal e na economia de comunidades tradicionais presentes na área (frutos com substâncias usadas pela indústria farmacêutica). O presente estudo objetivou caracterizar o conhecimento etnoecológico dos coletores sobre a espécie; identificar os sistemas de manejo/extração/cultivo, discutindo seus impactos ecológicos potenciais e na definição dos problemas estruturais e de gestão que interferem no manejo sustentável da espécie. A maior parte dos coletores possui um conhecimento alto sobre a ecologia e uso da fava d'anta, concentrando-se naqueles que estão na atividade por um tempo maior ou/e realizam o plantio da espécie. A extração do recurso ocorre entre os meses de abril e agosto, sendo a principal atividade desenvolvida pelos coletores nesse período. Todo processo de coleta e beneficiamento dos frutos ocorre na região, mas a extração dos bioflavonoides ocorre externamente às comunidades. A extração do recurso envolve três sistemas de manejo, a coleta em áreas florestais, retenção e cultivo da espécie nos quintais de suas casas e plantios, onde há a aplicação de tratos silviculturais. De acordo com o mapeamento participativo os coletores respeitam o Zoneamento da área, não adentrando a área de proteção integral, escolhendo as áreas com maior densidade de árvores. Os principais problemas de gestão são relativos à fiscalização e infraestrutura da atividade e cooperação e organização das comunidades coletoras. A coleta da fava d'anta na região promove ganhos socioeconômicos para as comunidades tradicionais, no entanto merece uma maior atenção no que se refere ao seu ambiente institucional, práticas de coleta, estratégias de controle do processo de manejo e realização de estudos que foquem nos diversos sistemas de manejo na região.

1 INTRODUÇÃO

O extrativismo florestal de Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM) pode contribuir para a renda e bem-estar de comunidades locais (MAHAPATRA; TEWARI, 2005), podendo influenciar economias regionais e, até mesmo, internacionais, favorecendo a conservação de florestas quando for bem planejado

(HEGDE, 1996). Contudo, a atividade extrativista está ameaçada a desaparecer, devido à diminuição de estoques, aniquilamento dos ambientes de coleta, privatização da terra e substituição por outras atividades econômicas (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2010). Ainda assim, a ideia de alguns ambientalistas é de que o extrativismo não deixará de existir, assim como as bicicletas não desapareceram com o surgimento dos carros (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2010).

A atividade extrativista é passível de características específicas e atravessam estágios de acordo com cada recurso natural. Ao receber valoração econômica, o produto é extraído, manejado e, quando atinge seu limite de produção, não conseguindo atender a demanda do mercado, estimula o cultivo e domesticação da espécie. Ainda podem ter as etapas de substituição por outro tipo de recurso ou atividade, invenção de substituto sintético, ou até mesmo a extinção de coleta para aquele recurso, como foi o caso do pau-brasil, cinchona, timbó, guaraná, salsaparrilha, cageru e puxuri (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2010). Algumas das alternativas para evitar o fim da atividade seriam incluir os recursos em estratégias de manejo sustentável, conciliar a extração com o cultivo da espécie extraída, a domesticação das espécies de grande interesse econômico, o aumento do número e na área das unidades de conservação e recuperação as áreas degradadas (CASTRO; GERALDI, 2010).

As estratégias de manejo visam aumentar a capacidade de suporte dos recursos florestais (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2010), através da adoção de práticas silviculturais e equipamentos de extração, durante o processo de coleta e beneficiamento do recurso (SABOGAL et al., 2006). As primeiras técnicas de manejo utilizando princípios silviculturais aconteceram na Índia, em 1906 (SCOLFORO, 1998). Desde então, têm-se procurado a eficiência em práticas de manejo para diferentes recursos em locais específicos (MOREIRA; SILVA MÜLLER, 2017).

Com o surgimento da certificação florestal em meados dos anos 90, precisou-se definir o conceito de manejo florestal sustentável de forma prática, para que fosse possível sua avaliação e replicação (VIANA, 2002). Surgiu, então, o conceito de manejo florestal sustentável que é a administração das florestas com base em princípios sociais, econômicos e ambientais (MMA, 2017), através da adoção de técnicas de manejos adequadas aos recursos explorados, que promovam a conservação ambiental, melhoria da qualidade de vida das comunidades locais, e retornos econômicos (VIANA, 2002).

O manejo sustentável pode proporcionar a manutenção das funções ecológicas e a integralidade da biodiversidade e paisagens florestais, além de atender as perspectivas do desenvolvimento sustentável, permitindo a continuidade de padrões culturais de povos e comunidades tradicionais e sendo uma boa opção de geração de renda (MACHADO, 2008). Tudo isso diminui o êxodo rural, favorece a conservação e aumenta a organização e segurança dos grupos extrativistas (MACHADO, 2008), levando-os a autogerir-se e compartilhando a responsabilidade do manejo com outros setores interessados (APPASAMY, 1993).

No entanto, a definição de estratégias de manejo sustentável para um recurso, necessita de informações a cerca da sua cadeia produtiva, questões socioeconômicas e culturais que perfazem os povos coletores, de dados ecológicos e de resiliência da espécie sob extração (PETERS; MUNDIAL, 1996) e da viabilidade econômica e comercial do recurso (GUNATILAKE; SENARATNE; ABEYGUNAWARDENA, 1993). Todavia, a maioria dos PFNM brasileiros não possuem planos de manejos específicos, estando apenas incluindo nos planos de manejo das unidades de conservação sem muitas atribuições. Não necessitando de autorização de transporte, os coletores apenas devem informar aos órgãos ambientais competentes, por meio de relatórios anuais, as atividades realizadas, os produtos e as quantidades extraídas das espécies, até a edição de regulamentação específica para o seu manejo da espécie (BRASIL, 2006). Planos de manejo sustentáveis específicos para cada espécie precisam ser formulados, definindo período, limite e técnicas adequadas de coleta, respeitando a época de maturação dos frutos e sementes e não colocando em risco a sobrevivência da espécie (AMATA, 2012).

A tendência da oferta dos recursos extrativistas ou manejados inadequadamente torna-se inelástica, através do esgotamento e sobre-exploração dentro das reservas extrativistas. Já o cultivo e a domesticação tem a capacidade de aumentar a qualidade do recurso e sua oferta, diminuindo a pressão sobre os recursos extraídos em áreas florestais. Por outro lado, também pode levar o recurso a preços baixos e muitas vezes os cultivos são feitos fora das áreas de ocorrência do extrativismo, inviabilizando a coleta por comunidades coletoras, dificultando a permanência da atividade extrativista e favorecendo apenas os consumidores (MAY, 2010).

No Brasil, é incipiente o interesse em cultivos de espécies extrativistas não madeireiras, com destaque para aquelas espécies com grandes atributos econômicos ou

madeireiros. A extração de florestas plantadas corresponde a 13,7 bilhões de reais (74,4%), enquanto a floresta natural contribui com 4,7 bilhões (25,7%) (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2016). A área ocupada por florestas plantadas no Brasil é de 9 935 353 ha, no entanto, a maioria dos cultivos se refere a duas espécies exóticas usadas para de extração madeireira: o eucalipto (74,9%) e o pinus (20,8%). Outras espécies correspondem a apenas 4,3% da área plantada, sendo representadas por acácia (*Acacia mearnsii*), seringueira (*Hevea spp.*), teca (*Tectona grandis*), paricá (*Schizolobium parahyba*), araucária (*Araucaria angustifolia*) e álamo (*Populus sp.*) (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2016). Percebe-se que não há diversificação e que as atividades são realizadas principalmente por setores industriais e não por comunidades tradicionais (CASTRO; GERALDI, 2010). As possíveis explicações para essa preferência seria a recente descoberta do país, o pouco conhecimento sobre as espécies nativas e as influências do domínio cultural português que tende a valorizar aquilo que vem do exterior ao invés do nacional. Somente no século XX surgiu o interesse pelas espécies nativas (CASTRO; GERALDI, 2010).

A maioria das plantas cultivadas atualmente foram domesticadas por povos antigos e o homem moderno apenas deu continuidade ao processo de forma mais ferrenha, usando o progresso científico e tecnológico ao seu favor (PATERNIANI, 2001). Embora os ecossistemas domésticos tenham proporcionado meios de subsistências, segurança e incrementando o comércio (DIAMOND, 2002), a união de dados arqueológicos, paleoecológicos e históricos, sugere que a modelagem da biodiversidade pelo homem, e a construção do nicho humano tiveram um grande impacto sobre a abundância, composição e diversidade genética, geraram mudanças na composição das espécies, na diversidade e na estrutura da comunidade bem como taxas de extinção de translocação de espécies em todo mundo (BOIVIN et al., 2016). Atualmente existem grandes pressões sobre a biodiversidade causando seu declínio, tanto os indicadores individuais como os integrados de biodiversidade não apresentam reduções significativas em suas taxas de declínio, e todos os indicadores de pressão apresentam tendências crescentes, existindo apenas sucessos locais de boa administração do recursos da biodiversidade, baseados em manejo sustentável ou extensão de áreas protegidas (BUTCHART et al., 2010).

As intervenções do homem sobre o meio ambiente e as mudanças visíveis das paisagens naturais na atualidade fazem parte de atitudes e ações cumulativas, que precisam ser avaliadas, de modo interdisciplinar com um envolvimento mais amplo

entre arqueologia e as ciências biológicas e ambientais. Os dados gerados podem apoiar um melhor planejamento e gerenciamento da conservação da biodiversidade (BOIVIN et al., 2016).

Uma das espécies representativas da exploração não madeireira é *Dimorphandra gardneriana* (conhecida como fava d'anta) que ocorre naturalmente na América do Sul (Brasil e Bolívia) (MATOS, 2015), seus frutos são extraídos para obtenção de flavonoides, rutina e quercetina, substâncias farmacológicas de destaque na balança comercial brasileira. O extrativismo da espécie representa uma fonte de renda para diversas comunidades de coletores na Floresta Nacional do Araripe, subsidiando seu sustento e sendo uma promessa para o desenvolvimento local. Todavia, a atividade ainda não possui um ordenamento adequado (RIBEIRO-SILVA; SCARIOT; MEDEIROS, 2012).

Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo analisar as dinâmicas relacionadas à coleta dos frutos de fava d'anta por comunidades extrativistas, localizadas no entorno de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável na região semiárida do Ceará. Os objetivos específicos do artigo são: a) caracterizar o conhecimento etnobotânico tradicional local dos coletores sobre a espécie; b) identificar os sistemas de extração/manejo da espécie e discutir seus impactos ecológicos e conflitos potenciais; c) identificar problemas estruturais e de gestão que interferem no manejo sustentável da espécie; d) analisar o processo de cultivo e manejo da espécie dentro das comunidades; e) identificar as áreas de extração dentro da Flona Araripe, observando se seu zoneamento é obedecido e como ocorre a distribuição da espécie de acordo com a visão dos coletores.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na região da Chapada do Araripe, classificada como área de extrema importância biológica, sendo uma Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade da Caatinga (SILVA *et al.*, 2004) e um polo de desenvolvimento da região Nordeste do Brasil (FRANÇA, 2001).

A Chapada do Araripe possui cerca 180 km de extensão abrangendo parte dos estados de Pernambuco, Piauí e Ceará (NASCIMENTO, 1996). Sendo constituída por um mosaico de unidades de conservação a nível nacional tem-se: A Floresta Nacional do Araripe-Apodi (Flona Araripe-Apodi) e a Área de

preservação Ambiental da Chapada do Araripe (APA-Araripe) (1.063.000,00 ha), ((Figura 1), contando, ainda, com diversas áreas de proteção ao nível estadual e municipal. Possui variação altimétrica entre 700 e 1.000 m (DNPM, 1996), com predominância de associação de Latossolos Vermelho-Distróficos (JACOMINE et al., 1973) A precipitação anual é de cerca de 920 milímetros e a temperatura varia de 24-26°C, com um mínimo de 21-23°C em Julho e um máximo em Janeiro de 25-27°C (DIAS et al., 2008). Apresenta diferentes unidades fitoecológicas: Carrasco, Cerradão, Caatinga e Mata úmida (FIGUEIREDO et al., 1998). Sendo uma área de grande importância para preservação de recursos naturais, onde 173 espécies da flora nativa é utilizada por comunidades tradicionais que habitam a região (SOUZA, 2016).

A pesquisa focou o estudo nos coletores da fava d'anta que realizam a venda do recurso florestal através da Associação de Moradores da Boa Vista (que inclui moradores das comunidades da Boa Vista, Mulatos e Boca da Mata) (Figura 1). Essa associação está localizada no município de Jardim e a sua escolha se deu por ser a associação que mais depende do extrativismo florestal (BEZERRA, 2004). Além disso, é a comunidade que frequentemente mantém contato com a Área protegida, sendo a mais organizada frente ao extrativismo do recurso segundo o administrador da Flona e responsável pelo extrativismo na floresta.

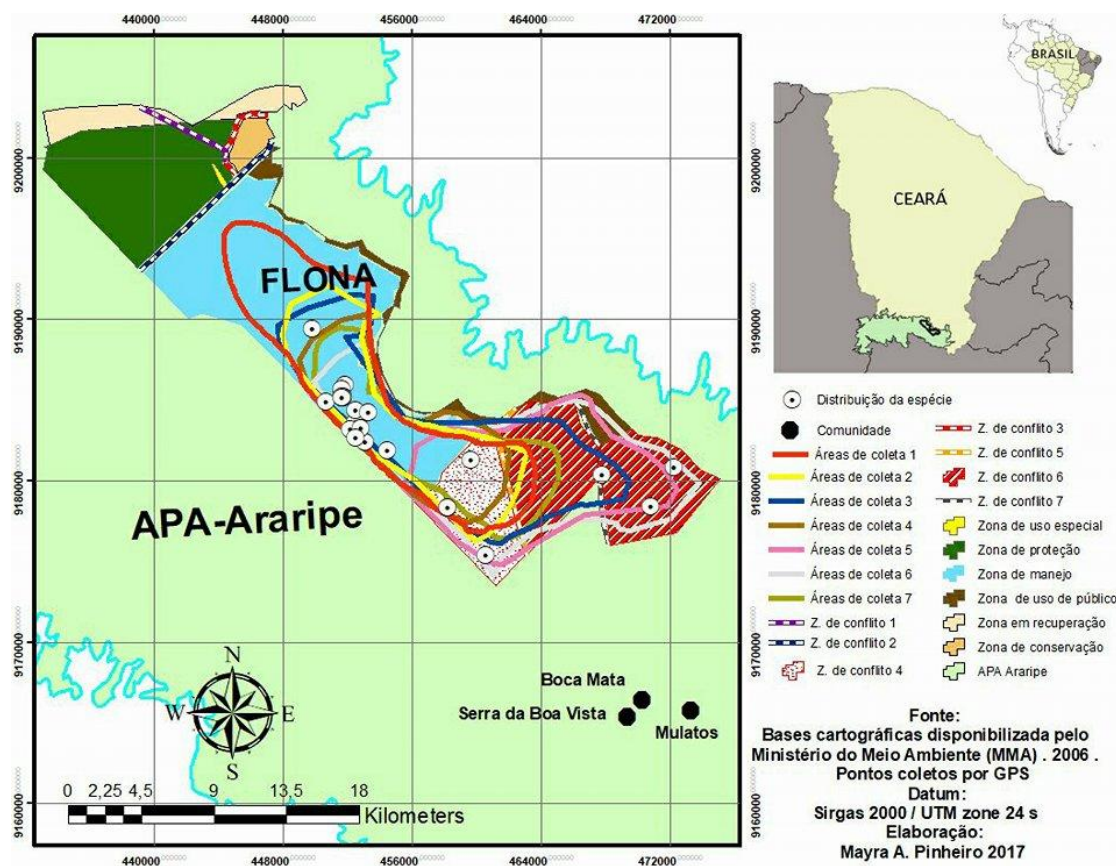


Figura 1 - Mapa da Floresta Nacional do Araripe, da Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe e das comunidades coletoras da fava d'anta (Serra da Boa Vista, Mulatos e Boca da Mata).

2.1 Coleta de dados

As técnicas de investigação utilizadas foram a observação participante, entrevista com a aplicação de questionários semiestruturados (Anexo 2) e o mapeamento participativo. A pesquisa foi desenvolvida com 33 famílias de coletores (onde todos participam do processo) e os órgãos ambientais gestores da Flona. Todos os participantes desse projeto foram devidamente informados dos objetivos de cada atividade e de todas as etapas a serem executadas, sendo convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A investigação foi estruturada segundo os seguintes temas:

a) caracterização do conhecimento etnobotânico tradicional dos coletores sobre a espécie, incluindo habitat, demografia, sobrevivência, germinação, desenvolvimento, polinização, fenologia, dispersão, reprodução, animais que se alimentam da espécie e doenças que possa afetá-la. Durante as entrevistas e considerando a percepção dos

coletores, polinização foi considerada como quais animais visitam as flores da fava d'anta; dispersão fazia referência aos animais que consumiam o fruto e reprodução era entendida como a forma principal de replicação da planta (se por sementes ou por estaquia) e polinização o período onde as árvores floravam e frutificavam. Os dados foram analisados atribuindo-se nota 0 ou 1 para cada coletor, segundo seu conhecimento. A nota zero foi atribuída para respostas que não concordassem com a literatura e a nota 1 foi atribuída às respostas que concordavam (BALDAUF; SANTOS, 2013). Dessa maneira, os coletores foram classificados em *expert* (9 a 11 questões corretas), conhecedores (5 a 8 questões corretas) ou pouco informados (1 a 4 questões corretas).

b) identificação dos sistemas de extração/manejo da espécie e discussão de seus impactos ecológicos potenciais.

c) identificação de problemas estruturais e de gestão que interferem no manejo sustentável da espécie. Foram avaliados os seguintes critérios: tempo de extração, capacitação dos coletores, época do ano e estágio do fruto em que a coleta é realizada, tempo gasto com a coleta, subprodutos retirados da árvore além dos frutos, procedimentos e instrumentos de coleta, como escolhem ou dividem as áreas de coleta entre si, produção das árvores, quantidade de frutos retirados por árvore e safra, quantas vezes uma mesma árvore é manejada, e possíveis conflitos entre os coletores, atravessadores, empresa e órgãos ambientais competentes. Ainda foi observado se as comunidades respeitam as regras de uso de recurso dentro da UC e se fazem uso das boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da fava d'anta. Os critérios observados foram os estabelecidos pelo Instituto Sociedade, População e Natureza - ISPN e Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia, e incluíam parâmetros sobre coleta, extração, pós-coleta e proteção da área.

d) Processo de cultivo e manejo da espécie dentro das comunidades: obtenção do conhecimento de coleta e sua dispersão entre os coletores, técnicas que garantem maior produção do recurso pelas espécies, realização de plantios, se houve mudanças na produção das árvores em relação ao tempo e espaço, ações que podem determinar rendimento das árvores (áreas e período de coleta, idade da árvore), se é feita a poda, desbaste e/ou adensamento da espécie e se a coleta é feita sempre nas mesmas árvores.

e) Para identificar as áreas de extração dentro da Flona Araripe e densidade da espécie: foi utilizado o mapeamento participativo com bases cartográficas (SILVA, 2016), tendo como passos: 1- fez-se uma primeira conversa com todos os coletores do

recurso, explicando passo a passo como seria feita a confecção dos mapas e quais recursos eles poderiam usar; 2- foi solicitado para os coletores marcarem no mapa as áreas dentro da UC onde é permitida a coleta, as áreas dentro da UC onde não é permitida a coleta e as áreas onde têm maiores quantidades de árvores da fava d'anta. O mapa base para as demarcações foi contendo algumas informações georreferenciadas, casas do guarda, torres de vigia, rodovias que cortam a UC barreiros e vilas que se localizam próximo a UC. Os coletores foram divididos em duplas, sendo bem assistidos quanto suas dúvidas e o que deveriam representar. Obtidas as informações no mapa, elas foram digitalizadas e georreferenciadas elaborando-se um mapa com as informações a cerca das áreas de coleta e pontos onde a densidade da espécie é maior segundo os coletores. Posteriormente, os dados foram comparados com os mapas de zoneamento da UC.

3 RESULTADOS

3.1 Conhecimento etnobotânico tradicional local dos coletores sobre a fava d'anta

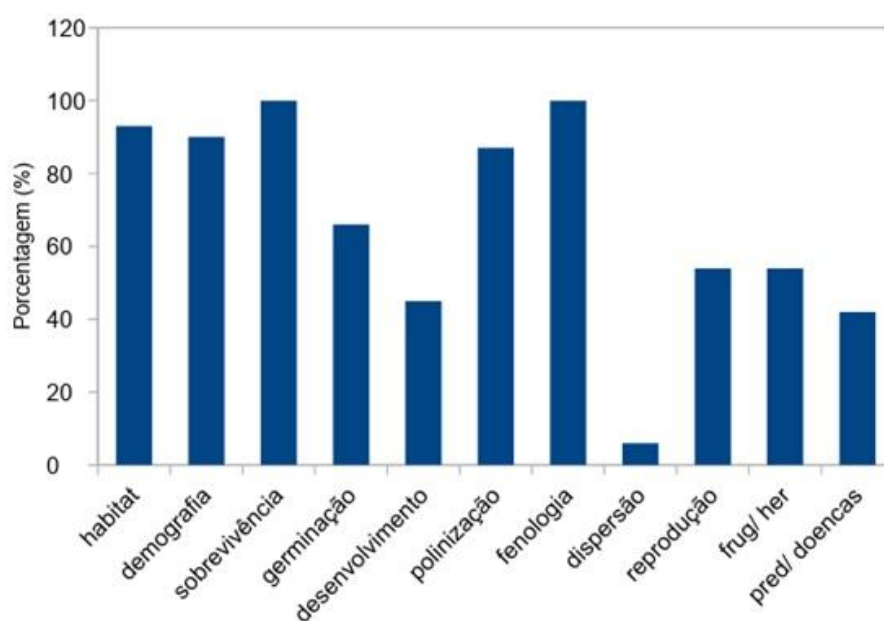
A maior parte dos coletores possui um conhecimento mediano a alto sobre a ecologia e uso da fava d'anta. Nesse sentido, a maioria pode ser classificada como conhecedor, seguido de alguns *expert* e a minoria é considerada pouco informada (Tabela 1). Percebe-se que quanto mais os coletores conhecem sobre a espécie, mais eles se interessam em realizar o cultivo da mesma (Tabela 1). O conhecimento dos coletores está bastante relacionado ao cultivo da espécie, sendo que a maioria dos *expert* afirma ter realizado algum tipo de plantio da espécie. Em geral, o plantio é feito em pequenas escalas (1 a 15 árvores), no entanto, 2 dois coletores realizaram o cultivo em uma grande escala, de mais de 200 árvores.

Tabela 1. Conhecimento etnoecológico dos coletores, tempo de coleta e seu interesse pelo cultivo de *Dimorphandra gardneriana* em região semiárida do Ceará, Nordeste do Brasil. *Expert* (9 a 11 questões corretas), conhecedores (5 a 8 questões corretas) ou pouco informados (1 a 4 questões corretas).

Classificação	Coletores	Realização de cultivo		Tempo na atividade (anos)	
		SIM	NÃO	1-10	21-37
Pouco informados	10%	-	100%	80%	20%
Conhecedores	56%	26%	74%	30%	70%
<i>Expert</i>	34%	73%	27%	10%	90%

As questões mais acertadas foram relativas à fenologia, sobrevivência, habitat, demografia e polinização de fava d'anta. As menos acertadas referiam-se aos dispersores da espécie e ao seu desenvolvimento (Figura 2). A maioria relatou ter aprendido a coletar com os pais e que continuam a transmitir seu conhecimento, passando as informações para seus filhos. Eles relatam perceber que mais pessoas conhecem sobre a fava d'anta com o passar dos anos.

Figura 2. Percentual de acerto para as questões sobre a ecologia da espécie *Dimorphandra gardneriana* em região semiárida do Ceará, Nordeste do Brasil.



3.2 Extração/manejo impactos ecológicos potenciais, problemas estruturais e de gestão, e riscos e saúde no processo de coleta

O recurso coletado da fava d'anta é o fruto. Os frutos da fava d'anta são coletados entre os meses de abril e agosto, sendo o mês de junho o de maior produtividade segundo os coletores. Em média, eles coletam 6 dias por semana, no período de 10 horas por dia. A coleta é feita quando os frutos ainda estão imaturos, no estágio denominado pelos coletores de “de vez”. Três instrumentos são utilizados para retirada dos frutos: varas de fabricação própria, podão ou gancho. O principal instrumento é a vara de madeira, que deve ser bifurcada ou apresentar na sua ponta um formato de um “V”. Essas são fabricadas pelos próprios coletores. O podão e o gancho são usados em menor quantidade e foram doados pela empresa processadora nos anos iniciais de coleta, de modo que hoje se encontram em péssimo estado de uso (Figura 3). Durante a retirada dos frutos, galhos são quebrados, juntamente com as gemas da árvore. Segundo os coletores mais antigos, a retirada inadequada dos frutos em determinado ano pode prejudicar a safra dos anos posteriores.



Figura 3 - Instrumentos utilizados na coleta da fava d'anta. A) gancho B) vara bifurcada e em formato de “V” C) podão

Além dos instrumentos utilizados, os coletores sobem nas árvores e retiram os frutos com suas próprias mãos. Nesse processo, ocasionalmente ocorrem acidentes. O trabalho de coleta pode apresentar diversos riscos, problemas, de modo que 15,15% dos coletores relataram ter sofrido algum tipo de acidente durante o trabalho (Tabela 2). Somente 12,12% dos coletores relatam utilizar algum tipo de EPI (Equipamentos de Proteção Individual), referente apenas ao uso de botas, descartando outros equipamentos necessários, como perneiras, óculos, capacete, luvas etc. Segundo os coletores, as maiores dificuldades na realização da coleta são relativas à falta de equipamentos de coleta e de proteção, assim como o transporte e o acesso ao local onde se encontra o recurso.

Após a retirada, os frutos são transportados aos terreiros de secagem, onde são pesados e secados (Figura 4b). O transporte de recurso é feito a pé, quando as áreas de coleta estão próximas aos depósitos. Quando as áreas estão distantes, o transporte é, preferencialmente, feito de bicicleta (66,67%), mas também é feito a pé (6,06%) ou de moto (27,27%). Quando estão a pé, os coletores levam em torno de uma hora e meia de caminhada para chegar às áreas de coleta (percorrem em média 22,4 km). A secagem é feita em 4 “terreiros”, pertencentes aos atravessadores. Desses, 3 terreiros possuem chão de terra limpa e 1 possui chão com piso cimentado. A fava d’anta leva em média 15 dias para secar, dependendo de dias ensolarados para o processo. Após secos são ensacados e armazenados (Figura 4b) até toda a coleta estar concluída, quando são transportados por caminhões até a empresa processadora, que irá utilizar os frutos para retirada de seus princípios ativos. Observou-se que 75% dos coletores não sabe ao certo qual destino dos frutos.

Tabela 2. Riscos e ocorrência de acidentes de coletores da fava d'anta na Flona-Araripe. Adaptado de Veiga et al. (2017).

Tipos de risco	Fator de risco	Situação de trabalho	% de acidentes
Físico e biológico	Calor	Trabalho e deslocamento ao ar livre, com alta exposição ao sol.	-
Umidade e chuva	Perda da coleta	Os frutos são sensíveis a fungos, se molhados.	-
Radiação solar	Danos à pele	Alta exposição solar, durante os períodos mais ensolarados do dia.	2%
Objetos perfurantes e cortantes	Riscos de ferimentos em espinhos, objetos cortantes, galhos, toco de árvores cortadas na área de coleta.	Realização da atividade em áreas abertas, florestas ou campos.	46%
Animais	Exposição a animais peçonhentos e que alérgicos (cobra, aranha, escorpião, abelha)	Trabalhos realizados em florestas e campo com alta incidência de animais	32%
Alturas das árvores	Quedas e problemas ergonômicos	A retirada dos frutos necessita que os coletores subam nas árvores ocasionando quedas, o transporte do recurso muitas vezes é feito a pé, em sacos pesados	20%
Laboral	Sazonalidade	A coleta ocorre na maioria das vezes em locais distantes de suas casas, secagem e armazenamento dos frutos.	-
	Relações de trabalho		
	Falta de capacitação		
Pessoal	Costumes	O uso de EPI é pouco difundido entre os coletores	-
Material	Transporte	Risco de acidentes durante o transporte	-
Falta de acesso aos EPIs	Não existe mercado local de EPIs	Os coletores não utilizam EPIs.	-



Figura 4- A- coleta da fava d'anta; B- secagem; C- armazenamento.

3.3 Sistemas de manejo da fava d'anta na Floresta Araripe

Dos entrevistados, 90,91% dos coletores nunca recebeu qualquer tipo de treinamento para realizar a extração da espécie. No entanto, todos os entrevistados perceberam a diminuição na produção de frutos em áreas florestais, seja por motivo desconhecido, por morte das plantas ou retirada inadequada dos frutos. Situação contrária acontece nas áreas de vazantes (áreas de campo, fazendas) e áreas de cultivo, que são denominadas por eles de “áreas certas de coleta”, pois sempre há disponibilidade de frutos, independente se é um ano produtivo ou não da espécie. Nas áreas de cultivo é permitida a aplicação de técnicas agroecológicas e os coletores associam o cuidado com as árvores ao aumento da produção de frutos. Eles afirmam que a tendência é que áreas onde a planta ocorre naturalmente (áreas protegidas ou de manejo) produzam menos frutos.

De acordo com as áreas de coleta (Figs.1, 5 e 6) e as técnicas de manejo permitidas dentro destas podemos classificar os seguintes sistemas de manejo para a fava d'anta nas comunidades estudadas:

- a) Sistema de manejo um (SM1): Acontece nas áreas da Floresta nacional do Araripe (utilizada por 25% dos coletores) e de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe (utilizada por 100% dos coletores). Neste sistema as interferências da extração sobre a espécie e a paisagem são mínimas. As árvores são visitadas anualmente pelos coletores apenas durante os meses da safra de frutos. Os coletores não realizam quaisquer práticas agroecológicas nestes ecossistemas dentro da Flona Araripe-Apodi, porque a coleta de espécies está sujeita a regras específicas. Já na APA da Chapada do Araripe, apesar de ter um certo grau de ocupação humana, a área contém grandes extensões de ambientes florestais ainda não habitados e que são utilizados apenas para o extrativismo.
- b) Sistema de manejo dois (SM2): Este sistema refere-se aos grandes plantios da fava d'anta (utilizado por 10,0% dos coletores) e pequenos plantios nos arredores de suas casas (utilizado por 60% dos coletores) os plantios ocorrem a distâncias mínimas das casas dos coletores menos de 1km. O cultivo da espécie pode ser único ou acompanhado com outras espécies para o consumo (agricultura de subsistência) para a comunidade, como a mandioca (*Manihot esculenta*) e o feijão andu (*Cajanus cajan*), ou de espécies com utilidade para o extrativista, como o pequi e o visgueiro. Neste sistema, é realizado um alto grau de práticas agroecológicas dentre elas, pode-se citar: 1) a poda, onde são retiradas as ramificações (galhos) inúteis da árvore, favorecendo seu desenvolvimento e uma maior produção de frutos. Nesse caso, os galhos e as folhagens retiradas são utilizadas como adubo nas plantações; 2) desbaste completo, onde ocorre a retirada das árvores que estejam produzindo frutos em pequena quantidade ou que não estejam produzindo; e 3) talhadia, onde é feito o corte do tronco da árvore de maneira que permita seu rebrotamento. Nesse caso, há o aproveitamento da madeira retirada. A talhadia ocorre quando a árvore apresenta algum tipo de doença (especificamente fungo relatada pelos donos de plantios) e, no processo, a árvore é queimada de leve após o corte, para que rebrote saudavelmente. A madeira retirada é aproveitada

na construção de cercas, carvoaria e venda para terceiros (Figura 6). As árvores vivas também são utilizadas como cercas vivas e seus frutos ainda são usados para curar feridas e para a alimentação de ovelhas. No caso do uso como forragem, preferencialmente os machos são alimentados, pois segundo os coletores os frutos fazem mal as fêmeas (provocam aborto). Essas áreas recebem limpeza e as árvores são protegidas com cercas nas fases iniciais de crescimento, evitando ataques pelos animais de criação. Os coletores parecem reconhecer que tipos de associações entre a fava d'anta e outras espécies são benéficas ou não. Eles reconhecem que as árvores necessitam de locais abertos, e períodos de chuva moderados favorecem a produção dos frutos, já que suas flores são frágeis e podem cair com chuvas fortes. Ainda indicam que as árvores não devem ser plantadas próxima aos eucaliptos, pois não tem rendimento quanto a produção de frutos (alelopatia),

- c) Sistema de manejo três (SM3): utilizado por 100% dos coletores, este sistema refere-se a coleta nas áreas onde a espécie é tolerada, após as “brocas” (corte da vegetação) e as “coivaras” (queima após o corte) assim como os plantios a retenção ocorre a distancias mínimas das casas dos coletores menos de 1km. Essas áreas sofrem intervenção para realização de cultivos agrícolas. A espécie também é mantida nos jardins de suas casas e nas fazendas, onde a vegetação é substituída por pastagem perene para criação bovina. Esta área é de propriedade de terceiros, pessoas não envolvidas na coleta, mas que autorizam a retirada dos frutos. Neste sistema, as técnicas de manejo adotadas são a poda, desbaste, talhadia e proteção, assim como para o sistema de manejo dois, o que difere do sistema dois é que estas não são plantadas.

Um mesmo coletor pode realizar os diferentes tipos de sistema de manejo relacionados acima. As porcentagens aludem o percentual de coletores que realizam cada tipo específico, abordando a totalidade de coletores sem excluir a realização dos outros tipos. Assim a soma das frequências para cada sistema ultrapassa 1000%.



Figura 5 - Áreas de coleta da faveira e sistemas de manejo: A) ambiente natural, Flona-Araripe; B) Plantio único da faveira; C) Plantio consorciado com mandioca (*Manihot esculenta*) e feijão andu (*Cajanus cajan*). Fonte: Autora, 2018.

As árvores sofrem variações em sua produtividade, produzindo de 3 a 45 kg de frutos (em média 20 kg), que podem diferir em tamanho e espessura. Os coletores extraem, em média 70 kg (50 a 120 kg) do recurso por dia, selecionando as áreas com maior disponibilidade de árvores independente da distância que tenham que percorrer. Os coletores selecionam as áreas mais produtivas e as árvores mais produtivas, em que os frutos estejam no ponto de coleta, independente das variações morfológicas dos frutos. 27 % dos coletores relataram não deixar frutos nas árvores coletadas e 25 % coletam as mesmas árvores mais de uma vez.

Os frutos que estão na fase de coleta são totalmente retirados e aqueles que ainda não estiverem, serão retirados em uma recoleta, desobedecendo a recomendação do conselho consultivo da UC, que determina que um mínimo de 20% dos frutos sejam deixados nas árvores. Além do mais, os frutos de uma mesma árvore podem ser coletados diversas vezes, por um ou mais coletores, já que não há nenhuma marcação nas árvores quando elas são manejadas (extração dos frutos) pela primeira vez.



Figura 6. Técnicas agroecológicas da *Dimorphandra gardneriana* (fava d'anta) pelos coletores. A) Uso dos galhos e folhas retirados da faveira para adubação da mesma; B) Utilização da madeira para carvoaria; C) Cercas e lenha para venda; D) Cercas vivas; E) Queima de tronco para retirar fungos e promover o rebrotamento.

Segundo a UC os principais problemas relativos à gestão da atividade são: a carência de guardas florestais para fiscalizarem a atividade, a vulnerabilidade da Flona-Araripe frente às diversas estradas de rodagens que cortam a Unidade, a falta de cooperação entre os órgãos federais de meio ambiente e estadual de fazenda, e a difícil situação econômica das comunidades, que têm como meio principal de sobrevivência a atividade extrativista. Ainda relatam a dificuldade em localizar e cadastrar os coletores. Dentre os fatores observados na comunidade estão, a desorganização das comunidades, má infraestrutura para realizar a coleta, nenhum dos coletores tem linhas de crédito ou instituições de apoio à atividade, falta de treinamento adequado para retirada dos frutos, falta de equipamentos de proteção e de instrumentos adequados para retirada dos frutos.

3.4 Mapeamento Participativo

A construção do mapa participativo a cerca da retirada de frutos na Floresta Nacional do Araripe demonstrou que, os coletores respeitam o zoneamento da floresta quanto às áreas de proteção integral, que são as Zonas: inatingível, de conservação, de recuperação, e de uso especial (Figura 1). No entanto, eles adentram às áreas que não possuem como objetivo o manejo florestal, entre elas estão Zonas de uso público, Zona histórico cultural e Zonas conflitantes (Figura 1). Os coletores mostraram conhecer bem a distribuição da espécie dentro da UC, optando coletar sempre nos locais em que existiam a maior quantidade de árvores coletáveis. As recomendações estabelecidas pela UC não são totalmente seguidas pelos coletores. Resíduos foram percebidos nas áreas de manejo, assim como árvores cortadas, seja para abertura de trilhas, seja para extração de cascas e seus exsudados. Além do mais, pode estar ocorrendo a retirada inadequada dos frutos e a morte de plântulas por pisoteio.

4 DISCUSSÃO

4.1 Conhecimento etnoecológico sobre a espécie

Dentro das comunidades coletoras de fava d'anta na Flona – Araripe, o conhecimento ecológico tradicional sobre a espécie é adquirido através de gerações com a prática da atividade, estando relacionado a dois fatores principais: tempo de coleta e realização de plantios da espécie. Um dos elementos principais para permitir o

manejo adequado de espécies dentro as Unidades de Conservação com cunho extrativista é o conhecimento ecológico tradicional (CET) dos coletores sobre a distribuição espacial das espécies e formas de extração e manejo (HANAZAKI, 2003). Apesar do CET desenvolver-se a partir das experiências acumuladas ao longo de gerações, geralmente está associado às pessoas mais velhas (DAVIS; WAGNER, 2003). No entanto, para os coletores da fava d'anta, o CET não está relacionado diretamente com a idade dos coletores, mais sim, com o tempo de prática na atividade. O contato com a espécie através dos anos permite aos coletores adquirirem habilidades que os ajudem a entender os padrões, as relações e a sazonalidade da espécie. Graças a sua experiência acumulada na atividade, os coletores mais antigos, que realizam a coleta por cerca de 37 anos, possuem um grau maior de conhecimento sobre a ecologia da espécie. Situação como essa foi percebida com os coletores da espécie *Himatanthus drasticus* (Mart.). Plumel (janaguba) espécie coleta na Flona Araripe –Apodi (BALDAUF; SANTOS, 2013).

Com o desenvolvimento da atividade, novas práticas de manejo e mais plantios precisam ser adotados. Utilizando-se do método de tentativa e erro, os coletores tentam então chegar as melhores técnicas que garantam o sucesso das plantações, o desenvolvimento da espécie e, conseqüentemente, o conhecimento sobre a espécie ganha robustez. Assim, as questões sobre o CET dos coletores, com maior grau de respostas são relativas ao ponto de maturação dos frutos para a coleta (fenologia, polinização), localização das espécies, áreas onde há a possibilidade de arrecadar maiores quantidades de frutos (habitat, demografia) e, perpetuação da espécie (germinação e sobrevivência). Sendo que o manejo de qualquer espécie de importância econômica dentro de seus ecossistemas requer a geração de conhecimento sobre sua autoecologia, principalmente no que se refere à sua demografia e biologia reprodutiva (REIS et al. 2000), os coletores dispõem desse conhecimento e o utiliza para potencializar seus retornos financeiros.

4.2 Manejo diversificado da espécie

Foram observados diferentes tipos de sistemas de manejo para a fava d'anta na região do Araripe, que se distinguem em função das áreas de coleta e técnicas de manejo aplicadas. Percebe-se a criação de mosaicos com diferentes possibilidades e interferências sobre a paisagem local e populações da espécie, quando há o manejo da

espécie em áreas florestais sem tratos silviculturais (SM1) ou quando há a aplicação desses nas áreas de retenção da espécie (SM2), e ainda área de cultivos, sejam únicos ou aqueles consorciados com a agricultura de subsistência ou criação animal (SM3). O aproveitamento de recursos vegetais requer das comunidades locais diferentes formas de manipulação das espécies sobre manejo (CABALLERO et al., 1998).

As formas de manejo observadas na área de estudo parecem obedecer a padrões descritos também para outras regiões como Indonésia (KUSTERSM et al., 2009) Amazônia (JARRETT; CUMMINS; LOGAN-HINES, 2017), Países do continente Africano (SONWA et al., 2002; OKAFOR, 1981). Outros trabalhos já demonstraram que as técnicas de manejo podem ser classificadas de acordo com o grau de manipulação humana: a) extrativismo/coleta de um recurso no seu ambiente natural; b) tolerância das espécies úteis, geralmente espécies arbóreas, durante a abertura de terras para agricultura e outras atividades produtivas; c) proteção, que é aplicação de práticas úteis que visam proporcionar vantagens às plantas de interesse, como eliminação de plantas competidoras, predadores, realização de poda entre outros cuidados; e d) cultivo, promoção das espécies a fim de obter sua produtividade e reprodução máxima, com possíveis modificações nas condições ambientais a total modificação de suas condições ambientais (CABALLERO et al., 1998; CASAS et al., 2007; CASAS et al., 2014). Estudos revelam que é possível registrar espécies vegetais que estão sujeitas a diversas formas de manejo ou, até, em todas as formas citadas anteriormente, seja em áreas geográficas similares ou diferentes (CABALLERO et al., 1998).

A adoção do sistema de manejo 1, consiste na coleta dos frutos nas áreas de conservação, onde as populações da espécie ainda se encontram no estado silvestres. Esse parece ser o sistema mais comum observado em trabalhos etnobotânicos (quase 93% das espécies de plantas) (CABALLERO et al., 1998). Tal metodologia, sob orientação e controle, envolve um baixo impacto na vegetação e a não manipulação real das plantas (CASAS et al., 2007). No entanto, no presente estudo, um processo intenso de seleção pode estar interferindo na espécie. Para a coleta da fava d'anta na área de estudo foi percebida a seleção de ambientes onde, segundo os coletores existem maior densidade de árvores. Os coletores da fava d'anta ainda dizem coletar, preferencialmente, as árvores mais produtivas, selecionando aquelas em que a produtividade refere-se a quantidade de frutos formados e, em seguida, aquelas que colocam frutos maiores. Tais ações podem estar interferindo nos padrões de distribuição da espécie nas áreas florestais, como também induzindo a fixação de

determinadas características pelas árvores sob manejo. Para evitar a interferência na seleção da espécie, a coleta poderia envolver formas de gerenciamento sistemático, como rodízio das árvores sob coleta, restrições temporárias, colheita seletiva de recursos ou fenótipos particulares entre outras estratégias que podem afetar as populações e comunidades das plantas (CASAS et al., 1996). Todo esse processo seria mais eficaz com treinamento e supervisão do órgão gestor da área, no entanto, os extratores não recebem nenhuma orientação específica ou controle da sua atuação.

Os sistemas de manejo dois e três incluem a prática de proteção da espécie, como poda, adensamento, desbaste, talhadia, limpeza dessas áreas, eliminação de predadores ou parasitas. Por exemplo, técnicas como essas são aplicadas para a espécie de erva mate (*Ilex paraguaiense*) em Floresta Ombrófila Mista no Brasil, onde tal sistema teve influência sobre a densidade da planta (BORGES; LÁZZARI; LÁZZARI 2003). Tal sistema também foi demonstrado, para várias espécies de árvores, *Pithecellobium dulce*, *Psidium* spp., *Leucaena esculenta* subsp. *esculenta*, *Spondias mombin* e *Byrsonima crassifolia*, entre outras na bacia do Mixtec e Nahua da Balsas (México), onde tais espécies eram submetidas a poda e controle de pragas dos indivíduos com fenótipos cômodos (CASAS et al. 1996).

Apesar das semelhanças quanto às técnicas silviculturais aplicadas aos SM2 e SM3, estes diferem quanto a realização de plantio da espécie: o sistema de manejo dois consiste apenas na tolerância e manutenção da espécie em ambientes antropizados, sem a realização de seu plantio. A tolerância de fava d'anta e outras espécies de importância extrativista modificou o ambiente dentro e nas proximidades das comunidades de tal forma que é perceptível a dominação dessas espécies na área, observando-se a sobreposição da fava d'anta seguida pelo visgueiro (*Platymenia reticulata* Benth e pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm).

Há um favorecimento das espécies úteis para os coletores, aumentando seu número de indivíduos na região (CASAS et al., 1996). Como foi observado para a espécie vegetal "pochote" (*Ceiba aesculifolia*) no México, que a tolerância e a proteção da espécie em áreas limpas surtiram efeitos sobre sua abundância na região (AVENDAÑO et al., 2006). Porém, nem todos os indivíduos da fava d'anta são admitidos, somente as mais produtivas permanecem nestas áreas, as demais são eliminadas. Tal tradição pode ter consequências sobre a estrutura fenotípica de suas populações (CASAS et al., 1996), quando existe o favorecimento de alguns fenótipos da espécie em detrimento de outros. Por exemplo, para espécie *Leucaena esculenta*,

onde o processo de tolerância seletiva produziu significativas diferenças morfológicas entre populações selvagens e toleradas da espécie. Nesse caso, as árvores que produziam sementes e vagens em maiores quantidades eram mais frequentes nas populações toleradas do que nas populações silvestres (CASAS et al., 1996).

Padrão semelhante também foi observado para o umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), que resultou em variações fenotípicas dos seus frutos dependendo da área onde havia coleta: na área manejada os frutos eram maiores (LINS et al., 2012). Ou ainda para a espécie tempesquistle (*Sideroxylon palmeri*) onde, ao se poupar, as árvores com melhores frutos, em áreas selecionadas para agricultura e/ou jardins domésticos, lograram-se na dominância de espécies com essas características nas populações locais mantidas *in situ* e cultivadas do que nas áreas com vegetação silvestre sem gerenciamento (GONZÁLEZ-SOBERANIS; CASAS, 2004).

Já o sistema de manejo três incluiu o plantio da espécie em diferentes modelos, dando origem à paisagens totalmente modificadas, distinguindo-se em plantio único, agroflorestas, florestas artificiais (união com árvores extrativistas), e jardins de casa, onde o cultivo pode ocorrer em grande ou pequena escala de 15 a 200 indivíduos. Tal estratégia visa a obtenção de melhores retornos financeiros para os coletores. Segundo eles, tais áreas constituem, juntamente com as áreas onde a espécie é tolerada, “áreas certas de coleta”, evidenciando que são ambientes onde se encontram as espécies mais produtivas. Nessas áreas, independente de ser um ano produtivo ou não, sempre haverá uma boa safra. Na visão dos coletores, tal afirmação está relacionada a dois fatores: quantidade de árvores e de frutos disponíveis. Estudos recentes com a palmeira tucumã (*Astrocaryum tucuma* Martius-syn. *A. aculeatum* GFW Meyer), detectaram que o manejo da espécie nesses moldes contribuiu para uma maior porcentagem de indivíduos produtivos nas áreas de plantio do que em florestas secundárias (SCHROTH et al., 2004). Já para espécie de *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae), tal manejo levou as populações da espécie divergirem quanto sua morfologia, entre os ambientes de cultivo e selvagem, principalmente devido às diferenças nos caracteres reprodutivos (no entanto os índices de diferenciação fenotípica não divergiram) (PARRA; BLANCAS; CASAS, 2015). No caso da espécie *Agave inaequidens*, as populações de silvestres e cultivadas diferiram bastante, principalmente quanto ao tamanho da planta (FIGUEREDO et al., 2014). No caso do extrativismo do pequi (*C. coriaceum*) na mesma região em que este estudo foi desenvolvido, os frutos das áreas cultivadas foram significativamente maiores que as

áreas selvagens e toleradas (SOUSA JÚNIOR et al., 2016). No caso do plantio em jardins de casa os frutos domésticos foram significativamente mais redondos, maiores e com pericarpo mais espesso do que os de populações silvestres (AGUIRRE-DUGUA, 2012). Desse modo, percebe-se que esse modelo adotado pelos coletores da fava d'anta está em consonância com outros modelos observados. No entanto, vale salientar que haja um maior grau de interferência humana sobre a espécie nos ambientes que possuem maior manipulação da mesma. Espera-se que variantes favoráveis aos seres humanos sejam mais abundantes em populações administradas in situ do que na natureza e ainda mais abundantes em populações cultivadas, uma vez que o cultivo é uma forma mais intensiva de manipulação de plantas (CASAS, 2007).

A ocorrência da coleta em diversas áreas visa atender a demanda pelo recurso e manter o sistema em funcionamento. Assim como o plantio da árvore e as técnicas de manejo dirigem-se a aumentar a capacidade de suporte da atividade onde os coletores procuram aumentar o estoque de frutos e a produtividade da espécie (HOMMA, 2012). O objetivo final seria o foco no retorno econômico, que está estreitamente relacionado com a dependência financeira das comunidades (BEGOSSI, 2004).

4.3 Ergonomia da atividade, riscos e saúde dos coletores

Os problemas relativos à ergonomia, risco e saúde dos coletores da faveira estão relacionados aos seguintes fatores: não utilização de EPIS durante a coleta, forma de extração (subida nas árvores, uso de força física), realização de movimentos repetitivos (elevação dos braços para alcançar os frutos), esforço contínuo dos membros inferiores e superiores, manuseio e transporte do recurso (sacos dos frutos com alto peso). Além do mais, os coletores estão expostos nas áreas de coleta aos animais perigosos e às condições ambientais adversas. Situações parecidas são encontradas na retirada de frutos e sementes oleaginosas na Amazônia (VEIGA et al., 2017), do açaí (CANTO, 2001), da castanha do Brasil (MARILUCE; SOUZA FILHO; SILVA, 2016) e do Pequi, na região da Flona Araripe-Apodi (SILVA AUGUSTO; GÓES, 2007). Como o extrativismo de PFNMs é caracterizado como atividade informal, poucas são as garantias e assistências dadas às comunidades tradicionais que vivem da coleta de recursos florestais, assim como estudos que foquem no bem-estar e na saúde dos coletores. É uma atividade não amparada institucionalmente e não circundada pelos direitos trabalhistas.

A saúde e a segurança ocupacional do extrativismo brasileiro ainda são rudimentares, por falta de amparo técnico-científico e regulamentação específica para a área (VEIGA et al., 2017). No caso da regulamentação pública internacional, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) através da Convenção 184 (que está em vigor desde setembro de 2003) institui padrões de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) para a agricultura e atividades florestais, contudo prioriza as atividades florestais de grande escala e exclui economias de subsistência como o extrativismo (VEIGA et al., 2017). A situação não deixa de ser paradoxal, pois os PFNMs estão sendo valorizados em agendas de pesquisa sobre meio ambiente e sustentabilidade, como sendo uma atividade que promove a redução da pobreza em áreas remotas e a conservação de ambientes florestais (ANDEL; MACKINVEN; BÁNKI, 2003; MAKISHI; VEIGA; ZACARELI, 2015; VEIGA et al., 2017), consistindo em uma estratégia que combina desenvolvimento socioeconômico com baixo impacto ambiental (BRITES; MORSELLO, 2016). A principal justificativa para a não inclusão das atividades extrativistas, em agendas de pesquisa sobre SST de PFNM é relativa a variedade de recursos coletados e suas diferentes formas de coleta (VEIGA et al., 2017).

O transporte do PFNM infere problemas físicos e econômicos, por um lado a realização a pé e uso de bicicleta exige esforço físico dos coletores, por outro a utilização do veículo automotor (ex. moto) induz descontos nos seus ganhos finais, já que é necessário investir em combustível e manutenção do veículo. Financiamentos de transportes que servissem para toda a comunidade seria uma solução, ou o fornecimento de créditos para sua manutenção.

4.4 Extração e possíveis impactos ecológicos sobre as populações da espécie e comunidade

Geralmente a extração de flores e frutos tem um baixo impacto sobre os indivíduos das árvores, sendo que os limites de coletas para esses recursos são maiores do que os estimados para folhas (SILVA, 2007). Por exemplo, 80% das sementes de *Grias peruviana* (Lecythidaceae) e 98% de frutos de *Brosimum aliscastrum* (Moraceae) podem ser coletadas sem afetar a dinâmica populacional dessas espécies (PETERS, 1991). Contudo o que temos para a espécie de fava d'anta é uma alta exploração dos frutos, pois como foi relatado, as árvores são coletadas diversas vezes, e muito dos

coletores afirmaram não deixar frutos durante a coleta. Essa coleta descontrolada, pode acarretar problemas em relação a sobrevivência e reprodução da espécie assim como diminuição dos frutos disponíveis para dispersão. Tal fato foi percebido em outras comunidades de coletores da fava d'anta na região da Flona Araripe (SILVA SCARIOT; MEDEIROS, 2012). Níveis excessivos de exploração de estruturas reprodutivas (frutos e sementes), em longo prazo e sem gestão adequada, ocasionam processos de senescência e colapsos demográficos (PERES et al., 2003), assim como declínios populacionais (SHACKLETON; GUTHRIE; MAIN, et al., 2005; RAIMONDO; DONALDSON, 2003) e alterações nas características dos indivíduos explorados (LARSEN, 2002). Ao nível de comunidades, a extração de frutos, produz diminuição no número de visitas de aves e mamíferos frutívoros à área de coleta (MOEGENBURG; LEVEY, 2003). E mesmo que essa ocorra, o baixo nível de frutos deixados pelos coletores poderá não ser suficientes para alimentá-los.

Quando altas taxas de coleta estão associadas às práticas inadequadas de extração, quebra, corte e dobramento de ramos, tem-se uma produção média de frutos menor por árvore no ano subsequente (SINHA; BAWA, 2002). Na coleta da fava d'anta, a utilização dos ganchos de madeira bifurcados ou em formado de “V” (os quais são os mais utilizados pelos coletores) provoca a quebra nos meios do ramo (SILVA, 2007), pouca é a utilização de podões devido ao custo de aquisição e, quem possui, foi porque recebeu de 20 a 30 anos atrás das empresas processadoras e os mesmos encontram-se deteriorados.

O corte dos ramos (local de germinação dos frutos) da fava d'anta retarda o crescimento, a produção de ramos e a formação de estruturas reprodutivas (SILVA SCARIOT; MEDEIROS, 2012). O que de fato foi relatado pelos coletores, que afirmaram que as árvores que tem seus ramos comprometidos, no ano seguinte são menos produtivas. A exploração dos frutos podem então prejudicar o desenvolvimento normal dos órgãos reprodutivos dos vegetais (CUNNINGHAM, 2001). Tal fato pode ser pertinente a alocação de recurso para recuperação dos ramos que são comprometidos (CUNNINGHAM, 2001; SILVA, 2005).

Ademais outros problemas afetam indiretamente a coleta da fava d'anta, estes referem-se às interferências causadas pelos coletores sobre as áreas de extração, não obedecendo as recomendações do conselho consultivo da UC e do ISPN (Instituto Sociedade, População e Natureza). A realização de caça, atividade que costuma estar associada ao extrativismo, pode afetar a taxa de dispersores da espécie (FORGET;

JANSEN, 2007) e as comunidades do entorno da Flona Araripe costuma caçar dentre outros animais a cutia (*Dasyprocta* spp), um potencial dispersor da espécie (SILVA SCARIOT; MEDEIROS, 2012). A abertura e ampliação de trilhas pelos coletores pode resultar em impactos adversos, dentre eles está a redução da serrapilheira, presença de lixo, danos a flora e fauna (PASSOLD, 2002), compactação do solo (TIVY; O'HARE, 1981), e a promoção do surgimento de “bordas internas”, fragmentando o ecossistema e propagando os efeitos de bordas (FIGUEIRÓ; NETO 2009). O abandono de lixo pode afetar a fauna e a flora e os próprios coletores, sendo foco de incêndios ou de doenças. Esses problemas são agravados pela dificuldade de gestão do recurso pelos órgãos públicos, uma realidade de áreas protegidas, que em geral refere-se, a sua natureza política, a efetiva implementação após sua criação, e sua natureza ecológica, a falta de conhecimento sobre a biodiversidade e os processos desses ambientes (BENSUSAN, 2006). Outro fator importante é a falta de recursos financeiros para o cumprimento de metas dessas áreas (SANTOS; MOTTA KRAWIEC, 2011).

4.5 Mapeamento participativo

O zoneamento de uma área protegida é a demarcação de seções dentro desta, que possuem objetivos de manejo e regulamentos específicos, visa proporcionar os meios e condições para que as ações dentro da área, seja condizente com seus objetivos, podendo ser então realizadas de modo eficaz (BRASIL, 2000). O zoneamento é uma via de mão dupla, pois sua demarcação tanto pode amenizar como incitar conflitos no uso de recursos dentro da UC. No caso das comunidades extrativistas da fava d'anta que utilizam a Flona Araripe-Apodi como área de coleta, não foi identificada a invasão das áreas que possuem restrição quanto o manejo de recursos dentro da UC (áreas protegidas). No entanto, os coletores fazem uso de Zonas que não têm o manejo como objetivo (Figura 1). Tudo indica que tal situação refere-se à logística de coleta e transporte do recurso como também a historicidade da demarcação das Zonas de manejo. A não utilização das áreas de proteção ocorre pelo fato das comunidades se localizarem em pontos extremamente distantes dessas áreas (cerca de 70 km), tanto o deslocamento como o transporte do recurso seria dispendioso, e não haveria ganho financeiro algum, na verdade, pagariam para coletar, já que os gastos como combustível para o transporte seria superior aos seus ao ganhos com a venda dos

frutos. Já a utilização das demais zonas que não seja a de manejo, refere-se à proximidades destas, estando interligadas, funcionando como vias de acesso para se chegar à zona de manejo. A historicidade da demarcação das Zonas, também parecem ter influenciado o direcionamento dos coletores a essas áreas. Tais zonas condizem a antigos ambientes, onde seus antepassados as utilizavam para retirada de recursos florestais ou para o forrageamento de gado. Embora a criação dos animais tenha sido erradicada, a utilização dos recursos florestais ainda está presente, como a coleta dos frutos da fava d'anta.

5. CONCLUSÃO

A coleta da fava d'anta na região da Floresta Nacional do Araripe promove ganhos socioeconômicos para as comunidades tradicionais que a realiza. No entanto, envolve questões problemáticas, como a saúde e segurança dos coletores, impactos ecológicos populacionais e de comunidade. Frente a isso, atitudes devem ser tomadas, pelos gestores ambientais, comunidades de coletores, e empresa processadora, organizações governamentais e não-governamentais, de modo que se una o conhecimento tradicional e o técnico-científico. Uma gestão participativa seria o caminho, para a discussão e o firmamento de regulamentos que pudessem seguir com o objetivo de desenvolvimento e sustentabilidade da espécie.

- É importante também que se façam mudanças no ambiente institucional brasileiro no sentido de criar leis que assegurem um maior grau de segurança às comunidades coletoras, tais como férias assistência médica paga, pagamento de insalubridade, seguros contra acidentes etc.
- Os resultados demonstram que novas práticas e normas precisam ser adotadas para que os riscos à saúde e à segurança dos coletores sejam minimizados, além de garantir fiscalização, incentivo e monitoramento de práticas de segurança adequadas às atividades específicas para cada região e para cada tipo de recurso coletado.
- É necessária a adoção de instrumentos e práticas de coleta mais sofisticadas para fava d'anta, que, como consequência, possa evitar o corte dos ramos durante a extração dos frutos e assim o retardamento da produção de estruturas reprodutivas.

- Estratégias de controle do processo de manejo, como fiscalização da quantidade de frutos coletados e marcação dos indivíduos que já sofreram coleta para não serem recoletados.
- Realização de estudos que foquem a adoção de diversas formas de manejo, já que estudar tais ações é relevante para entender e auxiliar no processo de conservação insitu da diversidade genética da espécie (CASAS et al., 2007).

REFERÊNCIAS

AGUIRRE-DUGUA, X. et al. Round and large: morphological and genetic consequences of artificial selection on the gourd tree *Crescentia cujete* by the Maya of the Yucatan Peninsula, Mexico. **Annals of botany**, v. 109, n. 7, p. 1297-1306, 2012.

AMATA. **Plano de Manejo de Produtos Florestais Não-Madeireiros- PFNM na Unidade de Manejo III da FLONA do Jamari/RO: açaí (*Euterpe precatoria* Mart) e castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.)**. Brasília, Brasil: Amata, 2012. p. 61

ANDEL, T. R. V., MACKINVEN, A.; BÁNKI, O. S. **Commercial Non-Timber Forest Products of the Guiana Shield: an inventory of commercial NTFP extraction and possibilities for sustainable harvesting**. Amsterdam; Netherlands Committee for IUCN, 2003.

ANDEL, T. van et al. **Commercial non-timber forest products of the Guiana shield: an inventory of commercial NTFP extraction and possibilities for sustainable harvesting**. Netherlands Committee for IUCN, 2003.

APPASAMY, P. P. Role of non-timber forest products in a subsistence economy: the case of a joint forestry project in India. **Economic Botany**, v. 47, n. 3, p. 258-267, 1993.

AVENDAÑO, A. et al. Use forms, management and commercialization of “pochote” *Ceiba aesculifolia* (HB & K.) Britten & Baker f. subsp. *parvifolia* (Rose) PE Gibbs & Semir (Bombacaceae) in the Tehuacán Valley, Central Mexico. **Journal of Arid Environments**, v. 67, n. 1, p. 15-35, 2006.

BALDAUF, C.; SANTOS, F. A. M.. Ethnobotany, Traditional Knowledge, and Diachronic Changes in Non-Timber Forest Products Management: A Case Study of *Himatanthus drasticus* (Apocynaceae) in the Brazilian Savanna¹. **Economic Botany**, v. 67, n. 2, p. 110-120, 2013.

BEGOSSI, A. Ecologia humana. In: BEGOSSI, A. (Org.). **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: HUCITEC/NEPAN-UNICAMP/NUPAUB-USP, 2004. p. 13-36.

BENSUSAN N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 176 p.

BOIVIN, N. L. et al. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 23, p. 6388-6396, 2016.

BORGES, L. R.; LÁZZARI, S. M. N.; LÁZZARI, Flávio Antonio. Comparação dos sistemas de cultivo nativo e adensado de erva mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., quanto à ocorrência e flutuação populacional de insetos. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 4, p. 563-568, 2003.

BRASIL, Instrução Normativa nº 5, de 11 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável-PMFS nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências**. Brasília, DF. 23p. 2006.

BRASIL. Lei n.º 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1.º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União, Brasília**, 19 jul 2000.

BRITES, A. D.; MORSELLO, C. Efeitos ecológicos da exploração de produtos florestais não madeireiros: uma revisão sistemática. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, 2016.

BUTCHART, S. HM et al. Global biodiversity: indicators of recent declines. **Science**, v. 328, n. 5982, p. 1164-1168, 2010.

CABALLERO, J. uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. **Estudios Atacameños**, p. 181-195, 1998.

CANTO, S. A. E. **Processo extrativista do açaí contribuição da ergonomia com base na análise postural durante a coleta dos frutos**. 2001. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CASAS, A. et al. Manejo tradicional de biodiversidad y ecosistemas en Mesoamérica: el Valle de Tehuacán. **Investigación ambiental Ciencia y política pública**, v. 6, n. 2, 2014.

CASAS, A. et al. In situ management and domestication of plants in Mesoamerica. **Annals of Botany**, v. 100, n. 5, p. 1101-1115, 2007.

CASTRO, L. P.; GERALDI, I. O. Domesticação de frutíferas de origem silvestre. 2010. Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas In: LGN 5799 SEMINÁRIOS EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS. SÃO PAULO, Anfiteatro do Departamento de Genética, USP, 2010. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lgn/pub/seminar/LPCastro201002Resumo.pdf>> Acesso: 3 set. 2017.

Cunningham, A. **Applied ethnobotany: people, wild plant use and conservation**. London: Earthscan Publications, 2001.

DAVIS, A.; WAGNER, J. R. Who knows? On the importance of identifying “experts” when researching local ecological knowledge. **Human ecology**, v. 31, n. 3, p. 463-489, 2003.

DIAMOND, J. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 700-707, 2002.

DIAS, F. Braga S. et al. Ecological aspects of *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in palms of the Chapada do Araripe in Ceará, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 103, n. 8, p. 824-830, 2008.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. 1996. *Projeto de avaliação hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe*. Recife, Ministério de Minas e Energia, Delegacia de Pernambuco. 101p.

FIGUEIRÓ, A. S.; NETO, A. L. C. Impacto Ambiental Ao Longo De Trilhas Em Áreas De Floresta Tropical De Encosta: Maciço Da Tijuca Rio De Janeiro-Rj **Mercator**, Fortaleza, v. 8, n. 16, p. 187 -200, 2009.

FIGUEREDO, C. J. et al. Morphological variation, management and domestication of ‘maguey alto’(*Agave inaequidens*) and ‘maguey manso’(*A. hookeri*) in Michoacán, México. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 10, n. 1, p. 66, 2014.

GONZÁLEZ-SOBERANIS, C.; CASAS, A. Traditional management and domestication of tempesquistle, *Sideroxylon palmeri* (Sapotaceae) in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Central Mexico. **Journal of Arid Environments**, v. 59, n. 2, p. 245-258, 2004.

GUNATILAKE, H. M.; SENARATNE, D. M. A. H.; ABEYGUNAWARDENA, P. Role of non-timber forest products in the economy of peripheral communities of knuckles national wilderness area of Sri Lanka: a farming systems approach. **Economic botany**, v. 47, n. 3, p. 275-281, 1993.

HANAZAKI, N. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. **Biotemas**, v. 16, n. 1, p. 23-47, 2003.

HEGDE, R. et al. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. 1. Contribution to rural income. **Economic Botany**, v. 50, n. 3, p. 243-251, 1996.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia?. **Estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

JARRETT, C.; CUMMINS, I.; LOGAN-HINES, E. Adapting indigenous agroforestry systems for integrative landscape management and sustainable supply chain

development in Napo, Ecuador. In: **Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty**. Springer, Cham, 2017. p. 283-309.

KUSTERS K. et al. Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest product trade in Asia, Africa, and Latin America. **Ecol. Soc.** 11, 20.

LARSEN, H. O. Commercial medicinal plant extraction in the hills of Nepal: local management system and ecological sustainability. **Environmental management**, v. 29, n. 1, p. 88-101, 2002.

LINS, N. E. M et al. Analysis of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae)) in different landscape management regimes: a process of incipient domestication?. **Environmental monitoring and assessment**, v. 184, n. 7, p. 4489-4499, 2012.

MACHADO, F. S. **Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia**. Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre, Acre (Brasil), 2008.

MAHAPATRA, A. K.; TEWARI, D. D.. Importance of non-timber forest products in the economic valuation of dry deciduous forest of India. **Forest Policy and Economics**, v. 7, n. 3, p. 455-467, 2005a.

MAKISHI, F.; VEIGA, J. P. C.; ZACARELI, M. A. Impactos socioambientais dos produtos florestais não-madeireiros: estudos de caso da Amazônia Brasileira. **Revista Electrónica de Investigación e Desenvolvimento**, n. 4, 2015

MARILUCE, P. D. S.; SOUZA FILHO, T. A.; SILVA, T. N. Nueva mirada al trabajo recolector considerando el esfuerzo humano en la preservación de los bosques en Amazonía. **Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 13) Año 2016**, 2016.

MATOS, R. P. **Estudos fitogeográficos e modelagem ecológica do gênero *Dimorphandra* Schott (Leguminosae, Caesalpinioideae)**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

MAY, P.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente**. Brasil: Elsevier, 2010. p 318.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Manejo Florestal Sustentável**. Brasília, 13 fev. 2017. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel>> Acesso: 3 Set. 2017.

MOEGENBURG, S. M.; LEVEY, D. J. Do frugivores respond to fruit harvest? An experimental study of short-term responses. **Ecology**, v. 84, n. 10, p. 2600-2612, 2003.

MOREIRA, R. C. S.; SILVA MÜLLER, C. A. A Produção Extrativista e o Manejo Florestal na Reserva Extrativista Aquariquara no estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2017.

NASCIMENTO, J. L. X. Aves da Floresta Nacional do Araripe, Ceará. **IBAMA, Brasília, Brasil**, 1996.

OKAFOR, J. C. **Woody plants of nutritional importance in traditional farming systems of the Nigerian humid tropics**. Unpublished Ph. d, (Department of Forest Resource Management), University of Ibadan, Ibadan, 1981.

PARRA, F.; BLANCAS, J. J. ; CASAS, A. Landscape management and domestication of *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley: human guided selection and gene flow. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 8, n. 1, p. 32, 2012.

PASSOLD, A. J. **Seleção de indicadores para monitoramento do uso público em áreas naturais**. Piracicaba. 2002. 75 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos avançados**, v. 15, n. 43, p. 303-326, 2001.

PERES, C. A. et al. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, v. 302, n. 5653, p. 2112-2114, 2003.

PETERS, C. M. Plant demography and the management of tropical forest resources: a case study of *Brosimum alicastrum* in Mexico. **Rainforest regeneration and**

management. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris, France, p. 265-272, 1991.

PETERS, C. M.; MUNDIAL, B. **The ecology and management of non-timber forest resources.** Washington, DC: World Bank, 1996. p. 172.

RAIMONDO, D. C.; DONALDSON, J. S. Responses of cycads with different life histories to the impact of plant collecting: simulation models to determine important life history stages and population recovery times. **Biological Conservation**, v. 111, n. 3, p. 345-358, 2003.

REIS, M. S. et al. Manejo sustentável do palmitheiro. **Sellowia**, v. 49, n. 52, p. 202-224, 2000.

SABOGAL, C. et al. **Manejo florestal empresarial na Amazônia Brasileira.** Belém, Brasil: Cifor, 2006. p.72.

SANTOS, C. F.; MOTTA KRAWIEC, V. A. A situação ambiental e a administração das Unidades de Conservação em Campo Grande-MS, na visão de seus gestores. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 3, p. 334-342, 2011.

SCHROTH, G. Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum tucuma*, in the central Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 202, n. 1, p. 161-179, 2004.

SCOLFORO, J. R. S. Manejo Florestal. UFLA – FAEPE, Lavras, 1998.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Sistema Nacional de Informações Florestais: exportação de produtos florestais não madeireiros no Brasil, 2016.** Disponível em:< <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2230-boletim-snif-producao-florestal-2016/file> >: acesso em 13 mai. 2017

SHACKLETON, C. M.; GUTHRIE, G.; MAIN, R. Estimating the potential role of commercial over-harvesting in resource viability: a case study of five useful tree species in South Africa. **Land Degradation & Development**, v. 16, n. 3, p. 273-286, 2005.

SILVA, A. L. G.; GÓES, L. Compreensões integradas para a vigilância da saúde em ambiente de floresta: o caso da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil Integrated understanding for health surveillance in a forest environment: the case of the Araripe. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. Sup 4, p. S549-S558, 2007.

SILVA, D. M. S. **Estrutura populacional, fenologia, crescimento e efeito de poda em *Lychnophora ericoides* Mart.(Asteraceae)**. 2005. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília-DF, 60p.

SILVA, J.M.C et al. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. **Ministério do Meio Ambiente, Brasília**, 2004.

SILVA, S. R. **Ecologia de população e aspecto etnobotânicos de *Dimorphandra gardneriana* Tullasne (Leguminosae-Mimosaceae) na Chapada do Araripe, Ceará-CE**. 2007. xi, 105 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, S. R.; SCARIOT, A.; DE MEDEIROS, M. B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e sócio-econômicas. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 65-73, 2012.

SILVA, S.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M. B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e sócio-econômicas. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 65-73, 2012.

SINHA, A; BAWA, K. S. Harvesting techniques, hemiparasites and fruit production in two non-timber forest tree species in south India. **Forest Ecology and Management**, v. 168, n. 1-3, p. 289-300, 2002.

SONWA, D. J. et al. *Dacryodes edulis*, a neglected non-timber forest species for the agroforestry systems of West and Central Africa. **Forests, Trees and Livelihoods**, v. 12, n. 1-2, p. 41-55, 2002.

SOUSA JÚNIOR, J.R. et al. Traditional management affects the phenotypic diversity of fruits with economic and cultural importance in the Brazilian Savanna. **Agroforestry Systems**, p. 1-11, 2016.

TIVY, J.; O'HARE, G. Human impact on the ecosystem. In: **Conceptual frameworks in geography**. Oliver y Boyd, 1981.

VEIGA, J. P. C. et al. Padrões de saúde e segurança no trabalho e extrativismo: o caso de comunidades rurais da Amazônia brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 26, p. 774-785, 2017.

VIANA, V. **As florestas brasileiras e os desafios do desenvolvimento sustentável desenvolvimento sustentável**: desenvolvimento sustentável manejo, certificação e políticas públicas apropriadas. 2002. 163 f. Tese de Livre Docência, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2002.

MANUSCRITO 3**O Efeito da Extração em Processos Ecológicos de *Dimorphandra gardneriana* no Semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil³**

RESUMO

A coleta de recursos florestais, especialmente os produtos florestais não madeiros PFNM, implica em efeitos sobre as populações, comunidades e ecossistemas onde as espécies sob coleta estão presentes. O presente estudo objetivou analisar os efeitos da extração em processos ecológicos dos frutos de *Dimorphandra gardneriana*, uma árvore da família Leguminosae presente no Brasil e Bolívia, pioneira de plena adaptação, sendo importante economicamente na região da Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. Os parâmetros analisados foram sua fenologia, morfometria e perfil fitoquímico de seus frutos em função de ações antrópicas, com diferentes perfis de intervenção humana (área de proteção integral, de uso sustentável e cultivo da espécie). Os resultados demonstraram que é mais viável a coleta dos frutos em áreas de cultivo, pois estes demandam retornos socioeconômicos melhores e influencia na ecologia da planta positivamente. O sistema agroflorestal e os tratamentos silviculturais sobre a fava d'anta induz maior produção de frutos e sementes viáveis. Além disso, nas áreas de cultivo, os frutos tiveram maior disponibilidade de flavonoides de interesse econômico (rutina e quercetina), sendo mais rentável. Portanto, tudo indica que as comunidades manejam o recurso de forma efetiva, e o cultivo da espécie pode ser uma ferramenta útil para motivar sua produção contínua. Desde que haja mercado para sua comercialização e incentivo de políticas governamentais. Novos estudos devem ser feitos sobre a população da espécie nas áreas florestais, focando em desvendar quais as causas da baixa produtividade observadas em áreas florestais.

1. INTRODUÇÃO

Os Produtos Florestais Não Madeiros (PFNM) são uma importante ferramenta para impulsionar a sustentabilidade, e precisa de metodologias adequadas para aproveitar seu potencial, podendo contribuir com o desenvolvimento sustentável (HAMMET, 1992). No Brasil, a comercialização de produtos florestais não madeiros equivale a cerca de R\$ 1,5 bilhão por ano (IBGE, 2015), sendo a principal fonte de renda para muitas comunidades que vivem em áreas remotas da floresta tropical. Em alguns casos, contribuem para ganhos de exportação como é o caso do Brasil, Bolívia e Indonésia (ROS-TONEN, 2000), podendo também apresentar benefícios para as populações urbanas que compram os produtos derivados dos recursos extraídos (ZAMORA, 2001).

Apesar da coleta de PFMN ter efeitos menores no meio ambiente do que outros tipos de usos da terra, ainda assim podem provocar efeitos ecológicos significativos e insustentáveis a longo prazo (BRITES; MORCELO, 2016). Esses impactos podem diferenciar de acordo com as técnicas de extração e manejo aplicadas à espécie coletada, sua forma de vida, parte explorada, época e quantidade extraída (TICKTIN, 2004), alterando os processos biológicos em vários níveis da estrutura e dinâmica populacional (alteração das taxas de sobrevivência, crescimento, reprodução e padrões genéticos da espécie colhida) (PETERS, 1994). Ainda podem ser percebidas modificação na estrutura, composição e regeneração de comunidades florestais (CHEDIACK, 2008), como também um efeito negativo sobre o processo de ciclagem de nutrientes (KUSTERS, 2009). É importante salientar que a sustentabilidade em um nível não garante a sustentabilidade em outro nível e vice-versa. O conhecimento sobre os efeitos ecológicos de extração de PFMN, apesar de crescente, ainda é limitado a algumas espécies locais e não abarca todos os parâmetros biológicos importantes, avaliando apenas aspectos ao nível de população, com poucos estudos dos efeitos sobre comunidades e nenhum em nível de ecossistema ou paisagem (BRITES; MORCELO, 2016).

Dentre os produtos florestais não madeireiros coletados no Brasil, estão os frutos de *Dimorphandra gardneriana* Tul., conhecida como fava d'anta ou faveira, espécie que tem distribuição na América do Sul nos países do Brasil e Bolívia (MONTANO et al., 2007). De porte arbóreo baixo (varia de 4 - 18 metros), possui copa larga e densa, ocorrendo principalmente em florestas de galerias em áreas semi-áridas e cerrados, assim como em formações secundárias. Pode ser registrada em alta densidade e possui crescimento lento, contudo é uma espécie pioneira (LORENZI, 2002). A coleta de seus frutos tem grande importância socioeconômica, fornecendo renda, para comunidades coletoras residentes na Região da Chapada do Araripe, semiárido do Ceará, Nordeste do Brasil (Cap.1). Sua importância econômica advém do abastecimento da indústria farmacêutica, pois de seus frutos são retiradas substâncias como a rutina e quercetina, que tem valor comercial internacional (LANDIM; DA COSTA, 2012).

A extração de frutos pode gerar alguns problemas ecológicos para as espécies de interesse. Grande parte dos frutos extraídos da natureza são fontes de alimentos para diversas espécies de animais (HLADIK; LEIGH; BOURLIERE, 1993) e a sobreexploração de frutos pode alterar a composição, abundância e comportamento de

forrageamento das espécies frutívoras e granívoras (MOEGENBURG; LEVEY, 2003). A coleta também pode gerar problemas de recrutamento juvenil dando origem aos colapsos demográficos, onde a extração permanece sustentada apenas por árvores antigas não havendo a reposição de novos indivíduos e sendo insuficientes para manter as populações coletadas a longo prazo, assim como sua extração (PERES et al., 2003). A coleta de frutos também pode causar uma menor produção média de frutos no ano subsequente a coleta, quando os ramos são cortados ou danificados durante as extrações (SINHA; BAWA, 2002). Trabalhos já mostram que *D. gardneriana* apresenta riscos de extinção, devido sobreexploração e extração inadequada de seus frutos (LANDIM; DA COSTA, 2012) e nos últimos dez anos vêm sofrendo com a doença “vassoura de bruxa”. Essa doença causa redução e amarelamento de suas folhas, causadas por fitoplasma associado a um grupo 16Sr, sendo distinto dos já identificados no Brasil (MONTANO et al., 2007).

O gerenciamento de recursos florestais são madeireiros são altamente sujeitos as questões de governança, status econômicos, demografia, educação, políticas governamentais e fatores culturais (TICKTIN, 2004). Populações de PFNM exploradas em paisagens com diferentes tipos e níveis de pressão antropogênica podem responder à extração de formas muito diferentes, por exemplo, as taxas de crescimento e reprodução de PFNM em sistemas agroflorestais, plantações e jardins domésticos, podem diferir significativamente dos ambientes florestais não manejados (TICKTIN, 2004). A definição de práticas de manejo adequadas deve levar em conta as questões ecológicas, culturais e socioeconômicas locais, se concentrado no aperfeiçoamento de práticas já realizadas pelos povos locais. As práticas de manejo que apresentam grandes mudanças no gerenciamento do recurso podem ser impraticáveis ou impossíveis para os coletores tradicionais (TICKTIN, 2004). Apesar de *D. gardneriana* ser explorada há anos, poucas são as informações ecológicas disponíveis sobre a espécie e essas informações conciliadas com estudos de impactos de extração sobre suas populações são essenciais para orientar estratégias de manejo da espécie (LANDIM; DA COSTA, 2012).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os impactos ecológicos da extração dos frutos de *Dimorphandra gardneriana* em 3 áreas com diferentes níveis de interferência humana. Especificamente, os objetivos foram: a) definir a fenologia reprodutiva da espécie; b) identificar período de abertura floral e longevidade das flores da espécie; c) descrever a morfometria dos frutos e sementes ;

d) definir a caracterização fitoquímica dos frutos das diferentes áreas. Adicionalmente buscou-se avaliar se havia e quais seriam os impactos sobre a espécie em cada uma das áreas, quais eram os mecanismos subjacentes a esses impactos, e indicar que tipo de gestão poderia mitigar os impactos negativos e promover os impactos positivos.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na região semiárida do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil em três áreas com diferentes níveis de interferência humana sobre a fava d'anta (*D. gardneriana*) (Figura 1). As áreas 1 e 2 estão localizadas em uma Unidade de Conservação, a Floresta Nacional do Araripe. A área 1 corresponde a Zona Intangível da UC, dedicada a proteção integral da biodiversidade, recursos hídricos e edáficos, não sendo permitido qualquer atividade humano-coletora ou extrativa. Essa área serviu como área controle, pois a coleta da fava d'anta não é permitida. A área 2 corresponde a Zona de Manejo da UC que tem como objetivos a utilização sustentável dos recursos florestais, com ênfase nos recursos não madeireiros. Nessa área, a extração da fava d'anta é realizada pela comunidade do seu entorno, sendo os frutos processados e vendidos para empresas farmacêuticas. A área 3 refere-se a área de cultivo da espécie pelos extrativistas com a finalidade de extração dos seus frutos. Localizada na Área de preservação ambiental Chapada do Araripe, que permite a ocupação humana, onde embora o objetivo de sua criação seja conciliar e ordenar a ocupação humana e o uso sustentável dos recursos naturais, os extrativistas tem total liberdade de gestão, pois a área ainda não Possui plano de manejo.

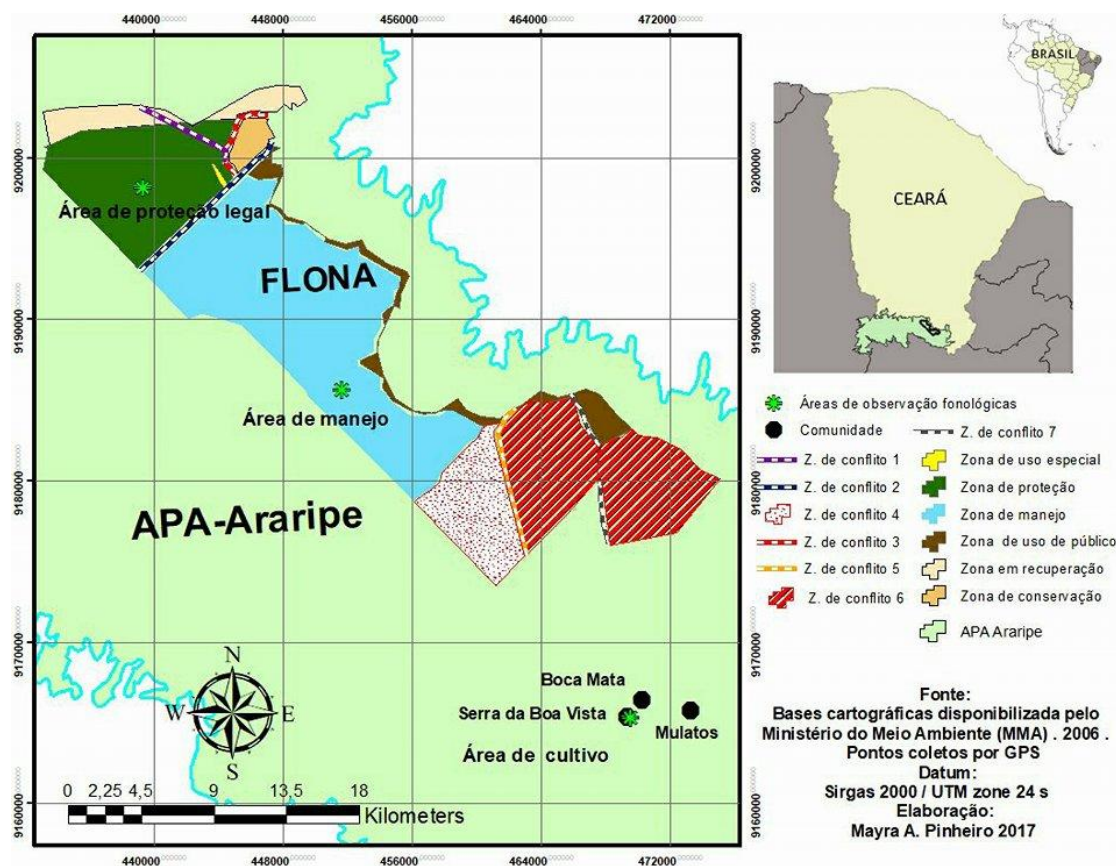


Figura 1 - Mapa das áreas de coleta de *Dimorphandra gardneriana* fava d'anta e comunidades coletoras do recurso na Floresta Nacional do Araripe e Área de Preservação Ambiental Chapada do Araripe.

2.1 Fenologia e morfometria de frutos e sementes

Para obtenção dos dados relativos à fenologia da espécie e a sincronia das árvores em uma mesma área e nas áreas diferentes, foram marcadas 90 árvores (30 para cada área) aleatoriamente respeitando a distância mínima de 10 metros entre elas com ($CAP > 10$ cm) (BENCKE; MORELLATO, 2002a). As árvores foram observadas quinzenalmente entre os meses de janeiro e dezembro de 2017. Foram avaliadas as fenofases de floração e frutificação (fruto verde e fruto maduro). A sincronia foi avaliada segundo BENCKE; MORELLATO, (2002b).

Ainda com o intuito de avaliar se há diferenças entre as plantas das áreas manejadas e da área protegida, foram feitas comparações morfométricas nos frutos. Para isso, foram coletados 100 frutos diretamente das árvores em cada área, sendo estes maduros e de diferentes indivíduos. Foram realizadas medições do tamanho da

vagem, número de sementes (totais e sementes viáveis) e peso das sementes. Estes parâmetros foram comparados através da Análises de Variância, seguida do teste de Tukey, quando significativo, pois os dados apresentaram distribuição normal. As análises foram realizadas no software Statistica 6.0.

2.2 Caracterização química: extratos aquoso e etanólico

A composição química dos frutos das três áreas amostradas foi avaliada a partir de frutos colhidos na mesma fase em que os coletores os coletam, por terem maiores quantidades de princípios químicos procurados pelas empresas processadoras.

Para obtenção do extrato aquoso, 85g de frutos de cada área foram coletados e reduzidos em pedaços menores para aumentar a área de contato com o solvente, e submetidos à infusão diluídos em 400mL de água fervente e colocados em repouso por 48h. As misturas foram filtradas e liofilizadas para obter 6 g de extrato bruto cada. Já para o extrato etanólico, 85 g de frutos foram diluídas em 400 ml de etanol 92% e colocados em repouso por 42 horas a temperatura ambiente. Posteriormente, o líquido foi filtrado e concentrado usando um rota evaporador sob pressão reduzida para obter 3 extratos com aproximadamente 5g cada. Os extratos foram armazenados em congelador por uma semana e posteriormente testados.

Todos os produtos químicos eram de qualidade analítica e de HPLC. Tetrahydrofurano, ácido fosfórico e ácido cafeico foram adquiridos da Merck (Darmstadt, Alemanha). O di-hidrogenofosfato de sódio, a quercetina, a isoquercitrina e a rutina foram adquiridos da Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO, EUA). A cromatografia líquida de alta performance (HPLC-DAD) foi realizada com um sistema de HPLC Shimadzu Prominence Auto Sampler (SIL-20A) (Shimadzu, Kyoto, Japão), equipado com bombas alternadas Shimadzu LC-20AT conectadas a um degenerador DGU 20A5 com um CBM 20A integrador, detector de matriz de diodo SPD-M20A e solução LC 1.22 software SP1.

2.3 HPLC-DAD

Extratos de *Dimorphandra gardneriana* a uma concentração de 10 mg / mL foram injetados por meio de uma misturadora automática SIL-20A Shimadzu Auto. As separações foram realizadas utilizando a coluna Phenomenex C18 (4,6 mm x 250 mm

x 5 µm de tamanho de partícula). A fase móvel consistiu em tetrahydrofurano e tampão de di-hidrogenofosfato de sódio (15,6 g / L) ajustado para pH 3,0 com ácido fosfórico, onde a proporção de tetrahydrofurano e tampão era 5:95 (v / v) para solução A e 40:60 (v / v) para a solução B. O programa de eluição em gradiente como se segue: de 0 a 10 min, a solução B seguiu uma mudança linear de 50% para 100%; De 10 a 15 min, B foi isocrático em 100%; de 15 a 16 minutos, B mudou linearmente de 100% para 50% e de 16 para 20 min, B foi isocrático em 50%, seguindo o método descrito por Landim et al. (2013) com pequenas modificações. A taxa de fluxo da fase móvel foi de 0,6 mL / min e o volume de injeção foi de 50 µL. As quantificações foram realizadas pela integração dos picos usando o método padrão externo, a 327 nm para o ácido cafeico e 366 nm para quercetina, isoquercitrina e rutina. Os picos de cromatografia foram confirmados comparando o tempo de retenção com os padrões de referência e os espectros DAD (200 a 700 nm). Todas as operações de cromatografia foram realizadas a temperatura ambiente e em triplicado. As concentrações médias foram testadas através da análise de variância seguida pelo teste de Tukey, assumindo-se um nível de significância de $p < 0.05$. As análises foram realizadas no software R versão 3.1.1. (R Core Team, 2014).

3. RESULTADOS

3.1 Fenologia e morfometria dos frutos

As fases fenológicas de *Dimorphandra gardneriana* diferiram quanto o período e a intensidade entre as áreas amostradas (Figura 2). Quanto ao período, ocorrem primeiro nas áreas de cultivo e manejo, e um mês mais tarde na área protegida. A floração vai de dezembro a maio nas áreas de cultivo e manejo, enquanto que na área protegida ela começa apenas em janeiro se prolongando até junho. Já a frutificação inicia-se em março em todas as áreas com pico em maio nas áreas de cultivo e manejo e pico em junho na área protegida, finalizando em agosto nas áreas de cultivo e manejo e em setembro na área protegida (Figura 1). Os frutos estão totalmente dispersos em outubro em todas as áreas.

Em relação à intensidade fenológica, houve maior produção média de flores e frutos na área cultivada (206 no pico de floração e 220 pico de frutificação), que na área manejada (pico de floração 4,17 e frutificação 5,06), e que na área protegida (pico de floração 1,36 e frutificação 1,63) (Figura 2).

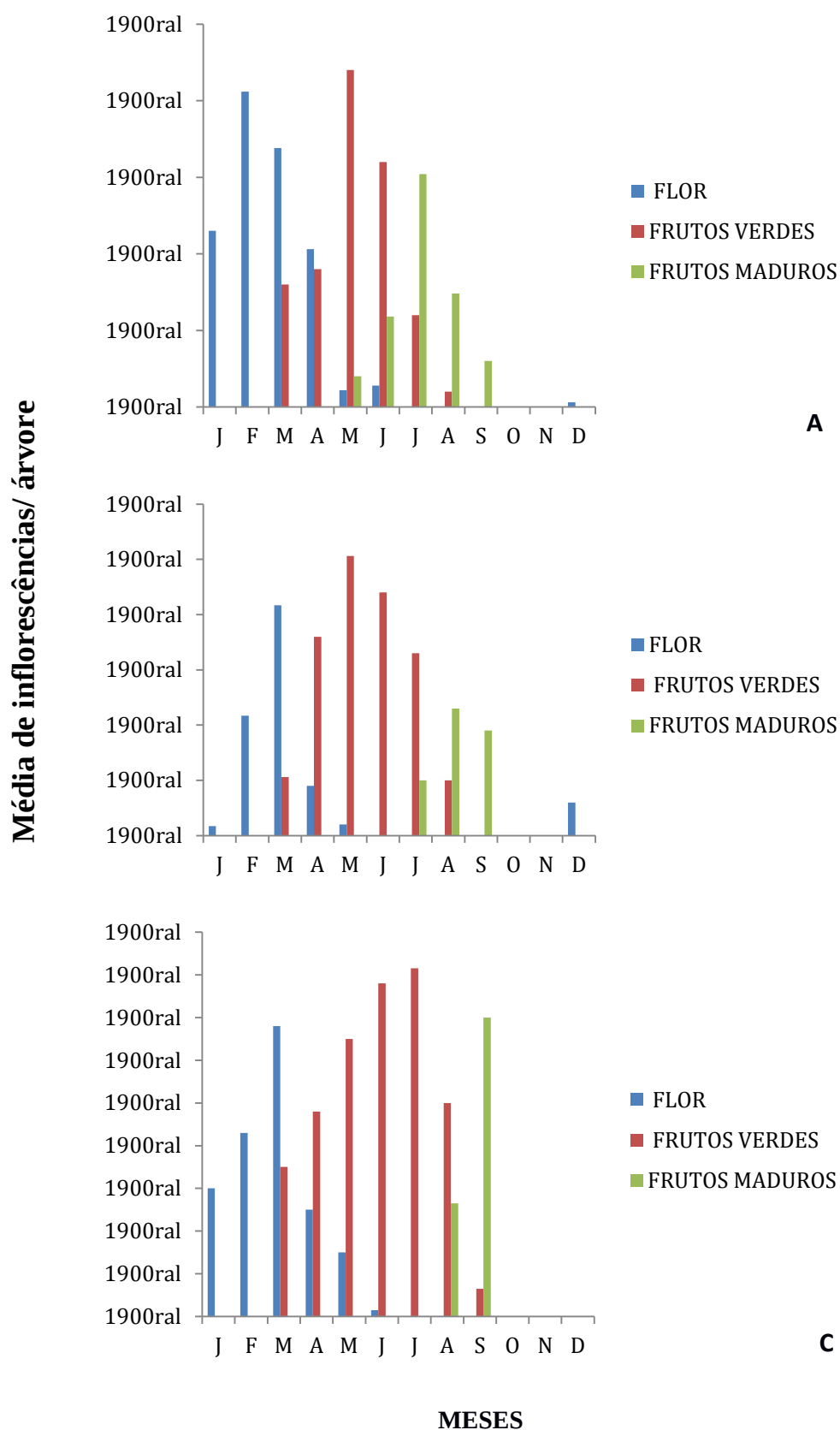


Figura 2. Fenologia reprodutiva de fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana*) em área A) cultivada, B) área manejada e C) área protegida em região semiárida do Ceará, Nordeste do Brasil.

Com relação à morfometria dos frutos, embora o cálculo das médias demonstre um maior peso dos frutos para a área cultivada (Tabela 1), não há diferença significativa entre as áreas manejada e protegida. Segundo a análise de variância, os frutos das três áreas estudadas não diferem em relação ao seu peso ($F = 0,5528$; $P < 0,05$).

No entanto, quanto ao número de sementes produzidas por fruto, na área cultivada, os frutos apresentaram mais sementes que nas áreas manejada e protegida ($F = 36,142$; $p < 0,001$) (Tabela 1). Já com relação ao número de sementes viáveis, as três áreas diferem entre si ($F = 108,075$; $p < 0,001$). A área com maior produção de sementes viáveis é a na área cultivada, seguida da área manejada e, com a menor porcentagem de sementes viáveis, está a área protegida (Tabela 1). As sementes viáveis e inviáveis foram diferenciadas pela sua morfologia (Figura 3).

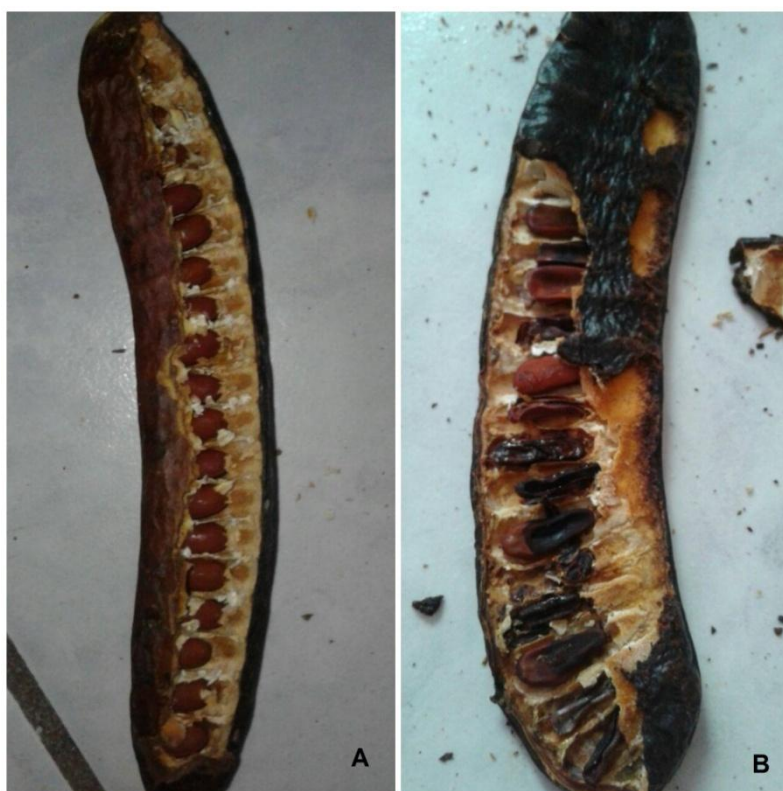


Figura 3 – Fruto e semente da fava d’anta (*Dimorphandra Gardneriana*), A) sementes viáveis B) sementes inviáveis.

Tabela 1- Morfometria dos frutos, número de sementes e sementes viáveis para as áreas de cultivo, manejo e preservada.

	Cultivada					Manejada					Protegida				
	Peso (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)	n. sem.	% sem. viáveis	Peso (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)	n. sem.	% sem. viáveis	Peso (g)	Comp (cm)	Larg(cm)	n. sem.	% sem. viáveis
Min	0,02	8	1,5	10	0	0,2	11	2	12	9,10	0,02	6	1,5	7	0
Max	0,4	17	3,3	11	100	0,35	18	3	29	100	0,2	16	4	20	100
Média	0,038	12,82	2,48	16,29	89,22	0,032	14,41	2,36	19,23	77,44	0,032	12,2	2,77	15,71	37,77
D. P.	0,06	1,76	0,36	2,3	22,07	0,04	1,47	0,26	3,11	23,68	0,019	1,91	0,47	3,38	31,15

Tabela 2 – Média e desvio padrão dos componentes de *Dimorphandra gardneriana* a partir dos extratos etanólico e aquoso em três áreas de ocorrência: área manejada, área cultivada e área preservada.

Compounds	<i>D. gardneriana</i> – Ethanolic extract			<i>D. gardneriana</i> – Aqueous extract		
	Manejo	Cultivo	Protegida	Manejo	Cultivo	Protegida
	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g
Caffeic acid	7.08±0.03 a	6.53±0.02 a	0.79 ±0.01 b	2.53±0.05 a	4.78±0.01b	-
Rutin	11.36±0.01 a	10.92±0.04 b	9.87±0.03c	4.06±0.02 a	6.85±0.04b	5.90±0.02c
Isoquercitrin	5.92±0.01a	4.28±0.01b	3.95 ± 0.02b	0.61±0.01 a	7.01±0.01b	0.93±0.01c
Quercetin	0.81±0.05 a	4.37±0.01b	4.11 ± 0.01b	-	0.82±0.03	-

Letras iguais na mesma linha indicam igualdade de média pela ANOVA e Teste de Tukey (P < 0,05).

3.2 Fitoquímica dos frutos

O perfil de HPLC de *Dimorphandra gardneriana* mostrou que ela contém outros compostos menores, além do ácido cafeico (tR = 23,91 min, pico 1), rutina (tR = 34,15 min, pico 2), isoquercetina (tR = 46,09 min, pico 3) e quercetina (tR = 53,87 min, pico 4) (Figura 4).

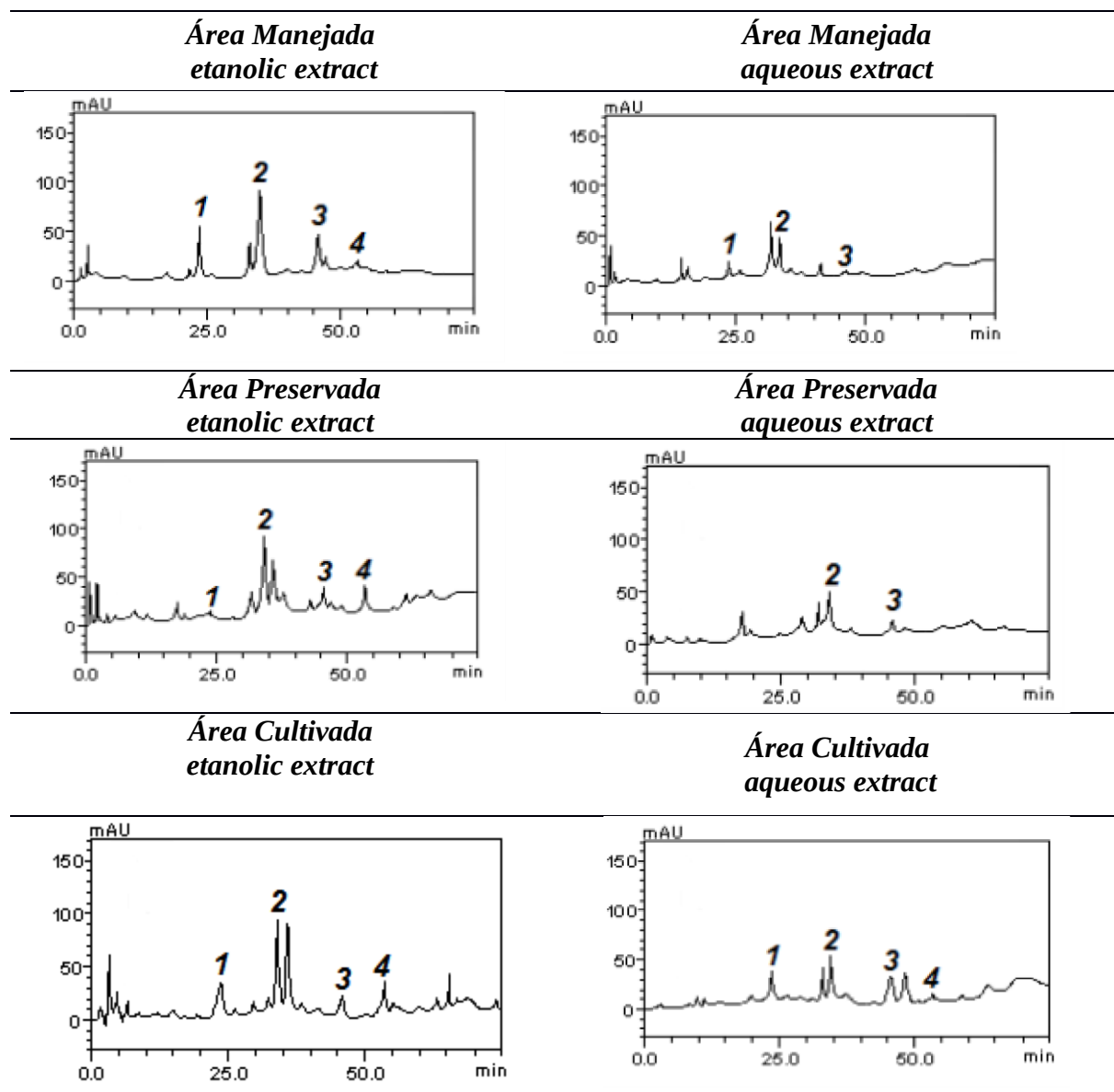


Figura 4 - Perfil de cromatografia líquida de alto desempenho representativo de *Dimorphandra gardneriana*. Ácido cafeico (pico 1), rutina (pico 2), isoquercitrina (pico 3) e quercetina (pico 4).

Comparando os compostos obtidos dos frutos das três áreas trabalhadas, foi observada pouca diferença nas concentrações obtidas, mas todas as extrações foram

maiores utilizando-se o extrato etanólico (Tabela 2). Comparando os compostos do extrato etanólico, para todas as áreas o componente majoritário foi a rutina, havendo presença também de quercentina, isoquercentina e ácido cafeico. No entanto, a quantidade de rutina demonstrou ser maior na área de manejo que na área de cultivo e protegida, e a quercentina prevaleceu na área de cultivo e protegida em detrimento da área de manejo. Com relação ao extrato aquoso, a área cultivada apresentou todos os compostos, enquanto na área manejada não foi observada a quercetina e na área preservada não foram observados nem a quercetina e nem o ácido cafeico. A área cultivada apresentou a maior concentração de todos os compostos analisados pelo extrato aquoso.

4 DISCUSSÃO

A extração da fava d'anta em áreas de cultivo oferece melhores retornos aos coletores do que nas áreas protegidas. Dentre as vantagens de realizar a coleta nestes espaços, destacam-se: maior produtividade dos frutos em relação às áreas de manejo ou proteção, saúde dos frutos quanto a viabilidade das sementes (que possibilitam estes continuarem a realizar os plantios), e a quantidade de flavonoides, principalmente a rutina e quercentina que são as substâncias de grande interesse das indústrias farmacêutica, motivo pelo qual os frutos são coletados e comercializados. Além do mais, estas práticas favorecem a espécie quanto aos aspectos ecológicos, dando melhor potencial reprodutivo.

As variações de produtividade dos frutos e flores parecem ser uma resposta aos tratamentos silviculturais que os extratores exercem sobre a fava d'anta, que incluem a retirada de competidores e patógenos, plantio consorciado, poda, desbaste e talhadia (Cap. 2). Além disso, os coletores fazem seleção de árvores mais produtivas excluindo-se as demais, dando preferência às árvores que disponibilizam maiores quantidades de frutos e não apenas aos maiores indivíduos, o que pode explicar a não distinção entre o peso de frutos nas áreas amostradas.

Os padrões fenológicos de espécies vegetais podem sofrer forte influência da gestão humana. O manejo de espécies frutíferas pode afetar a taxa de produção de flores, frutos e/ou sementes, tanto em relação ao tamanho como quantidade, alterações em processos fisiológicos e de vigor também estão presentes, influenciando na reprodução da planta (TICKTIN, 2004). Estudos demonstram que quantidades maiores

de frutos podem estar relacionadas à seleção histórica, (SHACKLETON; BOTHA; EMANUEL, 2003), respostas compensatórias das plantas no redirecionamento de reservas energéticas, e nas taxas fotossintéticas em respostas ao aumento de luminosidade causado pela abertura de dossel (NIELS et al., 2003).

O aumento da intensidade de frutificação em áreas manejadas e de cultivo em comparação a de áreas selvagens observada com a fava d'anta também foi registrada na coleta dos frutos de indivíduos de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst, subsp. *caffra* (Sond.), onde o rendimento médio de frutos por árvore e da massa dos frutos foram significativamente maiores nas árvores localizadas em terras comunais (> 17000 frutos) do que as árvores da área protegida (<3500 frutos) (SHACKLETON; BOTHA; EMANUEL, 2003). O mesmo ocorreu para a espécie *Polickia chichipe* (OTERO-ARNAIZ, et al., 2003) no México. Quanto à floração, os indivíduos *Stenocereus stellatus*, em região semiárida do México, exibiram um maior número de flores em antese do que os indivíduos de áreas selvagens (CASAS, et al. 1999). O aumento de espécies úteis em terras comunais, juntamente com práticas de manejo e plantio, e a elevação de produção dessas espécies, podem tornar a coleta sustentável, em um longo a médio período (EMANUEL; SHACKLETON; BAXTER, 2005).

O extrato etanólico demonstra maiores concentrações dos compostos, isso acontece devido sua capacidade de absorção, maiores concentrações de flavonoides são liberadas em soluções que tem o etanol como solvente do que soluções a bases de água destilada (H₂O) (PARK, 2017) demonstrando que esse método é mais eficiente na captura de flavonoides (ASLAN et al., 2007). Os padrões de distribuição de flavonoides assim como de ácidos fenólicos são influenciados pelos fatores genéticos das espécies, condições ambientais, de cultivo e manejo (MACHADO, 2005; TOMÁS-BARBERAN; ESPÍN, 2001). As condições abióticas naturais que agem na diferenciação dessas substâncias são a radiação solar, raios UV, clima (períodos de chuva ou seca), nutrientes e estações do ano, e ainda as condições artificiais, presença de poluentes, e tratamento com herbicidas e/ ou pesticidas (HARBORNE, 1994; MARTÍNEZ-FLÓREZ et al., 2002; NIJVELDT et al., 2001; RICE-EVANS; PACKER, 2003). Para as áreas amostradas, as diferenças de distribuição destes compostos parecem estar condicionadas aos fatores abióticos que, em suma, tem grande relação com as práticas de gestão da fava d'anta pelos coletores (Cap. 2). Dois fatores demonstram serem indicativo de tais distinções: primeiramente, o grau de acesso à luminosidade das árvores, sendo este maior em áreas de cultivo, seguidas

pelas manejadas e por último as protegidas. Nas áreas de cultivo devido o sistema de plantio/gestão dos coletores e, nas áreas de manejo devido o histórico de uso e a ocorrência da espécie principalmente em clareiras, tal configuração pode ter atribuído maiores quantidades das substâncias fenólicas aos frutos produzidos nesses terrenos. Já que os padrões são dependentes da luz, especialmente raios ultravioletas B, onde a formação dos flavonoides é acelerada pela luz (BUCHHOLZ; EHMANN; WELLMANN, 1995; CUADRA; HARBORNE, 1996; DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004; FERREIRA; DE OLIVEIRA; DOS SANTOS, 2010; GITZ; LIU; MCCLURE, 1998; MARKHAM et al., 1998; MUZITANO et al., 2011). Vegetais que se desenvolvem na Espanha ou na África do Sul apresentam de quatro vezes a mais flavonóides que os que crescem no Reino Unido (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004).

O segundo fator a ser considerado é a composição do solo (nutrientes minerais e orgânicos), que não foram definidos no presente estudo. Uma classificação geral demonstra que as áreas de manejo e protegida constituem-se de latossolo vermelho amarelo distrófico (BEZERRA, 2004) e que a área de cultivo possui nitossolo vermelho (EMPRAPA, 2018). Em geral, esses solos possuem boa fertilidade (EMPRAPA, 2018). Na área de cultivo há a adubação orgânica das plantas utilizando-se os galhos e folhas retiradas da planta após sua poda. Esse processo não ocorre de maneira continua (Cap. 2), como observado naturalmente nas áreas de manejo e protegida com a formação de serapilheira. Apesar de não podermos diferenciar o volume específico em cada área, sugere-se que na área de cultivo o volume é menor. Em terrenos pobres em nutrientes, existe uma maior produção de compostos fenólicos entre eles os flavonóides (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Neste caso, seria a área cultivada e manejada que demonstrou uma maior quantidade de compostos totais, para tanto análises aprofundadas sobre a composição de nutrientes do solo precisam ser feitas quanto a isso.

As mudanças nos compostos fenólicos entre as árvores podem interferir na fisiologia da planta e interações com outras espécies. Os flavonóis (rutina, quercetina e isoquercetina), protegem as células vegetais dos danos causados pela fotoxidação, a poluição ambiental, insetos, fungos, vírus e bactérias (MARTÍNEZ-FLÓREZ et al., 2002; MARKHAM, 1989; NAKABAYASHI et al., 2014). De maneira inversa, funcionam ainda como sinais atrativos para polinizadores, geralmente atuando como co-pigmentos na coloração das flores (IWASHINA, 2015; MARKHAM; HAMMETT,

1994; ZHOU et al., 2013), muitas vezes sendo responsáveis pelos chamados guias de nectário. Por isso, acredita-se que auxiliam na localização do pólen e do néctar, sendo conspícuos aos insetos e atuando na atração de polinizadores e disseminadores de sementes (FERREIRA; DE OLIVEIRA; DOS SANTOS, 2010; SMITH; MARKHAM, 1998; WINKEL-SHIRLEY, 2001). Também são mediadores na interação das plantas com os microrganismos simbioss fixadores de nitrogênio (THEUNIS et al., 2004) e estudos também sugerem ter influência sobre a regulação do desenvolvimento vegetal atuando como moduladores do transporte polar de auxina (BUER; MUDAY, 2004). Já o ácido cafeico constitui um ácido fenólico do subgrupo dos ácidos cinâmicos, estando diretamente envolvidos na associação de lignina com as hemiceluloses da parede celular (JUNG; DEETZ, 1993; MEIRELLES et al., 2005; TOMÁS-BARBERAN; ESPÍN, 2001).

Um resultado que merece atenção foi a baixa produção de sementes viáveis de fava d'anta na área protegida. As sementes desempenham um papel essencial na ocupação e estabelecimento das espécies vegetais no ambiente, podendo interferir no perfil populacional de uma espécie ou da comunidade onde ela se encontra (CUSTÓDIO et al., 2014). Apesar dados nossos dados não indicarem claramente as razões para produção de sementes inviáveis, diversos fatores podem ter contribuído para a diferenciação no número e viabilidade de sementes nas áreas amostradas, afetando seu surgimento, crescimento e desenvolvimento. Dentre os fatores mais denotativos estão: o estresse ambiental, a carência de polinização (que pode ser relativa à escassez de polinizadores ou a sua ineficiência) (NOGUEIRA; ARRUDA, 2006; STEPHENSON, 1981; WIENS et al., 1987), sistema reprodutivo autogâmico (DHAR; SHARMA; SHARMA, 2006), depressão endogâmica (WIENS et al., 1987), deficiência de recursos da planta mãe (FENNER, 1985) e/ou competição das sementes em formação por nutrientes, água e fitormônios produzidos pelos frutos afetando a maturação dos óvulos (LEE et al., 1988; STEPHENSON, 1981). Embora a perda de sementes também esteja relacionada à predação ou demais agentes patogênicos (FENNER, 1985; STEPHENSON, 1981), a fava d'anta não apresentou predação pré-dispersão, uma vez que os frutos foram coletados ainda na árvore e não ao chão.

O cultivo da fava d'anta e seu manejo associado com outras espécies frutíferas e da agricultura (Cap. 2), aumentam a produtividade das plantas e, conseqüentemente, dos coletores do que sua realização em florestas nativas. O plantio de PFNM em sistemas agroflorestais diversos gera mais oportunidades de melhoria de subsistência

do que a extração de PFNM em florestas naturais, onde produzem uma variedade de produtos comerciais e de subsistência que ajuda a diminuir riscos e reduzir a vulnerabilidade dos agricultores aos eventos adversos, como problemas que afetem a colheita, como doenças, e flutuações de preços (Cap. 1; KUSTERS, 2009; MBOW et al., 2014). A produção pode contribuir para a produtividade e rendimentos agrícolas (VERCHOT et al., 2007) e aumenta o valor das espécies arbóreas (MBOW et al., 2014). Estes sistemas ainda colaboram de forma positiva em abordagens paisagísticas, podendo ajudar a conservar a biodiversidade, através da formação de corredores entre os fragmentos de florestas naturais, e sendo habitat para vida selvagem (SCHROTH et al., 2004; ATANGANA et al., 2014). O plantio e manejo bem controlados podem ser uma opção viável para combater os impactos negativos das mudanças climáticas, contribuindo para o sequestro de carbono, potencializando a captação de água fresca, recarga de água do solo, aumentando a absorção e ajudando a melhorar a ciclagem de nutrientes e consequentemente a produtividade do solo (JHARIYA; BARGALI; RAJ, 2015).

O cultivo de espécies que possuam interesse extrativista proporciona ecossistemas com menos funções florestais que as florestas naturais, no entanto, estes sistemas tendem a fornecer mais funções florestais em comparação com alternativas de uso da terra. Tendo em sua maioria casos que fornecem resultados positivos, o que significa que estes sistemas de produção tendem a contribuir positivamente para as funções ambientais na paisagem (KUSTERS, 2009). Exemplo de caso que se tem um *trade-off* mais equilibrado entre os resultados de conservação e desenvolvimento podem ser observados nas agroflorestas Damar, na área de Krui em Sumatra, na Indonésia, onde os agricultores se especializaram no cultivo de PFNM comercialmente valiosos, resultando em plantios de agrofloresta diversificado que imita florestas ao invés de monoculturas. Nessas áreas, as agroflorestas se estruturam em grande semelhança com florestas naturais em termos de estrutura, função, dinâmica e diversidade, e aparecem como grandes maciços florestais (KUSTERS, 2009).

Há também os sistemas agroflorestais, dos índios Kichwa na Amazônia do Equador (JARRETT; CUMMINS; LOGAN-HINES, 2017), da espécie *Dacryodes edulis* na África Central e região do Golfo de Guiné (SONWA et al., 2002), na Nigéria onde há mais de 95 espécies frutíferas em sistemas agroflorestais (OKAFOR, 1981). Outros exemplos de sucessos podem ser observados no cacau no sul de Camarões (SONWA et al., 2007), “os parklands” sistemas agroflorestais predominantes no semi-

árido oeste da África (BOFFA, 1999), e no sistema agroforestal baseado em na espécie *Tete Coptis* (HUANG; LONG, 2007). No Brasil, podemos citar o caso da espécie *Spondias tuberosa* no cerrado (CAVALCANTI et al., 2000).

Contudo vale salientar que embora os sistemas agroflorestais possam ser atraentes, tanto por seus benefícios socioeconômicos como ecológicos, os extrativistas provavelmente suspendem essas atividades caso surjam atividades mais lucrativas. Embora as agrofloresta ofereça certas funções ambientais, elas não impedem a invasão de florestas naturais pelos coletores (KUSTERS, 2009). No caso da fava d'anta, esse processo deve ser tido com extrema atenção e acompanhamento dos órgãos ambientais, uma vez que a região de estudo onde ocorre o plantio trata-se de uma zona do entorno de uma Unidade de Conservação, área protegida legalmente e que deve ter suas atividades controladas. Além do mais, o interesse econômico surgido com a valoração do recurso pode gerar processos de desapropriação, onde a espécie é monopolizada por empresas privadas, como aconteceu para as espécies *Hevea brasiliensis* na Bacia Amazônica, e as *Ficus elastica* e *Willughbeia* spp. no Sudeste Asiático, especialmente Sumatra e Bornéu, onde o setor privado através do plantio das espécies em monocultura, compete arduamente com as atividades de pequenos agricultores e extrativistas (MICHON ; FORESTA, 1996). No caso da fava d'anta, essa também é uam questão que exige atenção e empenho do setor público, pois os produtores/ extrativistas tem pouca organização e poder de negociação junto às empresas farmacêuticas, principais interessadas no produto. A cadeia produtiva da fava d'anta mostra que os produtores/ extrativistas estão sujeitos às determinações das empresas, trabalham em condições precárias e recebem muito pouco pelo serviço, mantendo-os em baixas condições de socio-economicas (Cap.1). Os desafios para gestão de PFM com base em conservação são aumentar os retornos para os extrativistas onde o manejo ocorre de forma a favorecer o meio ambiente, como as agroflorestas, e ao mesmo tempo conseguir proteger as florestas naturais ainda existentes (KUSTERS, 2009). Para sua eficácia em promover o bem-estar para todos, a gestão de agroflorestas precisam ser fortalecidas tanto pelas inovações em domesticações de espécies úteis, como na elaboração de mercados eficazes para os produtos derivados de agroflorestas e etnoflorestais (PANDEY, 2007).

5 CONCLUSÃO

A configuração de gestão da fava d'anta na região indica que é mais viável a colheita dos frutos através do cultivo. Pois estes demandam retornos socioeconômicos melhores e influencia na ecologia da planta positivamente. O sistema agroflorestal e tratamentos silviculturais sobre a fava d'anta induz maior produção de frutos e sementes viáveis, além do mais a quantificação de flavonoides de interesse econômico (rutina e quercentina) é mais rentável na área de cultivo. Ainda o cultivo oferece retornos econômicos maiores e mais estáveis para as comunidades de coletores locais, é e menos cansativo que coletar na floresta, a longa distâncias. Portanto, tudo indica que as comunidades geram o recurso de forma efetiva, e o cultivo da espécie pode ser uma ferramenta útil para motivar sua produção contínua, no entanto, desde que haja mercado para sua comercialização e incentivo de políticas governamentais. Novos estudos devem ser feitos sobre a população da espécie nas áreas florestais, focando em desvendar quais as causas da baixa produtividade observada.

REFERENCIAS

ASLAN, M. et al. In vivo antidiabetic and antioxidant potential of *Helichrysum plicatum* ssp. *plicatum* capitulums in streptozotocin-induced-diabetic rats. **Journal of ethnopharmacology**, v. 109, n. 1, p. 54-59, 2007.

ATANGANA, A. et al. Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes. In: **Tropical Agroforestry**. Springer, Dordrecht, 2014. p. 227-232.

ATANGANA, A. et al. **Tropical agroforestry**. Springer Science & Business Media, 2013.

BAWA, K. S.; WEBB, C. J. Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. **American journal of botany**, p. 736-751, 1984.

BENCKE, C. SC; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Brazilian Journal of Botany**, p. 269-275, 2002b.

BENCKE, C. SC; MORELLATO, L. P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, p. 237-248, 2002a.

BEZERRA, F. W. B. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe. **Ibama, Crato, Brasil**, 2004.

BOFFA, J. M. **Agroforestry parklands in sub-Saharan Africa** Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. FAO, Roma (Italia), 1999.

BRITES, A. D.; MORSELLO, C. Ecological Effects of Non-Timber Forest Products Harvest and Trade: a Systematic Review. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, p. 55-72, 2016.

BUCHHOLZ, G.; EHMANN, B.; WELLMANN, E. Ultraviolet light inhibition of phytochrome-induced flavonoid biosynthesis and DNA photolyase formation in mustard cotyledons (*Sinapis alba* L.). **Plant Physiology**, v. 108, n. 1, p. 227-234, 1995.

BUER, C. S.; MUDAY, G. K. The transparent testa4 mutation prevents flavonoid synthesis and alters auxin transport and the response of Arabidopsis roots to gravity and light. **The Plant Cell**, v. 16, n. 5, p. 1191-1205, 2004.

CASAS, A. et al. Reproductive biology and the process of domestication of the columnar cactus *Stenocereus stellatus* in Central Mexico. **American Journal of Botany**, v. 86, n. 4, p. 534-542, 1999.

CAVALCANTI, N. de B. et al. Processing of the imbuzeiro fruit (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 252-259, 2000.

CHEDIACK, S. E. The effect of forest exploitation on structure, diversity, and floristic composition of palmito-dominated Atlantic forests at Misiones, Argentina. **Revista de biologia tropical**, v. 56, n. 2, p. 721-738, 2008.

CUADRA, P.; HARBORNE, J. B. Changes in epicuticular flavonoids and photosynthetic pigments as a plant response to UV-B radiation. *Zeitschrift für Naturforschung C*, v. 51, n. 9-10, p. 671-680, 1996.

CUSTÓDIO, L. N. et al. Pre-dispersal seed predation and abortion in species of *Callisthene* and *Qualea* (Vochysiaceae) in a Neotropical savanna. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 309-320, 2014.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N.. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão acadêmica**, v. 5, n. 1, 2004.

DHAR, R.; SHARMA, N.; SHARMA, B. Ovule abortion in relation to breeding system in four *Trifolium* species. **Current Science**, p. 482-485, 2006.

EMANUEL, P. L.; SHACKLETON, C. M.; BAXTER, J. S. Modelling the sustainable harvest of *Sclerocarya birrea* subsp. *caffra* fruits in the South African lowveld. **Forest Ecology and Management**, v. 214, n. 1-3, p. 91-103, 2005.

EMPRAPI. **Solos do Nordeste: Jardim-ce.** fev. 2018. Disponível em: < <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ce> >. Acesso em: 11 fev. 2018.

FENNER, M. **Seed Ecology**. Londres: Chapman and Hall, 1985.

FERREIRA, M. M. M.; DE OLIVEIRA, A. H. C.; DOS SANTOS, N. S.. Flavonas e flavonóis: novas descobertas sobre sua estrutura química e função biológica. **Revista Agro@ mbiente On-line**, v. 2, n. 2, p. 57-60, 2010.

GITZ, D. C.; LIU, L.; MCCLURE, J. W. Phenolic metabolism, growth, and uv-b tolerance in phenylalanine ammonia-lyase-inhibited red cabbage seedlings. **Phytochemistry**, v. 49, n. 2, p. 377-386, 1998.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, v. 30, n. 2, p. 374, 2007.

HAMMET, T. Special forest products: Identifying opportunities for sustainable forest-based development. **Virginia Landowner Update, Virginia Tech**, 1999.

HARBORNE, J. B. **The Flavonoids: Advances in Research since 1986**. New York, NY: Chapman & Hall, 1994.

HLADIK, A.; LEIGH JR, E. G.; BOURLIERE, F. Food production and nutritional value of wild and semi-domesticated species-background. 1993. In: **Tropical Forest, People and Food** (eds C.M.Hladik, A.Hladik, O.F.Linarea, H.Pagezy, A.Semple & M. Hadley. Paris, France : Parthenon Publishing Group. 1993. p. 127–138.

HUANG, J.; LONG, C. Coptis teeta-based agroforestry system and its conservation potential: a case study from northwest Yunnan. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, v. 36, n. 4, p. 343-349, 2007.

IWASHINA, T. Contribution to flower colors of flavonoids including anthocyanins: a review. **Natural product communications**, v. 10, n. 3, p. 529-544, 2015.

JARRETT, C.; CUMMINS, I.; LOGAN-HINES, E. Adapting indigenous agroforestry systems for integrative landscape management and sustainable supply chain development in Napo, Ecuador. In: **Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty**. Springer, Cham, 2017. p. 283-309.

JHARIYA, M. K.; BARGALI, S. S.; RAJ, Abhishek. Possibilities and Perspectives of Agroforestry in Chhattisgarh. In: **Precious Forests-Precious Earth**. InTech, 2015.

JUNG, H. G.; DEETZ, D. A. Cell wall lignification and degradability. **Forage cell wall structure and digestibility**, n. foragecellwalls, p. 315-346, 1993.

KUSTERS, K. **Non-Timber Forest Product Trade: A Trade-Off between Conservation and Development**. 2009. 249.f. Ph.D. Thesis. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands, 2009.

LANDIM, L. P.; DA COSTA, J. G. M. Dimorphandra gardneriana Tulasne (Fava d'anta)-Uma abordagem etnobotânica e riscos de extinção. **Revista da Biologia**, 2012.

LEE, T. D. et al. Patterns of fruit and seed production. **Plant reproductive ecology: patterns and strategies**, p. 179-202, 1988.

LORENZI, H. **Brazilian trees**. 2 .ed. Nova, Odessa, Brazil : Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. p 384.

MACHADO, H. **Atividade dos Flavonoides Rutina e Naringina sobre o tumor ascético de Ehrlich “in vivo”**. 2006. 122f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Agrícola)- Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

MARKHAM, K. R. et al. An increase in the luteolin: apigenin ratio in *Marchantia polymorpha* on UV-B enhancement. **Phytochemistry**, v. 48, n. 5, p. 791-794, 1998.

MARKHAM, K. R. Flavones, flavonols and their glycosides. In: **Methods in plant biochemistry**. Academic Press, 1989. p. 197-235.

MARKHAM, K. R.; HAMMETT, K. R. W. The basis of yellow colouration in *Lathyrus aphaca* flowers. **Phytochemistry**, v. 37, n. 1, p. 163-165, 1994.

MARTÍNEZ-FLÓREZ, S. et al. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. **Nutrición hospitalaria**, v. 17, n. 6, p. 271-278, 2002

MBOW, C. et al. Agroforestry solutions to address food security and climate change challenges in Africa. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 61-67, 2014.

MEIRELLES, P. R. L. et al. Quantificação e distribuição de taninos em gramíneas forrageiras tropicais. In: **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. A Produção animal e o foco no agronegócio: anais. Goiânia: SBZ, 2005., 2005.

MICHON, G.; DE FORESTA, H. Agroforests as an alternative to pure plantations for the domestication and commercialization of NTFPs. In: **Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems, Non-wood forest products**. Rome: FAO, 1996. p. 160-175

MOEGENBURG, S. M.; LEVEY, D. J. Do frugivores respond to fruit harvest? An experimental study of short-term responses. **Ecology**, v. 84, n. 10, p. 2600-2612, 2003.

MONTANO, H. G. et al. Phytoplasma in “fava d'anta” tree (*Dimorphanthera gardneriana*) in Brazil. **Bulletin of Insectology**, v. 60, n. 2, p. 147, 2007.

MUZITANO, M. F. et al. Influence of cultivation conditions, season of collection and extraction method on the content of antileishmanial flavonoids from *Kalanchoe pinnata*. **Journal of ethnopharmacology**, v. 133, n. 1, p. 132-137, 2011.

NAKABAYASHI, R. et al. Enhancement of oxidative and drought tolerance in *Arabidopsis* by overaccumulation of antioxidant flavonoids. **The Plant Journal**, v. 77, n. 3, p. 367-379, 2014.

NIJVELDT, R. J. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications—. **The American journal of clinical nutrition**, v. 74, n. 4, p. 418-425, 2001.

NOGUEIRA, E. M. L.; ARRUDA, V. L. V.. Frutificação e danos em frutos e sementes de *Sophora tomentosa* L.(Leguminosae, Papilionoideae) em restinga da praia da Joaquina, Florianópolis, SC. **Biotemas**, v. 19, n. 4, p. 41-48, 2006.

OKAFOR, J. C. **Woody plants of nutritional importance in traditional farming systems of the Nigerian humid tropics**. Unpublished Ph. d, (Department of Forest Resource Management), University of Ibadan, Ibadan, 1981.

OTERO-ARNAIZ, Adriana et al. Evolution of *Polaskia chichipe* (Cactaceae) under domestication in the Tehuacán Valley, central Mexico: reproductive biology. **American Journal of Botany**, v. 90, n. 4, p. 593-602, 2003.

PANDEY, D. N. Multifunctional agroforestry systems in India. **Current science**, p. 455-463, 2007.

PARK, Y. K. et al. Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 3, p. 313-318, 1998.

PERES, C. A. et al. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, v. 302, n. 5653, p. 2112-2114, 2003.

PETERS, C. M. et al. Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer. 1994

PORCHER, E.; LANDE, R. Reproductive compensation in the evolution of plant mating systems. **New Phytologist**, v. 166, n. 2, p. 673-684, 2005.

RICE-EVANS, C. A.; PACKER, L. **Flavonoids in health and disease**. 2. ed. New York: Marcel Dekker Inc., 2003

ROS-TONEN, M. AF. The role of non-timber forest products in sustainable tropical forest management. **Holz als Roh-und Werkstoff**, v. 58, n. 3, p. 196-201, 2000

SCHROTH, G. et al. (Ed.). **Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes**. Washington, USA: Island Press, 2004.

SHACKLETON, C. M.; BOTHA, J.; EMANUEL, P. L. Productivity and abundance of *Sclerocarya birrea* subsp. *caffra* in and around rural settlements and protected areas of the Bushbuckridge lowveld, South Africa. **Forests, Trees and Livelihoods**, v. 13, n. 3, p. 217-232, 2003.

SINHA, A.; BAWA, K. S. Harvesting techniques, hemiparasites and fruit production in two non-timber forest tree species in south India. **Forest Ecology and Management**, v. 168, n. 1, p. 289-300, 2002.

SMITH, G. J.; MARKHAM, K. R. Tautomerism of flavonol glucosides: relevance to plant UV protection and flower colour. **Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry**, v. 118, n. 2, p. 99-105, 1998.

SONWA, D. J. et al. *Dacryodes edulis*, a neglected non-timber forest species for the agroforestry systems of West and Central Africa. **Forests, Trees and Livelihoods**, v. 12, n. 1-2, p. 41-55, 2002.

SONWA, D. J. et al. Diversity of plants in cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, n. 8, p. 2385-2400, 2007.

STEPHENSON, A. G. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. **Annual review of ecology and systematics**, v. 12, n. 1, p. 253-279, 1981.

THEUNIS, M. et al. Flavonoids, NodD1, NodD2, and nod-box NB15 modulate expression of the *y4wEFG* locus that is required for indole-3-acetic acid synthesis in *Rhizobium* sp. strain NGR234. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 17, n. 10, p. 1153-1161, 2004.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 1, p. 11-21, 2004.

TOMÁS-BARBERAN, F.; ESPÍN, J. C. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 81, n. 9, p. 853-876, 2001.

VERCHOT, L. V. et al. Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry. **Mitigation and adaptation strategies for global change**, v. 12, n. 5, p. 901-918, 2007.

WIENS, D. et al. Reproductive success, spontaneous embryo abortion, and genetic load in flowering plants. **Oecologia**, v. 71, n. 4, p. 501-509, 1987.

WINKEL-SHIRLEY, Brenda. Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. **Plant physiology**, v. 126, n. 2, p. 485-493, 2001.

ZAMORA, M. Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en America Latina. **San Tiago: FAO**, 2001.

ZHOU, Xing-Wen et al. Functional analyses of a flavonol synthase-like gene from *Camellia nitidissima* reveal its roles in flavonoid metabolism during floral pigmentation. **Journal of biosciences**, v. 38, n. 3, p. 593-604, 2013.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal a avaliação da sustentabilidade do manejo diverso da fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana*) na região da Chapada do Araripe, Ceará, Nordeste do Brasil, e assim contribuiu para ampliar o conhecimento sobre a cadeia produtiva da espécie, dentro da Flona Nacional Araripe, abordando seus aspectos sociais, econômicos e ecológicos.

Com base nos resultados obtidos, pode se afirmar que a espécie possui grande potencial para o manejo sustentável, desde que receba uma maior atenção, no que se refere à organização de sua cadeia produtiva e conservação do recurso a longo prazo. Uma série de atributos favorece a sustentabilidade da espécie dentro das comunidades coletoras: a alta disponibilidade do recurso graças a promoção e o manejo baseado em técnicas agroecológicas, o aumento do valor econômico dos flavonóides advindos dos seus frutos, sua eficácia em promover a subsistência das comunidades coletoras e ser uma das espécies representativas da biodiversidade da Flona Araripe.

Dada a importância da espécie cabe algumas recomendações a partir dos resultados da pesquisa, visando direcionar o manejo da espécie à uma gestão baseada nos princípios de sustentabilidade:

Aspectos socioeconômicos e recomendações

A coleta da fava d'anta, juntamente com a obtenção de outros recursos florestais, confere às comunidades extrativistas ganhos econômicos que garantem sua subsistência e permanência na região. O extrativismo, portanto, desempenha um importante papel dentro do perfil socioeconômico da região. Em vez de substituir os remanescentes florestais das áreas por monoculturas, os coletores fazem a manutenção de espécies de interesse extrativistas, onde a fava d'anta é uma das mais beneficiadas.

No entanto, o desenvolvimento e possível crescimento econômico das comunidades apresenta dificuldades, principalmente quanto à sua organização, infraestrutura da atividade e comercialização do recurso. Diante deste cenário se faz necessário:

- Apoio governamental, com adoção de políticas públicas voltadas para o extrativismo da espécie;

- Criação e adoção de leis e regulamentos locais, que amparem os coletores frente aos diversos obstáculos dentro da cadeia da fava d'anta, principalmente no que tange a ocorrência de acidentes durante a atividade;
- Estimular políticas que amparem o extrativismo diverso dentro das comunidades;
- Estabelecimento de um preço justo que remunere o esforço físico, gastos com a atividade e serviços ao meio ambiente prestados pelos coletores;
- Implementação de uma empresa processadora na área que favoreça a logística da cadeia produtiva;
- Assegurar que as comunidades tenham autonomia sobre a comercialização do recurso.

Aspectos ecológicos e recomendações para o manejo sustentável da espécie

As comunidades de coletores demonstraram ter um amplo conhecimento sobre a ecologia da espécie e os tratamentos silviculturais para sua manutenção nos ambientes de retenção e plantio, no entanto, esse conhecimento não evita a sobre-exploração da espécie e a adoção de práticas de coleta que interfiram na saudabilidade das árvores, como a quebra de galhos no ato de coleta ou pisoteio de plantas jovens nos ambientes florestais. Tais atitudes podem gerar efeitos negativos sobre a espécie, população e até mesmo comunidade florestal, onde, segundo os coletores, há uma grande diminuição da população da espécie em ambientes florestais.

Foi demonstrado que as áreas de cultivo e retenção são importantes para a conservação da espécie, já que sua aplicação desafoga as áreas florestais e favorece uma maior produtividade de frutos, sementes viáveis e flavonoides de interesse. Nesse sentido, recomenda-se:

- A realização de pesquisas que abordem as diferenças da produtividade da espécie nos diferentes ambientes estudados buscando elucidar a viabilidade de seu plantio a longo prazo e a conservação em ambientes naturais; assim como estudos, que foquem seus aspectos ecológicos, principalmente aqueles que se refiram à distribuição, demografia da espécie e caracterização de seus predadores e dispersores na Flona Araripe-Apodi, já que tais características

estão diretamente ligadas a manutenção de suas populações e a sua sobrevivência;

- No que se refere ao manejo da espécie, se faz necessário à adoção de técnicas e instrumentos de coleta adequados (evitando a quebra de galhos ou corte em árvores saudáveis). Obedecer às instruções da UC em relação a quantidade adequada de retirada de fruto por árvore (sempre deixar 20% de frutos nas árvores sob coleta); evitar o pisoteio das plantas jovens nas áreas de coleta e deixar lixo nos ambientes florestais;
- Estimular o plantio continuado da espécie nos princípios agroecológicos e ao mesmo tempo a conservação nas UC;
- Controle e monitoramento da atividade, maior fortalecimento das unidades de conservação presente na região, principalmente no que se refere a logística, financiamento e pessoal para realizar de tais funções na área.

ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO



Questionários aplicados aos coletores, aos atravessadores, aos funcionários da Flona Araripe-Apodi e à empresa compradora de fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana*)

QUESTIONÁRIO PARA COLETORES**Perfil social**

1. Nome:
2. Sexo:
3. Estado civil:
4. Idade:
5. Há quantos anos mora na comunidade?
6. Frequentou a escola? se sim até que série?
7. Quantos membros compõem a família?

Perfil econômico

1. Que atividade você exerce agricultura/pecuária/comércio/artesanato etc? o que planta, ou cria ?
2. Quanto é a diária de trabalho na região?
3. Qual sua renda mensal/anual?
4. Por que faz a coleta da fava d'anta?
5. Faz parte de alguma associação de coletores/extrativistas da fava d'anta? se sim qual a vantagem e desvantagens de fazer parte desta?
6. A que preço vende ?
7. Qual seria o preço justo do Kg?

8. Quem compra?
9. Sabe qual o destino do produto?
10. Quanto à coleta da fava d'anta contribui para sua renda familiar?
11. Em média quanto arrecada nos meses de coleta da fava d'anta?

Extrativismo

1. Há quanto tempo coleta a fava d'anta (em anos)?
2. Recebeu algum treinamento para fazer a coleta?
3. Tem linhas de créditos específicas para a atividade? o funcionamento da cadeia produtiva do açaí acontece sem financiamento por parte de instituições de fomento como o Banco do Brasil e o Banco da Amazônia?
4. Houve alguma mudança na quantidade de fava d'anta coletada antigamente para a atualidade?
5. Como chega ao local de coleta?(distância e tempo gasto)
6. Em que meses realiza a coleta?
7. Quais os componentes da família realizam a coleta?
8. Coleta o fruto diariamente no pico da safra e alternar os dias no período intermediário?
9. Quantos dias/horas gasta para fazer a coleta?
10. Utiliza os frutos para algo a mais além da venda a empresas construção/cercas/artesanato/alimento/ornamento?
11. Faz uso de equipamentos de proteção?Utilizar botas ou perneiras, luvas, chapéu, calças grossas para evitar acidentes?
12. Quantos dias duram a coleta?
13. Como é feita a coleta? Relacionar os instrumentos que utiliza para coleta?
14. Em que área você coleta? quais as trilhas?por que escolheu esses locais?
15. Como escolhem e dividem entre si as áreas de coleta?
16. Qual o estágio de coleta do fruto: (verde, “de vez” ou madura)?(verdes,amarelas, marrons ou pretas)?
17. Colhem tudo ou deixa parte no pé?
18. Quantos dias colhe por semana?
19. Quantos quilos colhem por árvore?
20. Onde guarda os frutos?

21. Como fazem a secagem da fava d' anta?
22. Quantos kg coleta por dia? e durante toda a safra?
23. Quantos quilos uma árvore rende? quantas vezes é feita a coleta em cada árvore durante a safra?
24. Quanto em média é arrecadado com a fava d' anta nos meses de coleta?
25. Em que locais fazem a coleta e por que selecionaram esses locais?
26. Como é realizado o transporte da floresta para a local de processo da fava d' anta?
27. Horário de coleta?(por que coletam esse horário tem um maior aproveitamento?)
28. Tempo que demoram coletando?
29. A retirada é feita sempre das mesmas árvores? Ou escolhem árvores que possuem maior quantidade de frutos, ou os frutos são maiores?
30. Quais as dificuldades de coleta(venda,transporte,acessos,secagem, equipamentos
31. Qual a quantidade de fava d' anta é coletada por mês? Qual o mês que se coleta mais?
32. Existe ou existiu algum desmatamento ou queimada na área onde há coleta da fava d' anta?
33. Faz extrativismo de outras espécies da floresta além da fava d' anta? quais? e em que época do ano?
34. Faz poda, desbaste e/ou adensamento da espécie?
35. O que faz com os frutos que não serão utilizados?
36. Possui algum conflito com os outros coletores?
37. Possui algum conflito com atravessadores?
38. Possui algum conflito com empresa?
39. Possui algum conflito com ICMbio?

QUESTIONÁRIO PARA ATRAVESSADORES?

1. Compra de quantos extrativistas?
2. A que preço vende?
3. Em que estado os frutos devem estar para realiza-se a compra?
4. A quem compra?
5. Qual é a maior dificuldade de venda?
6. Que atividade você exerce agricultura/pecuária/comércio etc?

7. Onde se guarda a fava d'anta comprada?
8. Como se faz a seleção e limpeza dos frutos?
9. O que faz com os frutos que não serão utilizados?
10. Como se faz a secagem dos frutos?
11. Possui algum conflito com os coletores?
12. Possui algum conflito com outros atravessadores?
13. Possui algum conflito com empresa?
14. Possui algum conflito com ICMBio?

QUESTIONÁRIO PARA AS PESSOAS QUE PROCESSAM A FAVA

1. Como faz a secagem e o armazenamento dos frutos?
- 1- Já aconteceu de você perder frutos, foram coletados de maneira inadequada fora do tempo, ou sofreram com a chuva, fungos?
- 2- O que você faz com esses frutos que não dá para mandar para empresa

QUESTIONÁRIO PARA FUNCIONÁRIOS DA ICMBIO

1. Qual dificuldade frente o controle e monitoramento do extrativismo da fava d'anta realizado na flona?
2. Todos os coletores possuem cadastro na flona?
3. No seu entendimento o manejo da fava d'anta deve ser coletivo ou individual? porque?
4. Quanto deve ser pago ao ICMBio pela matéria prima?
5. Qual o limite suportável de coletores para a Flona Araripe de modo a evitar a extinção da fava d'anta?
6. A ICMBio tem acesso aos contratos feitos entre os atravessadores e as empresas compradoras?
7. Existe conflito com as comunidades?
8. Possuem dados da coleta da fava d'anta?
9. Possui algum conflito com os coletores?
10. Possui algum conflito com os atravessadores?
11. Possui algum conflito com empresa?

QUESTIONÁRIO PARA EMPRESA

1. Realiza a compra todo ano da fava d'anta?
2. Possuem alguma que consta o ano que a fava d'anta foi comprada e a quantidade comprada?
3. Em que fase de maturação da semente realiza a compra?
4. Qual é a intencionalidade da compra?
5. Só realiza a compra em comunidades determinadas ou a compra acontece aleatoriamente?
6. Possui algum conflito com os atravessadores?
7. Possui algum conflito com ICMbio?

ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO



Questionários aplicados aos coletores sobre o manejo de fava d'anta
(*Dimorphandra gardneriana*)

Questões sobre o conhecimento da população sobre a ecologia da planta

1. Quais os polinizadores, dispersores, predadores da planta?
2. Você vê mudas no mato?
3. Você sabe como a planta se reproduz/germina/cresce? alguém que sabe?
4. Realiza ou já o plantio ou a produção de mudas da espécie?
5. Qual a época de floração e frutificação da planta?
6. Sabe com quantos anos a planta começa a frutificar?
7. Quanto a quantidade de árvores a população da faveira está:
aumentando, equilibrada em diminuição.
8. Existe alguma doença que afeta a fava d'anta planta (vassoura de bruxa por exemplo)?

Ocorrência de manejo da fava d'anta

1. Este conhecimento que você tem acerca da fava d'anta foi aprendido como ou com quem?
2. Você ensina? Para quem?
3. O conhecimento que existe hoje sobre a espécie é o mesmo de anos passados?
4. Ocorre árvores da fava danta perto da sua casa? Qual você prefere usar, os próximos a sua casa ou os da mata? Por quê?
5. Na sua opinião qual o fruto rende mais aquele do tempo de seca ou do tempo de chuva?
6. Os frutos de diferentes árvores da fava d'anta diferem quanto o rendimento ?
7. Qual o melhor tipo de solo para a fava d'anta?

8. A árvore se encontra em locais mais abertos ou fechados dentro da floresta?
9. Você já observou se existem plantas associadas a fava d'anta ? Explique como ocorre.
10. Elas causam mal a fava d'anta ?
11. Por que elas ocorrem?