

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

DOCUMENTAÇÃO DO USO E VALORIZAÇÃO DO ÓLEO DE PIQUIÁ (*Caryocar villosum*
(Aubl) Pers.) E DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides* Ducke) PARA A
COMUNIDADE DE PIQUIATUBA , FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS.
ESTUDOS FÍSICOS, QUÍMICOS, FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS

SILVIA CARLA GALUPPO

BELÉM
2004

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

DOCUMENTAÇÃO DO USO E VALORIZAÇÃO DO ÓLEO DE PIQUIÁ (*Caryocar villosum* (Aubl) Pers.) E
DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides* Ducke) PARA A COMUNIDADE DE
PIQUIA TUBA, FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS.
ESTUDOS FÍSICOS, QUÍMICOS, FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS

SILVIA CARLA GALUPPO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, Área de Concentração Silvicultura e Manejo Florestal, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Milton Kanashiro
Co-Orientadora: Dra. Kelly de Oliveira Cohen

BELÉM
2004

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

DOCUMENTAÇÃO DO USO E VALORIZAÇÃO DO ÓLEO DE PIQUIÁ (*Caryocar villosum* (Aubl) Pers.) E DO
LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides* Ducke) PARA A COMUNIDADE DE PIQUIATUBA ,
FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS.
ESTUDOS FÍSICOS, QUÍMICOS, FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS

SILVIA CARLA GALUPPO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia,
como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais,
área de concentração Silvicultura e Manejo Florestal, para obtenção do
título de Mestre.

Aprovada em 03 de junho de 2004.

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Milton Kanashiro
Orientador
Embrapa Amazônia Oriental

Dra. Carmen Garcia
1ª. Examinadora
CIFOR – Embrapa Amazônia Oriental

Prof. Dr. José Carlos da Silva Rocha
2ª. Examinador
Universidade Federal do Pará – UFPA

Prof. Dr. Suelo Numazawa
3º. Examinador
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

*À Mariana e Daniel
E às crianças de Piquiatuba*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À DEUS pela vida, pela natureza, saúde, força e por tudo o que me dá.

À UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA e ao seu corpo docente, pela oportunidade de realizar este curso e aperfeiçoar nossos conhecimentos.

Ao PROJETO DENDROGENE pelo financiamento desta pesquisa com árvores medicinais e pelo apoio financeiro quando foi preciso.

Ao DR. MILTON KANASHIRO, pela oportunidade, apoio, orientação, pela confiança que depositou em mim e pelo exemplo de dedicação à ciência, à cultura e à sociedade.

À EMBRAPA e à toda sua equipe de funcionários e técnicos, por sempre estarem de portas abertas, e apoiar a pesquisa em todas as situações.

À COMUNIDADE DE PIQUIATUBA, por ter me recebido e confiado em mim e no meu trabalho, em especial ao sr. ZÉ MARIA, profundo conhecedor da floresta e de árvores da comunidade, e às crianças da comunidade, fonte de inspiração e alegria na ausência do lar.

Aos meus pais CLÓVIS e MARINA que me apoiaram na realização deste curso e sempre que sempre incentivaram meu progresso sem medir esforços.

À DRA. KELLY COHEN, pela excelente orientação, apoio, consolo e amizade; e sua eficiente equipe técnica do Laboratório de Agroindústria, em especial Dna. Ana.

À MARIVANA SILVA, por ter aberto as portas do mestrado para mim, pela grande força fraternal, pela ajuda em todos os sentidos e pelo seu amor.

Ao ANIS ABDUL-KHALEK, por ter passado dias e noites em claro trabalhando comigo, pela compreensão e exemplo de companheirismo, dedicação e amor.

À CLAUDIA URBINATI, por sua amizade, apoio, força, exemplo, e por estender a mão nos momentos mais difíceis.

Às irmãs YANDRA e PAULA que me proporcionaram paz para escrever este trabalho e cuidaram da minha filha.

Ao PROF. DR. CARLOS ROCHA, pela paciência e orientação no universo da farmacologia, ao DR. WAGNER BARBOSA e DR. JOSÉ MARIA, pela ajuda nos laboratórios.

Ao DR. SUEO NUMAZAWA, pela disposição, orientação e por ter acreditado no meu trabalho.

A CARMEM GARCIA, pela troca de idéias, empréstimos de bibliografia e interesse por minha pesquisa.

Aos alunos do Curso de Farmácia – UFPa: ALINE, GISELE, MILENA, LUANA, DARLA, FABRÍCIO, SIMONE E SANCLAYVER, que me auxiliaram nos testes fitoquímicos e farmacológicos.

À Profa. GRAÇA PIRES (UFPa) por ter me recebido em Santarém e me apresentar o universo da etnobotânica através de sua excelente biblioteca.

À LÍLIAN PROCÓPIO, que me auxiliou com as amostras botânicas e informações sobre as espécies.

A equipe de campo do Projeto Dendrogene, CAMPOLINA, ISAC, XAROPINHO, MAMÁ, JACA E RAIMUNDINHO, que andaram nos amapazeiros da área de pesquisa do Km 83, na Flona do Tapajós.

Ao INSTITUTO EVANDRO CHAGAS, na pessoa de Edevaldo, que me ofereceram as cobaias para a pesquisa.

Ao Prof. HERVÉ (UFPa) pela liofilização do leite de amapá-doce. Ao técnico de laboratório Sr. Mário, por me ajudar na pesquisa sobre as proteínas do leite de amapá-doce.

À ROMY SATO, pela tradução em inglês e todos os favores cedidos à mim nestes dois anos.

À irmã EDY CARVALHO, que sempre emanou vibrações positivas para esta pesquisa se concretizar.

Aos irmãos CRISTIANE, CHOCOLATE E FABIANA, por cuidarem da Mariana nos dias de trabalho intensivo.

E a todos aqueles que nos auxiliaram direta e indiretamente para a concretização deste trabalho de pesquisa.

*“E o seu fruto servirá de alimento e sua folha, de remédio.”
(Ezequiel 47:12)*

*“O que eu não sabia
A Natureza tem
Deus está vivendo
Vamos viver também”*

(Pd. Alfredo G. Melo)

RESUMO

O piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.) e o amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) são espécies utilizadas pela indústria madeireira, e empregadas na alimentação e medicina popular da comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, Pará. Durante os primeiros contatos nesta comunidade, buscou-se identificar quais produtos da floresta eram utilizados pelos moradores e a importância da floresta no dia-a-dia dos mesmos. Entre as diversas espécies mencionadas, foram selecionadas o *Caryocar villosum* e o *Brosimum parinarioides* devido à pouca informação disponível em literatura especializada. Identificou-se o uso do *C. villosum* através de um produto chamado óleo de piquiá. A ocorrência de piquiá foi registrada em diversas áreas na comunidade, registrando-se 52 árvores. O levantamento sobre o uso do óleo de piquiá indicou sua aplicação no tratamento de inflamação e dor. A partir destas informações, foram realizadas pesquisas para determinar o valor deste produto através de testes físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos. Os resultados revelaram alto teor de acidez e de ácidos graxos, indicando que o manuseio do óleo deve seguir um maior rigor para a sua conservação efetiva. A presença de carotenóides, esteróides e triterpenóides o caracteriza como fitoterápico, e os indícios de ação analgésica e antiinflamatória em camundongos e ratos atestam seu uso empírico pela comunidade. Do *B. parinarioides* o produto utilizado é o leite do amapá-doce, coletado através de cortes no tronco da árvore. Foram registrados e quantificados os indivíduos mais visitados para coleta (47 árvores), observando sua ocorrência em diversos locais em Piquiatuba. Nesta, o leite de amapá é usado no tratamento de doenças respiratórias e fraqueza. Os resultados dos testes revelaram 0,40% de cinzas, 120 mg/100g de Cálcio, 58,1% de umidade, 70 mg/100g de Fósforo, 60 mg/100g de Magnésio e 5,35 - 7,13% de proteínas totais; e a presença de alcalóides, antraquinonas, derivados de cumarina, esteróides e triterpenóides, e purinas na caracterização deste como fitoterápico. Foram observados também indícios de ação antiinflamatória em ratos. Os estudos sobre os tipos de cortes para avaliar o rendimento do leite do amapá buscaram uma ligação entre a forma de manejo do seu látex, o número de cortes e o tipo de ferramenta utilizada, com o objetivo de avaliar a forma mais adequada de extração. Os resultados mostraram que a faca de seringueira garante um bom rendimento e causa menos danos ao tronco. As informações geradas neste estudo são evidências importantes de que as espécies arbóreas madeireiras, também representam alternativas de uso e benefícios à população local, inclusive com possibilidade de geração de renda pelos seus diversos produtos além da madeira, em geral, visivelmente tomado como o produto mais importante da floresta. Espera-se que estes resultados contribuam ao reconhecimento de outros valores às espécies, além do madeireiro, promovendo assim um incentivo ao uso múltiplo da floresta, e práticas de manejo que assegurem a conservação destas espécies e das florestas em geral.

Palavras-chave: óleo de piquiá, leite do amapá, produtos florestais, propriedades físicas, químicas, fitoquímica, farmacológica, manejo

ABSTRACT

Piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.) and amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) are species used by timber industries, and applied in the diet and popular medicine of the community of Piquiatuba, located within the National Forest of Tapajós, State of Pará. The initial contact with the community aimed to identify which forest products were used by its habitants and the importance of the forest in their lives. Among the species mentioned by the community, *Caryocar villosum* and *Brosimum parinarioides* were selected for this study because of the little information available on these in the specialized literature. *Caryocar villosum* was found cited in relation to piquiá oil. The occurrence of piquiá was registered in different sites of the community, totalizing 52 trees. The survey of piquiá oil use in the community identified its use in the treatment of inflammation and pain. Based on this information research was conducted to determine the value of the phytotherapeutic using physical, chemical, phytochemical and pharmacological tests. The results revealed a high acidity and fatty acid levels indicating that manipulation of the product ought to be more rigorous for effective conservation. The presence of carotenoids, steroids and triterpenoids characterize it as a phytotherapeutic and the indications of analgesic and anti-inflammatory action in mice and rats respectively support the communities' traditional use. Concerning *Brosimum parinarioides* the product used is known as milk of amapá-doce, collected from cuts in the tree trunk. The trees most visited for collection were registered and counted (47 individuals) noting their distribution in different habitats in Piquiatuba. In the community amapá milk is used to treat respiratory diseases and for weakness. Physical, chemical, phytochemical and pharmacological tests were carried out. The results revealed 0,40% of ash, 120 mg/100g calcium, 58,1% water content, 70 mg/100g phosphorous, 60 mg/100g magnesium and 5,35 - 7,13% total protein; and the presence of alkaloids, antraquinonas, cumarina derivatives, steroids and triterpenoids, and purinas in its phytotherapeutic characterization. Studies of the type of cut to evaluate the yield of amapá milk sought a link between the management technique of the latex and the number of cuts and the cutting tool, in order to evaluate the most appropriate extraction technique. Results show that a rubber collector's knife guarantees a good yield and causes less trunk damage. The information generated in this study is important evidence that tree species, timber or not, represent alternatives for the use and benefit of the local population, including possible income generation, from diverse products other than timber, the product visibly taken as the most important of the forest. It is hoped that these results contribute to the recognition of values other than timber of species and so provide an incentive for the multiple use of the forest and management practices which ensure the conservation of the species and the forest in general.

Keywords: piquiá oil, milk of amapá, forest products, physical, chemical, phytochemical and pharmacological properties, management

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.1. APRESENTAÇÃO.....	01
1.2. O PIQUIÁ, <i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	05
1.3. O AMAPÁ-DOCE, <i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	06
1.4. OBJETIVOS E HIPÓTESE.....	07
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
CAPÍTULO 2 – ÓLEO DE PIQUIÁ (<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.)	14
2.1. RESUMO.....	14
2.2. INTRODUÇÃO.....	15
2.3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.4.1. A COMUNIDADE DE PIQUIATUBA, FLONA DO TAPAJÓS	20
2.4.2. ATIVIDADES DE CAMPO	23
2.4.3. ATIVIDADES EM LABORATÓRIO.....	23
2.4.3.1. CONSIDERAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS.....	24
2.4.2.2. TESTES FITOQUÍMICOS	25
2.4.2.3. TESTES FARMACOLÓGICOS.....	25
2.4.2.3.1. MODELO EXPERIMENTAL 1 – ESTUDO DA DOSE LETAL 50 (DL ₅₀).....	27
2.4.2.3.2. MODELO EXPERIMENTAL 2 – TESTE DE CONTORÇÕES ABDOMINAIS INDUZIDAS POR ÁCIDO ACÉTICO.....	27
2.4.2.3.3. MODELO EXPERIMENTAL 3 – TESTE DA PLACA AQUECIDA.....	28
2.4.2.3.4. MODELO EXPERIMENTAL 4 – TESTE DE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR DEXTRANA.....	28
2.4.2.3.5. MODELO EXPERIMENTAL 5 – TESTE DE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR CARRAGENINA.....	29
2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
2.5.1. ASPECTOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO PIQUIÁ (<i>C. villosum</i>) PELA COMUNIDADE DE PIQUIATUBA.....	29
2.5.2. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES NA COMUNIDADE.	31
2.5.3. ANÁLISES DO ÓLEO DE PIQUIÁ.....	34
2.5.3.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA.....	34
2.5.3.2. TESTE FITOQUÍMICO.....	35
2.5.3.3. TESTES FARMACOLÓGICOS.....	36
2.5.3.3.1. ESTUDO DA TOXICIDADE AGUDA E DA DOSE LETAL 50 (DL ₅₀)	36
2.5.3.3.2. EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ÁCIDO ACÉTICO 0,6% EM CAMUNDONGOS	36
2.5.3.3.3. EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA	

	POR ESTÍMULO TÉRMICO EM CAMUNDONGOS	38
2.5.3.3.4.	EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR DEXTRANA EM RATOS	40
2.5.3.3.5.	EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR CARRAGENINA EM RATOS	42
2.6.	COMPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NO CAMPO COM OS DE LABORATÓRIO.....	44
2.7.	CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES	45
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
CAPÍTULO 3 – O LEITE DO AMAPÁ-DOCE (<i>Brosimum parinarioides</i> spp. <i>parinarioides</i> Ducke)		51
3.1.	RESUMO.....	51
3.2.	INTRODUÇÃO.....	52
3.3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	53
3.4.	MATERIALE MÉTODOS.....	57
3.4.1.	PESQUISA DE CAMPO.....	57
3.4.2.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA	57
3.4.3.	TESTES FITOQUÍMICOS.....	57
3.4.4.	TESTES FARMACOLÓGICOS.....	58
3.5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	58
3.5.1.	PESQUISA DE CAMPO.....	58
3.5.2.	O USO DO AMAPÁ-DOCE PELA COMUNIDADE DE PIQUIATUBA.....	59
3.5.3.	ANÁLISES DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE.....	63
3.5.3.1.	TESTES FÍSICOS E QUÍMICOS	63
3.5.3.2.	TESTES FITOQUÍMICOS.....	64
3.5.2.3.	TESTES FARMACOLÓGICOS.....	66
3.5.2.3.1.	TOXICIDADE AGUDA	66
3.5.2.3.2.	EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ÁCIDO ACÉTICO 0,6% EM CAMUNDONGOS	66
3.5.2.3.3.	EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ESTÍMULO TÉRMICO EM CAMUNDONGOS.....	68
3.5.2.3.4.	EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (<i>Brosimum parinarioides</i>) SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR DEXTRANA EM RATOS	70
3.5.2.3.5.	EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (<i>Brosimum parinarioides</i>) SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR CARRAGENINA EM RATOS	72
3.6.	COMPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NO CAMPO COM OS DE LABORATÓRIO.....	74
3.7.	CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES	75
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

CAPÍTULO 4 – FORMA DE EXTRAÇÃO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (<i>Brosimum parinarioides</i> spp. <i>parinarioides</i> Ducke), RENDIMENTO E CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE.....	79
4.1. RESUMO.....	79
4.2. INTRODUÇÃO.....	80
4.3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	81
4.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	83
4.4.1. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES EM PIQUIATUBA.....	83
4.4.2. ESTUDO DO RENDIMENTO DO LEITE DO AMAPÁ (MODELO EXPERIMENTAL).....	83
4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	84
4.5.1. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES.....	84
4.5.2. PRODUTIVIDADE DO LÁTEX.....	86
4.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO.....	89
ANEXO I.....	91
ANEXO II.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Espécies mais importantes utilizadas pela comunidade de Piquiatuba.....	04
Tabela 2.1. Propriedades físicas e químicas do óleo de piquiá como matéria-prima.....	34
Tabela 2.2. Resultados do teste fitoquímico realizado com frações de óleo de piquiá (<i>Caryocar villosum</i>).....	35
Tabela 3.1. Preços do Amapá-doce (<i>Brosimum parinarioides ssp. parinarioides</i>) comparado com outras espécies importantes para o setor madeireiro.....	55
Tabela 3.2. Valores de cinzas cálcio, fósforo, magnésio e proteínas do leite do amapá-doce, comparado com o leite de vaca tipo C e o extrato de soja, relacionados com a dose diária recomendada.....	63
Tabela 3.3. Resultados do teste fitoquímico realizado com frações de leite do amapá-doce (<i>Brosimum parinarioides</i>) liofilizado.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Frutos e folhas do piquiá (<i>Caryocar villosum</i>).....	17
Figura 2.2. Localização da Comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, Estado do Pará, Brasil.....	22
Figura 2.3. Principais indicações do óleo do piquiá na comunidade de Piquiatuba.....	30
Figura 2.4. Quantidade de piquiazeiros por ambiente.....	31
Figura 2.5. Mapa esquemático da comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, mostrando a disposição dos piquiazeiros na comunidade.....	32
Figura 2.6. Quantidade de Piquiá (<i>C. villosum</i>) por localidade, na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós.....	33
Figura 2.7. <i>Caryocar villosum</i> (óleo de piquiá) reduziu as contorções abdominais.....	37
Figura 2.8. Efeito do <i>Caryocar villosum</i> (óleo de piquiá) sobre a latência ao estímulo térmico aplicado em camundongos.....	39
Figura 2.9. <i>Caryocar villosum</i> (óleo de piquiá) reduziu o edema induzido por dextransa 1% em pata de ratos.....	40
Figura 2.10. <i>Caryocar villosum</i> (óleo de piquiá) reduziu o edema induzido por carragenina 1% em pata de ratos.....	43
Figura 3.1. Distribuição geográfica das duas subespécies <i>B. parinarioides ssp.</i> <i>parinarioides</i> e o <i>B. parinarioides ssp. amplicomia</i> na Amazônia.....	54
Figura 3.2. Quantidade de Amapá-doce (<i>B. parinarioides</i>) por localidade, na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós.....	59
Figura 3.3. Principais indicações do leite do Amapá na comunidade de Piquiatuba.....	60
Figura 3.4. Número de golpes para a obtenção de 1 litro de leite do Amapá.....	61
Figura 3.5. Amapazeiro com cortes feitos com machado (menores) e motosserra (maiores).....	61
Figura 3.6. Amapazeiro “que secou”, com aproximadamente 300 cicatrizes de extração do látex.....	62
Figura 3.7. Efeito do <i>Brosimum parinarioides</i> (leite de amapá) sobre as contorções abdominais induzidas por ácido acético em camundongos.....	67
Figura 3.8. Efeito do <i>Brosimum parinarioides</i> (leite de amapá) sobre a latência ao estímulo térmico aplicado em camundongos.....	69
Figura 3.9. <i>Brosimum parinarioides</i> não reduziu o edema induzido por dextransa 1% em pata de ratos.....	71
Figura 3.10. <i>Brosimum parinarioides</i> reduziu o edema induzido por carragenina 1% em pata de ratos na dose 1000 mg.kg ⁻¹	73

Figura 4.1. Relação entre os instrumentos utilizados e quantidade de cortes para obtenção do leite do amapá	84
Figura 4.2. Tipos de cortes para a obtenção do leite do amapá-doce (<i>Brosimum parinarioides</i>) encontrados na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós.....	85
Figura 4.3. Quantidade de leite extraído, com diferentes instrumentos e quantidade de cortes.....	86

LISTA DE SIGLAS

° C: Graus Celsius

5 – HT: 5 – Hidroxitriptamina (serotonina)

ANOVA: análise de variância

d: dias

DDR: Dose diária recomendada

DL₅₀: dose letal 50

e.p.m.: Erro padrão da média

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FLONA: Floresta Nacional do Tapajós

g: gramas

h: hora (s)

HÁ: histamina

i.p.: intraperitoneal

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

kg: kilograma

mg: miligramas

min: minutos

ml: mililitros

MMA: Ministério do Meio Ambiente

n: número de animais utilizados

NT: não-tratado

P.A.: para análise

p: Probabilidade

s.c.: subcutânea

Seg: segundos

v.o.: via oral

v/v: volume/volume

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1. 1. APRESENTAÇÃO

O início da exploração madeireira na Amazônia surgiu com maior intensidade nos anos 60 e 70 através dos programas de colonização e com a construção de estradas na região (Uhl *et al.*, 1996). Atualmente, a tendência é de que haja um crescimento regional do setor madeireiro, principalmente pela disponibilidade do recurso e forma exploratória de baixo custo, sendo a atividade madeireira uma das mais importantes para a economia do Pará, gerando empregos e movimentando aproximadamente dois bilhões de reais anuais (AIMEX, 2003; Veríssimo e Barros, 1996).

Contudo, esta forma intensiva de exploração florestal vem trazendo uma série de problemas ambientais e sociais para a região, causando muita polêmica, e ao mesmo tempo, instigando a pesquisa no aprimoramento de técnicas para a extração de espécies madeireiras.

O manejo florestal pode ser descrito como uma série de práticas que otimizam a exploração de uma área. Segundo Hosokawa *et al.* (1998), o manejo florestal deve visar não somente um maior rendimento sobre a produção de madeira ao longo do tempo, mas também a conservação da biodiversidade, proteção de efeitos macroambientais na floresta, e melhoria da qualidade de vida das pessoas que dependem dela.

Assim, são considerados também outros produtos florestais chamados de "não-madeireiros", como: frutas, óleos, fibras, resinas e produtos medicinais; suas extrações constituem fontes de renda para comunidades locais, e que vivem no entorno desses empreendimentos, assim como, muitas empresas madeireiras, ONG's e vários projetos já estão buscando estes recursos para o incremento de suas rendas, beneficiando comunidades rurais (IMAFLOA, 2002).

Na prática, a idéia de uso múltiplo da floresta já vem sendo praticada pelas populações na Amazônia há várias gerações, observadas em antigos bosques com predominância de castanhais (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) próximo de Marabá (Pará meridional), extensas áreas no baixo Tocantins, Jarí e Rondônia, e pela incrementação da diversidade em trechos de florestas e capoeiras das tribos Guajá e Kayapós (Dubois, 1996; Balée, 1993; Morán, 1990). Na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA DO TAPAJÓS), por exemplo, muitas comunidades fazem uma utilização bastante ampla destes recursos, desde a coleta de palha para a confecção de utensílios domésticos, telhados e paredes, até frutas, látex e cascas retirados de árvores e arbustos, que são utilizados como alimento ou de caráter medicinal, contribuindo na "renda invisível" das famílias (IBAMA, 2002; Coventry, 2002; Dias, 2001).

A renda invisível contribui de forma direta no bem estar das pessoas, beneficiando a saúde e a segurança alimentar dos moradores de comunidades (Shanley *et al.*, 1998).

Neste contexto, o projeto Dendrogene - Conservação Genética em Florestas Manejadas da Amazônia¹, parte das premissas de que a floresta deve exercer um papel na qualidade de vida das pessoas que nela vivem, e também que os aspectos sociais, econômicos e ecológicos estão fortemente interligados. Conseqüentemente, há uma preocupação direta com os aspectos relacionados à biodiversidade da floresta (de espécies e dentro das espécies em nível populacional), buscando assegurar a identificação botânica correta das espécies em uso. O projeto dá atenção também à utilização de produtos não-madeireiros, com a perspectiva de que se a floresta, se valorada (ou valorizada) adequadamente, tem um papel muito importante no processo de desenvolvimento local. Portanto, um entendimento integral sobre a forma do manejo florestal, levando-se em consideração os diversos produtos da floresta deve ser promovido face as possibilidades de geração em muitos benefícios à sociedade.

Entre diversas ações, o Projeto Dendrogene vem trabalhando na Floresta Nacional (FLONA) do Tapajós, obtendo dados específicos sobre cinco espécies arbóreas utilizadas na indústria madeireira, visando entender a ecologia, genética e reprodução destas espécies, avaliando os danos e impactos causados pelo manejo nas mesmas neste local.

De acordo com o MMA/ IBAMA & IMAFLORA (1996), as Florestas Nacionais são áreas de domínio público, que mantêm cobertura vegetal nativa e plantada, estabelecidas com os seguintes objetivos: promover o manejo dos recursos naturais, com ênfase na produção de madeira e outros produtos vegetais; garantir a proteção dos recursos hídricos, sítios históricos e arqueológicos; promover o desenvolvimento de investigações científicas, de educação ambiental, atividades de recreação e turismo.

No caso das Florestas Nacionais, os produtos florestais de uso múltiplo são uma alternativa de renda para comunidades que vivem nestes locais, amenizando vários conflitos agrários existentes frente à concessão florestal, tendo a floresta como fator de inclusão social (Ritchie *et al.*, 2001). Além disso, na Flona do Tapajós, por exemplo, já existe um trabalho tentando valorizar os produtos não madeiros, estimulando a manipulação e venda destes recursos (IBAMA, 2002). As plantas medicinais são de especial interesse pelas comunidades, devido ao papel que elas tem na saúde das populações rurais e urbanas.

¹ Projeto executado através da Embrapa Amazônia Oriental e várias parcerias institucionais governamentais, não governamentais (www.cpatu.embrapa.br/dendro/index.htm), em cooperação bilateral entre os governos brasileiro e britânico.

Em *workshop* sobre plantas medicinais² e aromáticas (IBAMA, 2002), foram selecionadas 12 espécies para ações prioritárias de pesquisa na Amazônia, sendo oito destas de hábito arbóreo, e cinco usadas pela indústria madeireira: a copaíba (*Copaifera* spp.), a andiroba (*Carapa guianensis* Aublet), pau-rosa (*Aniba roseodora* Ducke) o jatobá (*Hymenaea* spp.), cumarú (*Dipteryx odorata* (Aublet) Willd.) e ipês (*Tabebuia* spp.), as quais foram realizados alguns estudos científicos, tornando-as amplamente difundidas e comercializadas em vários estados do Brasil e no exterior (IBAMA, 2002; BRASIL, 2001; Shanley *et al.*, 1996; Altman, 1956). Contudo, pouco se sabe, de forma sistematizada, sobre o potencial alimentício e medicinal dos produtos não-madeireiros, em especial de árvores amazônicas (Di Stasi, 1996).

Tanto para as indústrias alimentícias, farmacêuticas e de cosméticos, os testes físicos e químicos podem responder questões mais direcionadas à caracterização, conservação e qualidade destes produtos.

Com relação a fitoterapia, o uso empírico e pouco cuidadoso das plantas se mostra inadequado para implantação dos fitomedicamentos, como um sólido recurso terapêutico no atendimento de algumas das necessidades básicas dos serviços de saúde, como tem sido recomendado pelos órgãos governamentais (Bertolucci *et al.*, 2001; BRASIL, 2001). Segundo Matos (1997), a pesquisa dos compostos químicos de produtos naturais, tem por objetivo imediato o esclarecimento e registro dos constituintes resultantes do metabolismo secundário das plantas, através de seu isolamento e elucidação de suas estruturas moleculares.

O *screening* ou caracterização fitoquímica dos compostos orgânicos presentes nos fitoterápicos³ é o primeiro passo para estudos farmacológicos mais aprofundados. Já os estudos farmacológicos pré-clínicos, também chamados de modelos experimentais, através de ensaios com cobaias em laboratório, pode responder através de testes simples a atividade tóxica, analgésica e antiinflamatória contida nos fitoterápicos.

Este trabalho, busca a valorização de duas espécies arbóreas, com uso medicinal e nutricional, utilizadas na comunidade rural de Piquiatuba, Flona do Tapajós, documentando seu uso e manejo pelas famílias desta comunidade e através de testes em laboratório como: a caracterização física e químicas, fitoquímica e farmacológica dos produtos utilizados. Vale lembrar que muitas das espécies utilizadas no dia a dia das comunidades são de grande

² Segundo a proposta de Política Nacional de Plantas Medicinais e Medicamentos Fitoterápicos (Ministério da Saúde, 2001), plantas medicinais são aquelas que têm uma história de uso tradicional como agente terapêutico. O fato de uma planta ter entre seus constituintes precursores químicos de fármacos, não necessariamente a caracteriza como planta medicinal.

³ Os fitoterápicos são medicamentos cujos componentes terapeuticamente ativos, são exclusivamente de plantas ou derivados vegetais (BRASIL, 2001).

interesse para o setor madeireiro, e podem servir de indicadores de interesses sociais locais, avaliando seus usos, valorizando a utilização destas como fitoterápicos, ou qualquer outro fim que não seja madeira, buscando novos critérios de sustentabilidade ecológica no manejo florestal, o que contribui para um melhor aproveitamento, conservação da flora e qualidade de vida das populações que utilizam a floresta.

Como parte de um entendimento maior sobre espécies arbóreas de interesse para a comunidade, os resultados da Tabela 1 (Coventry 2002), mostra a lista de árvores e palmeiras de alto interesse para a população de Piquiatuba.

Tabela 1. Espécies mais importantes utilizadas pela comunidade de Piquiatuba

	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	USO	
			ALIMENTAÇÃO	MEDICINA
1.	Uxi Liso*	<i>Endopleura uchi</i> Cuatrec.	X	
2.	Tucumã-açú**	<i>Astrocryum vulgare</i> Mart.	X	
3.	Piquiá *	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	X	X
4.	Inajá **	<i>Maximiliana maripa</i> (Aublet) Drude	X	
5.	Castanha do Pará *	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	X	X
6.	Bacaba **	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	X	
7.	Açaí **	<i>Euterpe oleraceae</i> Mart.	X	
8.	Cumarú*	<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet) Willd.		X
9.	Amapá-doce*	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	X	X
10.	Andiroba *	<i>Carapa guianensis</i> Aublet		X
11.	Copaíba *	<i>Copaifera</i> spp.		X

* árvore ** palmeira (Fonte: Adaptado do trabalho de Coventry, 2002)

O piquiá e o amapá-doce, apesar de serem utilizados na alimentação e na medicina popular, possuem poucas informações disponíveis quanto as suas propriedades medicinais, e seus produtos fitoterápicos são facilmente encontrados nos supermercados e feiras livres de Santarém e Belém, sendo estes bastante populares em toda a Amazônia. Estas duas espécies são também empregadas pela indústria madeireira, e a nível regional, existem conflitos entre o uso madeireiro e não-madeireiro, ou seja, o uso que as comunidades fazem. Portanto, estas duas espécies foram selecionadas para o presente estudo.

1.2. O PIQUIÁ, *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.

O nome *Caryocar* é derivado do grego (*karyon*: noz) e do latim (*caro*: carne), devido possuir drupa carnosa da espécie-tipo *C. nuciferum* L. O gênero *Caryocar* possui características específicas entre as espécies que podem ajudar na identificação botânica. As folhas das espécies deste gênero, por exemplo, são todas trifolioladas opostas. Quanto à ecologia, pouco se sabe sobre as espécies, contudo, a polinização do *Caryocar* é feita por morcegos, sugerindo a valorização deste gênero, devido à estrutura trófica que pode exercer ao ecossistema florestal (Sothers & Brito, 1999; Pires-O'Brien & O'Brien, 1995; Prance & Silva, 1973).

A utilização deste gênero pelo homem é ampla. Os frutos de *C. brasiliensis subsp. brasiliensis*, *C. coriaceum*, *C. villosum*, *C. nuciferum*, *C. cuneatum* e *C. amygdaliferum* são utilizados na alimentação. Das espécies *C. glabrum* e *C. villosum* utiliza-se a madeira (Smeraldi & Veríssimo, 1999). Os índios Makú, da Amazônia peruana, utilizam o pericarpo da fruta do *C. glabrum* como veneno para pesca, assim como as espécies *C. gracile* e *C. amygdaliferum*, também usados como veneno para caça e pesca por outras culturas (Prance *et al.*, 1987).

O uso medicinal é dado para *C. amygdaliferum* para tratamento da hanseníase (Prance & Silva, 1973). Ainda, do *C. coriaceum*, espécie comum do nordeste brasileiro, é extraído o “óleo de pequi”, que adicionado ao mel de abelha é indicado contra gripes, bronquites e cicatrizante de ferimentos, a sua importância medicinal vem suscitando vários estudos químicos (Landim *et al.* 2003; Estrella, 1995). Da espécie *C. brasiliensis*, comum da região sudeste e central do Brasil, são utilizadas as folhas na medicina popular como anti-abortivo, e estudos comprovaram também sua atividade antifúngica em micoses (Passos *et al.*, 2002; Berg, 1988).

Na Amazônia, o piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.), além de ser usado na alimentação (Rios *et al.*, 2001; Shanley *et al.*, 1998), é também medicinal, seu óleo é indicado para várias doenças como reumatismo, erisipela e asma, como veremos adiante.

1.3. O AMAPÁ-DOCE, *Brosimum parinarioides* Ducke

O nome *Brosimum* vem do grego “brosimos” que significa comestível, pois os frutos de algumas espécies de *Brosimum* são comestíveis: como por exemplo o *B.gaudichaudii* e o *B. alicastrum* (Marim, 2004; Ortiz, 1995; Berg, 1972). Na Bolívia, os índios da tribo Chácobo utilizam *B. acutifolium* e *B. lactescens* na alimentação, e também o *B. utile* em construções e em utensílios (Prance *et al.*, 1987).

Várias espécies de *Brosimum* são utilizadas na indústria madeireira, como por exemplo o *B. utile*, *B. alicastrum*, *B. guianensis*, *B. rubescens*, *B. amplicomia*, *B. paraenses* e *B. parinarioides*, as suas madeiras são empregadas nas construções de móveis, compensados e marcenaria em geral (Amapá, 2004; Souza *et al.*, 1996; Berg, 1972).

O látex de muitas espécies de *Brosimum* é utilizado na medicina popular. Na Amazônia, as espécies *B. guianensis*, *B. utile*, *B. potabile* e *B. parinarioides*, por exemplo, são utilizados como fortificante, para problemas respiratórios e dores de estômago, e o *B. alicastrum* estimulante para lactação (Oliveira, 1999; Berg, 1972). O *B. utile* é usado como purgante, e o *B. acutifolium* como antireumático, tônico e afrodisíaco, e seu fruto, em decocção é usado para combater a sífilis; já o *B. gaudichaudii*, espécie típica do cerrado brasileiro, é indicado para anemia e inflamações (Pinto *et al.* 2000, Estrella, 1995; Egg, 1993).

Outras espécies deste gênero também possuem um valor medicinal comprovado, como é o caso do *B. gaudichaudii*, que é usado para tratamento de vitiligo (MMA, 2004); o *B. potabile* é utilizado como tônico e reconstituente, o *B. acutifolium* para reumatismo (Pinto *et al.* 2000). No *B. gaudichaudii*, *B. potabile*, *B. acutifolium*, *B. rubescens*, *B. paraenses* foram identificadas e isoladas várias substâncias químicas, como flavonóides, cumarinas, brosiparinas e outros compostos (Alcântara *et al.*, 2000; Torres *et al.*, 2000; Takashima & Ohsaki, 2001; Takashima & Ohsaki, 2002; Shirota *et al.*, 1997; Estrella, 1995; Braz Filho, *et al.*; 1972; Braz Filho, *et al.*; 1970). Também, foi feito um estudo quantitativo sobre a presença de vários tipos de cumarinas pertencentes a este gênero (Gottlieb *et al.*, 1972).

Na Amazônia, várias árvores são popularmente chamadas de amapá, as espécies mais comuns utilizadas na medicina popular são: o amapá-amargo (*Parahancornia amapa* (Huber) Ducke) da família das Apocináceas, e o amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) da família das Moraceas, ambos usados para problemas respiratórios, gastrite e sífilis (Rios *et al.*, 2001; Pinto *et al.*, 2000; Ribeiro *et al.*, 1999; Estrella, 1995; Berg, 1993; Pastoral da Saúde, 1992). A forma mais comum de uso é a ingestão do seu látex ou “leite”, usado como fortificante; geralmente ingerido junto à alimentação, como leite de vaca.

Contudo, tanto o óleo de piquiá, quanto o leite do amapá-doce não possuem estudos sobre as caracterizações física, química, fitoquímica e farmacológica de suas propriedades. A falta de conhecimento dos constituintes químicos, como ocorrem em várias espécies medicinais amazônicas, dificulta uma avaliação de suas propriedades terapêuticas, do seu melhor aproveitamento econômico e a valorização do conhecimento popular sobre estes recursos, assim como maior esforço no sentido de sua conservação (Berg, 1993; Altman, 1956).

1. 4. OBJETIVOS E HIPÓTESE

OBJETIVO GERAL:

Documentar o uso tradicional de produtos não-madeireiros de espécies arbóreas na Comunidade de Piquiatuba, e valorizar estes conhecimentos através de testes em laboratório, como forma de incentivar o manejo florestal de múltiplo uso e fortalecer o saber tradicional da comunidade assim como seus benefícios associados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Documentar as práticas de uso e manejo destes produtos na comunidade;
- 2) Caracterizar o óleo de piquiá e o leite de amapá-doce, quanto aos aspectos físicos, químicos e fitoquímicos;
- 3) Testar a efetividade do óleo de piquiá e do leite de amapá-doce utilizados na medicina popular, através de testes farmacológicos;
- 4) Promover cada vez mais, o melhor aproveitamento e conservação destes recursos.

HIPÓTESE:

Os usos tradicionais de espécies arbóreas são efetivos, então há necessidade de compatibilizar o manejo tanto para atender as demandas para a madeira, quanto para os produtos não-madeireiros.

Este estudo busca, através destes dois produtos, evidenciar a grande importância do conhecimento e uso tradicional das comunidades, como ponto de partida para estudos mais detalhados, contribuindo assim ao uso mais adequado e agregando valor à biodiversidade amazônica.

As informações obtidas neste estudo serão úteis para o melhor aproveitamento dos produtos não-madeireiros, tanto para comunidades rurais como para empresas que utilizam os recursos florestais. Através de informações científicas preliminares, poderão se desenvolver pesquisas sobre estes subprodutos, principalmente no que se refere a espécies arbóreas utilizadas como fitomedicamentos, e também, repensar em formas de manejo que tragam benefícios ecológicos e econômicos na região.

O estudo de cada um dos produtos são abordados independentemente. O capítulo 2 se centra no óleo de piquiá e o 3 no leite do amapá. Ambos possuem uma estrutura similar, ressaltando as peculiaridades de cada caso, como uma descrição da espécie e rápida revisão bibliográfica sobre sua utilização. A metodologia de trabalho consiste em pesquisa de campo sobre a utilização, manejo destes produtos na comunidade, e coleta botânica para identificação. Posteriormente, foi efetuada a pesquisa em laboratório que se deu em 03 etapas: análises físicas e químicas, marcha fitoquímica e a testes farmacológicos básicos dos produtos.

O capítulo 4 é mais específico ao leite do amapá-doce, pois trata da forma de extração do produto, visando o melhor rendimento e aproveitamento deste produto e a conservação da espécie.

O último capítulo é uma síntese sobre as conclusões dos capítulos precedentes, considerando-se reflexões gerais sobre a pesquisa e recomendações que emergem do trabalho realizado.

Estas informações são importantes no sentido de fortalecer o conhecimento tradicional e preencher lacunas através do conhecimento científico, e eventualmente ajustando suas práticas para a sua devida valoração, servindo como base para o seu melhor uso e conservação.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AIMEX. 2003. Estatísticas. Disponível em: <www.aimex.com.br>. Acesso em Ago. 2003
- ALCÂNTARA, A. F.; SOUZA, M. R. & PILO-VELOSO, D. 2000. Constituents of *Brosimum potabile*. *Fitoterapia*, Sep; 71 (5): 613-5.
- ALTMAN, R. F. A. 1956. Estudo químico de plantas amazônicas. Instituto Agronômico do Norte. Boletim técnico, No. 31. Belém. Pará.
- AMAPÁ. 2004. Descrição da espécie Amapá-doce (*Brosimum parinarioides*). Disponível em:<www.fa.utl.pt/materiais/madeiras/inventariação/trab/Madeiras%20do%20Brasil.doc>. Acesso em fev. 2004.
- BALÉE, W. 1993. Biodiversidade e os índios amazônicos. *In: Amazônia – etologia e história indígena*. Castro, E. V. & Cunha, M. C. orgs. Núcleo de História e do Indigenismo da USP. FAPESP. São Paulo. (Série estudos)
- BERG, C. C. 1972. Olmedieae Brosimeae (Moraceae). *Flora Neotropica*. Monografia n°. 7. págs. 157-220.
- BERG, E. van den. 1988. Contribuição à flora medicinal de Mato Grosso do Sul. *Acta Amazônica*. 18 (1/1): 9 -22, Manaus.
- _____. 1993. Plantas medicinais na Amazônia. Coleção Adolpho Ducke. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém. 206 p.
- BERTOLUCCI, S. K. V.; CAPPELLE, E. R. & PINHEIRO, R. C. 2001. Manipulação de fitoterápicos. Apostila do curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) à distância: Plantas Mediciniais: Manejo, uso e manipulação. Lavras: UFLA/FAEPE. 206 p. il.
- BRAZ FILHO, R.; FARIAS MAGALHÃES, A. & GOTTLIEB, O. R. 1972. A química de Moráceas Brasileiras. II – Brosiprenina e outras cumarinas do *Brosimum rubescens*. *Phytochemistry*. 11. 3307.
- _____. 1970. A química de Moráceas Brasileiras. I – Novas cumarinas do *Brosimum paraense*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 42. Suplemento. pp. 139-142.
- BRASIL. 2001. Proposta de Política Nacional de plantas medicinais e Medicamentos Fitoterápicos. Ministério da Saúde. 1º. Edição.
- COVENTRY, P. 2002. Community forest use – lessons for developing participatory monitoring and evaluation and land use management systems. Relatório interno. Projeto Dendrogene – Embrapa Amazônia Oriental/DFID.
- DI STASI, L. C. 1996. Química de produtos naturais: principais constituintes ativos. *In: Di Stasi, L. C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar*. São Paulo, UNESP.

- DIAS, A. S. 2001. Consideraciones sociales y silviculturales para el manejo forestal diversificado em uma comunidade ribereña en la “Floresta Nacional do Tapajós”, Amazonía Brasileña. Tese Mestrado. CATIE. Costa Rica.
- DUBOIS, J. C. L. 1996. Utilización de productos forestales madereros e no madereros por los habitantes de bosques amazónicos. *Unasyuva*. Vol. 47. Nº 186. 8 p.
- EGG, A. B. 1993. Plantas nativas utilizadas em el Peru em relación com la salud. *In*: Estrella, E. & Crespo, A. (edts.). Salud y poblacion indigena de la Amazônia. Memórias del I Simpósio. Volume II. Quito – Peru. 285 p.
- ESTRELLA, E. 1995. Plantas medicinales amazonicas: Realidad y perspectivas. TCA – Secretaria Pro-tempore. Lima – Peru. 301 p.
- GOTTLIEB, O. R.; LEÃO DA SILVA, M. & SOARES MAIA, J. G. 1972. Distribution of coumarins in amazonian *Brosimum* species. *Phytochemistry*. Vol. 11. pp. 3479-3480. England.
- HOSOKAWA, R. T. ; MOURA, J. B. de & CUNHA, U. S. 1998. Introdução ao manejo e economia de Florestas. Editora UFPR. Curitiba. 162 p.
- IBAMA. 2002. Levantamento de Mercado de Produtos Florestais Não Madeireiros – Floresta Nacional do Tapajós. PROMANEJO. Santarém. Pará. 70 p.
- IMAFLOA. 2002. Livro de Resumos. Workshop de Produtos Florestais na Indústria de Cosméticos e Fitoterápicos. Alter do Chão Pará.
- LANDIM, L. P.; OLIVEIRA, M. de C.; OLINDA, T. M. de, NOGUEIRA, L. M.; MATOS J. de A.; LOUREIRO, A. A. & SILVA, M. F. da. 1968. Catálogo das madeiras da Amazônia. Segundo Volume. SUDAM. Belém.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2004. Zoneamento ecológico-econômico Bacia do Rio Araguaia. Potencial Econômico das Plantas Nativas da Área. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < www.mma.gov.br/port/sds/zee/barr/impaginas/quadro21.html >
- MMA/ IBAMA & IMAFLORA. 1996. Plano Diretor da Floresta Nacional do Tapajós. Versão 2.1. 43 p.
- MARIM, M. 2004. *Brosimum gaudichadii*. Disponível em: <www.aph.org.br/sgc/base/new4one.asp?idn=248>
- MATOS, F. J. A. 1997. Introdução à Fitoquímica Experimental. 2ª. ed. – Fortaleza: Edições UFC. 141 p.
- MORÁN, E. F. 1990. Ecologia humana das populações da Amazônia. Ed. Vozes. RJ. 367p.
- OLIVEIRA, W. 1999. A ciência testa os milagres da selva. Reportagem da Revista Galileu. Março. 58-61 p.

- ORTIZ, M.; AZANON, V.; MELGAR M. & ELIAS L. 1995. The corn tree (*Brosimum alicastrum*): a food source for the tropics. *World Review Nutrition Diet*. N°. 77. Págs. 135-146.
- PASSOS, X. S.; SANTOS, S. da C.; FERRI, P.H., FERNANDES, O. de F., GARCIA, A. C. & SILVA, M. do R. 2002. Atividade antifúngica do *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae) sobre *Cryptococcus neoformans*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Nov-Dec; 35 (6): 623-7.
- PASTORAL DA SAÚDE. 1992. Sabedoria Popular – Saúde... a cura pelas plantas. Arquidiocese de Belém. 168 p.
- PINTO, J. E. B. P.; SANTIAGO, E. J. A. de & LAMEIRA, O. A. 2000. Compêndio de Plantas Mediciniais. Apostila do curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) à distância: Plantas Mediciniais: Manejo, uso e manipulação. Lavras: UFLA/FAEPE. 205 p. il.
- PIRES-O'BRIEN, M. J. & O'BRIEN, C. M. 1995. Ecologia e modelamento de florestas tropicais. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação. 400 p.
- PRANCE, G. T.; BALÉE, W.; BOOM, B. M. & CARNEIRO, R. L. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservations Biology*. Volume 1, N.º.4. 296-310.
- PRANCE, G. T. & SILVA, M. F. 1973. Caryocaraceae. Monograph, Flora Neotropica. Hafner Pub. Co., New York Botanical Garden.
- RIBEIRO, J. E. L da S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. da S.; BRITO, J. M. de; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L; PEREIRA, E. da C.; SILVA, C. F. da; MESQUITA, M. R. & PROCÓPIO, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 816 p. il.
- RIOS, M. ; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; SABOGAL, C.; MARTINS, J.; SILVA, R. N. da; BRITO, R. R. de; BRITO, I. M. de; BRITO, M. de F. C.; SILVA, J. R. da & RIBEIRO, R. T. 2001. Benefícios das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia Brasileira. Belém: CIFOR.
- RITCHIE, B.; MCDUGALL, C.; HAGGITH, M. & OLIVEIRA, N. B. de. 2001. Critérios e Indicadores de Sustentabilidade em Florestas Manejadas por comunidades: Um Guia Introductório. Centro para Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR).
- SHANLEY, P.; HOHN, I & VALENTE DA SILVA, A. 1996. Receitas sem palavras: plantas mediciniais da Amazônia. WHRC. Embrapa. Belém.

- SHANLEY, P.; CYMERYYS, M. & GALVÃO, J. 1998. Frutíferas da mata na vida amazônica. Belém.
- SHIROTA, O.; TAKIZAWA, K.; SEKITA, S.; SATAKE, M.; HIRAYAMA, Y.; HAKAMATA, Y.; HAYASHI, T. & YANAGAWA, T. 1997. Antiandrogenic natural Diels – Alder – type adducts from *Brosimum rubescens*. *Nature Products*. Oct; 60 (10): 997-1002.
- SMERALDI, R. & VERÍSSIMO, J. A. de O. 1999. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. Amigos da Terra – Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; Belém, PA: AMAZON.
- SOTHERS, C. A. & BRITO, J. M. 1999. Caryocaraceae. In: Ribeiro, J. E. L. da S....(et. al.). Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA.
- SOUZA, A. das G. C. de; SOUSA, N. R.; SILVA, S. E. L. da; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. do C. & CRUZ, L. A. de A. 1996. Frutíferas da Amazônia. Embrapa. Serviço de Produção de Informação. Brasília, DF.
- TAKASHIMA, J. & OHSAKI, A. 2001. Acutifolins A-F, a new flavan-derived constituent and five new flavans from *Brosimum acutifolium*. *Nature Products Journal*. Dec.; 64 (12): 1493-6.
- TAKASHIMA, J. & OHSAKI, A. 2002. Brosimacutins A-I, nine new flavonoids from *Brosimum acutifolium*. *Nature Products Journal*. Dec.; 65 (12): 1843-7.
- TORRES, S. L.; ARRUDA, M. S.; ARRUDA, A. C.; MULLER, A. H. & SILVA, S. C. 2000. Flavonoids from *Brosimum acutifolium*. *Phytochemistry*. Apr.; 53 (8): 1047-50.
- VERÍSSIMO, A. & BARROS, A. C. 1996. A expansão da atividade madeireira na Amazônia. In: Barros, A. C. & Veríssimo, A. (Ed.). A expansão da atividade madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (AMAZON), Belém, Pa, pp1-5.
- UHL, C.; BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A.; BARROS, A. C.; AMARAL, P.; VIDAL, E. & SOUZA Jr., C. 1996. Uma abordagem integrada de pesquisa sobre o manejo dos recursos naturais na Amazônia. In: Barros, A. C & Veríssimo, A. (eds.). A expansão da atividade madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará. AMAZON. Belém. Pará. 143 – 165.

CAPÍTULO 2 – ÓLEO DE PIQUIÁ (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.)

2.1. RESUMO

O *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. é uma espécie utilizada pela comunidade de Piquiatuba, com valor nutricional e medicinal. O levantamento de campo, detectou o uso tradicional desta espécie através do óleo de piquiá, um produto fitoterápico, produzido na época de sua frutificação, que vai de março a abril, na própria comunidade. Foram quantificados os indivíduos mais visitados na época da frutificação, através de um monitoramento na própria comunidade, e mapeados os piquiazeiros mais visitados, observando sua densidade em diversas áreas, totalizando 52 árvores. O levantamento sobre o uso do óleo de piquiá pela comunidade indicou que o produto é usado principalmente no tratamento de inflamação e dor. Foram realizadas pesquisas para a valorização deste fitoterápico através de testes físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos. Os resultados dos testes físicos e químicos mostraram alto teor de acidez e ácidos graxos, indicando que a forma do manuseio do produto deve seguir um certo rigor para a conservação do produto. Os testes fitoquímicos mostraram a presença de carotenóides, esteróides e triterpenóides. Já os estudos farmacológicos indicaram ação analgésica e antiinflamatória em camundongos e ratos, respectivamente; comprovando que o uso empírico do produto tem ação correspondente ao uso do óleo de piquiá pela comunidade.

2.2. INTRODUÇÃO

Na época das chuvas, muitas frutas fazem parte da alimentação das populações rurais na região amazônica (Cavalcante, 1991). Algumas delas, já possuem uso consagrado, como por exemplo o açaí (*Euterpe oleraceae*) e o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), que são também, mais recentemente, exportadas na forma de polpa para o sul do país e também para o exterior.

Na agricultura familiar, certas espécies frutíferas estão inseridas em sistemas agroflorestais, incrementando a renda das famílias, melhorando sua alimentação. Contudo, muitas espécies ainda são pouco conhecidas e aproveitadas pelo mercado alimentício regional e nacional. Schultes (1979) registrou o potencial de várias frutíferas oleaginosas da Amazônia, como o buriti (*Mauritia flexuosa*), o patauá (*Jessenia bataua*), o piquiá (*Caryocar villosum*), entre outras, que podem complementar ainda mais a renda de comunidades rurais.

Por outro lado, o uso de muitas espécies florestais está limitado ao valor madeireiro, e em áreas de exploração, não são levados em consideração os outros produtos além da madeira, decorrente da falta de conhecimento sobre a importância destes para as pessoas e dos seus potenciais ou pela ausência de técnicas de manejo que visem seu melhor aproveitamento. Neste sentido, é muito importante entender as diferentes formas de utilização de outros produtos florestais pelas populações rurais.

Buscou-se observar como a comunidade de Piquiatuba utiliza a espécie *Caryocar villosum*, investigando qual a importância desta para a comunidade, através da sua representatividade em termos de utilização no dia a dia das pessoas, não somente na alimentação mas também na medicina popular, comprovando o seu uso empírico. Pouco se sabe sobre a ecologia e sobre os produtos oriundo da espécie piquiá (*Caryocar villosum*), contudo, pesquisas etnobotânicas mostraram seu uso na alimentação (Rios *et al.*, 2001; Shanley *et al.*, 1998), e seu óleo é indicado para várias doenças como reumatismo, erisipela e asma.

Como não existem estudos específicos que correspondam ao uso da espécie pela medicina popular, buscou-se investigar o produto utilizado do piquiá (*Caryocar villosum*) pela comunidade de Piquiatuba, no caso o óleo de piquiá, através de testes físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos, para a valorização da espécie e a contemplação deste como fitoterápico.

2.3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme classificação de Cronquist (1988), o piquiá pertence à :

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledônea)

Subclasse: Dilleneidade

Ordem: Theales

Família: Caryocaraceae

Gênero: *Caryocar*

Espécie: *C. villosum*

Segundo Sothers & Brito (1999), a família Caryocaraceae é exclusivamente neotropical, contendo 25 espécies em 2 gêneros: *Caryocar* e *Anthodiscus*, distribuídos desde a Costa Rica até o Paraguai e Paraná, ocorrendo comumente nas Guianas e na bacia amazônica. Geralmente as espécies desta família são árvores de dossel superior ou emergente nas florestas primárias, com tronco cilíndrico até a base, sendo que os indivíduos mais velhos possuem fissuras profundas e raízes superficiais grossas, que se alastram por alguns metros de distância da base da árvore ao longo da superfície.

O *Caryocar villosum* é uma espécie emergente, com maior concentração na terra firme, atingindo 40 a 50 metros de altura, com aproximadamente 2,5 metros de diâmetro, distribuída na Amazônia brasileira, até o Maranhão e a Guiana Francesa; possui lenticelas proeminentes, com inflorescências em racemos terminais, flores bissexuais (hermafoditas ou actiomorfos), estames numerosos, conados na base formando um anel, anteras rimosas, com corola amarela e estames brancos. Suas folhas são grandes, semi-coriáceas, opostas, com pecíolos longos, constituídas de 3 folíolos, são pilosas na página superior e tomentosa e nervuras salientes na página ventral, com margem denteada. O fruto é uma drupa comestível elipsóide a oblongo-globosa, pesando em média 300 g, de epicarpo espesso, carnoso, com superfície pardo-cinza, corresponde a 65% do peso total do fruto. O mesocarpo é a parte comestível, é pastoso, oleoso e amarelado, envolvendo a parte externa do endocarpo, a qual possui numerosos espinhos finos, rígidos, que medem de 5 mm a 12 mm de comprimento. As sementes que são brancas e oleosas formam com o endocarpo um caroço duro sub-reniforme, de 2 - 3 cm de comprimento por 1 - 2 cm de diâmetro, semi-macias e firmes, e de sabor agradável (Sothers & Brito, 1999; Shanley *et al.*, 1998; Prance & Silva, 1973, Loureiro & Silva, 1968).

Vogel (1968, apud Prance & Silva, 1973) documentou a polinização desta espécie por morcegos, mostrando que as flores só abrem no começo da noite, produzindo perfume atrativo e néctar abundante. O piquizeiro produz flores durante a estação da seca, de agosto a

outubro, e frutas na época das chuvas, de fevereiro a abril. Suas folhas caem no início da floração, podendo ocorrer este fenômeno também durante a frutificação (Shanley *et al.*, 1998). Os dados fenológicos sobre esta espécie são importantes informações no manejo florestal, pois pode evitar cortes de árvores em determinados períodos.

As flores do piquazeiros são muito apreciadas pela fauna silvestre, sendo estas importantes para a atração de caça nas comunidades rurais. Os principais dispersores dos frutos são roedores e primatas (Redford *et al.*, 1992). As sementes desta espécie já foram encontradas na Escócia, sugerindo uma possível hidrocoria.

A importância desta espécie pela sua utilização diversa (madeira e frutos), grandeza de suas árvores e a beleza de suas flores, foi tomada como tema central do Projeto Dendrogene, para ilustrar a importância da conservação da floresta em literatura infanto-juvenil, como forma de sensibilização deste público para as questões ambientais (Albuquerque, 2003).

As flores e frutos do piquazeiro são fontes de alimento para comunidades tradicionais. As flores atraem a caça, fonte importante de proteína. O fruto do piquiá [*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.] (Figura 2.1.) é bastante apreciado por ser energético e, culturalmente, uma espécie ligada a hábitos antigos, como é o caso dos índios Kayapós e tribos do alto Xingú (Secco, 1992; Redford *et al.*, 1992; Myazaki, 1979 apud Balée, 1989).

Sabe-se que os índios têm modificado a abundância e distribuição das árvores, conforme suas preferências. Assim como a castanha (*Bertholetia excelsa* H.B.K.), o bacuri (*Platonia insignis* Mart.), o cacau (*Theobroma cacao* L.), e outras espécies importantes ligadas à alimentação, o piquiá ocorre em densidades maiores quando próximas a aldeias antigas, formando “florestas de piquiás” (Balée, 1989). A densidade dos piquazeiros na floresta chega a 0,4 a 0,6 árvores por hectare, mas em florestas antropogênicas ocorre maior número de indivíduos, com até 7 árvores por hectare (Shanley *et al.*, 1998).



Figura 2.1. Frutos e folhas do piquiá (*Caryocar villosum*)

Um piquizeiro pode produzir até 1000 frutos, porém, esta espécie não produz todos os anos. Shanley *et al.* (1998) citam um acompanhamento feito na região do Rio Capim, onde de uma amostra de 100 árvores de piquiá, apenas 20 - 33% produziram frutas anualmente. Estes pesquisadores também acompanharam o rendimento das vendas dos frutos de piquiá na economia doméstica e detectaram lucros para as famílias que conservaram os piquiás próximos de suas residências.

O valor das frutas tem crescido nos últimos anos. Em 1998, um piquiá nas feiras de Belém custou entre R\$ 0,15 - 0,50, atualmente este valor triplicou. Segundo Shanley *et al.* (1998), cerca de 13 milhões de frutas foram vendidas nas principais feiras em 1994, gerando aproximadamente US\$ 13 milhões.

O fruto do piquiá é de alto valor nutritivo, rico em lipídios e muito apreciado na região Norte, sendo a polpa comestível após seu cozimento. Segundo Souza *et al.* (1996), o mesocarpo do fruto cozido é composto de 41,9% de umidade, 1,8g/100g de proteína, 25,6 g/100 g de gordura, 30,4 g/100 g de carboidratos, 0,5 g/100 g de cinza, 0,6g/100g de fibra e 358,4 kcal/kg de energia.

De acordo com Marx *et al.* (1997), os mesocarpos frescos do *C. villosum* possuem vários componentes importantes para a alimentação, como cálcio, magnésio, fósforo, ferro e selênio. Este último com cerca de 70µg/100 g, valor alto comparado com os Índices Nutricionais Recomendáveis de 50-200µg/ dia para adultos.

Como a polpa do *C. villosum* tem cor amarelada, supõe-se a presença da vitamina A ou retinol em sua composição. A ausência desta vitamina no homem pode causar deficiências de crescimento, cegueira noturna, facilidade em contrair doenças respiratórias e marcas degenerativas na conjuntiva. Estes sinais de deficiência, causada pela falta de vitamina A, desaparecem em poucos dias quando a alimentação é enriquecida com alimentos que contenham a mesma. De acordo com Matos (2000), a espécie ocorrente no nordeste, *C. coreaceum*, bastante semelhante ao *C. villosum*, possui um teor em U.I/100g de polpa igual a 200.000, valor duas vezes maior comparado a polpa do fruto ou óleo de dendê (*Elaeis guianensis*), com 100.000 U.I/100 g.

A polpa do *C. villosum* é utilizada na fabricação de óleo comestível, fornecendo 76% de gordura, conhecida também como manteiga de piquiá, própria para uso culinário, confeitaria e cosméticos (Parrotta *et al.*, 1995; Prance & Silva, 1973).

Segundo Shanley *et al.* (1998), o pericarpo, é rico em tanino, substitui a noz de galha na preparação da tinta para escrever, tingir tecido e fios de algodão, e é utilizada também na

confeção de sabão. O tanino também é usado na curtição de couro e adesivos utilizados na fabricação de compensado e aglomerado (Revilha, 2001).

Porém, de todos os produtos e subprodutos originários desta espécie, o mais explorado e valorizado é a madeira. A madeira do piquiá é bastante usada na construção civil e naval por sua alta qualidade, compacta, pesada ($0,8 \text{ g/cm}^3$ a $0,85 \text{ g/cm}^3$) e não se decompõe facilmente; na zona rural a madeira é usada na confecção de canoas e embarcações (Sothers & Brito, 1999; Shanley *et al.*, 1998; Souza *et al.*, 1996; Loureiro & Silva, 1968).

O preço do metro cúbico da madeira serrada do piquiazeiro na Amazônia custava em média no ano de 1997, R\$ 160,00, e atualmente, este preço duplicou no mercado, equiparando-se a outras espécies importantes para o setor madeireiro como o jatobá (*Hymenaea courbaril*) e Angelim (*Hymenolobium spp.*) (Smeraldi & Veríssimo, 1999).

Depois do fruto e da madeira, o outro produto do piquiá que começa a ganhar espaço no mercado, é o óleo de piquiá. Este óleo é caracterizado na fitoquímica como um óleo fixo, por ser não volátil e pela abundância de ácidos graxos presentes em sua composição, conseqüentemente, possui pouca polaridade (Bruneton, 2001).

Este produto já é encontrado em algumas lojas homeopáticas, supermercados e feiras-livres de Santarém e Belém, estado do Pará, e é usado para combater a asma, dores musculares, reumatismo e erisipela. Não existem estudos sobre as propriedades físicas e químicas, fitoquímicas ou farmacológicas sobre este produto. A origem deste óleo é variada, muitos comerciantes não sabem distinguir a diferença entre as espécies de Caryocar; inclusive em alguns estabelecimentos, o óleo comercializado é proveniente do nordeste brasileiro, extraído do *C. coreaceum* (Galuppo, 2003 não pub.).

Na literatura encontramos o uso de outras partes da árvore do *C. villosum* na medicina caseira. A casca da árvore, por exemplo, em infusão, é aplicada na medicina popular como febrífuga e diurética (Egg, 1993; Vieira, 1992; Balbach, 1970; Loureiro & Silva, 1968). Segundo a crença popular em Marudá, município do nordeste paraense, a amêndoa do fruto é usada na defumação para espantar mau olhado (Ferreira, 2000); na zona bragantina do Pará, usa-se para esta mesma finalidade o epicarpo do fruto (Rios *et al.* 2001).

Devido à nova tendência empresarial em utilizar produtos florestais não-madeireiros, algumas empresas ligadas à produção de fitoterápicos e cosméticos já pensam na industrialização do óleo de piquiá (Imaflora, 2002; Turatti, 2002; Revilha, 2001). A maior fragilidade desta atividade está na periodicidade do fruto, tendo em vista que nem todos os anos todas as árvores frutificam.

Como o *C. villosum* possui uma importância expressiva para o setor madeireiro, esta espécie pode tornar-se escassa, prejudicando diretamente a renda invisível das comunidades rurais. Este estudo busca valorizar a espécie no âmbito do bem estar de pessoas que utilizam este recurso como alimento e na medicina popular, visando sua conservação na floresta e no meio rural.

2.4. MATERIAL E MÉTODOS

2.4.1. A COMUNIDADE DE PIQUIATUBA, FLONA DO TAPAJÓS

A parte de campo deste estudo foi desenvolvida na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós), na comunidade de Piquiatuba. A FLONA do Tapajós compreende uma área de 557.459 ha, que pela sua extensão pertence aos municípios de Belterra, Aveiros e Rurópolis localizada, Estado do Pará, limitando-se ao norte com o município de Belterra, ao leste com a rodovia Santarém-Cuiabá, ao sul com o Rio Cupary e a oeste com as margens do Rio Tapajós - 2° 40' a 4° 10' S; 54° 45' a 50° 00' W, a Flona possui atualmente 16 comunidades ribeirinhas distribuídas ao longo de seu território (IBAMA, 1996; Dias, 2001).

A Flona do Tapajós foi criada em 1974, pelo Governo Federal que não levou em consideração as comunidades caboclas (descendentes de brancos e índios) existentes no seu interior (21 comunidades com aproximadamente 5.000 pessoas), marcando fortemente as relações com conflito.

Atualmente, embora seja reconhecida internamente a apropriação individual da terra, o IBAMA gerencia a Flona estabelecendo com as comunidades os tipos de atividades a serem desenvolvidas. Estas propriedades são transferidas entre as gerações dentro da família, o que parece ter fortes influências sobre o tamanho da área e sobre as relações sociais. Cerca de 60.000 ha são utilizadas pela população cabocla em atividades de agricultura de corte e queima, extrativismo de produtos madeireiros e não-madeireiros, pesca e pecuária (Dias, 2001).

Na Flona do Tapajós encontramos vários tipos de ambientes, o ecossistema de maior frequência são florestas de terra-firme (86%), floresta alterada (12%), encontrado-se também campos naturais (2%) (Coventry, 2002; Dias, 2001). O estudo dos sistemas de manejo dos recursos naturais, realizados pelo MMA/IBAMA *et al.* (1996), identificou sete unidades ou sistemas de produção, entre eles estão os “quintais”, as “roças”, os seringais (plantações de seringa - *Hevea brasiliensis*), as colônias (onde os comunitários possuem suas plantações) e a floresta alta.

A comercialização da produção agrícola é muito escassa e com pouca variedade de produtos (farinha de mandioca, arroz e milho). Alguns recursos florestais (frutos tropicais, borracha, óleos) também são comercializados em pouca quantidade e de maneira esporádica. A extração de madeira é praticamente para o uso local, caracterizando uma economia de subsistência. Não existe conflito entre os usos de produtos da floresta.

Os comunitários enfrentam grandes problemas econômicos: 12,5% das famílias da FLONA Tapajós não tem nenhuma fonte de renda monetária fixa, e 57,4% tem uma renda máxima de US\$ 48. As principais fontes de renda são: a agricultura, seguida de pensões (aposentadorias, bolsa-escola, seguro maternidade), trabalhos assalariados, pesca e extrativismo. O sistema de educação e saúde são precários (Dias, 2001; Lemos, 2000).

Piquiatuba é a sétima comunidade ribeirinha, situada na Zona Populacional da Flona, às margens do Rio Tapajós (Figura 2.2.), e é onde se concentra o maior número de habitantes da Flona, cerca de 300, que constituem cerca de 63 famílias, numa área de 12153 hectares (Coventry, 2002; Couto & Uchoa, 1996). Estes moradores estão distribuídos na Vila (núcleo central da comunidade), e nas localidades Leal, Brejo e Bom Jesus, estas denominadas “colônias”, onde algumas famílias da Vila possuem seus roçados, nem todas as famílias são igualmente dependentes da floresta.

Recentemente, com abertura de uma estrada, surgiu a perspectiva de futuras explorações madeireiras na comunidade. Coventry (2002) documentou Piquiatuba possui uma forte relação com os recursos florestais do local, consumindo para sua subsistência frutas, resinas, óleos, palha, madeira e caça.

Alguns moradores dizem, que o nome da comunidade originou-se pela existência, de muitas árvores de piquiá (*Caryocar villosum*). Outros afirmam, que a origem do nome é indígena: 'piqui', da árvore de piquiá e 'tuba', de “duro”; existindo também, outra variação para o sufixo 'tuba', proveniente de 'farinha puba', que era abundante na época dos primeiros moradores. Hoje, existem menos piquizeiros que antigamente, devido ao aumento de desmatamento decorrente com os roçados.

Em Piquiatuba é comum encontrar objetos arqueológicos, os próprios moradores denominam o local, como 'terra preta de índio'. Também, há densidade de algumas espécies vegetais, relacionadas com antigos moradores, como por exemplo a castanha-do-pará, bacuri, e o próprio piquiá (Shanley *et al.*, 1998; Balée, 1993; Prance, 1986).

Mesmo com as atividades de subsistência, os moradores possuem uma série de deficiências nutricionais, atingindo fortemente as crianças (Coventry, 2002; Ventocilla, 1992).

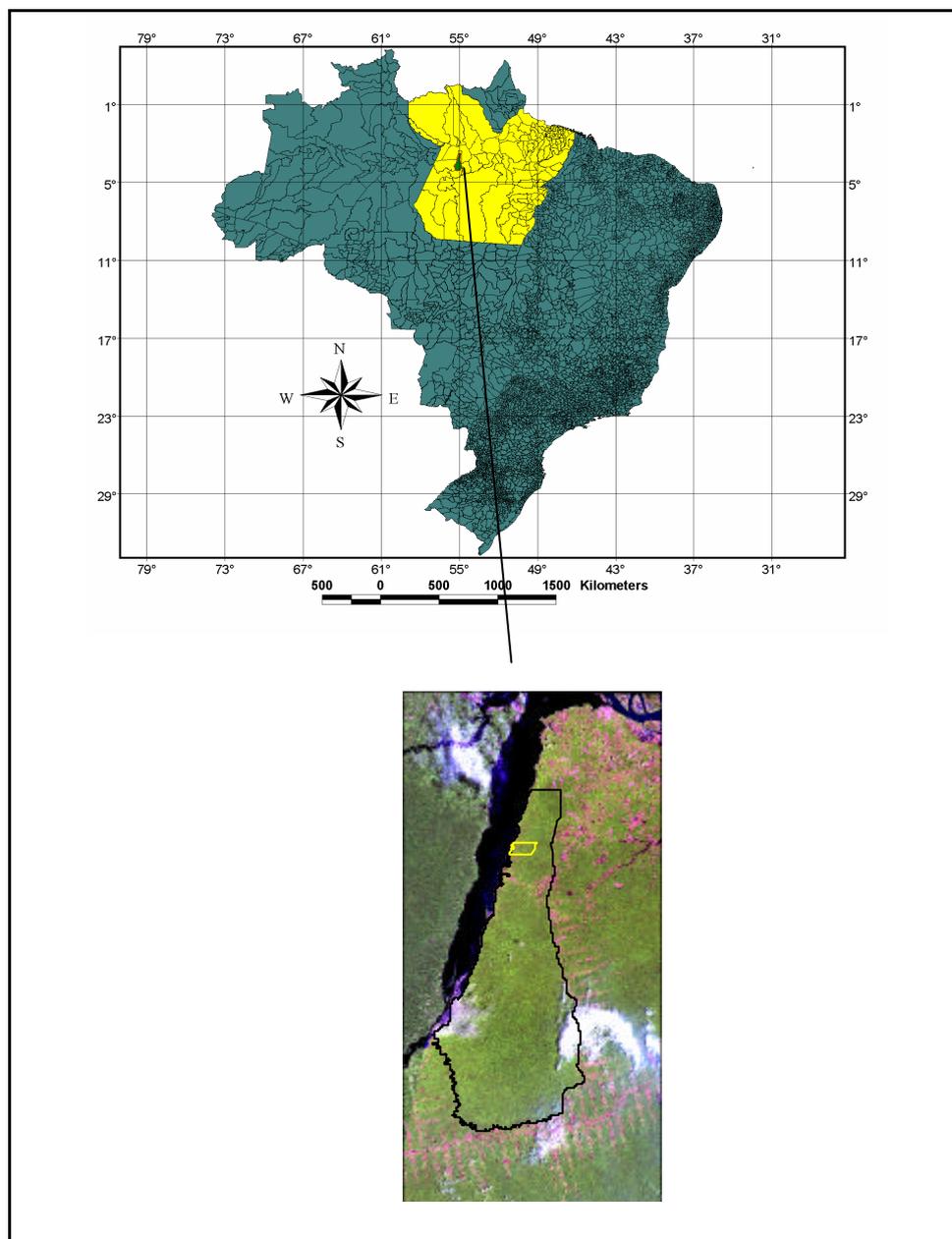


Figura 2.2. Localização da Comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, Estado do Pará, Brasil. (Fonte: Ibama/Flona do Tapajós, 2001)

A disponibilidade protéica ao longo do ano é variável, na época de chuva há pouco peixe e maior dificuldade para caçar, e ao mesmo tempo, maior quantidade de frutas, mas estas não suprem as necessidades da população, principalmente no Brejo, localizada a 4km de distância do Rio Tapajós, onde há maior a carência de proteína animal.

2.4.2. ATIVIDADES DE CAMPO

Ao todo foram realizadas 4 viagens de campo: 2 no verão, em 2002, e 2 no inverno, em 2003; totalizando um período de 4 meses de campo.

A pesquisa sobre o uso do Piquiá (*C. villosum*), na comunidade de Piquiatuba, foi realizada através da pesquisa interativa de campo, adaptando-se metodologia de pesquisa participativa em grupo e individual (Ferreira, 2000; Machado *et al.*, 1998; Amorozo, 1996).

Através destas informações, obtiveram-se dados sobre o uso da espécie mencionada, verificando a forma de coleta e confecção de sub-produtos a partir destas espécies, as partes arbóreas utilizadas, ocorrência de utilização, e em qual situação (tipo de cura etc). Estas foram obtidas através de questionários semi-estruturados (Anexo 1 e 2), com as 63 famílias da comunidade, e em 4 reuniões comunitárias.

Foram registradas as árvores de piquiá (*C. villosum*) mais utilizadas pela comunidade, dentro da área de Piquiatuba, anotando-se a espontaneidade (cultivada ou nativa), produção de frutos e grau de conservação dos piquiazeiros (danificada, pouco danificada, não danificada), tipo de danificação, qualidade da copa, dados de localização, diâmetro à altura do peito, altura das árvores visitadas.

Amostras botânicas foram coletadas e comparadas com o acervo do Herbário IAN (Embrapa Amazônia Oriental), para a sua correta identificação. Posteriormente, foram coletadas junto à comunidade 05 amostras do óleo de piquiá, totalizando 4 litros do produto, produzidos pelos próprios comunitários, para as análises físicas e químicas, fitoquímicas e farmacológicas do produto.

2.4.3. ATIVIDADES EM LABORATÓRIO

As atividades em laboratório foram realizadas em três etapas: testes físicos e químicos, testes fitoquímicos e testes farmacológicos.

A caracterização física e química, avalia o potencial dos recursos florestais na alimentação da comunidade, levantando em conta questões sobre a conservação deste subproduto para comercialização.

A caracterização fitoquímica de vários compostos orgânicos é o ponto de partida para investigações mais complexas como, por exemplo, a pesquisa de compostos químicos dos fitoterápicos destas espécies.

A avaliação farmacológica, testa a efetividade dos fitoterápicos usados em cobaias.

As atividades de laboratório foram realizadas em várias instituições, sendo os testes físicos e químicos realizados no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental e Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pará; os testes fitoquímicos e farmacológicos foram realizados no Laboratório de Fitoquímica e Farmacodinâmica, respectivamente, na Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Pará.

Os testes físicos, químicos e fitoquímicos seguiram as normas rotineiras estabelecidas em cada laboratório.

2.4.3.1. CONSIDERAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS

As análises físicas e químicas do óleo de piquiá no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Instituto Adolfo Lutz, 1976).

Através de análises físicas e químicas do óleo de piquiá foram pesquisados: o índice de refração, acidez, índice de iodo (Método de Hübl), e o índice de saponificação (Instituto Adolfo Lutz, 1976).

O índice de refração é característico para cada tipo de óleo, ou seja, está intimamente relacionado com seu grau de saturação, mas é afetado por outros fatores tais como: teor de ácidos graxos livres, oxidação e tratamento térmico (Damy & Jorge, 2003)

Segundo Bruneton (2001), o índice de acidez é definido como número expresso em miligramas da quantidade de hidróxido de potássio necessário para a neutralização dos ácidos livres presentes em 1 g de substância. Mede o estado de alteração de um óleo e a qualidade de seu refinado.

O índice de iodo determina o grau de insaturação para a classificação de óleos e gorduras. O índice de saponificação é definido como o número de miligramas de hidróxido de potássio (KOH) necessário para neutralizar os ácidos graxos resultantes da hidrólise de 1 g de amostra, não serve para identificar o óleo, pois muitos óleos possuem este índice muito semelhante, porém esta determinação é útil para saber o peso molecular médio da gordura e da adulteração por outros óleos (Turatti, 2002).

2.4.2.2. TESTES FITOQUÍMICOS

Os testes fitoquímicos são análises realizadas com vários tipos de reagentes, que evidenciam a presença dos grupos orgânicos nas amostras, podendo indicar o caráter terapêutico do produto. Para esta pesquisa, estes testes foram realizados no Laboratório de Fitoquímica, da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Pará, de acordo com o Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais (Barbosa, 2003), em triplicata, com o óleo de piquiá *in natura*, coletado na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós.

2.4.2.3. TESTES FARMACOLÓGICOS

Os testes farmacológicos indicam a ação do produto em sistemas biológicos, de acordo com seu uso na medicina popular, através de modelos experimentais utilizando cobaias, chamados de testes pré-clínicos, ou em humanos, denominados clínicos. Todo medicamento antes de ser comercializado deve passar pelos testes farmacológicos, assegurando a confiabilidade do produto, segundo as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2000).

Para esta pesquisa foram realizados testes pré-clínicos, através do estudo da dose letal 50 (DL 50), teste de contorções abdominais induzidas por ácido acético, teste da placa aquecida, teste de edema de pata induzido por dextrana e o teste de edema de pata induzido por carragenina.

Na realização dos testes farmacológicos foram utilizados camundongos Swiss albinos (*Mus musculus*), de ambos os sexos, pesando entre 25-40 g para todos os experimentos, com exceção dos testes de edema de pata, onde foram usados ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), de ambos os sexos pesando entre 150-200 g.

Estes animais foram provenientes do biotério do Instituto Evandro Chagas e mantidos em caixas acomodadas no biotério setorial do Departamento de Farmácia. Sob ambiente climatizado a 25° C, os animais obedeceram a ciclos claro-escuro e receberam água e ração *ad libitum*. Antes da experimentação, os animais passaram por um período de jejum de 24 horas.

Para os testes farmacológicos foram utilizadas as seguintes drogas:

- Indometacina, dextrana, ácido acético e goma arábica: Sigma Chemical Co., (USA)
- Morfina: Laboratório Cristália
- Solução salina 0,9%: Gaspar Viana Cs
- Bicarbonato do sódio: Vetec Química Fina Ltda.

- Ciproheptadina e Tween-80: Merck-Schuchardt (Germany)

As soluções foram administradas via oral (v.o.), através de cânula de gavagem em volume de 0,1 ml/10 g de peso do animal.

Foram realizados cinco modelos experimentais farmacológicos pré-clínicos para a obtenção das seguintes respostas:

- **Determinação da DL₅₀**, também chamada de Dose Letal para 50% dos animais tratados, que determina qual é a dose letal para os animais tratados, através da administração de uma dosagem máxima;

- **Teste de contorções abdominais induzidas por ácido acético** (*writhing test*) (Koster *et al.*, 1959), que avalia a atividade analgésica periférica;

- **Teste da placa aquecida** (*Hot Plate Test*) (Eddy & Leimbach, 1953), onde o animal é posto em uma placa metálica previamente aquecida a $\pm 55,5^{\circ}\text{C}$ e registrado o tempo, em segundos, em que leva para manifestar alguma reação ao estímulo térmico, é útil para a avaliação de atividade analgésica central;

- **Teste de edema de pata induzido por dextrana**, que tem como objetivo avaliar o efeito de fitoterápicos em edema de pata induzido por dextrana, que é um agente flogístico conhecido por induzir edema mediado por HA e 5-HT, e pela degranulação de mastócitos (Kalz *et al.*, 1984; Lo *et al.*, 1982).

- **Teste de edema de pata induzido por carragenina**, que tem como objetivo avaliar o efeito de fitoterápicos em edema de pata induzido por carragenina, que é um agente flogístico conhecido por produzir a liberação de prostaglandinas (Santos & Rao, 1998; Di Rosa *et al.*, 1971).

Os testes farmacológicos foram expressos como média \pm e.p.m (erro padrão da média). Diferenças estatísticas entre os grupos foram analisadas utilizando ANOVA, seguido da aplicação do teste de Tukey, que é um teste de comparações múltiplas, ou seja, através deste pôde-se determinar os contrastes entre os grupos analisados. Valores com $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

2.4.2.3.1. MODELO EXPERIMENTAL 1 – ESTUDO DA DOSE LETAL 50 (DL₅₀)

De acordo com Brito (1996), o estudo da DL₅₀ é primordial a ser realizado em qualquer estudo com plantas medicinais. A DL₅₀ é obtida por análise de regressão linear e pode ser definida como a dose no qual morrem 50% dos animais tratados. Este estudo determina a toxicidade dos extratos vegetais e viabiliza a escolha dos esquemas de doses utilizados para os demais estudos farmacológicos (Oga, 2003; Brito, 1996).

Com a finalidade de reduzir o número de animais utilizados por experimentos, são obedecidos os critérios estabelecidos no Guia para Cuidados e Usos de Animais de Laboratório, onde um grupo de 10 camundongos Swiss albinos é tratado com uma dose elevada do fitoterápico, no caso, os animais foram tratados com 5.000 mg.kg⁻¹ de óleo de piquiá (*C. villosum*) via oral.

Após a administração das respectivas doses, os animais foram observados durante 4 h ininterruptas para registro de eventuais alterações comportamentais. A seguir, os animais foram tratados com água e ração e observados durante 14 dias. Neste período, os casos de morte foram registrados.

2.4.2.3.2. MODELO EXPERIMENTAL 2 – TESTE DE CONTORÇÕES ABDOMINAIS INDUZIDAS POR ÁCIDO ACÉTICO

Este teste é denominado *writhing test*, e é útil para avaliar a atividade analgésica periférica (Koster *et al.*, 1959). Foram utilizados camundongos Swiss albinos machos, divididos em grupos de 10 animais os quais receberam via intraperitoneal (i.p.) ácido acético 0,6% (v/v) em um volume de 0,1 ml/10 g de peso do animal.

Após a administração do agente álgico, aguardou-se em tempo de 10 minutos (min), a partir daí iniciou-se a contagem do número de contorções abdominais por um período de 20 min. Uma hora antes da contagem das contorções, grupos de animais foram tratados com doses crescentes do óleo de piquiá (*Caryocar villosum*), dissolvidos em solução de Tween 80 a 5%. Um grupo foi tratado com indometacina (droga padrão utilizada como analgésico), 25 mg. kg⁻¹ intraperitoneal (i.p.), diluída em solução de bicarbonato de sódio 5%, 30 minutos antes da indução da dor, enquanto outro grupo recebeu apenas ácido acético 0,6% i.p. o qual recebeu a denominação de não-tratado (NT).

2.4.2.3.3. MODELO EXPERIMENTAL 3 – TESTE DA PLACA AQUECIDA

Neste teste, o animal é posto em uma placa metálica previamente aquecida a $\pm 55,5^{\circ}\text{C}$ e registrado o tempo, em segundos, em que leva para manifestar alguma reação ao estímulo térmico (Eddy & Leimbach, 1953). Esta reação pode ser lambida nas patas ou bater as patas traseiras. Também denominado *Hot Plate Test*, é útil para a avaliação de atividade analgésica central.

Os animais foram tratados, 1 h antes da experimentação, com doses crescentes e de acordo com os estudos de toxicidade, com o óleo de piquiá (*Caryocar villosum*), dissolvidos em solução de Tween 80 a 5%, por via oral (v.o).

A seguir, os animais foram colocados sobre a placa metálica aquecida e a latência ao estímulo foi medida a cada 30 min durante 120 min. Como droga padrão, foi utilizada a morfina na dose de 10 mg. kg^{-1} sub-cutânea (s.c.) que foi administrada 30 minutos antes da experimentação. Os animais foram submetidos à seleção prévia 24 h antes, e apenas aqueles que reagiram ao estímulo térmico num período superior a 20 segundos (seg) foram descartados. A fim de evitar qualquer dano tecidual ao animal, estabeleceu um valor de corte de 40 seg.

2.4.2.3.4. MODELO EXPERIMENTAL 4 – TESTE DE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR DEXTRANA

Este experimento teve como objetivo avaliar o efeito do óleo de piquiá no edema de pata induzido por dextrana, que é um agente flogístico conhecido por induzir edema mediado por HA e 5-HT (Kalz *et al.*, 1984), pela degranulação de mastócitos (Lo *et al.*, 1982).

Diferentes grupos (de no mínimo 6 animais) foram tratados através da administração por via oral (v.o.) de óleo de piquiá (*Caryocar villosum*) a 100, 250 e 500 mg. kg^{-1} , dissolvidos em solução de Tween-80 a 5%; a ciproheptadina (5 mg. kg^{-1}) que é a droga padrão utilizada como antiinflamatória, em volume final de 0,1 ml/100g de peso do animal.

Após 1 hora, foi administrado, por injeção intraplantar, 0,1 ml de dextrana 1% na pata direita e igual volume de solução salina na pata esquerda. A leitura foi feita imediatamente após a administração de dextrana e solução salina, e em intervalos regulares de 30 minutos, durante 3 horas.

2.4.2.3.5. MODELO EXPERIMENTAL 5 – TESTE DE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR CARRAGENINA

Este experimento teve como objetivo avaliar o efeito do óleo de piquiá induzido por carragenina, que é um agente flogístico conhecido por produzir a liberação de prostaglandinas (Santos & Rao, 1998; Di Rosa *et al.*, 1971).

Diferentes grupos (de no mínimo 6 animais) foram tratados através da administração por via oral (v.o.) de óleo de piquiá (250, 500 e 1000 mg. kg⁻¹) dissolvidos em solução de Tween-80 em 5%, indometacina (20 mg. kg⁻¹) que é a droga padrão utilizada como antiinflamatória, em volume final de 0,1 ml/100g de peso do animal.

Após 1 hora, foi administrado, por injeção intraplantar, 0,1 ml de carragenina 1% na pata direita e igual volume de solução salina na pata esquerda. A leitura foi feita imediatamente após a administração de carragenina e solução salina, e em intervalos regulares de 1 hora, durante 5 horas.

2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.5.1. ASPECTOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO PIQUIÁ (*C. villosum*) PELA COMUNIDADE DE PIQUIATUBA

A espécie *C. villosum* é utilizada na nutrição e medicina popular da comunidade. Segundo os comunitários, as árvores desta espécie produzem frutos doces, outras, somente amargos. É difícil distinguir esta variação somente pelas características do fruto. Os frutos doces geralmente são carnudos e oleosos, mais usados na alimentação; o outro amargo, empregado somente para a extração do óleo medicinal, possui sabor desagradável ao paladar.

Para a alimentação, o piquiá é assado ou cozido, e os comunitários citam também o óleo do mesocarpo como comestível, rico em vitaminas e energético, usado em frituras e temperos. Contudo, o fruto está restrito apenas na época da frutificação, de março a abril.

Segundo os moradores, o óleo de piquiá é um fitoterápico de múltiplas indicações. Os moradores de Piquiatuba relatam histórias das gerações anteriores, onde o óleo já era procurado em grandes quantidades no início do século pelos "regatões", estes vinham em busca de frutas, resinas, óleos, e outros produtos da floresta para serem comercializados nos grandes centros urbanos mais próximos, principalmente em Belém.

Os frutos são coletados próximos das casas, na roça e na mata e todos da família participam da coleta, para isto utilizam sacos ou cestos confeccionados com cipós, quando voltam dos seus roçados.

A extração do óleo de piquiá é uma atividade exclusivamente feminina; das 63 famílias entrevistadas, apenas 12 mulheres praticam esta atividade em toda a comunidade. A extração do óleo segue a seguinte forma: deixam o fruto amadurecer, e quando eles já estão amadurecidos colocam a semente para cozinhar por quinze minutos em fogo brando, depois de cozido, as sementes com o mesocarpo (polpa do fruto) ficam escorrendo. Posteriormente estas ficam abafadas durante 3 a 5 dias, após todo este processo, a polpa do fruto é raspada com uma colher e esta massa é colocada num pano ou tipiti próprio para a extração do óleo.

De acordo com os entrevistados, o óleo de piquiá é indicado para o tratamento tópico em inchaço muscular e nas juntas (antiinflamatório), erisipela, baques e problemas musculares, cortes e erupções (ou manchas) na pele, reumatismo e queimaduras, conforme mostra a Figura 2.3. Também, dentro das indicações do óleo do piquiá na medicina popular, está o uso interno para asma (algumas gotas com mel).

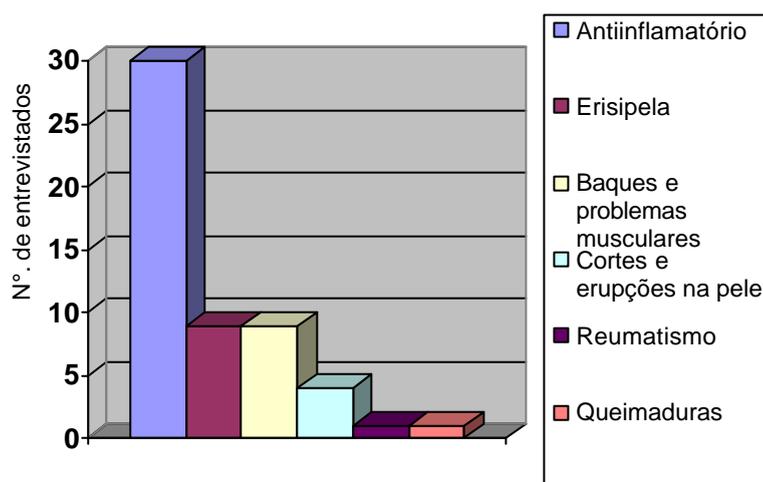


Figura 2.3. Principais indicações do óleo do piquiá na comunidade de Piquiatuba

Segundo o morador mais antigo da comunidade, o óleo do piquiá é um tipo de óleo 'frio', ou seja, que não esquentam a pele, o que o torna excelente para o tratamento de queimaduras, e associado com sal exerce papel de bactericida.

Quanto à posologia, o uso do óleo de piquiá não aparece de forma rigidamente estabelecida. Como a utilização deste produto é tópica, foi observada uma certa coerência em seu emprego, geralmente é usado em grandes quantidades e frequência nos casos de maior necessidade, até melhorar os sintomas.

De acordo com os dados obtidos no campo, o valor médio da quantidade de frutos necessários para se obter 1 litro de óleo fica em torno de 20 frutos dependendo da quantidade e tipo de polpa, pois algumas são mais oleosas e, conseqüentemente, dão mais óleo. Para os piquiás menos carnudos a quantidade de frutos duplica.

Quando os comunitários precisam do óleo e não tem em suas casas, geralmente pedem ao vizinho ou compram por "retalho", a R\$ 0,50 até R\$ 1,00, em frasco de 250 ml.

De modo geral, os moradores de Piquiatuba não comercializam o óleo, sendo este utilizado mais na medicina caseira. A extração do óleo é feita na safra, que é de março a abril, e a quantidade de óleo extraído pela comunidade é realizada de forma que atenda a demanda até a próxima safra. Eventualmente, poucas pessoas aceitam encomendas e vendem por R\$ 5,00 a R\$ 10,00 o litro para Santarém.

2.5.2. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES NA COMUNIDADE

O monitoramento dos piquazeiros abrangeu somente as árvores manejadas pelos comunitários, situados em vários ambientes de Piquiatuba e áreas adjacentes. Os piquazeiros na comunidade são freqüentes em todos os ambientes, encontra-se em maior densidade primeiramente nas florestas e capoeiras próximas aos roçados, que totalizam idade variável de 10 a 30 anos, e também estão presentes dentro dos roçados, nas margens das vias de acesso às roças e às outras localidades de Piquiatuba (Fig. 2.4).

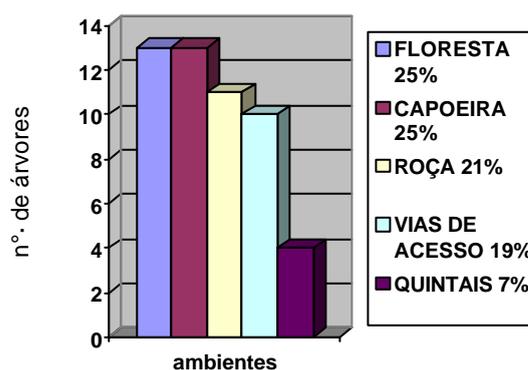


Figura 2.4. Quantidade de piquazeiros por ambiente

De acordo com as entrevistas, os piquazeiros são resistentes ao fogo, por isso permanecem nas capoeiras e roçados. Devido ao difícil processo de retirada destas árvores, todo manual, e por elas serem frondosas, faz também com que elas acabem ficando no meio

de suas plantações. Por outro lado, muitos prezam por sua conservação em seus roçados porque produzem frutos, garantindo mais alimento e atração de caça. As caças mais atraídas pela espécie são: pacas, veados, tatus e caititus, que comem tanto as flores como os frutos da árvore. Todas as árvores visitadas estão em bom estado de conservação.

Foram monitorados os indivíduos mais conhecidos e visitados pela comunidade, aqueles situados próximos às residências, roçados, vias de acesso, capoeiras e áreas florestais próximas, totalizando 52 piquizeiros, dispostos da seguinte forma na comunidade (Figura 2.5.):

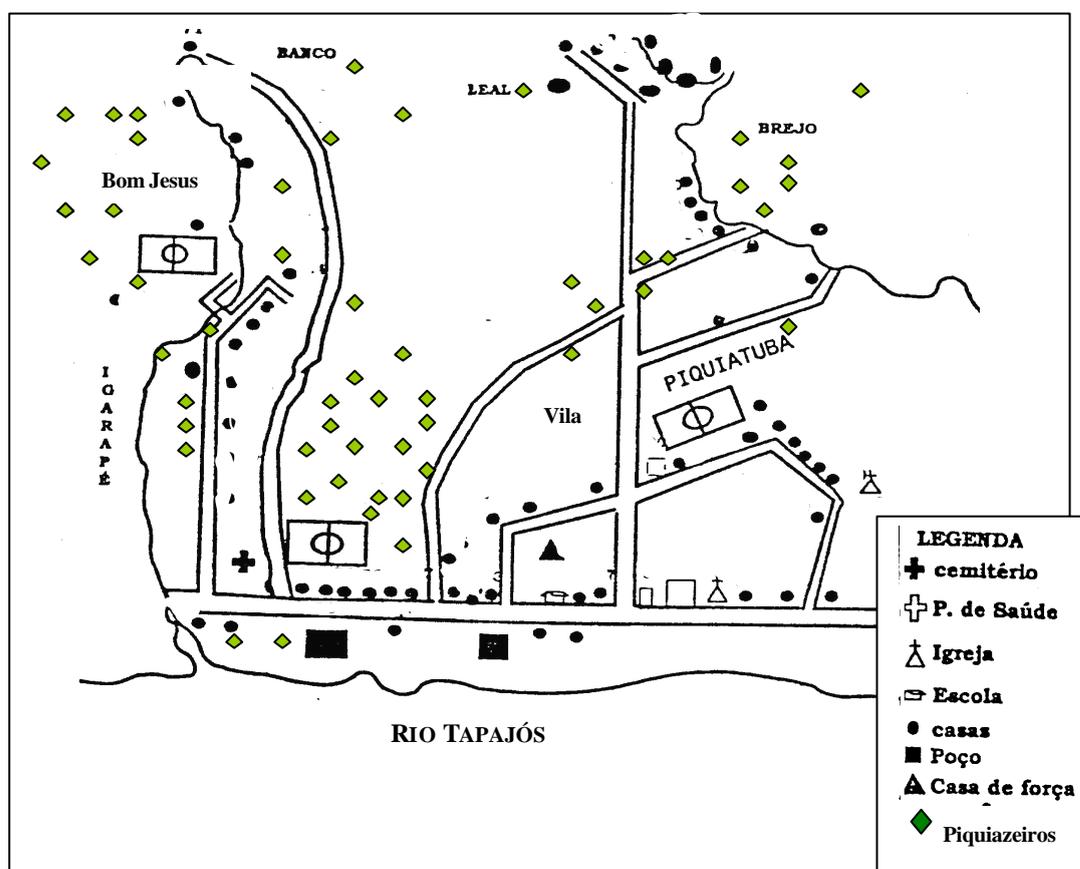


Figura 2.5. Mapa esquemático da comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, mostrando a disposição dos piquizeiros na comunidade (Adaptado de MMA/ IBAMA & IMAFLORA. 1996).

Dos 52 indivíduos monitorados, 92,4% são naturais e apenas 7,6% são plantados. Todos os piquizeiros visitados, com exceção dos plantados, possuem DAP maior que 40 cm, e no geral possuem altura de 25 a 35 metros, florescem e frutificam. Não foi efetuado o senso de plântulas ou indivíduos jovens, mas observou-se uma regeneração natural em áreas de capoeira que sofreram a ação do fogo.

Segundo informações na comunidade, a semente de piquiá situada abaixo do solo, possivelmente dispersada pela fauna local, germina mais facilmente após a ação do fogo, tornando a prática da queima do roçado “benéfica” para o reaparecimento da espécie nestes locais. Segundo Popinigis (1977), vários fatores podem afetar a aceleração da germinação de sementes, inclusive o aumento de temperatura.

De acordo com as entrevistas, as árvores na área da comunidade suprem as necessidades dos moradores quando há frutificação. Em 2003, 57% dos piquiazeiros da comunidade de Piquiatuba estavam frutificando, porém com pouca produção de frutos em relação à safra anterior.

O local de maior concentração de piquiazeiros é na região central da comunidade (Vila) com 25 indivíduos, e o de menor concentração é no Leal, com 3 indivíduos (Figura 2.6.).

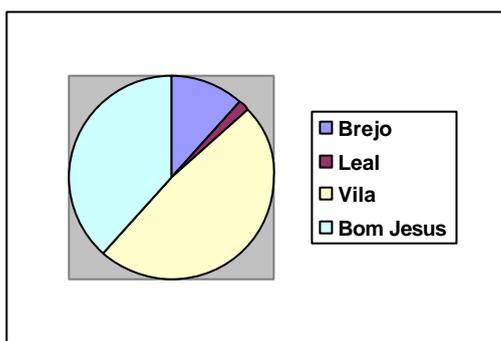


Figura 2.6. Quantidade de Piquiá (*C. villosum*) por localidade, na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós

As exsicatas desta espécie estão disponíveis no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental (IAN), sob os registros de: SCG (179522, 179525, 179531, 179542, 179552, 179553).

2.5.3. ANÁLISES DO ÓLEO DE PIQUIÁ

2.5.3.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA

Na Tabela 2.1. encontram-se os resultados das análises físicas e químicas relacionadas com a identidade e qualidade do óleo de piquiá.

Tabela 2.1. Propriedades físicas e químicas do óleo de piquiá como matéria -prima

DETERMINAÇÃO	AMOSTRA
Acidez	2,40*
Índice de Iodo	44,30
Índice de Refração (a 40° C)	1,4630
Índice de Saponificação	194,98

* % AGL oléico

O alto teor de acidez (2,40% de AGL oléico) do óleo de piquiá indica a ocorrência de ácidos graxos livres no mesmo, sendo este um resultado da reação de hidrólise dos triglicerídeos, podendo indicar que o processo de extração não foi obtido de forma adequada, ou o manuseio e/ou armazenamento do produto não foram feitos corretamente. Condições higiênicas, tempo de armazenamento e o tipo de embalagem interferem diretamente no teor de acidez do óleo. Este resultado indica a necessidade de adequar práticas de manipulação mais rigorosas para garantir um produto de boa qualidade.

O índice de iodo e de refração são análises de identidade que estão relacionados com o grau de insaturação das moléculas dos ácidos graxos presentes na gordura. Nos testes realizados, o óleo de piquiá apresentou um baixo índice de iodo de 44,30, semelhante ao do óleo de dendê com 44-54 ou da manteiga com índice de até 42, comparado com outros óleos ricos em iodo como por exemplo o de oliva com 80-88 e o de soja 120-141 (Turatti, 2002). Os resultados obtidos, indicam que o óleo de piquiá apresenta um considerável teor de ácidos graxos insaturados, tornando-o suscetível à deterioração por oxidação.

O índice de saponificação é útil para verificar o peso molecular médio da gordura e da adulteração por outros óleos com índice de saponificação bem diferentes. Neste trabalho, o óleo de piquiá apresentou o índice de saponificação (IS) de 194,93. Outros óleos possuem o índice de saponificação diferente, como por exemplo o óleo de dendê com 247, e a manteiga com 225 (Turatti, 2002).

Estas análises indicam que o óleo de piquiá deve ser preparado com maior rigor, através de uma esterilização mais eficaz dos utensílios que envolvem a extração do óleo, e

também uma higiene mais efetiva neste processo, pode-se obter melhoria da qualidade deste produto, no caso se a comunidade tiver interesse em comercializá-lo.

2.5.3.2. TESTE FITOQUÍMICO

O resultado do teste fitoquímico do óleo de piquiá mostra a presença de carotenóides, evidenciada nas frações testadas (Tabela 2.2). Foi apresentada também reação positiva para esteróides e triterpenóides nas amostras.

Tabela 2.2. Resultados do teste fitoquímico realizado com frações de óleo de piquiá (*Caryocar villosum*)

ÓLEO DE PIQUIA	
Classes Metabólicas	Resultado
1. Ácidos orgânicos	-
2. Açúcares redutores	-
3. Alcalóides	-
4. Antraquinonas	-
5. Azulenos	-
6. Carotenóides	+
7. Catequinas	-
8. Depsídeos e depsidonas	-
9. Derivados de cumarina	-
10. Esteróides e triterpenóides	+
11. Fenóis e taninos	-
12. Flavonóides	-
13. Glicosídeos cardíacos	-
14. Polissacarídeos	-
15. Proteínas e aminoácidos	-
16. Purinas	-
17. Saponina espumídica	-
18. Sesquiterpenolactonas e outras lactonas	-

A presença de carotenóides no óleo de piquiá está ligada a presença de vitamina A, de acordo com as informações obtidas em literatura. Bruneton (2001) cita também que a presença de carotenóides num fitoterápico indica a ação preventiva frente à doenças degenerativas, tendo um papel anticancerígeno, e no tratamento de fotodermatoses e urticária solar.

A presença dos esteróides e triterpenóides na amostra, segundo Di Stasi (1996), pode indicar ação antiespasmódica, analgésica e antiinflamatória.

Como não existe referência específica sobre o óleo de piquiá, até o momento, estes dados preliminares são apenas ponto de partida para pesquisas afins, analisando frações ativas do óleo, com testes cromatográficos.

2.5.3.3. TESTES FARMACOLÓGICOS

2.5.3.3.1. ESTUDO DA TOXICIDADE AGUDA E DA DOSE LETAL 50 (DL₅₀)

A DL₅₀ é obtida por análise de regressão linear, através de níveis de dosagem decrescentes, e é definida como dose no qual morrem 50% dos animais tratados (Brito, 1996).

Neste teste, um grupo de 10 camundongos da espécie Swiss albinos machos foi tratado com uma dose de óleo de piquiá (*C. villosum*), 5.000 mg.kg⁻¹ v.o. Nestas condições, não foi observada qualquer alteração fisiológica ou comportamental no grupo.

O fitoterápico não causou morte na dose administrada. As mortes ocorridas (duas) foram registradas somente no tempo final do experimento, sendo as mesmas atribuídas a fatores físicos, como por exemplo agressão entre os animais, temperatura ambiente ou alimentação.

Neste sentido, o óleo de piquiá (*C. villosum*) foi considerado um produto que pode ser ingerido, indicando ausência de toxicidade, sendo que em Piquiatuba é consumido também junto com mel de abelha, indicado para asma.

Para estudos farmacológicos, foram utilizados 1/10, 1/20 e 1/50 a dose de 5.000 mg.kg⁻¹.

2.5.3.3.2. EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ÁCIDO ACÉTICO 0,6% EM CAMUNDONGOS

A administração v.o. do óleo de piquiá, na dose 500 mg. Kg⁻¹, 1 h antes da administração de ácido acético 0,6% reduziu, significativamente, o número de contorções para aproximadamente 28, sendo 44% menor em relação ao grupo não-tratado (\pm 50 contorções).

A dose de 1000 mg. kg⁻¹, administrada em condições similares, reduziu significativamente as contorções abdominais para 13, sendo 74% menor em relação ao grupo não-tratado. A indometacina, na dose de 25 mg.kg⁻¹, droga padrão de atividade analgésica, reduziu as contorções abdominais para 17, sendo 66% menor em relação ao grupo NT.

É importante notar que a atividade analgésica do óleo de piquiá foi maior do que a droga padrão utilizada como analgésico, mostrando que este fitoterápico possui grande atividade antinociceptiva (analgésica periférica), como mostra a Figura 2.7.

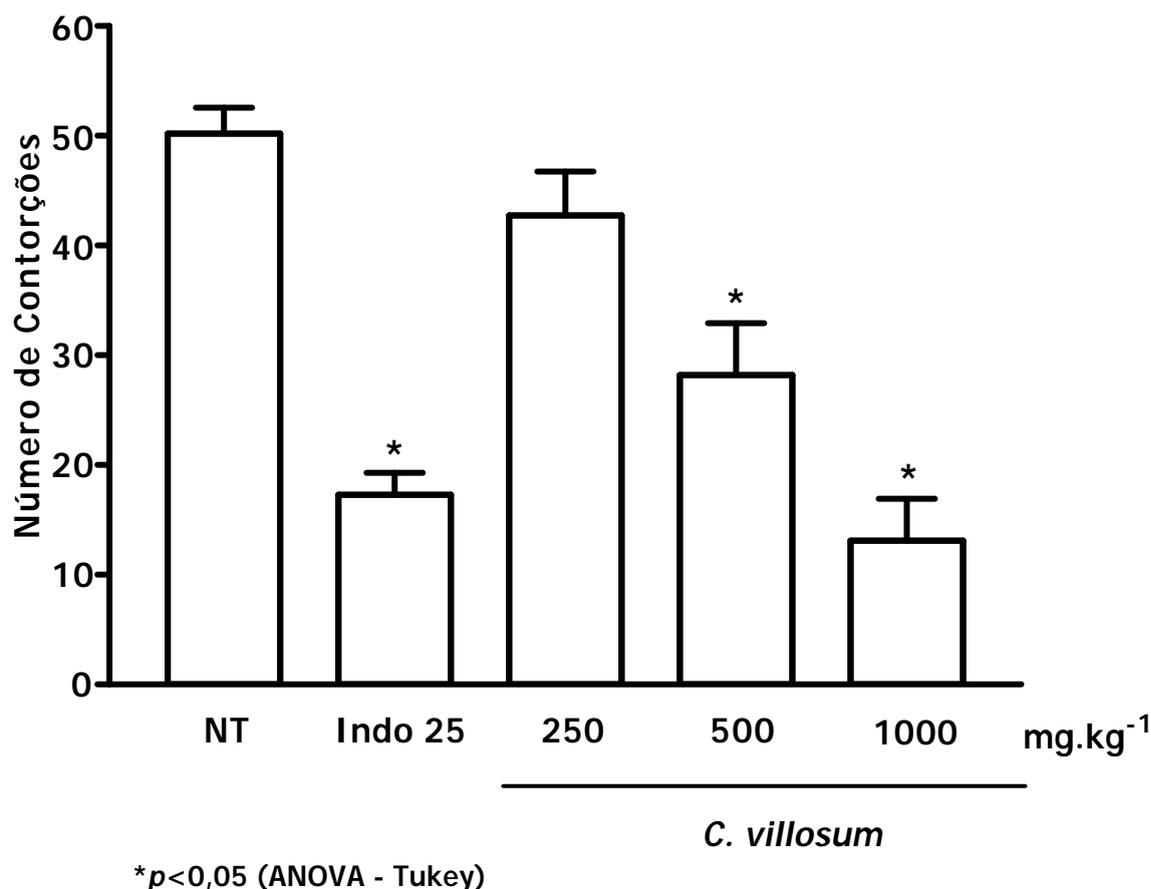


Figura 2.7. *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) reduziu as contorções abdominais. A indução das contrações foi feita por ácido acético 0,6 % i.p. em camundongos. Os animais receberam doses crescentes de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ 1 hora antes da indução das contorções. A redução significativa do óleo de piquiá está indicada pelo símbolo (*) nas respectivas doses no gráfico. A partir da dose de 500 mg.kg⁻¹ nota-se uma significativa redução das contorções abdominais em camundongos. Na de 1000 mg.kg⁻¹, a redução das contorções supera a da induzida pela droga padrão indometacina (INDO). O grupo não-tratado (NT) representa animais sem qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

Portanto, como o óleo de piquiá mostrou ação antinociceptiva periférica em testes pré-clínicos, pode-se sugerir sua eficácia analgésica no tratamento de baques e dores musculares; terapia largamente empregada na medicina popular da comunidade de Piquiatuba.

2.5.3.3.3. EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ESTÍMULO TÉRMICO EM CAMUNDONGOS

Na administração v.o. do óleo de piquiá, nas doses de 250 e 500 mg. Kg⁻¹, realizada 1 h antes da aplicação do estímulo térmico nos camundongos, não foi observado aumento do tempo de latência das respostas ao estímulo em comparação ao grupo não tratado.

O grupo morfina, que é a droga padrão para este teste, apresentou aumento significativo do período de latência das respostas ao estímulo em relação ao grupo não tratado (NT). Os grupos foram observados durante o período de 2 h, sendo registrados o número de respostas ao estímulo em intervalos de 30 min (Figura 2.8.).

Como o óleo de piquiá não apresentou efeito antinociceptivo na placa aquecida em todas as doses, sugere-se que o mesmo não possua ação analgésica no nível do sistema nervoso central.

Este modelo testou a atividade antinociceptiva central, que está relacionada com drogas que agem diretamente no sistema nervoso central no tratamento de dores crônicas. Nos dados obtidos no campo, a comunidade de Piquiatuba não referiu o uso do óleo de piquiá em patologias que apresentassem este sintoma (dor crônica).

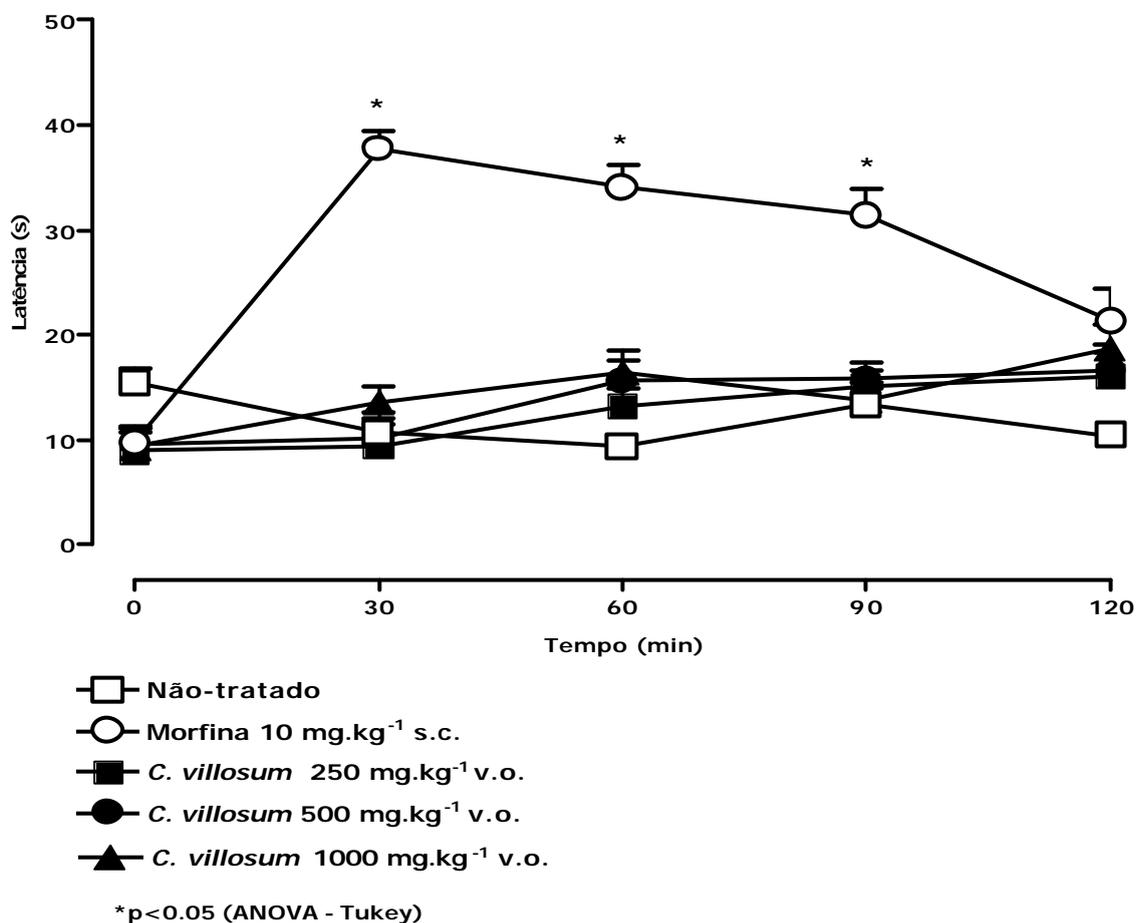


Figura 2.8. Efeito do *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) sobre a latência ao estímulo térmico aplicado em camundongos. O estímulo térmico foi induzido através de uma placa quente aquecida, onde os animais permaneciam até 40 segundo, respondendo ou não ao estímulo. Foi aplicada morfina a 10 mg.kg⁻¹ como droga padrão. O *C. villosum* (óleo de piquiá) foi aplicado em doses crescente de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ 1 hora antes do estímulo térmico, porém estas não apresentaram atividade antinociceptiva central. O grupo não-tratado representa animais sem qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

2.5.3.3.4. EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR DEXTRANA EM RATOS

O óleo de piquiá, nas doses de 250, 500 e 1000 mg. Kg⁻¹ reduziu significativamente o volume do edema de pata em relação ao grupo controle. Em todas as doses esta redução foi significativa após 60 min da indução do edema.

Os resultados demonstram que o óleo de piquiá, nas doses utilizadas, apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por dextrana, como mostra a Figura 2.9., similar ao observado com a droga padrão para este teste.

Neste modelo, evidenciou-se a ação antiinflamatória do óleo de piquiá. Esta constatação sugere eficácia no uso do óleo de piquiá pela comunidade de Piquiatuba, que no caso, utiliza o produto no tratamento de inflamações, inclusive reumatismo.

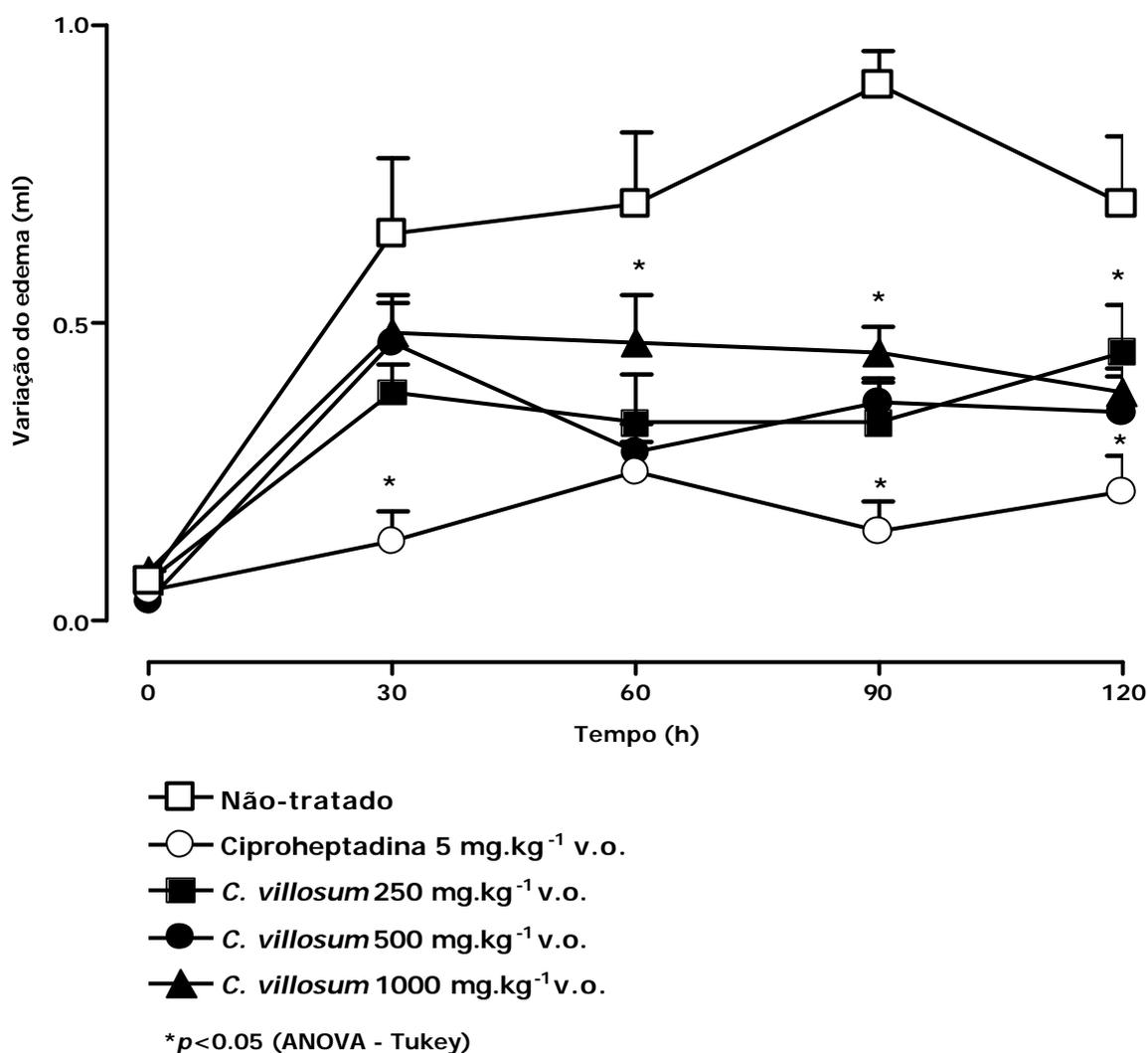


Figura 2.9. *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) reduziu o edema induzido por dextrana 1% em pata de ratos. Os animais receberam doses crescentes de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ 1 hora antes da indução do edema. Foi ministrada a ciproheptadina a 5 mg.kg⁻¹ como droga padrão. A redução significativa do óleo de piquiá está indicada pelo símbolo (*) nas respectivas doses no gráfico. Após 1 hora de aplicação, todos os animais que receberam doses de *C. villosum* manifestaram diminuição do edema. Os animais do grupo não-tratado não receberam qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

2.5.3.3.5. EFEITO DO ÓLEO DE PIQUIÁ SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR CARRAGENINA EM RATOS

O óleo de piquiá, nas doses de 500 e 1000 mg.kg⁻¹ reduziu significativamente o volume do edema de pata em relação ao grupo não-tratado apenas aos 120 minutos. Nas demais doses esta redução não foi significativa.

Esses resultados demonstram que o óleo de piquiá, nas doses de 500 e 1000 mg.kg⁻¹, apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por carragenina apenas na 2^a hora após a indução do edema, como mostra a Figura 2.10., similar ao observado na droga padrão para este teste, a indometacina a 5 mg.kg⁻¹.

Assim como o modelo anterior, este experimento revelou que o óleo de piquiá apresenta efeito antiinflamatório, como foi indicado pela comunidade de Piquiatuba, onde é usado para o tratamento de inflamação, inclusive para reumatismo.

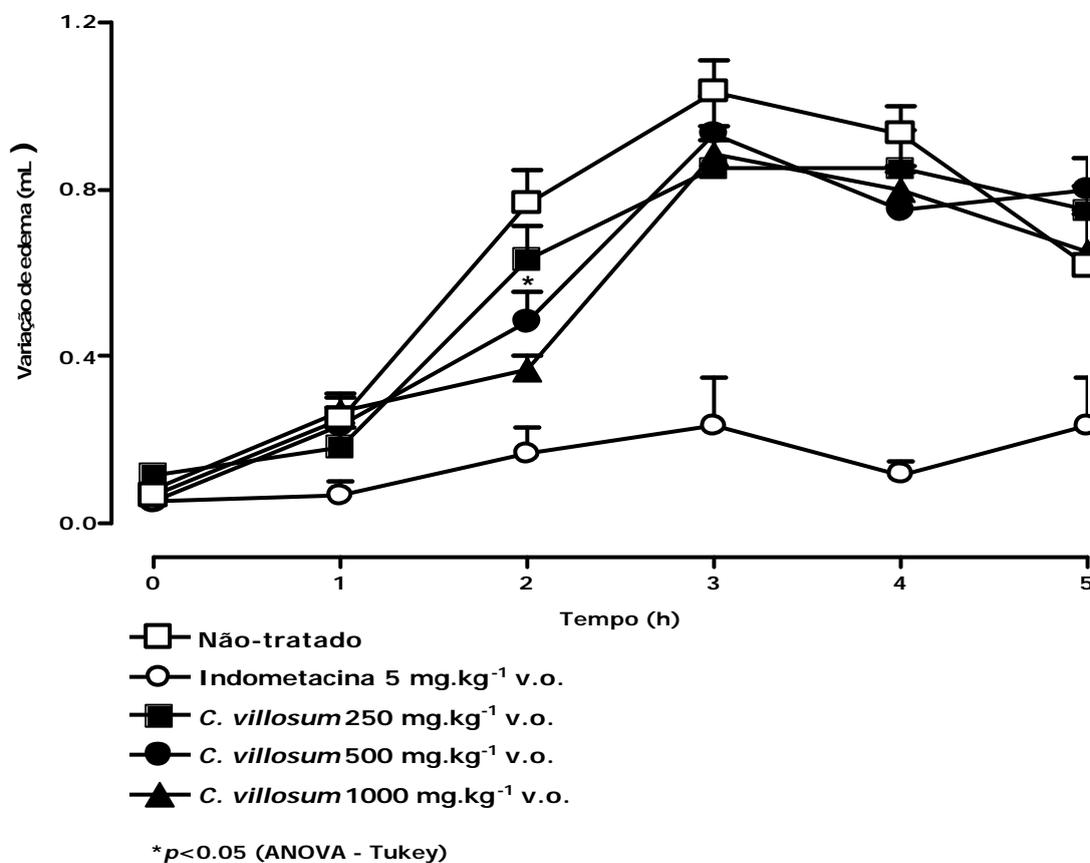


Figura 2.10. *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) reduziu o edema induzido por carragenina 1% em pata de ratos. Os animais receberam doses crescentes de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ 1 hora antes da indução do edema. Foi ministrada a indometacina a 5 mg.kg⁻¹ como droga padrão. A redução significativa do óleo de piquiá está indicada pelo símbolo (*) nas respectivas doses no gráfico. Apenas na 2ª. hora de aplicação, os animais que receberam as doses de 500 e 1000 mg.kg⁻¹ de *C. villosum* manifestaram diminuição significativa do edema. Os animais do grupo não-tratado não receberam qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

2.6. COMPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NO CAMPO COM OS DE LABORATÓRIO

Os testes físicos e químicos mostraram considerável teor de acidez, possivelmente causado pela forma de manipulação, tempo de armazenamento ou tipo de embalagem utilizada, sendo necessário adequar boas práticas de extração, caso a comunidade queira comercializar o produto.

Vários dados obtidos no campo convergem-se com os resultados obtidos em laboratório. Testes fitoquímicos revelaram a presença de compostos ativos referentes à ação antiinflamatória e analgésica, testados em quatro modelos experimentais.

A informação obtida no teste de DL50, de que o óleo de piquiá é um produto que não causa toxicidade assegura que o produto não causa danos, pois, na Comunidade de Piquiatuba este produto tem uso comum.

A principal utilização do óleo de piquiá na comunidade de Piquiatuba é nos casos de inflamação. Nos dados obtidos em laboratório, em dois modelos usados para pesquisa sobre edema de pata induzido por dextrana e carragenina obtiveram-se dados consideráveis, mostrando que o óleo possui ação antiinflamatória. Os dois experimentos diferenciam-se devido as vias metabólicas dos modelos de inflamação serem distintos. Contudo, o efeito do óleo de piquiá nestes dois modelos mostrou-se eficaz.

Para a comprovação do uso do óleo de piquiá para o tratamento de contusões e dores, usou-se o modelo de analgesia periférica, onde se obteve resultado positivo para esta aplicação, sendo o produto eficaz para estas indicações.

Portanto, de modo geral, o óleo de piquiá é um fitoterápico atóxico, com ação analgésica e antiinflamatória, que merece ser extraído através de práticas que assegurem boa qualidade do produto.

2.7. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

- ✍ Segundo as pesquisas de campo, o *C. villosum* é uma espécie importante para a comunidade de Piquiatuba, que contribui na renda invisível dos comunitários, como também é um recurso com forte tendência à comercialização do subproduto óleo de piquiá.
- ✍ Em nível de uso e aproveitamento, a comunidade possui uma prática de conservação do *C. villosum*, através do plantio ou conservação da espécie em áreas próximas de suas residências ou roçados, como garantia de suprimento às necessidades básicas da família na época da safra do piquiá;
- ✍ As análises físicas e químicas indicaram que o subproduto – óleo de piquiá - deve ser preparado com cuidados especiais de higienização e armazenamento, para garantir a conservação de suas propriedades por maior período de tempo, garantindo assim a sua qualidade, tanto para fins alimentícios e medicinais, como para uma possível comercialização;
- ✍ As análises fitoquímicas revelaram o potencial medicinal do óleo de piquiá, contudo, devem ser pesquisadas as classes orgânicas com maior minúcia, através de análises fracionadas.
- ✍ Os testes farmacológicos revelaram que o produto não causa toxicidade aguda em camundongos; e que possui ação analgésica periférica nestes animais e antiinflamatória, em ratos, legitimando o uso empírico do fitoterápico pela comunidade, sugerindo outras investigações sobre o produto para a sua maior valorização.

Os resultados mostraram que o piquiá é um produto de grande valor nutricional e farmacológico, tornando a espécie (*Caryocar villosum*) bastante importante, pelos seus outros produtos, além da madeira. O óleo trata doenças para as quais as comunidades, no geral, não tem alternativas, mais uma razão para justificar o seu manejo com cuidado, adotando práticas conservacionistas, seja qual for o produto final que estejam interessados.

Com a finalidade de conservar a espécie tanto nas florestas como nas comunidades rurais, e também valorizar os produtos oriundos da espécie *Caryocar villosum*, seguem algumas recomendações:

- 1) Os piquizeiros não devem ser manejados em época de floração ou frutificação, devido ao grau de importância que esta espécie exerce na alimentação de comunidades rurais;
- 2) Pesquisar a biologia e ecologia da espécie, comparando o comportamento em seu *habitat*, e em ambientes que haja a utilização dos frutos por comunidades rurais, a fim de saber se há impacto significativo sobre a fauna ligada a esta espécie;
- 3) Pesquisar os valores nutricionais da polpa do fruto cozido;
- 4) Análises físicas e químicas do óleo de piquiá buscando a conservação do produto em caso de comercialização regional que já é existente;
- 5) Análises fitoquímicas que busquem estruturas químicas mais específicas, ou princípios ativos;
- 6) Análises farmacológicas que visem à compreensão dos mecanismos da ação analgésica e antiinflamatória do óleo de piquiá;
- 7) Outros testes devem ser efetuados para a contemplação do produto como fitoterápico, como por exemplo estudos microbiológicos e, em especial, estudos que comprovem sua ação cicatrizante em queimaduras e ferimentos;
- 8) Campanha de educação ambiental para a fortificação e valorização cultural dos produtos da floresta;
- 9) Divulgar o produto “óleo de piquiá” como um importante fitoterápico amazônico, com informações que levem uma agregação de valor a biodiversidade da região.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALBUQUERQUE, D. 2003. Piquiá. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 20p.
- AMOROSO, M. C. de M. 1996. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. *In*: Di Stasi, L C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. Editora Unesp. São Paulo.
- BALBACH, A. 1970. A flora nacional na medicina doméstica. Volume II. 12ª. Edição. 3ª. Parte. Editora “A edificação do lar”.
- BALÉE, W. 1993. Biodiversidade e os índios amazônicos. *In*: Amazônia – etologia e história indígena. Castro, E. V. & Cunha, M. C. orgs. Núcleo de História e do Indigenismo da USP. FAPESP. São Paulo. (Série estudos)
- _____. 1989. The Culture of Amazonian Forests. *Advances in Economic Botany* 7: 1-21. New York Botanical Garden.
- BARBOSA, W. L. R. 2003. Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais. 2ª. Edição Revisada. Laboratório de Fitoquímica. Universidade Federal do Pará. Belém – Pará. 10 p.
- BRASIL. 2000. Resolução RDC No. 17, de 24 de fevereiro de 2000. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. 6 p.
- BRITO, A. R. M. S. 1996. Toxicologia pré-clínica de plantas medicinais. *In*: Di Stasi, L C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. Editora Unesp. São Paulo.
- BRUNETON, J. 2001. Farmacognosia, fitoquímica e plantas medicinais. Editorial Acribia. 2ª. Edição. Espanha. 1099 p.
- CAVALCANTE, P. 1991. Frutas comestíveis da Amazônia. 5ª. edição. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. 279 p.
- COVENTRY, P. 2002. Community forest use – lessons for developing participatory monitoring and evaluation and land use management systems. Relatório interno. Projeto Dendrogene – Embrapa Amazônia Oriental/DFID.
- COUTO, C. P. & UCHOA, P. 1996. Comunidades da Flona Tapajós – Estudo Sócio-Econômico. IBAMA. Santarém. 38 p.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª. Ed. The New York Botanical Garden, Bronx. New York.
- DAMY, P. C. & JORGE, N. 2003. Determinação física e química do óleo de soja e da gordura vegetal hidrogenada durante o processo de fritura descontínua. *Brasilian Journal of food technology*. Vol. 6. No. 2. pág 251-257.

- DIAS, A. S. 2001. Consideraciones sociales y silviculturales para el manejo forestal diversificado em uma comunidade ribereña en la “Floresta Nacional do Tapajós”, Amazonía Brasileña. Tese Mestrado. CATIE. Costa Rica.
- DI ROSA, M.; GIROUD, J. P. & WILLOUGHBY, D. A. 1971. Studies on the mediators of the acute inflammatory response induce in rats in different sites by carrageenan and turpentine. *J. Pathology* 104: 15-28.
- DI STASI, L. C. 1996. Química de produtos naturais: principais constituintes ativos. *In: Di Stasi, L. C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência – Um guia de estudo interdisciplinar.* Editora Unesp. São Paulo. 230 p.
- EDDY, N. B. & LEIMBACH, D. 1953. Synthetic analgesic, II dithienylbutenyl and dithienylbutylamines. *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 107: 385-93.
- EGG, A. B. 1993. Plantas nativas utilizadas em el Peru em relación com la salud. *In: Estrella, E. & Crespo, A. (edts.). Salud y poblacion indigena de la Amazonia.* Memórias del I Simpósio. Volume II. Quito – Peru.
- FERREIRA, M. R. C. 2000. Identificação e valorização das plantas medicinais de uma comunidade pesqueira do litoral paraense (Amazonia brasileira). *Tese de Doutorado do Curso de Pós Graduação em Ciências Biológicas.* UFPA - MPEG - EMBRAPA. Belém.
- GALUPPO, S. 2003. Comercialização do óleo de piquiá (*Caryocar villosum*) em estabelecimentos comerciais de Santarém e Belém, Pará. Relatório interno não publicado. Projeto Dendrogene. Embrapa – CPATU. 13 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1976. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, vol. 1. 371 p.
- IMAFLORA. 2002. Livro de Resumos. Workshop de Produtos Florestais na Indústria de Cosméticos e Fitoterápicos. Alter do Chão Pará.
- KALZ, L. B.; THEOBALD, H D. & BOOKSTAFF, R. C. 1984. Characterization of the enhanced paw edema response to carrageenan and destran in 2, 3, 7, 8 – tetrachlorodibenzo – p – Dioxin – Treated rats. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* V. 230, p. 670 – 677.
- KOSTER, R.; ANDERSON, M. & DEBEER, E. J. 1959. Acetic acid for analgesic screening. *Fed. Proc.*, 18:412.
- LEMOS, J. J. S. 2000. Diagnóstico ambiental, social e econômico nas áreas de atuação do Projeto Saúde e Alegria nos municípios de Santarém e Belterra, Pará. Relatório de pesquisa. Não publicado. 95 p.

- LO, T. N., ALMEIDA, A. P. & BEAVEN, M. A. 1982. Dextran and carrageenan evoke different inflammatory response in rat with respect to composition of infiltrates and effect of indomethacin. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 221: 261 – 267.
- LOUREIRO, A. A. & SILVA, M. F. da. 1968. Catálogo das madeiras da Amazônia. Segundo Volume. SUDAM. Belém
- MACHADO, R DA C.; MUCHAGATA, M. G. & SILVA, W. R. da. 1998. Pecuária Leiteira da Região de Marabá - Perspectivas para o estabelecimento de uma produção familiar sustentável numa região de fronteira antiga. *Artigo* apresentado no Seminário "Produção Leiteira na Amazônia Oriental: Situação atual e perspectivas" - EMBRAPA & UFPA.
- MARX, F.; ANDRADE, E H. A. & MAIA, J. G. 1997. Chemical composition of the fruit pulp of *Caryocar villosum*. *Z Lebensum Unters Forsch A.* 204: 442 -444.
- MATOS, F. J. de A. 2000. Plantas Medicinais. Guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil. 2ª. Edição. Imprensa Universitária. Fortaleza. 346 p.
- MMA/ IBAMA & IMAFLORA. 1996. Plano Diretor da Floresta Nacional do Tapajós. Versão 2.1. 43 p.
- OGA, S. 2003. Fundamentos de toxicologia. 2ª. Ed., São Paulo. Atheneu Ed., 57 – 67.
- PARROTTA, J. A., FRANCIS, J. K. & ALMEIDA, R. R. de. 1995. Trees of the Tapajós – A photographic Field Guide. United States Department of Agriculture, Puerto Rico.
- POPINIGIS, F. 1977. Fisiologia de sementes. Brasília. AGIPLAN. 289 p.
- PRANCE, G. T. 1986. Etnobotânica de algumas tribos amazônicas. In: Ribeiro, B. G. coord. Suma Etnológica Brasileira. Etnobiologia. Volume I. Editora Vozes. FINEP. 119-133 pp.
- PRANCE, G. T. & SILVA, M. F. 1973. Caryocaraceae. Monograph, Flora Neotropica. Hafner Pub. Co., New York Botanical Garden.
- REDFORD, K. H.; KLEIN, B. & MURCIA, C. 1992. Incorporation of Game Animals into Small-Scale Agroforestry Systems in the Neotropics. In: Redford, K. H. & Padoch C. eds. Conservation of Neotropical Forests – Working from Traditional Resource Use. Columbia University Press. New York. 333-358 pags.
- REVILHA, J. 2001. Plantas da Amazônia – oportunidades econômicas e sustentáveis. 2ª. Edição. SEBRAE. INPA. Manaus.
- RIOS, M. ; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; SABOGAL, C.; MARTINS, J.; SILVA, R. N. da; BRITO, R. R. de; BRITO, I. M. de; BRITO, M. de F. C.; SILVA, J. R. da & RIBEIRO, R. T. 2001. Benefícios das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia Brasileira. Belém: CIFOR.

- SANTOS, F. A. & RAO, V. S. 1998. Inflammatory edema induced by 1,8-cineole in the hindpaw of rats: a model for screening antiallergic and anti-inflammatory compounds. *Phytomedicine*, 5 (2): 115-119.
- SCHULTES, R. E. 1979. The Amazônia as a Source of New Economic Plants. *Economic Botany*, 33(3). 259-266 pp.
- SECCO, M. F. F. V. 1992. Os vegetais na alimentação dos índios Kayapó. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém. 10 p.
- SHANLEY, P.; CYMERYYS, M. & GALVÃO, J. 1998. Frutíferas da mata na vida amazônica. Belém.
- SMERALDI, R. & VERÍSSIMO, J. A. de O. 1999. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. Amigos da Terra – Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; Belém, PA: AMAZON.
- SOTHERS, C. A. & BRITO, J. M. 1999. Caryocaraceae. In: Ribeiro, J. E. L. da S....(et. al.). Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA.
- SOUZA, A. das G. C. de; SOUSA, N. R.; SILVA, S. E. L. da; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. do C. & CRUZ, L. A. de A. 1996. Frutíferas da Amazônia. Embrapa. Serviço de Produção de Informação. Brasília, DF.
- TURATTI, J. M.; GOMES, R. A. R. & ATHIÉ, I. 2002. Lipídeos: Aspectos funcionais e novas tendências. Campinas: ITAL. 78 p.
- VENTOCILLA, J. 1992. Caceria y subsistencia en Cangandi – uma comunidade de los indígenas Kunas (Comarca Kuna Yala). *Hombre y ambiente* 23. Ediciones Abua – Yala. 156 p.
- VIEIRA, L. S. Fitoterapia da Amazônia: Manual de Plantas Mediciniais (A Farmácia de Deus). 2ª. Ed. São Paulo. Agronômica Ceres. 347 p.

CAPÍTULO 3 – O LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke)

3.1. RESUMO

O amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) é uma espécie utilizada pela comunidade de Piquiatuba e possui um valor nutricional e medicinal para as pessoas. Nesta pesquisa, um levantamento de campo, detectou o uso desta espécie através de um produto fitoterápico chamado leite do amapá, coletado através de cortes no tronco da árvore, na própria comunidade. Foram quantificados os indivíduos mais visitados, através de um monitoramento na comunidade, observando sua ocorrência em diversas localidades. Foram registradas 47 árvores. O levantamento sobre o uso do leite do amapá pela comunidade indicou que o produto é usado principalmente no tratamento de doenças respiratórias e fraqueza. Foram realizadas pesquisas para a valorização deste fitoterápico através de testes físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos. Os resultados dos testes físicos e químicos revelaram a presença de 0,40% de cinzas, 120 mg/100g de Cálcio, 58,1% de umidade, 70 mg/100g de Fósforo, 60 mg/100g de Magnésio e 5,35 - 7,13% de proteínas totais. Os testes fitoquímicos mostraram a presença de alcalóides, antraquinonas, derivados de cumarina, esteróides, triterpenóides, e purinas. Já os estudos farmacológicos indicaram ação antiinflamatória em ratos. Todos os testes comprovaram o uso empírico do leite do amapá pela comunidade. Estes resultados atribuem outros valores à espécie que não seja somente o valor madeireiro, promovendo um incentivo maior ao uso múltiplo da floresta, e práticas de manejo adequado para assegurar a conservação da espécie.

3.2. INTRODUÇÃO

Verificando a biodiversidade amazônica, evidencia-se uma variedade de produtos florestais que contribuem na alimentação da população na região, principalmente na época das chuvas, como as frutas, sementes e látex. Apesar de uma rica diversidade de produtos florestais, o alimento básico destas comunidades provém da agricultura familiar, onde a farinha de mandioca é o produto mais significativo, seguido do arroz, milho e feijão. A proteína é proveniente do peixe, carne de gado ou carne de caça, quando disponível. Em algumas localidades o leite de gado é um produto raro, onde o mais comum é o leite em pó vendido a preços não módicos, e por isso nem sempre é consumido.

Na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, o leite do amapá, é um tipo de látex extraído da árvore *Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides*, e serve como leite vegetal, utilizado tanto na alimentação como na medicina popular. Balick & Cox (1996) referem-se a várias culturas que utilizam certos tipos de alimentos para a cura de doenças. No caso do leite do amapá, seu uso está associado na cura de doenças respiratórias e como fortificante, porém, não existem estudos científicos que comprovem sua eficácia e dêem respaldo para a sua comercialização.

Nesta pesquisa, buscou-se investigar a importância desta espécie para a comunidade, não pelo seu potencial madeireiro, mas sim pelo que esta representa em termos de utilização no dia a dia das pessoas, não somente na alimentação mas também na medicina popular, comprovando o seu uso empírico.

Muitas espécies possuidoras de látex, consumidos pelas comunidades como complemento alimentar, também possuem um forte valor econômico para as empresas madeireiras. Contudo, estas empresas certamente desconhecem seus outros valores, decorrente da falta de informações e interesse sobre estes produtos. Portanto, há necessidade de entender as outras formas de utilização dos produtos florestais pelas comunidades, para melhor aproveitamento destes recursos.

O leite do amapá já é amplamente comercializado em farmácias homeopáticas, feiras livres, supermercados. Algumas empresas de fitoterápicos já industrializam o produto juntamente com o mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), porém, no rótulo de comercialização, não existe uma especificação sobre o nome científico da espécie de amapá utilizado, nem tão pouco a sua origem, tornando o produto duvidoso.

Os sérios problemas encontrados para a conservação do leite do amapá durante este estudo e os cuidados com o padrão de qualidade do produto, inclusive as com o tipo de

embalagens comercializadas, aparentemente pouco higiênicas e atraentes, torna o produto depreciativo.

Diante de todas estas questões, este estudo tentou buscar respostas em testes laboratoriais, na tentativa de possibilitar a valoração mais adequada deste produto junto à comunidade. Neste sentido foram estudados os aspectos físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos.

3.3. REVISÃO DE LITERATURA

Pelo sistema de Cronquist (1988), o amapá-doce possui a seguinte classificação:

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledônea)

Subclasse: Hamamelidae

Ordem: Urticales

Família: Moraceae

Gênero: *Brosimum*

Espécie: *B. parinarioides*

Subespécie: *parinarioides*

A família Moraceae possui cerca de 1050 espécies em 37 gêneros, distribuídos em 5 tribos. Segundo Ribeiro & Berg (1999), o maior gênero desta família é *Ficus*. Todos os taxa desta família contém látex leitoso, sendo muitas delas utilizadas na alimentação e na medicina popular (Alves *et al.*, 2003). As Moraceas são bem representadas em muitos tipos de florestas tropicais úmidas, seus frutos têm importância como recurso alimentar para a fauna (Ribeiro & Berg, 1999)

O gênero *Brosimum* está distribuído em toda a região Neotropical, abrangendo México, Antilhas, Cuba, Jamaica até o sudeste do Brasil. Este gênero compreende espécies arbóreas, com variações morfológicas e também em seus látex (Ribeiro & Berg, 1999; Berg, 1972).

O amapá doce, *Brosimum. parinarioides* divide-se em duas subespécies facilmente distinguíveis: *B. parinarioides ssp. parinarioides* e o *B. parinarioides ssp. amplicoma*. Segundo Berg (1972), o que difere as duas, é a característica da margem foliar; a primeira possui margem inteira ou lisa, a outra, margem levemente lobada; a distribuição geográfica também é distinta como mostra a Figura 3.1.

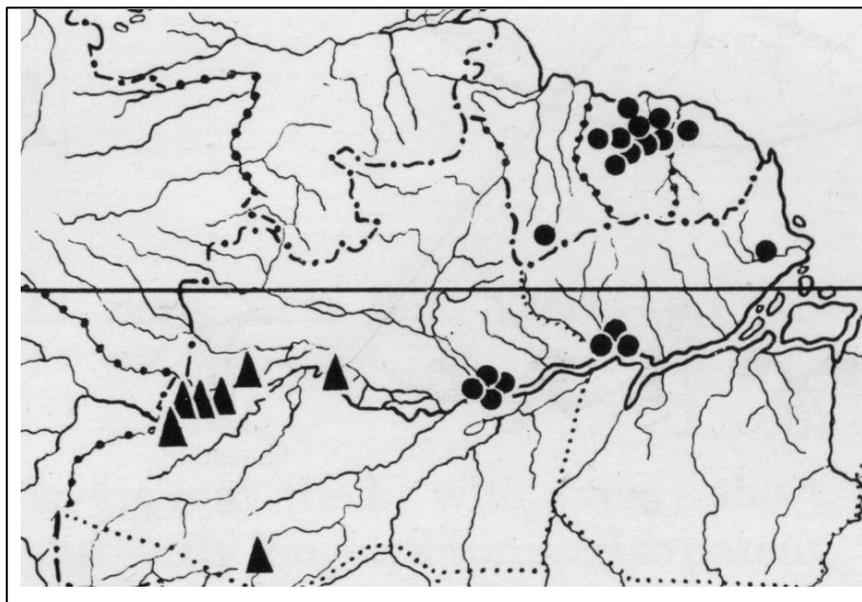


Fig. 3.1. Distribuição geográfica das duas subespécies *B. parinarioides ssp. parinarioides* (?) e o *B. parinarioides ssp. amplicoma* (?) na Amazônia. (Fonte: Berg, 1972)

A espécie *B. parinarioides ssp. parinarioides* é uma árvore de grande porte, atingindo até 40 m de altura; gemas agudo-cônicas; folhas duras, coriáceas, de margem revoluta, ovado-elípticas, de tamanho variável, no máximo 22 cm de comprimento por 10 cm de largura; base mais ou menos redonda ou subcordada, ápice estreitamente atenuado, página superior glabra e inferior vermelho-ferrugínea, com nervuras secundárias numerosas em ambos os lados, quase sempre mais de 20; na parte superior ligeiramente perceptível e inferior fortemente elevado-reticuladas. Ribeiro *et al.* (1999) observaram a associação de galhas nas folhas desta espécie. Berg (1972) cita a espécie como monóica, porém questiona a possibilidade de dioicismo; contudo, em Amapá (2004), há informações de que a espécie é dióica, possuindo receptáculo florífero globoso de 0,5 a 2 cm, com uma flor feminina. Flores masculinas aperiantadas. Fruto com base levemente turbinada.

O uso mais expressivo do *B. parinarioides ssp. parinarioides* refere-se à utilização da madeira. O preço da tora de madeira serrada pode ser comparado com os preços de outras espécies importantes para o setor, como mostra a Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Preços do Amapá doce (*Brosimum parinarioides ssp. parinarioides*) comparado com outras espécies importantes para o setor madeireiro

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	PREÇO* TORA	PREÇO SERRADA LOCAL (m ³)	PREÇO SERRADA EXPORTAÇÃO (m ³)
Amapa doce	<i>Brosimum parinarioides ssp. parinarioides</i>	45,00	180,00	240,00
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	50,00	220,00	220,00
Angelim pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>	40,00	240,00	240,00

* Todos os preços estão em US \$, dados obtidos em 1999 (Fonte: Amapá-madeira, 2004)

O amapá-doce (*Brosimum parinarioides ssp. parinarioides*) também é usado na alimentação e na medicina popular. O látex desta espécie é o produto mais usado, e como o seu próprio vulgar diz, apresenta gosto doce e agradável, possuindo aspecto branco quando fresco; ou rosa-claro depois do contato com o ar, sendo viscoso e pegajoso, semelhante à cola (Ribeiro *et al.*, 1999). Normalmente, este látex é consumido como leite de vaca, fazendo parte da alimentação em comunidades rurais. Berg (1972) cita a utilização do látex do *B. parinarioides ssp. parinarioides* para problemas pulmonares, e também como adulterador da balata.

Gottlieb *et al.* (1972), examinando a fitoquímica de vários tipos de *Brosimum*, obteve resultados relevantes ao analisar as cumarinas presentes nas amostras. Di Stasi (1996), define as cumarinas como compostos orgânicos que possuem um amplo espectro de ações farmacológicas, entre elas estão: antipiréticas, inibidoras da carcinogênese, vasodilatadoras, hipotensoras, broncodilatadoras, antiespasmódicas. No *Brosimum parinarioides ssp. parinarioides* evidenciou a presença de vários tipos de cumarinas, como a xanthyletina, luvangetina, brosiparina, brosiprenina e O-prenilbrosiparina. Até o momento, esta é a única referência de análise da espécie, feita em laboratório.

Na Amazônia, outras espécies arbóreas são chamadas popularmente de amapá, estas possuem látex semelhante ao *B. parinarioides*, e são usadas para os mesmos fins medicinais (Plowden, 2002).

Como existem várias espécies possuidoras de látex, com similaridades botânicas, torna-se perigoso à ingestão do leite do amapá sem o conhecimento de sua procedência e identificação botânica correta. Além do *B. parinarioides ssp. parinarioides*, a outra espécie comumente usada e conhecida como amapá é o *Parahancornia amapa* (Huber) Ducke, pertence à família Apocynaceae, que produz látex de sabor forte e bem amargo, suas folhas ao contrário do amapá-doce, são pequenas e opostas; é ingerido com mel no uso como fortificante e no combate de doenças respiratórias; estudos farmacológicos já comprovaram

seu potencial medicinal como analgésico e antiinflamatório (Souza *et al.*, 2003; Plowden, 2002).

Outro tipo de *Brosimum*, conhecido por amapá-amargoso ou amapaí (*Brosimum potabile*), apresenta folhas menores, mais finas e alternas. O seu leite apresenta sabor desagradável e também amargo. Já a espécie *Brosimum rubescens*, é conhecida como amapá-amargoso ou muirapiranga, e possui folhas redondas e alternas, porém desta só utiliza-se a madeira.

A identificação correta no uso de fitoterápicos é uma questão primordial para o tratamento de doenças, além de garantir segurança na sua administração, trás os benefícios das propriedades terapêuticas (Bacchi, 1996). No caso do leite do amapá, há ainda muita confusão sobre as espécies utilizadas. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), sete famílias botânicas possuem látex branco evidente no tronco⁴, sendo imprescindível o conhecimento botânico correto das espécies medicinais utilizadas na medicina popular a fim de evitar acidentes, considerando serem raras as informações mais específicas sobre a espécie em questão.

Contudo, mesmo em situação de interesse madeireiro, a problemática da identificação botânica é muito importante, tanto pelos aspectos de qualidade da madeira e garantia de mercado, quanto pelos aspectos de conservação da espécie, associados à extração madeireira. Esta preocupação é bastante evidente no enfoque do projeto Dendrogene, pela importância dispensada às atividades de identificação botânica (Revista Pesquisa FAPESP, 2002).

⁴ Famílias possuidoras de látex branco no tronco: Apocynaceae (+/- todas), Clusiaceae (poucas), Euphorbiaceae (algumas), Moraceae (maioria), Sapindaceae (algumas), Sapotaceae (maioria) e Asclepiadaceae (todas).

3.4. MATERIAL E MÉTODOS

3.4.1. PESQUISA DE CAMPO

Informações sobre o uso do amapá-doce foram obtidas (*B. parinarioides spp. parinarioides*), verificando-se a forma de coleta para a obtenção do látex, de acordo com a metodologia descrita no capítulo 2.

Foram registradas 47 árvores de amapá-doce (*B. parinarioides spp. parinarioides*) mais utilizadas pela comunidade, anotando-se o número de indivíduos existentes, sua espontaneidade (cultivada ou nativa) e grau de conservação dos indivíduos.

Amostras botânicas foram coletadas e comparadas com o acervo do Herbário IAN (Embrapa Amazônia Oriental), para a sua correta identificação.

Posteriormente, foram coletadas amostras do leite do amapá, para as análises físicas e químicas, fitoquímicas e farmacológicas. O leite do amapá é um produto de alta perecibilidade, havendo grande dificuldade de manutenção do leite de amapá-doce para análise. Na Comunidade as pessoas coletam somente o que vão consumir, devido a esta vulnerabilidade do produto. Devido a este problema, teve-se que coletar o leite do amapá-doce no Campus da Embrapa em Mojú, Pará, devido à distância, para que não houvesse perda da integridade do produto para as análises em laboratório. Foram tomadas as devidas práticas para assegurar a espécie correta na coleta.

3.4.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA

Foram realizados testes com a finalidade de se obter algumas informações sobre o teor de umidade, cinzas, cálcio, fósforo e magnésio, e também, a determinação do nitrogênio total do leite para avaliar a presença de proteínas totais na amostra.

Estas pesquisas foram realizadas no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental e no Laboratório de Engenharia Química e de Alimentos da UFPa, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Instituto Adolfo Lutz, 1976).

3.4.3. TESTES FITOQUÍMICOS

Os testes fitoquímicos foram realizados no Laboratório de Fitoquímica, da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Pará, de acordo com a descrição do capítulo 2, com o leite do amapá-doce liofilizado.

Para estes testes, foi utilizado látex (leite) do amapá, coletado na reserva florestal da Embrapa – Mojú, km 33. O material fresco (aproximadamente 150 ml) foi liofilizado num

aparelho da marca Virtis, num período de 24 hs, em -80,5°C de condensação a 80 mtons de vácuo do Laboratório de Engenharia Química e de Alimentos da UFPa.

3.4.4. TESTES FARMACOLÓGICOS

Os testes farmacológicos realizados neste experimento seguem as descrições feitas no capítulo 2.

No Modelo Experimental 1 – Estudo Da Dose Letal 50 (DL₅₀), foi utilizado 5.000 mg.kg⁻¹ de leite do amapá-doce (*B. parinarioides spp. parinarioides*) via oral.

Para o Modelo Experimental 2 – Teste de Contorções Abdominais Induzidas por Ácido Acético, Modelo Experimental 3 – Teste Da Placa Aquecida, Modelo Experimental 4 – Teste De Edema De Pata Induzido Por Dextrana e no Modelo Experimental 5 – Teste de Edema de Pata Induzido por Carragenina, os animais foram tratados, 1 h antes da experimentação, com doses crescentes e de acordo com os estudos de toxicidade, com o leite do amapá-doce (*B. parinarioides spp. parinarioides*), dissolvidos em água destilada, por via oral (v.o).

3.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.5.1. PESQUISA DE CAMPO

Foram monitoradas 49 amapazeiros, em diferentes locais da comunidade (Figura 3.2.).

A identificação botânica das espécies utilizadas pela comunidade mostrou que três ‘tipos’ de amapá são usados pela comunidade: *B. parinarioides spp. parinarioides* (amapá-doce), totalizando 66%; *B. potabile* (amapá-amargo), correspondente a 30% das árvores e *Macoubea guianensis* Aubl (Família Apocynaceae), 4% das árvores estudadas; sendo esta designada somente como ‘amapá’ por um morador local; as duas últimas possuem sabor amargo.

Não existem referências em literatura do uso da *Macoubea guianensis* na medicina popular, e esta, mesmo apresentando características bastante semelhantes ao *B. parinarioides*, tanto no aspecto botânico como no látex, pode ser uma espécie que comprometa a saúde das pessoas.

O monitoramento demonstrou que as árvores estão bem distribuídas em várias localidades da comunidade. O local de maior concentração é a localidade Leal com 15 amapazeiros, seguido de Brejo com 13 árvores, isto ocorre por serem áreas de floresta alta. A menor concentração de amapazeiros está em Bom Jesus, esta localidade situa-se próxima de capoeirões e roças, assim como a Vila.

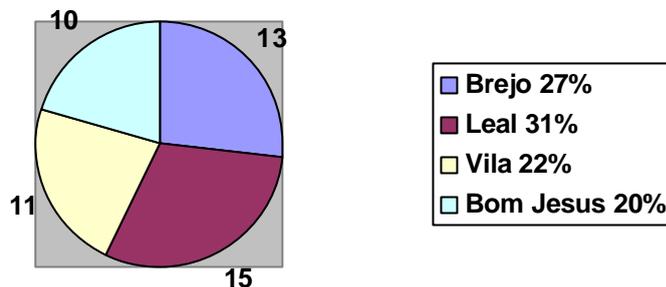


Figura 3.2. Quantidade de Amapá-doce (*B. parinarioides*) por localidade, na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós

As exsicatas destas espécies estão disponíveis no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental (IAN), sob os registros de: SCG, números: 179519, 179520, 179521, 179523, 179524, 179526, 179527, 179528, 179529, 179530, 179532, 179533, 179534, 179535, 179536, 179537, 179538, 179539, 179540, 179543, 179544, 179545, 179546, 179547, 179548, 179549, 179550, 179551, 179554, 179555.

3.5.2.O USO DO AMAPÁ-DOCE PELA COMUNIDADE DE PIQUIATUBA

Os amapazeiros são árvores de uso comunitário e situam-se distantes das residências, encontrando-se na floresta alta, geralmente atrás dos roçados. Muitos dizem que atualmente elas só existem em floresta fechada porque não suportam a temperatura das queimadas para o preparo da roça. Seus frutos atraem a caça, tais como: paca, veado, tatu, cotia e caititu.

O leite do amapá é uma espécie utilizada na alimentação e na medicina popular. Como alimento, tomam puro, no café, no mingau, e fazem a 'gemada' de seu leite, também é consumido com açúcar, farinha, tapioca, biscoitos e com o caribé⁵. Como fortificante pode ser adicionado com o mel, mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) e ovo de galinha caipira.

Existem relatos de cura da coqueluche e tuberculose em pessoas na comunidade; “*com assacú é bom para rouquidão*”, sendo também o assacú (*Hura creptans* L.) uma espécie arbórea, e complementam: “*O Amapá cura quem é fraco*”.

A retirada do leite do amapá é uma atividade masculina, e geralmente feita quando realizam a caça. Das 63 famílias entrevistadas, apenas 4 homens aceitam encomendas de Santarém, e comercializam o litro por R\$ 5,00; mas assim como outros produtos florestais, o leite do amapá é retirado somente para o consumo da família.

⁵ O caribé é um mingau feito de farinha de mandioca, água e sal.

Os entrevistados sempre associam o leite do amapá com o leite da sucúúba (*Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Muell-Arg.)), os dois são utilizados como remédio para as mesmas doenças, talvez pela similaridade em seus aspectos.

Em nenhum momento da pesquisa foi mencionada a preocupação com a conservação da espécie.

Segundo os comunitários, existem dois tipos de amapá: o doce e o amargo; geralmente as pessoas utilizam mais o doce, mas dizem que o amargo possui maiores propriedades curativas, e é indicado para febres altas. Os comunitários reconhecem outros tipos de amapazeiros: folha fina – doce, folha larga – amargo, folha média – trava (este é mais medicinal), e afirmam que quanto mais amargo melhor para a saúde. Porém, há divergência entre os moradores quanto à definição das características que distinguem as espécies.

Segundo os entrevistados, o leite do amapá é indicado como fortificante e também para curar bronquites, gripes fortes, doenças respiratórias, anemia, coqueluche (tosse de guariba), tuberculose, gastrite, contusões e problemas musculares, conforme mostra a Figura 3.3.

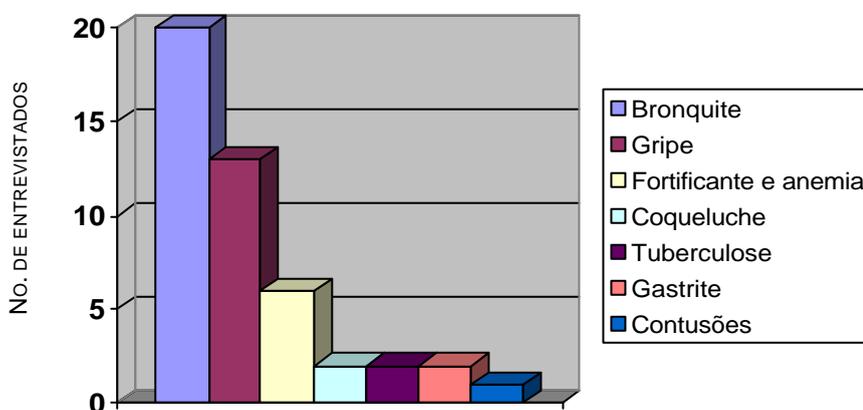


Figura 3.3. Principais indicações do leite do Amapá na comunidade de Piquiatuba

A melhor época para a extração do látex é a época das chuvas, pois neste período apenas com pequenos cortes se obtém maior quantidade do mesmo. Segundo um morador da localidade do Brejo, “o segredo do amapazeiro está na época lunar o qual o leite é extraído, a lua nova é a melhor lua”. Este comunitário já vendeu o leite até por 15 reais.

Estudos sobre a fenologia desta espécie possibilitarão o conhecimento da época onde pode haver maior coleta de látex.

De acordo com os entrevistados, o número de golpes para se obter um litro de leite, em um mesmo dia, variou de 1 a 10 golpes conforme mostra a Figura 3.4.

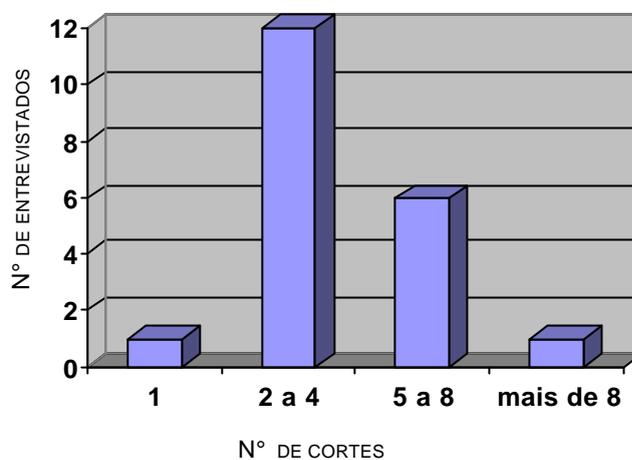


Figura 3.4. Número de golpes para a obtenção de 1 litro de leite do Amapá

Os tipos de corte no tronco da árvore são diferenciados no tamanho e na disposição, variando com o extrator, estes sempre visam o melhor aproveitamento do látex, evitando que haja desperdício. Os instrumentos utilizados para a extração do leite do Amapá são: o machado, o terçado e a faca de extrair o látex da seringueira; em algumas árvores foram feitos cortes com motosserra (Figura 3.5.).



Figura 3.5. Amapazeiro com cortes feitos com machado (menores) e motosserra (maiores)

Segundo os entrevistados, os amapazeiros em que ainda não foram feitos cortes são melhores para a coleta, pois a quantidade do leite é maior, mas segundo um comunitário da Vila: *“depois de dois anos de ‘descanso’, após a primeira extração, ela está ‘virgem’ novamente”*.

De maneira geral, há pouco cuidado na extração do látex. Algumas pessoas fazem o golpe somente de um lado do tronco, pois sabem que podem danificar árvore e comprometer futuras extrações; contudo, a consciência de conservação é baixa. Em uma das árvores mais próximas da vila, há um amapazeiro com aproximadamente 300 cicatrizes, e atualmente este produz pouco leite. Na base do tronco existe uma danificação que pode estar relacionada com a extração desordenada do leite, conforme mostra a Figura 3.6.



Figura 3.6. Amapazeiro “que secou”, com aproximadamente 300 cicatrizes de extração do látex

O leite do amapá é um produto perecível. Para sua conservação os moradores colocam um pouco de álcool, fazem a assepsia do frasco garantindo assim que o produto se preserve por mais tempo, porém não conseguem conservá-lo por mais de uma semana, por isso só retiram a quantidade que vão consumir. Mesmo assim, no prazo de 2 a 3 dias o leite se estraga

pela falta de qualquer produto que o conserve. O sal é também adicionado ao látex como conservante.

Um comunitário recebia encomenda da Farmácia Homeopática em Santarém. Na época, em 1987, o litro era vendido a CR\$ 2,00, havia concorrência das colônias da Rodovia Cuiabá-Santarém e Amazonas. Ele tirava o leite como quem extrai látex da seringueira, fazendo mais de 20 cortes pequenos e extraindo de 15 a 20 lts.

Quando os golpes cicatrizavam, ele retornava nos mesmos cortes. Para a conservação do leite, ele colocava ½ litro de água para 5 litros de leite e um copo (250 mls.) de álcool "para proteger". Segundo ele, quem tem "frio na barriga"⁶, fica com diarreia se tomar pela primeira vez, pois o leite retira o "sujo" do intestino, com efeito laxante e de limpeza no trato intestinal. Atualmente este comunitário aceita encomenda, 1 litro custa R\$ 10,00 e já chegou a vender 20 litros num mês, retirados de 5 árvores.

3.5.3. ANÁLISES DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE

3.5.3.1. TESTES FÍSICOS E QUÍMICOS

Na Tabela 3.2. encontram-se os resultados das análises físicas e químicas do leite do amapá-doce.

Tabela 3.2. Valores de cinzas cálcio, fósforo, magnésio e proteínas do leite do amapá-doce, comparado com o leite de vaca tipo C e o extrato de soja, relacionados com a dose diária recomendada.

	LEITE DO AMAPÁ-DOCE (<i>Brosimum parinarioides</i>)	LEITE DE VACA (Tipo C - líquido)	EXTRATO DE SOJA líquido (Leite de soja)	DOSE DIÁRIA RECOMENDADA (DDR)
CINZAS %	0,4	0,7 ¹	0,5 ³	-
CÁLCIO (mg/100g)	120	114 ²	40 ²	39 ²
FÓSFORO (mg/100g)	70	102 ²	105 ²	77 ²
MAGNÉSIO (mg/100g)	60	-	0,22-0,24 ²	66 ²
PROTEÍNAS %	5,35 - 7,13	3,6 ¹	3,4 ²	14

(Fonte: ¹Arruda Behmer, 1976; ²Carrão-Panizzi & Mandarinina, 1998; ³Soja, 2004)

O leite do amapá-doce apresenta 58% de umidade e boa quantidade de alguns minerais em sua composição. O cálcio presente no leite do amapá-doce é superior ao do leite de vaca e leite de soja; como também à "Dose Diária Recomendada" (DDR). Apresenta menor

⁶ O "frio na barriga" está relacionado com gases intestinais associado à diarreia.

quantidade de fósforo, comparado ao leite de vaca e soja, contudo o valor é significativo relacionado com a DDR. A presença de magnésio também está próxima com a DDR.

A porcentagem de proteínas totais presentes no leite do amapá é bastante significativa em relação a DDR, sendo superior aos valores de proteínas totais encontrados no leite de vaca e no leite de soja.

Assim, através destas análises, fica evidente o potencial nutricional do leite do amapá-doce, e o valor do conhecimento sobre o mesmo, como reforço alimentar, mostrando ser um recurso importante pela comunidade de Piquiatuba.

3.5.3.2. TESTES FITOQUÍMICOS

O resultado dos testes fitoquímicos com o leite do amapá-doce pode ser observado na Tabela 3.3. Foram evidenciadas as presenças dos seguintes compostos nas frações testadas: alcalóides, antraquinonas, derivados de cumarina, esteróides e triterpenóides, e purinas.

Tabela 3.3. Resultados do teste fitoquímico realizado com frações de leite do amapá (*Brosimum parinarioides*) liofilizado

Classes Metabólicas	Resultado
1. Ácidos orgânicos	-
2. Açúcares redutores	-
3. Alcalóides	+
4. Antraquinonas	+
5. Azulenos	-
6. Carotenóides	-
7. Catequinas	-
8. Depsídeos e depsidonas	-
9. Derivados de cumarina	+
10. Esteróides e triterpenóides	+
11. Fenóis e taninos	-
12. Flavonóides	-
13. Glicosídeos cardíacos	-
14. Polissacarídeos	-
15. Proteínas e aminoácidos	-
16. Purinas	+
17. Saponina espumídica	-
18. Sesquiterpenolactonas e outras lactonas	-

As presenças destes compostos podem garantir a ação indicada pela comunidade, como problemas respiratórios.

Os alcalóides possuem um amplo campo de aplicação farmacológica, podendo ser depressores ou estimulantes, atuam sobre o sistema nervoso central, exercem papel cicatrizante, atua como analgésico local, antitumoral e outras propriedade., podendo atuar na cicatrização de inflamações no peito, como por exemplo as bronquites e asma.

Antraquinonas, em geral possuem atividade laxativa, (Bruneton, 2001),

A presença dos esteróides e triterpenóides na amostra, segundo Di Stasi (1996), pode indicar ação antiespasmódica, analgésica e antiinflamatória.

A presença de cumarinas nas amostras já era esperada, devido às informações em literatura sobre a espécie. Estas possuem amplas propriedades farmacológicas e toxicológicas. Segundo Bruneton (2001), as cumarinas possuem propriedades vasodilatadoras, estimulantes, anti edematosas, no tratamento de câncer avançado e imunoestimulante, sugerindo assim que o leite do amapá-doce possui uma ação efetiva como fortificante.

O resultado negativo para proteína foi decorrente da reconstituição física do leite. Sua reidratação não correspondeu a quantidade primária de água existente na amostra liofilizada. Porém, os testes físicos e químicos revelaram a presença de proteínas totais nas amostras, do que se concluí que as mesmas ficaram ‘camufladas’ nos testes fitoquímicos.

Apesar dos resultados deste teste terem demonstrado a presença de vários compostos, estes são insuficientes para afirmar a presença de substâncias mais complexas, e relacioná-las com as indicações feitas pela Comunidade de Piquiatuba ou com os resultados dos testes farmacológicos obtidos nesta pesquisa, necessitando de análises mais complexas em diferentes frações e tratamentos, como por exemplo análises cromatográficas.

3.5.2.3. TESTES FARMACOLÓGICOS

3.5.2.3.1. TOXICIDADE AGUDA

Não houve mortes nos grupos tratados com o leite do amapá na dose de 5.000 mg.kg⁻¹. Também não foi observada qualquer alteração fisiológica ou comportamental nestes grupos, portanto, este produto não causa toxicidade aguda em camundongos.

3.5.2.3.2. EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ÁCIDO ACÉTICO 0,6% EM CAMUNDONGOS

A administração v.o. do leite do amapá, em todas as três doses: 250, 500 e 1000 mg. Kg⁻¹, 1 h antes da administração de ácido acético 0,6% não causou nenhuma alteração sobre as contorções abdominais em camundongos como mostra a Figura 3.7.

A indometacina, droga padrão de atividade analgésica, reduziu as contorções abdominais para 18, sendo 62% menor em relação ao grupo NT.

Os dados obtidos neste experimento corroboram com as informações obtidas na Comunidade de Piquiatuba, que não utilizam o leite do amapá como analgésico.

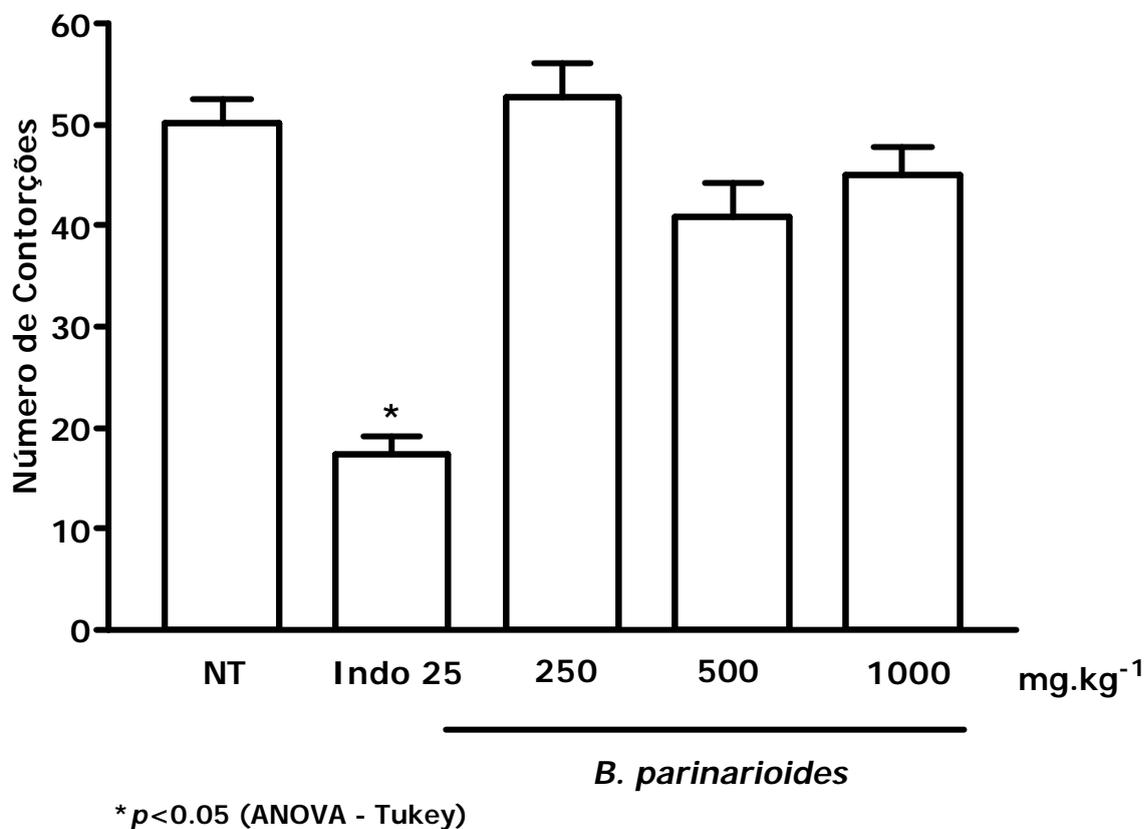


Figura 3.7. *Brosimum parinarioides* (leite de amapá) não reduziu as contrações abdominais. A indução das contrações foi feita por ácido acético 0,6 % i.p. em camundongos. Os animais receberam doses crescentes de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ 1 hora antes da indução das contrações. Todas as doses de leite do amapá-doce não agiram no controle das dores abdominais causadas em camundongos, comparadas com o grupo tratado com a droga padrão indometacina (INDO), simbolizada pelo (*). O grupo não-tratado (NT) representa sem qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

3.5.2.3.3. EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ SOBRE A RESPOSTA ÁLGICA INDUZIDA POR ESTÍMULO TÉRMICO EM CAMUNDONGOS

A administração v.o. do leite do amapá, em todas as três doses: 250, 500 e 1000 mg. Kg⁻¹, 1 h antes que fosse aplicado aos camundongos o estímulo térmico, não demonstrou aumento do tempo de latência das respostas ao estímulo, em comparação ao grupo não tratado (NT).

O grupo morfina apresentou aumento significativo do período de latência das respostas ao estímulo em relação ao grupo não tratado (NT).

Os grupos foram observados durante o período de 2 h, sendo registrados os tempos em intervalos de 30 min, como mostra a Figura 3.8.

Este teste está relacionado com analgesia, o leite do amapá-doce não apresentou resposta analgésica, evidenciando este resultado com a pesquisa de campo, onde não há menção deste produto como analgésico em Piquiatuba.

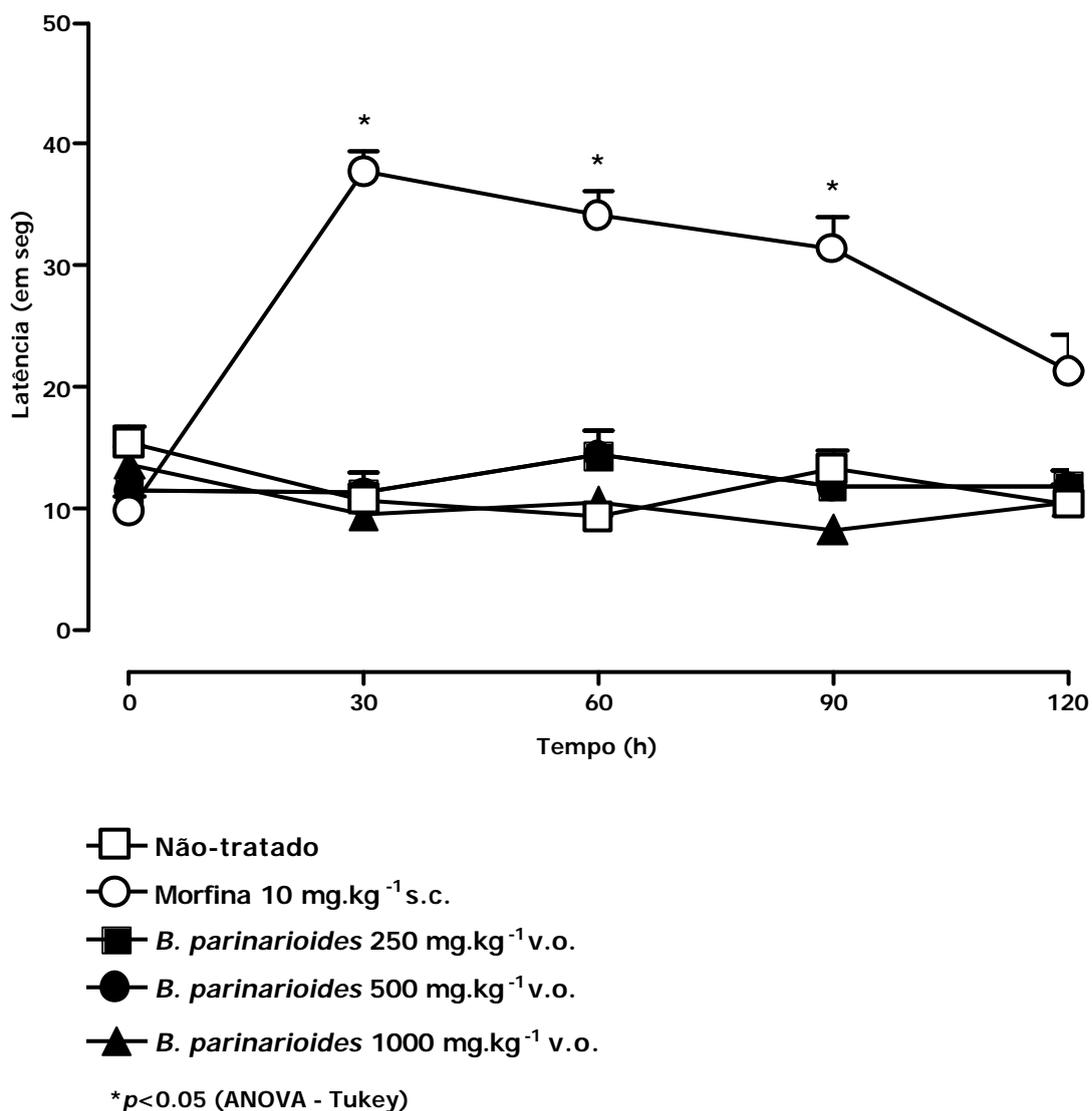


Figura 3.8. Efeito do *Brosimum parinarioides* (leite de amapá) sobre a latência ao estímulo térmico aplicado em camundongos. Os animais receberam doses crescentes de leite do amapá-doce: 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ 1 hora antes do estímulo térmico. Todas as doses de leite do amapá-doce não apresentaram ação sobre o estímulo térmico aplicado através de placa metálica previamente aquecida a 50±0,5 °C, apresentando o mesmo comportamento do grupo não-tratado, comparado ao grupo tratado com a droga padrão, no caso, a morfina 10 mg.kg⁻¹, simbolizada pelo (*). O grupo não-tratado representa animais sem qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

3.5.2.3.4. EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides*) SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR DEXTRANA EM RATOS

Os animais tratados com o leite do amapá-doce, nas doses de 250, 500 e 1000 mg.Kg⁻¹, não obtiveram nenhuma resposta no o volume do edema de pata em relação ao grupo controle, tratado com a droga padrão ciproheptadina.

Esses resultados demonstram que o leite do amapá-doce não, apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por dextrana, como mostra a Figura 3.9.

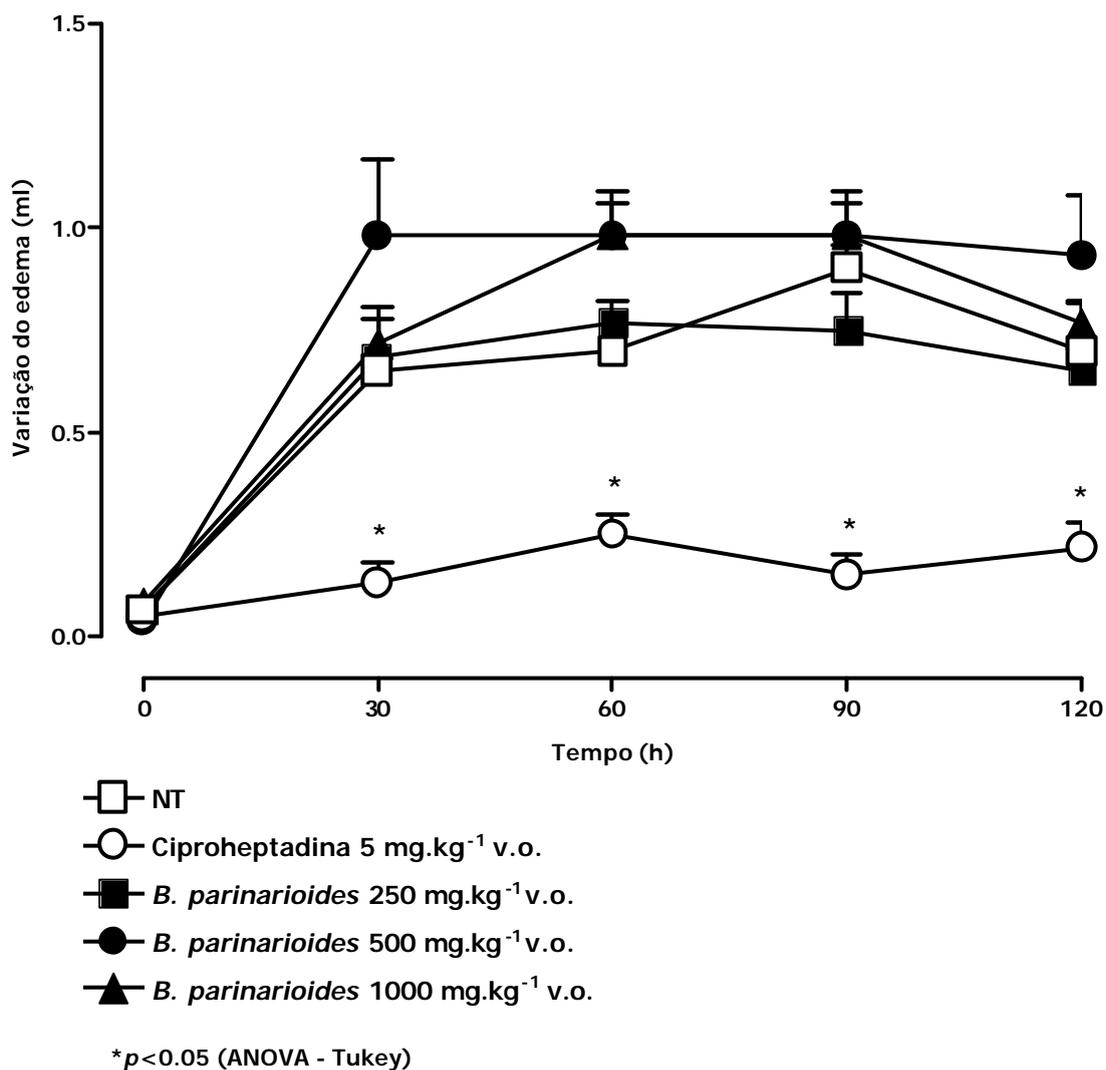


Figura 3.9. *Brosimum parinarioides* não reduziu o edema induzido por dextrana 1% em pata de ratos. O *B. parinarioides* (leite do amapá) foi administrado nas doses de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ via oral (v.o.) 1 h antes da indução do edema, assemelhando-se ao grupo não-tratado. Os animais do grupo não-tratado não receberam qualquer tratamento. A droga padrão utilizada foi ciproheptadina 5 mg. Kg⁻¹, simbolizada pó (*). Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

3.5.2.3.5. EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides*) SOBRE EDEMA DE PATA INDUZIDO POR CARRAGENINA EM RATOS

O leite do amapá, na dose de 1000 mg.Kg^{-1} reduziu significativamente o volume do edema de pata em relação ao grupo controle após 120 minutos.

Nas demais doses esta redução não foi significante à indução do edema, e ficou distante da droga padrão, que no caso, é a indometacina.

Esses resultados demonstram que o leite do amapá-doce, na dose 1000 mg.Kg^{-1} , apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por carragenina, como mostra a Figura 3.10.

O leite do amapá-doce mostrou ação antiinflamatória, somente na dose máxima, de 1000 mg.kg^{-1} . Isto pode indicar que esta ação está relacionada com a quantidade de fitoterápico administrado. Porém, outras pesquisas devem ser feitas no sentido de obter maiores informações sobre a ação terapêutica do leite do amapá-doce.

Na Comunidade de Piquiatuba o leite do amapá-doce é utilizado para problemas pulmonares, como asma e bronquite, que constituem também de resposta inflamatória nos brônquios (Katzung, 1992). Portanto, os dados obtidos em laboratório corroboram com as informações obtidas em campo.

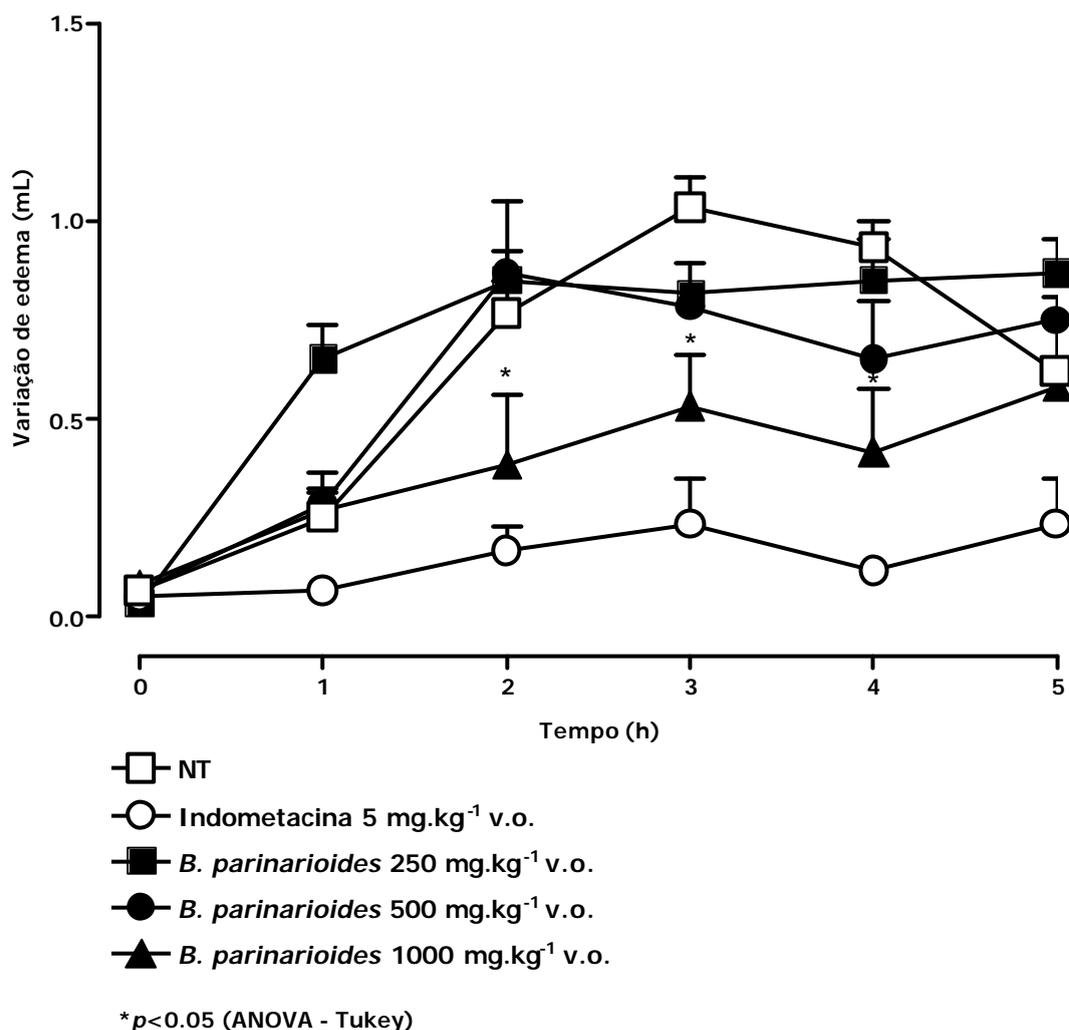


Figura 3.10. *Brosimum parinarioides* reduziu o edema induzido por carragenina 1% em pata de ratos na dose 1000 mg.kg⁻¹. *B. parinarioides* (leite do amapá-doce) foi administrado nas doses de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ via oral (v.o.) 1 h antes da indução do edema. Ação antiinflamatória deu-se na dose 1000 mg.kg⁻¹, 2 horas após a administração. Gráficamente, nota-se que este grupo aproxima-se do grupo tratado com controle, simbolizados por (*). O grupo controle foi tratado com indometacina na dose de 5 mg.kg⁻¹ v.o. 1 h antes da indução do edema. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

3.6. COMPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NO CAMPO COM OS DE LABORATÓRIO

Os dados empíricos obtidos na Comunidade de Piquiatuba revelaram uma ampla aplicação do leite do amapá-doce, tanto em relação a alimentação, como na medicina popular, porém a sua forma de extração é bastante vulnerável, pois não possui uma perspectiva de conservação.

O leite do amapá-doce é um produto altamente perecível, necessitando de cuidado especial em sua manipulação e acondicionamento.

Os testes físicos e químicos puderam responder as questões referentes à alimentação. A presença de um alto índice de cálcio e proteína estabelece o produto como um alimento rico, indicado para o restabelecimento corporal. Estas informações enriquecem o seu valor alimentício para a comunidade, pois este é utilizado no lugar do leite de vaca, sendo até mais rico em proteínas do que o mesmo.

Já os testes fitoquímicos revelaram a presença de compostos ativos relacionados com os antiinflamatórios. Na comunidade, o leite do amapá-doce é utilizado principalmente no tratamento de bronquites e asma. Estas doenças consistem num processo inflamatório das vias respiratórias pulmonares. Como o leite do amapá mostrou propriedade anti-edematogênica, em teste com edema de pata induzido por carragenina, é possível afirmar que este fitoterápico possui a ação terapêutica indicada.

É importante para a comunidade descobrir a importância deste produto, a fim de garantir sua conservação das árvores na Comunidade, e utilizar o leite do amapá-doce por mais tempo.

3.7. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

- ✍ O *B. parinarioides ssp. parinarioides* é uma espécie importante para a comunidade de Piquiatuba, que contribui na renda invisível dos comunitários, como também é um recurso com forte tendência à comercialização do subproduto leite do amapá-doce;
- ✍ Segundo as pesquisas de campo, o leite do amapá-doce (*B. parinarioides ssp. parinarioides*) é indicado principalmente no tratamento de bronquites, doenças relacionadas com problemas respiratórios e como fortificante;
- ✍ É um produto perecível que requer cuidados especiais;
- ✍ As análises físicas e químicas indicaram que o subproduto – leite do amapá-doce – possui elevado índice de cálcio, magnésio, fósforo e proteínas. Estes testes incorporam um valor alimentício para o leite do amapá, valorizando a espécie na alimentação em comunidades rurais;
- ✍ As análises fitoquímicas revelaram o potencial medicinal do leite do amapá-doce, contudo, deve ser pesquisado com maior minúcia, através de análises fracionadas, para obter respostas sobre química presente neste fitoterápico.
- ✍ Os testes farmacológicos revelaram que o produto - leite do amapá-doce - não causa toxicidade aguda em camundongos; e que possui ação antiinflamatória, em ratos, legitimando o uso empírico do fitoterápico pela comunidade, sugerindo outras investigações mais específicas sobre o produto para a sua maior valorização;
- ✍ Todos os resultados mostraram um valor significativo da espécie, indicando outro produto, que não seja madeira, para exploração, no caso do amapá-doce (*Brosimum parinarioides spp. parinarioides*) o produto é o seu leite (látex).

Com a finalidade de conservar a espécie tanto nas florestas como nas comunidades rurais, e também valorizar os produtos oriundos da espécie *Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides*, seguem algumas recomendações:

1. Análises físicas e químicas para viabilizar melhor conservação do leite do amapá-doce para a comercialização do produto;
2. Estudos específicos sobre os tipos de aminoácidos existentes no leite do amapá-doce, e também obter maiores informações sobre sua composição química, como a quantidade de calorias, carboidratos, lipídios, e outros minerais importantes;
3. Estudos que comprovem sua ação para o fortalecimento do sistema imunológico;
4. Investigações fitoquímicas para caracterizar mais especificamente a química do leite do amapá-doce;
5. Investigação fitoquímica e farmacológica de folhas, de outras partes da árvore como galhos e cascas, a fim de pesquisar a ação fitoterápica destes materiais e aproveitar os resíduos madeireiros;
6. Análises farmacológicas mais específicas para entender os mecanismos da ação antiinflamatória do leite do amapá;
7. Outros testes devem ser efetuados para a contemplação do produto como fitoterápico, como por exemplo estudos microbiológicos e, em especial, estudos que comprovem sua ação no tratamento da tuberculose e coqueluche;
8. Pesquisa sobre a melhor forma de extração do leite do amapá e conservação;
9. Campanha de educação ambiental para a conservação dos amapazeiros, tendo em vista o aumento da extração do leite do amapá de forma indiscriminada;
10. Divulgar o produto “leite do amapá” como produto amazônico, e difundir-lo no mercado interno e externo, a partir dos dados obtidos em laboratório.

3.6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALVES, A. B.; CARAUTA, J. P. P. & PINTO, A. da C. 2003. A história das figueiras ou gameleiras. Disponível em: <www.s bq.org.br/PN-NET/causo13.htm> . Acesso em 05 Ago. 2003.
- AMAPÁ 2004. Descrição da espécie Amapá-doce (*Brosimum parinarioides*). Disponível em:<www.fa.utl.pt/materiais/madeiras/inventariação/trab/Madeiras%20do%20Brasil.doc>. Acesso em fev. 2004.
- AMAPÁ-MADEIRA. 2004. Preço de madeiras em serrarias. Disponível em: <www.lba.cptec.inpe.br/photos/Photos-1999-2000/Dawn's%20Files/APPENDIX%20A.doc> Acesso em fev. 2004.
- ARRUDA BEHMER, M. L. 1976. Tecnologia do leite – produção, industrialização e análise. Nobel. 6ª. Edição. 322p.
- BACCHI, E. M. 1996. Controle de qualidade de fitoterápicos. *In*: Di Stasi, L. C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo, UNESP.
- BALICK, M. J. & COX, P. A. 1996. Plants, people and culture: The science of ethnobotany. Scientific American Library. 228 p.
- BARBOSA, W. L. R. Manual para Análise Fitoquímica e Cromatografia de Extratos Vegetais.
- BRUNETON, J. 2001. Farmacognosia, fitoquímica e plantas medicinais. Editorial Acribia. 2ª. Edição. Espanha. 1099 p.
- BERG, C. C. 1972. Olmedieae Brosimeae (Moraceae). Flora Neotropica. Monografia n°. 7. págs. 157-220.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C. & MANDARINA, J. M. G. 1998. Soja: Potencial de uso na dieta brasileira. Londrina: Embrapa – CNPSo, 16 p. (EMBRAPA – CNPSo, Documentos, 113).
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª. Ed. The New York Botanical Garden, Bronx. New York.
- DI STASI, L. C. 1996. Química de produtos naturais: principais constituintes ativos. *In*: Di Stasi, L. C. (org.). Plantas medicinais: arte e ciência – Um guia de estudo interdisciplinar. Editora Unesp. São Paulo. 230 p.
- REVISTA PESQUISA FAPESP. 2002. A diferença entre as árvores. N ° 82 . Dezembro. pág. 22.
- GOTTLIEB, O. R.; Leão da Silva, M. & Soares Maia, J. G. 1972. Distribution of coumarins in amazonian *Brosimum* species. Phytochemistry. Vol. 11. pp. 3479-3480. England.

- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1976. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, vol. 1. 371 p.
- KATZUNG, B. G. 1992. Farmacologia Básica & Clínica. 5ª. Edição. Editora Guanabara Koogan.
- PLOWDEN, C. 2002. Amapá (*Parahancornia* spp. and *Brosimum* spp.). *In*: Shanley, P.; Pierce, A. R.; Laird, S. A. & Guillén, A. (eds.). Tapping the Green Marker – Certification and Management of Non-timber Forest Products. People and Plants Conservation Series. Earthscan Publications. London. 456 p.
- RIBEIRO, J. E. L. da S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. da S.; BRITO, J. M. de; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. da C.; SILVA, C. F. da; MESQUITA, M. R. & PROCÓPIO, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 816 p. il.
- RIBEIRO, J. E. L. S. & Berg, C. C. 1999. Moraceae. *In*: Ribeiro, J. E. L. da S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. da S.; Brito, J. M. de; Souza, M. A. D.; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. da C.; Silva, C. F. da; Mesquita, M. R. & Procópio, L. C. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 816 p. il.
- SOJA. 2004. Soja na alimentação – Embrapa Soja. Disponível em: <www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentação/index.php?pagina=7>
- SOUZA, M. C. L.; BARBOSA, R. G., COUTO, L. B.; PEREIRA, P. S. & FRANÇA, S. C. 2003 Estudo da atividade antiálgica e antiedematogênica no fracionamento da látex de *Parahancornia amapa* Huber Ducke. XII Anais do Congresso Ítalo-americano de etnomedicina “Nuno Álvares Pereira” – Livro de Resumos – UFRJ – IILA. Rio de Janeiro.

CAPÍTULO 4 – FORMA DE EXTRAÇÃO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke), RENDIMENTO E CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE

4.1. RESUMO

A coleta do leite do amapá é realizada de forma irregular, causando sérios danos no caule de várias espécies de amapazeiros. Este estudo monitorou os indivíduos mais utilizados pelas comunidades. Observou-se o número e tipos de cortes existentes no tronco, danificações e estado de conservação das copas das árvores. Posteriormente, buscou-se, através de um modelo experimental, o rendimento do leite do amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke), correlacionando a forma de manejo do seu látex, com o número de cortes e o tipo de material de extração, para a obtenção do fitoterápico. Este estudo foi realizado em árvores com DAP acima de 40 cm, e foram feitas 2 quantidades diferentes de cortes (3 e 8 cortes) para cada tipo de instrumento (faca de seringueira, terçado e machado), em 5 repetições, totalizando 30 árvores estudadas. Os resultados revelaram que a faca de seringueira causa menos danos no tronco, porém, a quantidade de leite extraído é menor. O machado e o terçado dão rendimento maior, mas causam maiores danos. Sugere-se o uso da faca de seringueira para a extração do leite do amapá, a fim de que as comunidades rurais possam usufruir deste recurso por mais tempo e obter maior benefício financeiro.

4.2. INTRODUÇÃO

Na pesquisa sobre a utilização sobre o amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) na comunidade de Piquiatuba, constatou-se que muitos indivíduos encontram-se com o tronco bastante danificado, devido ao grande número de extração do fitoterápico leite do amapá-doce.

A danificação do tronco de uma árvore pode causar a morte do indivíduo. O tronco possui estruturas que promovem o transporte de seivas e alimento por toda a planta, a degradação destas estruturas compromete o desenvolvimento da árvore e aos poucos causa o apodrecimento do caule (Ribeiro *et al.*, 1999; Kramer & Kozlowski, 1960).

Com isso, a morte de vários indivíduos pode causar problemas de conservação da espécie em uma determinada área. Porém, não se sabe ao certo por quanto tempo uma árvore manejada pode resistir no ambiente. Presume-se que muitas espécies de amapazeiros estão sendo danificados pela falta de conhecimento sobre o manejo do látex, pois há bastante oferta do produto em casas comerciais e feiras de Belém, Santarém e toda região amazônica; estima-se portanto, que a demanda seja grande.

Para que haja um registro de medicamento fitoterápico, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, através da Resolução RDC No. 17, cita que havendo utilização de espécie vegetal nativa, deve haver apresentação de documentação do fornecedor da matéria prima que comprove a origem do material, mediante autorização do Ministério do Meio Ambiente/ IBAMA e ou Ministério da Agricultura/ Embrapa, referente ao uso sustentado, preservação dos recursos genéticos, e plano de manejo e/ou cultivo racional (BRASIL, 2000). Portanto, deve haver meios para que a extração do leite do amapá seja feita de forma sistematizada, para que não cause danos para as espécies.

Este estudo visa entender melhor o rendimento do leite do amapá, correlacionando a forma de extração de seu látex, ou seja, o número de cortes e o tipo de material de extração, na obtenção do fitoterápico para tentar sugerir formas de coleta mais adequadas para as espécies de amapazeiros, a fim de que as comunidades rurais possam usufruir deste recurso por mais tempo e obter maior benefício financeiro.

4.3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O látex é um tipo de exsudato, um líquido que é liberado pela planta quando ela é cortada ou excretada através de estruturas específicas. Os exsudatos se originam de células chamadas laticíferos que podem estar presentes por toda a planta, inclusive nas folhas (Castro & Gavilanes, 2000).

No tronco, os exsudatos estão ligados a vasos ou dutos na casca viva e/ou alburno, e geralmente, são secretados rapidamente após o corte. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), a quantidade de látex pode variar de escassa, quando a lesão fica apenas com gotas esparsas; mediana, quando não chega a cobrir totalmente a lesão; ou abundante, quando recobre o corte. É importante notificar que a quantidade de látex diminui consideravelmente na estação seca.

Geralmente o látex é uma emulsão de diversas substâncias insolúveis em um líquido aquoso, que contém carboidratos, açúcares orgânicos, proteínas, alcalóides, óleos essenciais, etc. Ribeiro *et al.* (1999) cita que o látex é sempre opaco e geralmente branco, podendo ser também amarelo, vermelho, marrom ou dourado. As partículas em suspensão no látex funcionam normalmente como proteção química e física das partes lesionadas, contra ataque de insetos, fungos e microorganismos, ou também, funciona como mecanismo de atração de animais quando excretado por estruturas específicas nas plantas (Castro & Gavilanes, 2000). O látex é mais evidente em Sapotaceae, Moraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae e Apocynaceae.

Algumas espécies arbóreas amazônicas são conhecidas pela tradição na extração do látex. O caucho (*Castilloa spp.*), a balata (*Chrysophyllum balata* (Ducke) Baehni), a seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss.) Müll. Arg.), a sorva (*Couma utilis* (Mart.) Müll. Arg.), a mangaba (*Harnicornia spp.*), a maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier) são exemplos destas espécies que fornecem látex abundante, utilizadas para fazer todo tipo de impermeabilização, e estão relacionadas com a borracha (Ribeiro, 1990).

No início do século, houve a fase de exploração das gomas elásticas, principalmente a borracha (1879-1910). Nesta época o látex era extraído de maneira bastante predatória, pois as árvores eram derrubadas e em seguida se coletava todo o látex, esta técnica era chamada de 'sangramento'. Na Flona do Tapajós, por exemplo, encontram-se várias árvores de maçaranduba derrubadas no meio da floresta, deixadas depois de terem sido sangradas.

Outro método primitivo de extração de látex da seringueira era o chamado 'arrocho', que consistia em cortar profundamente o tronco. Esta técnica aumentava momentaneamente a produção do látex, mas danificava irremediavelmente a planta, que deixava de produzir

depois de algumas safras (Ribeiro, 1990). Com a escassez de espécies nativas de seringueira e com o decorrer do tempo foram se aperfeiçoando as técnicas de extração do látex.

Atualmente, a extração do látex da seringueira é feito com um instrumento especial, chamado popularmente de '*faca de seringa*', cujo corte não ultrapassa 1 cm de espessura. Os cortes são feitos na diagonal da árvore, bem próximos um do outro, conformando um aspecto bastante singular, semelhante à espinha de peixe.

Algumas árvores medicinais possuidoras de látex são bastante exploradas na região amazônica, entre elas estão a sucuba (*Himatanthus sucuuba* Woodson), amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) e amapá-amargo [*Parahancornia amapa* (Huber) Ducke] (Pinto *et al.*, 2000). Para estas espécies, por exemplo, não existe um método de extração do látex que garanta a sua sustentabilidade, o que vem causando danificação e morte dos indivíduos.

Os tipos de cortes feitos no tronco e a periodicidade da coleta são as condicionantes para que a árvore consiga se reestabelecer. Abasolo (2003) cita que cortes no tronco da almaciga (*Agathis dammara*), espécie também possuidora de látex, bastante explorada nas Filipinas, não devem ultrapassar 30 cm de comprimento, 2,25 cm de profundidade e 2 cm de largura, para que haja sustentabilidade da espécie. Além disso, as árvores devem ter DAP maior que 40cm e as coletas devem ser feitas num ciclo mínimo de 21 dias.

Embora o látex possa ter algum efeito repulsor sobre os agentes xilófagos nos cortes, a árvore pode tornar-se vulnerável ao ataque de insetos e fungos. Os estudos feitos com a almaciga, também detectaram o ataque de insetos nos locais dos cortes no tronco. Estes insetos atacam os cortes produzidos na exploração, infestando a árvore, causando lentamente a sua morte (Abasolo, 2003). Portanto, há uma extrema importância no estudo sobre os tipos de cortes realizados em explorações de espécies possuidoras de látex.

O estudo sobre o rendimento do látex, correlacionando o tipo e a quantidade de cortes no tronco, também é uma questão importante. Segundo IBAMA (2002), uma comunidade na Flona do Tapajós pode obter 3,6 toneladas (3600 litros) ao ano de leite do amapá. Porém, ainda não se sabe quantos tipos de corte, e nem a periodicidade de coleta, são necessários para se obter uma quantidade mensal de látex, causando menos danos possíveis, garantindo assim boas coletas num grande período de tempo.

4.4. MATERIAL E MÉTODOS

4.4.1. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES EM PIQUIATUBA

Foram monitorados os indivíduos mais utilizados pela comunidade e também aqueles que se encontram mais próximos das casas e roças. Observou-se o número e tipos de cortes existentes no tronco, danificações e estado de conservação das copas das árvores.

4.4.2. ESTUDO DO RENDIMENTO DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE (MODELO EXPERIMENTAL)

O estudo do rendimento do amapá-doce foi realizado fora da comunidade de Piquiatuba, mas ainda na Floresta Nacional do Tapajós, no Km 83, próxima da base do IBAMA, onde estão concentrados os estudos do Projeto Dendrogene.

Foram mapeadas 30 árvores com DAP acima de 40 cm, dando preferência a árvores intactas (sem cortes), e efetuados 2 grupos de extração: árvores com 3 cortes, e com 8 cortes, sendo que para cada grupo, utilizou-se três tipos de instrumento para a confecção do corte (faca de seringueira, terçado e machado), formando 06 grupos (Tabela 4.1.).

INSTRUMENTO	QUANTIDADE DE ÁRVORES	QUANTIDADE DE CORTES
Faca de seringueira	5	3
	5	8
Terçado	5	3
	5	8
Machado	5	3
	5	8

4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.5.1. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES

Os indivíduos mais utilizados pela comunidade de Piquiatuba foram monitorados, avaliando-se os seus estados de conservação (Figura 4.1.). Foram monitorados 47 amapazeiros.

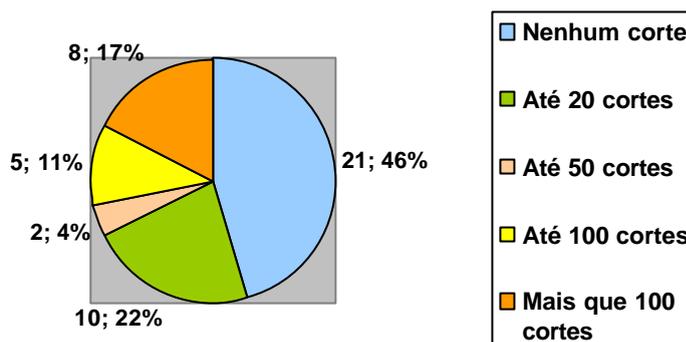


Figura 4.1. Relação entre os instrumentos utilizados e quantidade de cortes para obtenção do leite do amapá

O número de cortes encontrados nos amapazeiros da comunidade de Piquiatuba variou bastante. Os indivíduos sem qualquer sinal de extração, representando 46% da amostra, localizam-se em lugares menos acessíveis e mais distantes das casas. Porém, encontra-se amapazeiros em lugares de fácil acesso, totalizando 54% da amostra, estes são mais explorados, ocorrendo indivíduos com mais de 300 cicatrizes no tronco. Alguns amapazeiros encontram-se com o tronco bastante danificados.

A Comunidade de Piquiatuba pratica vários tipos de cortes (Figura 4.2.), não seguindo um padrão definido. Quanto a coleta, geralmente utiliza-se o terçado, que é o instrumento mais comum a comunidade.

Dos 47 indivíduos monitorados, 2 apresentavam-se bastante danificados, com copas secas e aspecto de mortas.

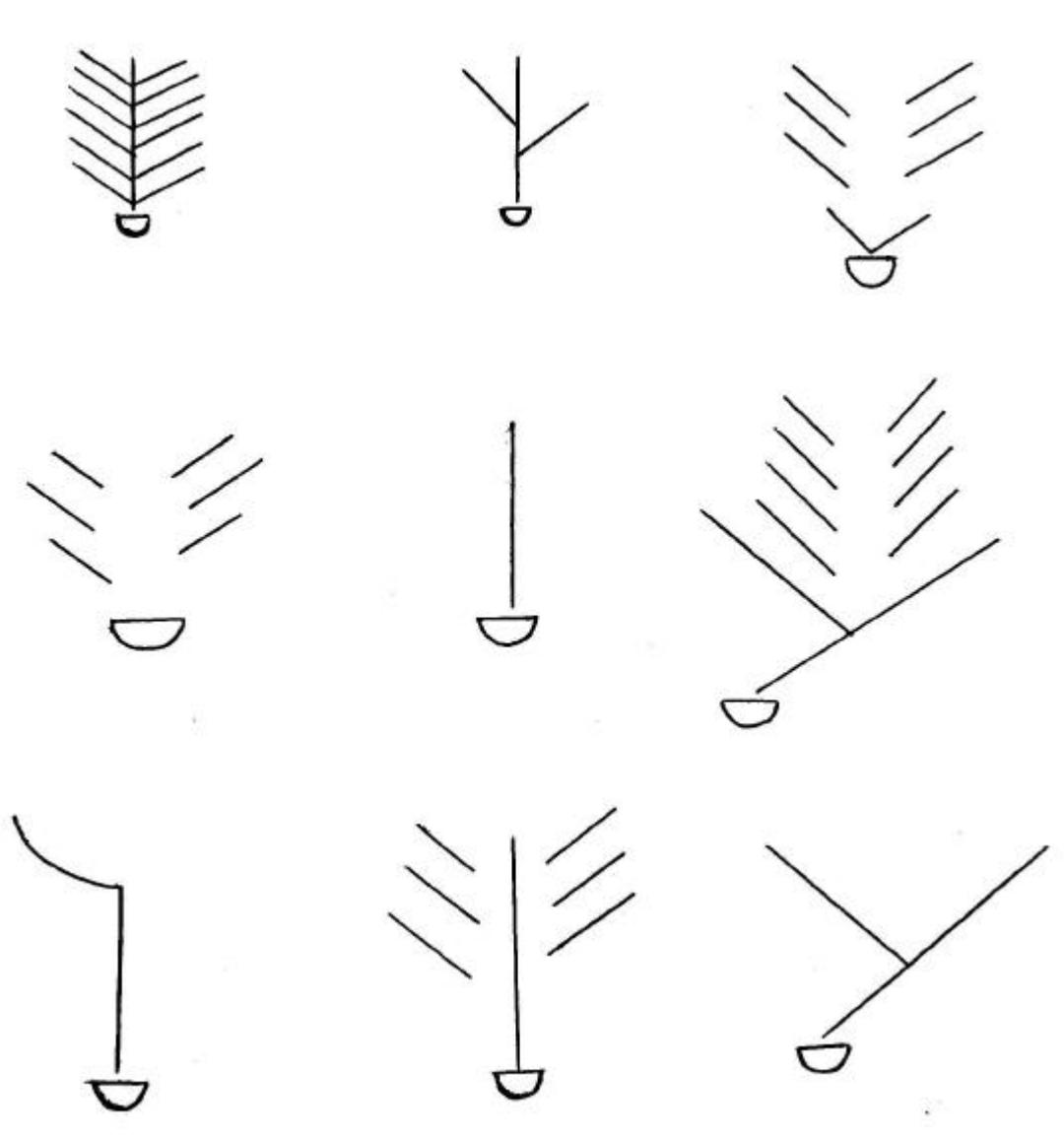


Figura 4.2. Tipos de cortes para a obtenção do leite do amapá (*Brosimum parinarioides*) encontrados na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós.

4.5.2. PRODUTIVIDADE DO LÁTEX

A quantidade de cortes foi proporcional ao volume de leite extraído; portanto, a maior quantidade de cortes gera um maior rendimento. O uso de diferentes instrumentos também produz mais leite (Figura 4.3.).

O menor rendimento obtido foi com 03 cortes feitos com faca de seringueira, que rendeu 135 ml; e o maior rendimento, com oito cortes feitos com machado, que rendeu 5.250 ml.

O terçado e o machado foram mais eficientes e práticos na extração do látex, porém, os cortes obtidos com estes instrumentos causaram maior dano no caule e desperdício de leite. O uso do terçado esfarea o tronco, compromete a qualidade do látex e derrama em outras direções, longe da bica coletora.

A faca de seringueira causa maior esforço para o extrator, porém, danifica menos a casca da árvore comparada com cortes feitos de terçado. Apesar de render menos, pode-se também obter uma produção razoável com maior quantidade de cortes, com média de 694 ml para 8 cortes, valor superior comparado com 3 cortes de terçado (625 ml).

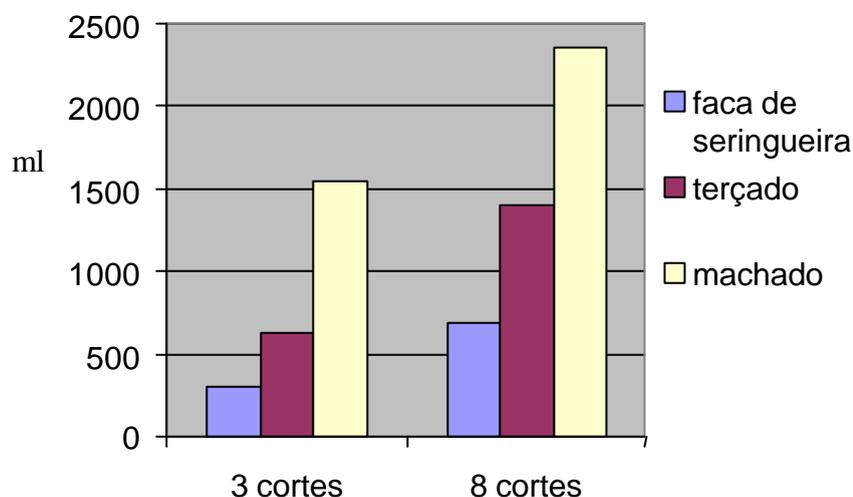


Figura 4.3. Quantidade de leite extraído, com diferentes instrumentos e quantidade de cortes

Os cortes efetuados com machado são mais profundos e conseqüentemente rendem mais. Apesar de causar danificações no tronco e desperdício de leite, 3 cortes de machado produz uma média de 1,5 litros, valor superior comparado com 8 cortes de terçado (Figura 4.3), que gera uma danificação maior.

4.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

- ✍ Apesar da faca de seringa gerar um rendimento menor, causa menos danos comparados com os outros instrumentos;
- ✍ Para uma exploração que vise a conservação da espécie, estes valores obtidos sugerem uma quantidade menor de cortes que poderá ser feita vários vezes ao longo de tempo, observando períodos de cicatrização;
- ✍ Deve haver formulação de políticas públicas que visem promover uma sistematização de coleta e monitoramento das espécies exploradas, gerando maior rigor e proteção para espécies possuidoras de látex e controle de manejo em árvores exploradas, assim como também os tipos de cortes e o tipo de instrumento utilizada na coleta do látex;
- ✍ Treinamento para coletores enfatizando formas de coletas que conservem os indivíduos explorados, para que se possam utilizar as árvores por mais tempo;
- ✍ Incentivar estudos para obter dados sobre a cicatrização dos cortes, para se ter idéia da longevidade da espécie mediante a exploração do látex.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABASOLO, E. P. 2003. Evaluating the sustainability of almaciga resin production practices in Samar, Philippines. *Tropical Forest Update*. ITTO. Volume 13. No. 3.
- CASTRO, E. M. de & GAVILANES, M. L. 2000. Morfo-anatomia de plantas medicinais. Curso de plantas medicinais: manejo, uso e manipulação. Pós Graduação a distância. UFLA. Lavras, 163 p.
- BRASIL. 2000. Resolução RDC No. 17, de 24 de fevereiro de 2000. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. 6 p.
- IBAMA. 2002. Levantamento de Mercado de Produtos Florestais Não Madeireiros – Floresta Nacional do Tapajós. PROMANEJO. Santarém. Pará. 70 p.
- KRAMER, P. J. & KOZLOWSKI, T. T. 1960. Fisiologia das árvores. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- PINTO, J. E. B. P.; SANTIAGO, E. J. A. de & LAMEIRA, O. A. 2000. Compêndio de Plantas Medicinais. Apostila do curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) à distância: Plantas Medicinais: Manejo, uso e manipulação. Lavras: UFLA/FAEPE. 205 p. il.
- RIBEIRO, B. G. 1990. Amazônia Urgente: cinco séculos de história e ecologia. Guia da Exposição. Editora Itatiaia Limitada. 272 p.
- RIBEIRO, J. E. L. da S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. da S.; BRITO, J. M. de; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. da C.; SILVA, C. F. da; MESQUITA, M. R. & PROCÓPIO, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 816 p. il.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Este trabalho alcançou o objetivo geral de documentar o uso tradicional de produtos não-madeireiros ligado a duas espécies arbóreas, o piquiá [*Caryocar villosum* (Albl) Pers.] e o amapá-doce (*Brosimum parinarioides* Ducke) na Comunidade de Piquiatuba, através da valorização dos conhecimentos populares.

Buscou-se a corroboração dos produtos oriundos destas espécies através de testes em laboratório, como forma de incentivar e responder algumas questões relacionadas ao manejo florestal de múltiplo uso, e indiretamente fortalecer o saber tradicional da comunidade, assim como seus benefícios associados.

Com respeito às duas espécies estudadas na Comunidade de Piquiatuba, conclui-se:

1. **Foram documentadas as práticas de uso e manejo do piquiá e amapá-doce** para a confecção do óleo de piquiá e o leite do amapá-doce, relacionados, respectivamente, com as espécies citadas. O óleo de piquiá é extraído da polpa dos frutos, na época da frutificação. O leite do amapá-doce é extraído da árvore, através de cortes no tronco, em qualquer época do ano. Estes expressaram um valor nutricional e medicinal para a comunidade;

2. **Caracterização do óleo de piquiá e do leite de amapá-doce, quanto aos aspectos físicos e químicos.** A análise do óleo de piquiá revelou que o índice de acidez, iodo, refração e saponificação estão estreitamente relacionados com a razoável qualidade e conservação do produto.

Esforços neste sentido poderiam melhorar significativamente as características deste produto, através do treinamento de comunitários na extração do óleo e adoção de práticas que otimizem a qualidade e o rendimento do produto. Sobre o leite do amapá, os testes químicos revelaram boa concentração de sais minerais, e principalmente, de cálcio e proteínas totais, comparados ao leite de vaca, valorizando o potencial deste recurso florestal na alimentação da comunidade.

Estes testes colocam em questão a importância de conservação destes subprodutos no contexto do seu valor para o bem estar da comunidade e da sua viabilidade comercial, caso a comunidade queira comercializar tanto o óleo de piquiá como o leite do amapá;

3. **Caracterização do óleo de piquiá e do leite de amapá-doce, quanto aos aspectos fitoquímicos.** Pela importância dos compostos observados, recomenda-se análises fracionadas de cada composto para se chegar a um resultado mais preciso e passível de indicação fitoterápica mais segura, destes recursos naturais analisados;

4. **Testes para efetivar o uso do óleo de piquiá e do leite de amapá-doce utilizados na medicina popular, através de modelos farmacológicos pré-clínicos** dão suporte ao uso destes fitoterápicos indicados e usados pela comunidade. No caso do óleo de piquiá, confirmou-se a ação analgésica e antiinflamatória. Para o leite do amapá-doce, também se confirmou a ação antiinflamatória, como tradicionalmente recomendado pela comunidade de Piquiatuba.

5. **O aproveitamento e a conservação das espécies arbóreas** deu-se em maior concentração sobre a forma de extração do leite do amapá-doce, por esta causar danos irreversíveis no tronco da árvore. No manejo do látex, observou-se questões relacionadas ao rendimento, número de cortes e tipo de instrumento mais apropriado para a coleta do produto.

Este é possível com a faca de seringueira, para que haja menos danos garantindo assim a uma maior conservação da espécie em questão. Portanto, é muito importante investir na geração de conhecimento e tecnologia para o aproveitamento de produtos madeireiros e não-madeireiros, assim como políticas adequadas sejam implementadas para que o acesso, utilização, manejo e o mercado destes recursos florestais sejam assegurados também aos segmentos menos favorecidos da sociedade.

Em geral, os resultados obtidos, evidenciam o valor do o óleo de piquiá e do leite de amapá como produtos nutricionais e fitoterápicos.

Portanto, a hipótese: **‘Os usos tradicionais de espécies arbóreas são efetivos, então há necessidade de compatibilizar o manejo para atender tanto as demandas para a madeira, quanto para os produtos não-madeireiros’**, é aceita, pois as informações geradas nesta pesquisa reforçam a importância de manejar a floresta, e estar atento aos diversos produtos não-madeireiros, e gradativamente juntar esforços no sentido atribuir real valor aos diversos produtos, a partir de constatações experimentais comprovadas.

O uso tradicional da natureza pode gerar respostas sobre a forma de extração dos produtos não-madeireiros e a conservação da floresta. Para isto, é necessário destacar a importância deste uso e conhecimento tradicional dos recursos naturais pelas comunidades, pois sem este, inúmeras pesquisas não existiriam, e também não agregariam valor à biodiversidade amazônica.

Recomenda-se que estes dados obtidos sejam discutidos por grupos científicos, como a Embrapa, universidades, ONG's, etc. e de gerenciamento (IBAMA, empresas madeireiras, etc.) de áreas florestais, quer sejam elas públicas ou particulares, para que contribuam com ações que dêem seguimento ao melhor aproveitamento, e políticas que otimizem a melhor conservação de espécies arbóreas.

ANEXO 01
QUESTIONÁRIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE ÁRVORES MEDICINAIS

- 1) Nome:
- 2) Idade
- 3) Sexo
- 4) Local de nascimento
- 5) Há quanto tempo vive na área
- 6) Grau de instrução
- 7) Atividade que desenvolve
- 8) Quais são as árvores da floresta usadas como remédio?
- 9) Quando coleta? Qual época do ano? Qual hora?
- 10) Qual parte coleta? Para que serve?
- 11) Como prepara?
- 12) Em que época?
- 13) Existe alguma estória (mito) relacionada com a árvore?
- 14) Com quem aprendeu a fazer remédio?

ANEXO 02

PESQUISA DE CAMPO - Roteiro de entrevista semi-estruturada

Localidade: _____ Data: _____

? Para reuniões com famílias:

1. O que representa o amapá e o piquiá para a família?
2. São coletores?
3. Como coletam?
4. Como utilizam?
5. Trocam?
6. Época de extração, rendimentos e produção (quantificação do produto).

✍ Perfil da família para caracterização (dependência da mata)

7. Casa própria?
8. Tipo de casa.
9. Utensílios domésticos (rádio televisor)?
10. Possui canoa?
11. Tem roça?
12. O que produz na roça?
13. Tem criação?
14. Caça?
15. O que retira da mata?
16. O que mais precisa da mata?