

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
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.

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

BELÉM
2004

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

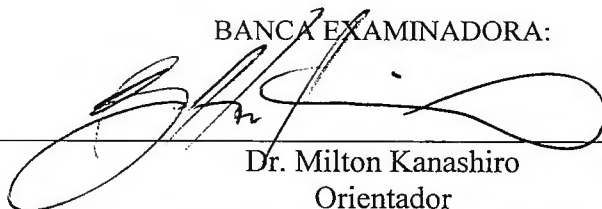
DOCUMENTAÇÃO DO USO E VALORIZAÇÃO DO ÓLEO DE PIQUIÁ (*Caryocar villosum* (Aubl) Pers.) E DO
LEITE DO AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides* Ducke) PARA A COMUNIDADE DE PIQUIATUBA,
FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS.
ESTUDOS FÍSICOS, QUÍMICOS, FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS

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:



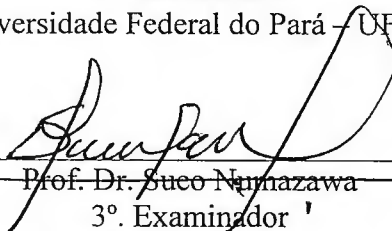
Dr. Milton Kanashiro
Orientador
Embrapa Amazônia Oriental



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. Suco Namazawa
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

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 dextrana 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 dextrana 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

RESUMO GERAL

O piquiá (*Caryocar villosum*) e o amapá-doce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides*) são espécies utilizadas pela indústria madeireira, e bastante empregadas na alimentação e medicina popular da comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós. Este estudo buscou, através de pesquisa de campo, observar os produtos utilizados destas duas espécies. Do *Caryocar villosum*, detectou-se o uso desta através de um produto fitoterápico chamado óleo de piquiá. Um monitoramento mapeou os piquiás da comunidade, observando sua densidade em diversas localidades, registrando-se 52 árvores. O levantamento sobre o uso do óleo de piquiá nesta comunidade indicou que o produto é usado principalmente no tratamento de inflamação e dor. A partir destas informações, foram realizadas pesquisas para a valorização deste através de testes físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos. Os resultados revelaram alto teor de acidez e ácidos graxos, indicando que a forma do manuseio do óleo deve seguir um certo rigor para a conservação do produto, a presença de carotenóides, esteróides e triterpenóides, e indícios de ação analgésica e antiinflamatória em camundongos e ratos, respectivamente; comprovando que o uso empírico do óleo de piquiá tem ação correspondente ao seu uso pela comunidade. Do *Brosimum parinarioides* detectou-se o uso de um produto fitoterápico chamado leite do amapá-doce, coletado através de cortes no tronco da árvore, na própria comunidade. Através de um monitoramento, foram quantificados os indivíduos mais visitados, observando sua densidade em diversas localidades, registrando-se 47 árvores. O uso do leite do amapá pela comunidade indicou que o produto é usado principalmente no tratamento de doenças respiratórias e fraqueza. Foram realizados testes físicos e químicos, fitoquímicos e farmacológicos. Os resultados 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; presença de alcalóides, antraquinonas, derivados de cumarina, esteróides e triterpenóides, purinas; e indícios de ação antiinflamatória em ratos. Ainda sobre o amapá-doce, foram realizados estudos sobre o rendimento de seu látex, correlacionando a forma de manejo, com o número de cortes e o tipo de material de extração, para a obtenção do fitoterápico, a fim de estabelecer a melhor forma de extração. Os resultados revelaram que o uso da faca de seringueira garante em bom rendimento e causa menos danos no tronco. Estes resultados atribuem outros valores às espécies 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 das espécies em questão.

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). Porém, 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 para a região, causando muita polêmica, 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 muitas comunidades rurais (Imaflora, 2002).

Na verdade, 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 está relacionada com o bem estar das pessoas, beneficiando a saúde e a segurança alimentar dos moradores de comunidades (Shanley *et al.*, 1998).

O presente estudo está no âmbito do Projeto Dendrogene. 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 vivem nela, e também que os aspectos sociais, econômicos e ecológicos estão interligados. Além de preocupar-se diretamente com os aspectos relacionados à biodiversidade (de espécies e dentro das espécies), e com a identificação botânica correta das espécies madeireiras, dá atenção também à utilização de produtos não madeireiros, com a perspectiva de que se a floresta é valorada adequadamente, ela tem um papel muito importante no processo de desenvolvimento local.

Neste sentido, há necessidade de ter-se um entendimento integral sobre a forma do manejo florestal, levando-se em consideração que outros produtos da floresta podem gerar muitos benefícios.

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 não madeireiros podem ser uma alternativa de renda para comunidades que vivem nestes locais, amenizando vários conflitos 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).

Em workshop sobre plantas medicinais² e aromáticas (IBAMA, 2002), foram selecionadas 12 espécies para ações prioritárias de pesquisa, sendo oito destas espécies de hábito arbóreo, e quatro, usadas na indústria madeireira: a copaíba (*Copaifera* spp.), a andiroba (*Carapa guianensis* Aublet), o Jatobá (*Hymenaea* spp.), Cumarú (*Dipteryx odorata* (Aublet) Willd.), as quais foram realizados alguns estudos científicos, tornando-as amplamente difundidas e comercializadas em vários estados do Brasil e no exterior (IBAMA,

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.

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.

2002, 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 o estudo farmacológico pré-clínico, 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 espécies arbóreas utilizadas em uma comunidade rural, através de testes em laboratório como: a caracterização física e químicas, fitoquímica e farmacológica dos produtos utilizados. Vale lembrar, que muitas destas espécies são de grande 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 uma quantidade de espécies de alto interesse para a população de Piquiatuba, uma das várias comunidades próximas de Santarém, na Flona do Tapajós.

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

ESPÉCIES	ALIMENTÍCIAS	MEDICINAIS
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. Copaiba (<i>Copaifera</i> spp.)		X

Tabela 1. Espécies mais importantes utilizadas pela comunidade de Piquiatuba

(Fonte: Adaptado do trabalho de Conventry, 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. Estas duas espécies são também bastante empregados pela indústria madeireira.

Sobre 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, 1986).

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* Ducke), além de ser usado na alimentação (Rios *et al.*, 2001; Shanley *et al.*, 1999), é também medicinal, seu óleo é indicado para várias doenças como reumatismo, erisipela e asma, como veremos adiante.

Com relação ao 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.*, 1997; Berg, 1972).

O látex de muitas espécies de *Brosimum* são utilizadas na medicina popular. Na Amazônia, o *B. guianensis*, *B. utile*, *B. potabile* e *B. parinarioides*, por exemplo, são utilizados como fortificante, 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; o *B. potabile* é utilizado como tônico e reconstituente, o *B. acutifolium* para reumatismo (MMA, 2004; 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 (Pozetti, 1969; 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 Moráceas, 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 a caracterização físico-química, fitoquímica e farmacológica de suas propriedades. A falta de conhecimento destes constituintes químicos, como ocorrem em várias espécies medicinais amazônicas, dificulta uma avaliação de suas propriedades terapêuticas, do seu melhor aproveitamento econômico e a sua valorização do conhecimento popular sobre estes recursos, assim como maior esforço no sentido de sua conservação (Berg, 1993; Altman, 1956). Portanto, a partir destas informações, foram selecionados estes dois produtos para estudos mais detalhados, contribuindo ao uso adequado da biodiversidade amazônica.

1. 2. OBJETIVOS E HIPÓTESES:

OBJETIVO GERAL:

Valorizar os produtos não-madeireiros de espécies arbóreas na Comunidade de Piquiatuba através de testes em laboratório, como forma de incentivar o manejo florestal de múltiplo uso e promover o benefício da comunidade local deste conhecimento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Caracterizar o óleo de piquiá e o leite de amapá-doce, quanto ao aspectos físicos, químicos e fitoquímicos
- 2) Testar a eficácia do o óleo de piquiá e o leite de amapá-doce utilizados na medicina popular, através de testes farmacológicos.
- 3) Entender as práticas de uso e manejo destes produtos na comunidade para possibilitar uma troca de informações de forma participativa e assim promover cada vez mais seu melhor aproveitamento e conservação.

HIPÓTESE: - Há espécies arbóreas, utilizadas pela indústria madeireira, que possuem um valor relevante para comunidades rurais, que usufruem destes recursos florestais, e, portanto assegurar o seu acesso, e informações a eles associados, é muito importante .

1.3. METODOLOGIA

1.3.1. AS ESPÉCIES

O PIQUIÁ - *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.

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, acho que é mais conhecido, actinomorfas, estames numerosos, conados na base formando um anel, anteras rimosas, com corola amarela e estames brancos. Suas folhas são grandes, semi-coriáceas, opostas, com pecíolo longo, 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-macia e firme, e de sabor agradável (Revilha, 2001; Rios *et al.*, 2001; Souza *et al.*, 1996; Sothers &

Brito, 1999; Shanley *et al.*, 1998, Santos, 1987; Prance & Silva, 1973, Loureiro & Silva, 1968).

Vogel (1968, apud Prance, 1973) documentou a polinização desta espécie por morcegos, mostrando que as flores só abrem no começo da noite, produzindo perfume atrativo e néctar abundante. As flores do piquazeiros são muito apreciadas pela fauna silvestre, e 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. O piquazeiro 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.*, 1999).

O AMAPÁ-DOCE *Brosimum parinarioides* Ducke

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 1.1.

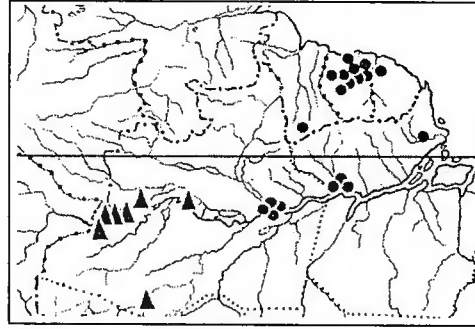


Fig. 1.1. Distribuição geográfica das duas subespécies *B. parinarioides ssp. parinarioides* (●) e o *B. parinarioides ssp. amplicoma* (▲) na Amazônia. (Fonte: Berg, 1972)

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 perceptíveis e inferior fortemente elevado-reticuladas. Ribeiro *et al.* (1999) citam 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.

1.3.2 A COMUNIDADE DE PIQUIATUBA, FLONA DO TAPAJÓS

A parte de campo deste estudo foi desenvolvido 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 distribuídas (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. Estes pedaços de terra são transferidos 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).

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.

De acordo com o estudo dos sistemas de manejo dos recursos naturais, realizados pelo MMA/IBAMA *et al.* (1996), que identificaram sete unidades ou sistemas de produção, entre eles: os “quintais”, ‘roças’, seringais (plantações de seringa - *Hevea brasiliensis*), colônias (onde os comunitários possuem suas plantações) e floresta alta.

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 (em agosto de 1998). 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 1.2.), e é onde se concentra o maior número de habitantes da Flona, cerca de 300, que constituem cerca de 63 famílias (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.

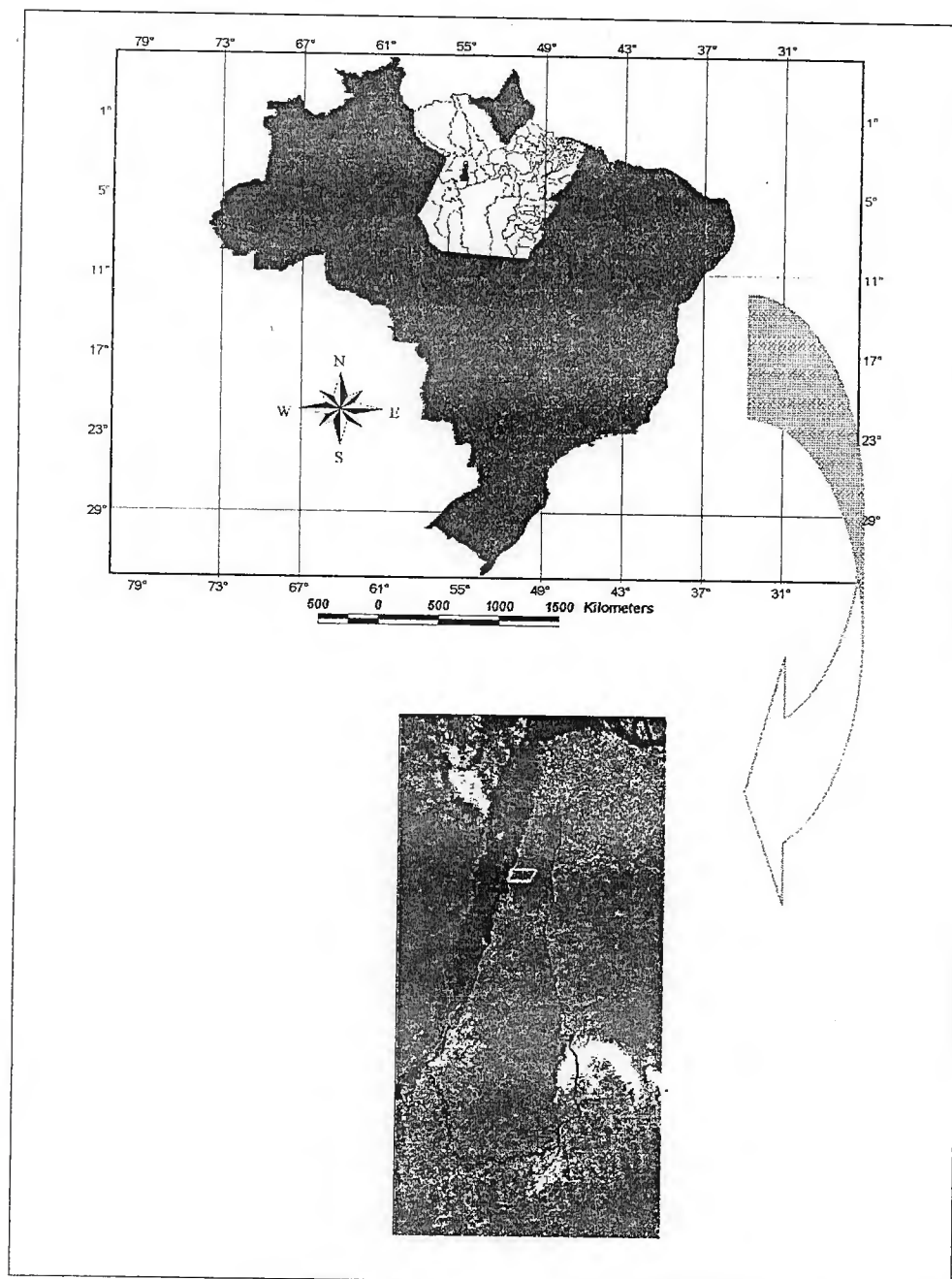


Figura 1.2. Localização da Comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, Estado do Pará, Brasil. (Fonte: Ibama/Santarém, 2004)

Recentemente, com abertura de uma estrada, surgiu a perspectiva de futuras explorações madeireiras na comunidade, e de acordo com Coventry (2002), esta comunidade 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 no local, 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 piquiazeiros que antigamente, devido ao desmatamento decorrente com o aumento de roçados.

Em Piquiatuba é comum encontrar objetos arqueológicos, os próprios moradores denominam o local, como 'terra preta de índio'. Também, a existência de uma civilização remota pode ser evidenciada pelo aparecimento de algumas espécies vegetais, relacionadas com estas populações, como por exemplo a castanha-do-pará, bacuri, e o próprio piquiá (Shanley *et al.*, 1999; Balée, 1993; Prance, 1986).

Mesmo com as atividades de subsistência (Coventry, 2002; Ventocilla, 1992), os moradores possuem uma série de deficiências nutricionais, atingindo fortemente as crianças. A disponibilidade protéica ao longo do ano é variável, na época de chuva há pouco peixe e caça, e ao mesmo tempo, maior quantidade de frutas, estas não suprem as necessidades da população, principalmente no Brejo, localizada a 4km de distância do Rio Tapajós, onde é maior a carência de proteína animal.

1.3.3. PESQUISA DE CAMPO

A UTILIZAÇÃO DO PIQUIÁ E AMAPÁ-DOCE PELA COMUNIDADE

A pesquisa sobre o uso do Piquiá (*C. villosum*) e Amapá (*B. parinarioides* spp. *parinarioides*), na comunidade de Piquiatuba, foi realizada através da pesquisa interativa de campo, adaptado metodologias de pesquisa participativa em grupo e individual (Ferreira, 2000; Machado *et al.*, 1998; Amorozo, 1996). Através destas informações, obtiveram-se dados sobre o uso das espécies mencionadas, verificando a forma de coleta e confecção de subprodutos 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 com todas as famílias da comunidade, e em reuniões comunitárias.

MONITORAMENTO DAS ÁRVORES

Foram registradas todas as árvores de piquiá (*C. villosum*) e amapá (*B. parinarioides* spp. *parinarioides*) utilizadas pela comunidade, anotando-se o número de indivíduos existentes, sua espontaneidade (cultivada ou nativa), produção de frutos e grau de conservação dos indivíduos.

COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO

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 amostras do óleo de piquiá, produzido pelos próprios comunitários, e leite do amapá para as análises físicas e químicas, fitoquímicas e farmacológicas.

1.3.4. PESQUISA EM LABORATÓRIO

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. Nos 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 para a obtenção das seguintes respostas:

- Determinação da DL₅₀ (Dose Letal para 50% dos animais tratados), determinando qual dose pode ser 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. Valores com $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

1.4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se obter importantes informações a respeito do óleo de piquiá e do leite do amapá-doce, com relação à :

- ↳ Resultados físicos e químicos, valorizando o potencial dos recursos florestais na alimentação da comunidade, levantando questões sobre a conservação destes subprodutos para comercialização;
- ↳ Resultados fitoquímicos, obtendo vários compostos orgânicos, como de ponto de partida para investigações mais complexas como, por exemplo, a pesquisa de compostos químicos dos fitoterápicos das espécies selecionadas utilizadas pela comunidade;
- ↳ Resultados farmacológicos, a fim de testar a eficácia dos fitoterápicos usados em cobaias.

Estas informações poderão valorizar, e poderão ser ponto de partida para responder, cientificamente, sobre a importância destes produtos.

BIBLIOGRAFIA

- 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 Agrônomo do Norte. Boletim técnico, No. 31. Belém. Pará.
- Amorozo, 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.* São Paulo, UNESP.
- 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, 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 Medicinais: Manejo, uso e manipulação. Lavras: UFLA/FAEPE. 206 p. il.
- BRASIL.** 2001. Proposta de Política Nacional de plantas medicinais e Medicamentos Fitoterápicos. Ministério da Saúde. 1º. Edição.
- 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.* São Paulo, UNESP.
- Couto, C. P. & Uchoa, P.** 1996. Comunidades da Flona Tapajós – Estudo Sócio Econômico. IBAMA. Santarém. 38 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.
- Cronquist, A.** 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2^a 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.* 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", Amazonia Brasileira. Tese Mestrado. CATIE. Costa Rica.
- Dubois, J. C. L.** 1996. Utilización de productos forestales madereros e no madereros por los habitantes de bosques amazónicos. *Unasylva*. 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. (eds.). 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.
- IBAMA.** 2002. Levantamento de Mercado de Produtos Florestais Não Madeireiros – Floresta Nacional do Tapajós. PROMANEJO. Santarém. Pará. 70 p.
- Hosokawa, R. T. ; Moura, J. B. de & Cunha, U. S.** 1998. Introdução ao manejo e economia de Florestas. Editora UFPR. Curitiba. 162 p.
- MMA/ IBAMA & IMAFLORA.** 1996. Plano Diretor da Floresta Nacional do Tapajós. Versão 2.1. 43 p.
- IMAFLORA.** 2002. Livro de Resumos. Workshop de Produtos Florestais na Indústria de Cosméticos e Fitoterápicos. Alter do Chão Pará.
- 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.
- Pastoral da Saúde.** 1992. Sabedoria Popular – Saúde... a cura pelas plantas. Arquidiocese de Belém. 168 p.
- Oga, S.** 2003. Fundamentos de toxicologia. 2ª. Ed., São Paulo, Atheneu Ed., 57-67.
- ONU.** 2004. Declaración Universal de Derechos Humanos. Disponível em: < www.onu.org > . Acesso em 03/03/2004.
- 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, 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. Costa de; 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.; McDougall, C.; Haggith, M. & Oliveira, N. B. de. 2001. Critérios e Indicadores de Sustentabilidade em Florestas Manejadas por comunidades: Um Guia Introdutório. Centro para Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR).
- Shanley, P.; Cymerys, M. & Galvão, J. 1998. Frutíferas da mata na vida amazônica. Belém.
- 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 (IMAZON), Belém, Pa, pp1-5.
- Ventocilla, J. 1992. Caceria y subsistencia en Cangandi – uma comunidad de los indígenas Kunas (Comarca Kuna Yala). Hombre y Ambiente 23. Ediciones Abua – Yala. 156 p.
- 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. IMAZON. Belém. Pará. 143 – 165.

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

2.1. RESUMO

O *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. 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 óleo de piquiá, 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, foram mapeados os piquiás da comunidade, observando sua densidade em diversas localidades. Foram registradas 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 frutas, já possuem uso consagrado, como o por exemplo o açaí (*Euterpe oleraceae*) e 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 inscritas em consórcios agroflorestais, incrementando sua renda e seu consumo. Contudo, muitas espécies ainda são pouco conhecidas e aproveitadas, Schultes (1979) registrou o potencial de várias frutíferas oleaginosas da Amazônia como o buriti (*Mauritia flexuosa*), o pataúá (*Jessenia bataua*), o piquiá (*Caryocar villosum*), entre outras.

Atualmente, 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 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 pela comunidade. Buscou-se observar como a comunidade de Piquiatuba utiliza a espécie *Caryocar villosum*, investigando qual a importância desta para a comunidade, não pelo seu potencial madeireiro, mas sim o 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. Pouco se sabe sobre o 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

O fruto do piquiá [*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.] é bastante apreciado pela população amazônica por ser, 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 piquiazeiros 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).

Um piquiazeiro 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 de energia.

De acordo com Marx *et al.* (1997), o mesocarpo fresco do *C. villosum* possui 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), 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 confecção 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. (Souza *et al.*, 1996; Sothers & Brito, 1999; Shanley *et al.*, 1998; 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 o mesmo preço de 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. Na verdade, o óleo de piquiá é caracterizado como um óleo fixo, por ser não volátil, devido a abundância de ácidos graxos, e conseqüentemente por possuir pouca polaridade (Bruneton, 2001). Este produto já é encontrado em algumas lojas homeopáticas, supermercados e feiras-livres, 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; Balbach, 1970; Loureiro & Silva, 1968). Segundo a crendice popular marudaense, 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 as árvores frutificam.

Como o *C. villosum* possui uma importância expressiva para o setor madeireiro, esta espécie pode tornar-se escassa, prejudicando indiretamente 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.

2.5. MATERIAL E MÉTODOS

2.5.1. PESQUISA DE CAMPO

Foram obtidas informações sobre o uso do piquiá (*C. villosum*), verificando a forma de coleta e confecção do óleo de piquiá, as partes arbóreas utilizadas, ocorrência de utilização, e em qual situação (tipo de cura etc). Estas informações foram obtidas através de questionários semi-estruturados com todas as famílias da comunidade (Anexos 1 e 2), e em reuniões comunitárias na comunidade de Piquiatuba.

Foram registradas todas as árvores de piquiá (*C. villosum*) utilizadas pela comunidade, anotando-se o número de indivíduos existentes, sua espontaneidade (cultivada ou nativa), produção de frutos 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 junto à comunidade amostras do óleo de piquiá, produzido pelos próprios comunitários, para as análises físicas e químicas, fitoquímicas e farmacológicas.

2.5.4. TESTES FARMACOLÓGICOS

2.5.4.1. 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 o nível de 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 dos respectivos extratos, 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.

2.5.4.2. MODELO EXPERIMENTAL 2 – TESTE DE CONTORÇÕES ABDOMINAIS INDUZIDAS POR ÁCIDO ACÉTICO (Koster *et al.*, 1959)

Este teste é denominado *writhing test*, e é útil para avaliar a atividade analgésica periférica. 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).

2.5.4.3. MODELO EXPERIMENTAL 3 – TESTE DA PLACA AQUECIDA (Eddy & Leimbach, 1953)

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. 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 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.

2.5.4.4. 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.

2.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.6.1. ASPECTOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO PIQUIÁ (*C. vilosum*) PELA COMUNIDADE DE PIQUIATUBA

A espécie *C. vilosum* é utilizada na nutrição e medicina popular da comunidade. Segundo os comunitários, as árvores desta espécie produzem frutos doces, outras, somente amargos. É impossível 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 30 mulheres entrevistadas, 12 praticam esta atividade. 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 2.1. Também, dentro das indicações do óleo do piquiá na medicina popular, está o uso interno para asma (algumas gotas com mel).

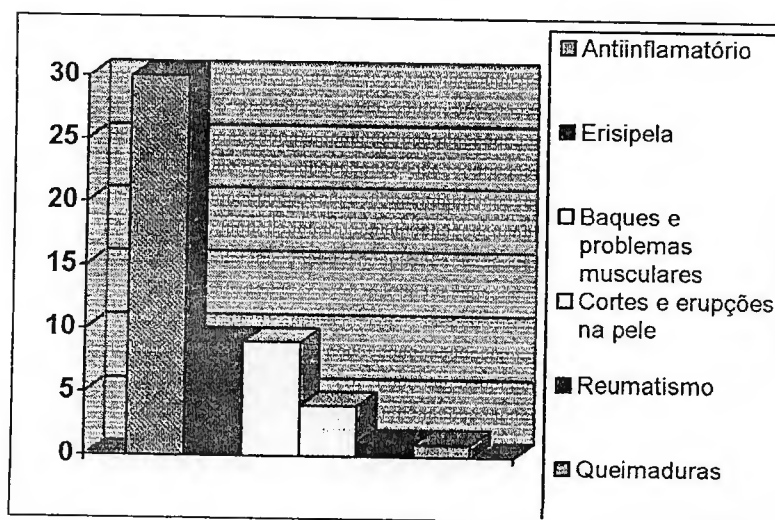


Figura 2.1. Principais indicações do óleo do piquiá na comunidade de Piquiatuba

Segundo o morador mais antigo da comunidade, o óleo do piquiá é um tipo de óleo 'frio', ou seja, que não esquenta 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.

A quantidade de frutos de piquiá para obter 1 litro de óleo fica em torno de 20 frutas 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 pro vizinho ou compram a "retalho" R\$ 0,50 a 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.

2.6.2. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES NA COMUNIDADE

Os piquiás são freqüentes em todos os ambientes, encontra-se em maior densidade primeiramente nas florestas e capoeiras próximas aos roçados, e também estão presentes dentro dos roçados, nas margens das vias de acesso às roças e às outras localidades de Piquiatuba (Fig. 2.2).

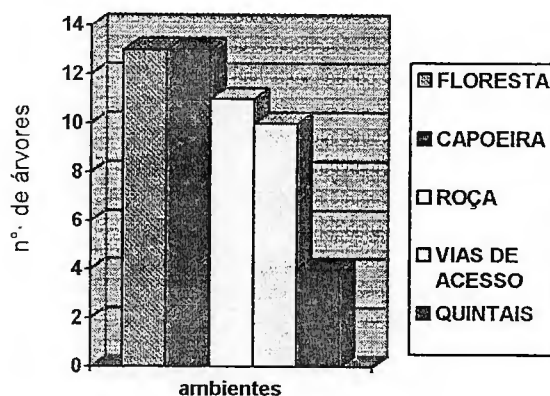


Figura 2.2. Quantidade de piquazeiros por ambiente

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 catitus, 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, roças vias de acesso, capoeiras e áreas florestais próximas, totalizando 52 piquazeiros, dispostos da seguinte forma na comunidade (Figura 2.3.):

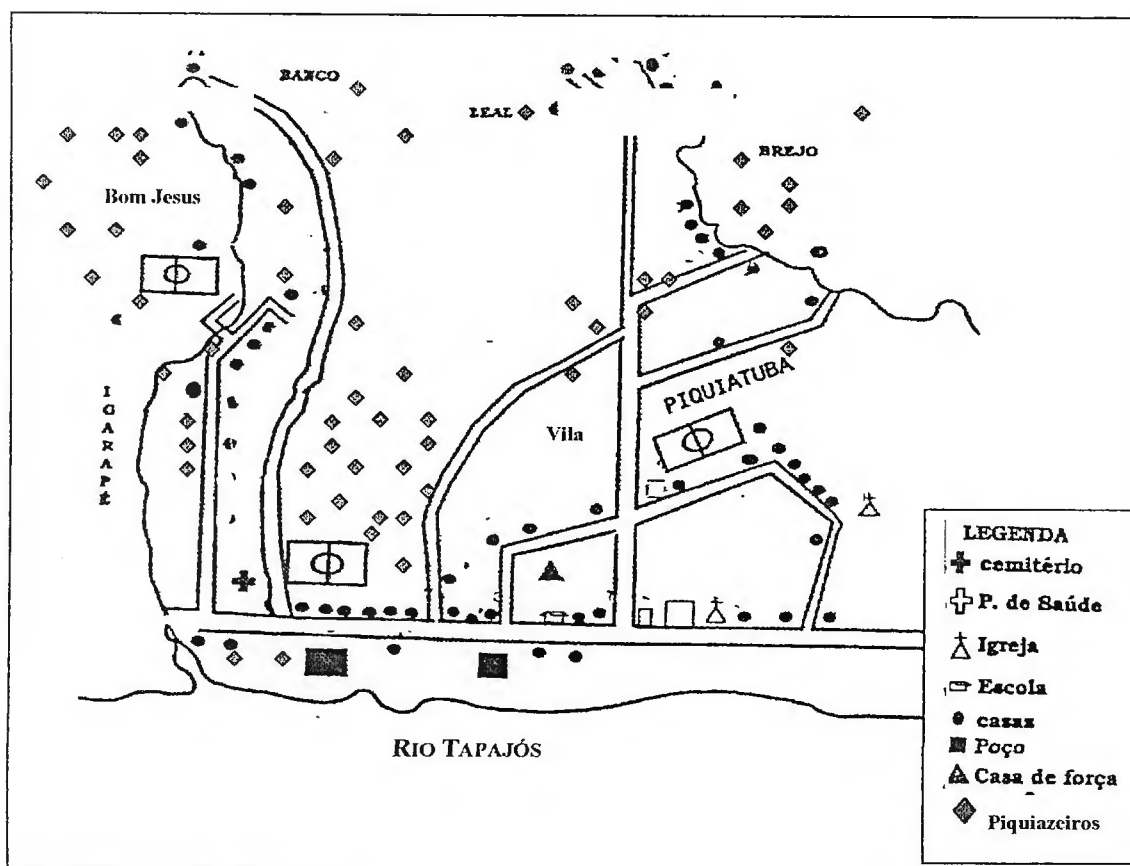


Figura 2.3. Mapa esquemático da comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós, mostrando a disposição dos piquazeiros na comunidade

Dos 52 indivíduos monitorados, 92,4% são espontâneos e apenas 7,6% são plantados. Todos os piquiás visitados, com exceção dos plantados, possuem DAP maior que 40 cm, e no geral possuem altura de 25 a 35 metros, florescem e frutificam.

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

Verificou-se também que o número de piquiazeiros é proporcional ao número de famílias por localidade. 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 03 indivíduos (Figura 2.4.).

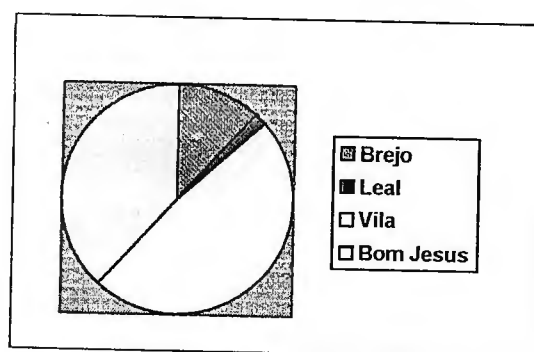


Figura 2.4. Quantidade de Piquiá (*C. villosum*) por localidade, na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós

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

2.6.4. ANÁLISES DO ÓLEO DE PIQUIÁ

2.6.4.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA

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

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

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

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.

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, caso a comunidade tenha interesse em comercializá-lo.

2.6.4.3. TESTES FARMACOLÓGICOS

ESTUDO DA DOSE LETAL 50 (DL₅₀) E TOXICIDADE AGUDA

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

Neste teste, um grupo de 10 camundongos Swiss albinos machos foi tratado com uma dose elevada 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 por efeito tóxico 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 seguro e, para estudos farmacológicos, foram utilizados 1/10, 1/20 e 1/50 desta dose.

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 (± 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, 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 2.4**.

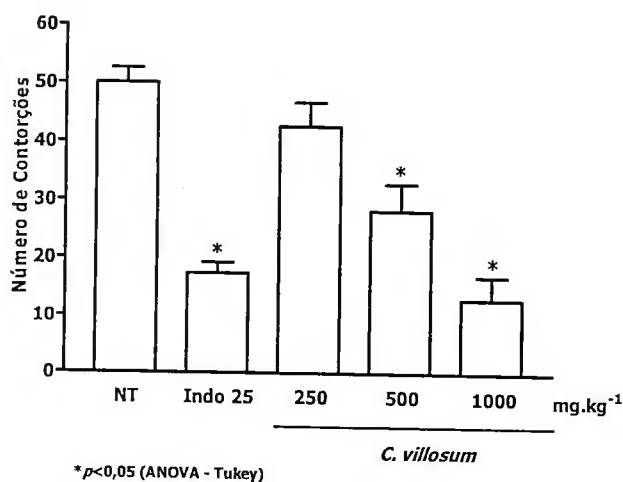


Figura 2.4. *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) reduziu as contorções abdominais induzidas por ácido acético em camundongos. A partir da dose de 500 mg.kg⁻¹ nota-se uma significativa redução das contorções abdominais em camundongos. Na de 1000 mg.kg⁻¹, a redução das contorções supera a da induzida pela 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, ou seja, é um fitoterápico que age sobre a musculatura lisa do organismo, pode-se sugerir sua eficácia analgésica no tratamento de baques e dores musculares; terapia largamente empregada na medicina popular da comunidade de Piquiatuba.

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 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 2.5.).

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

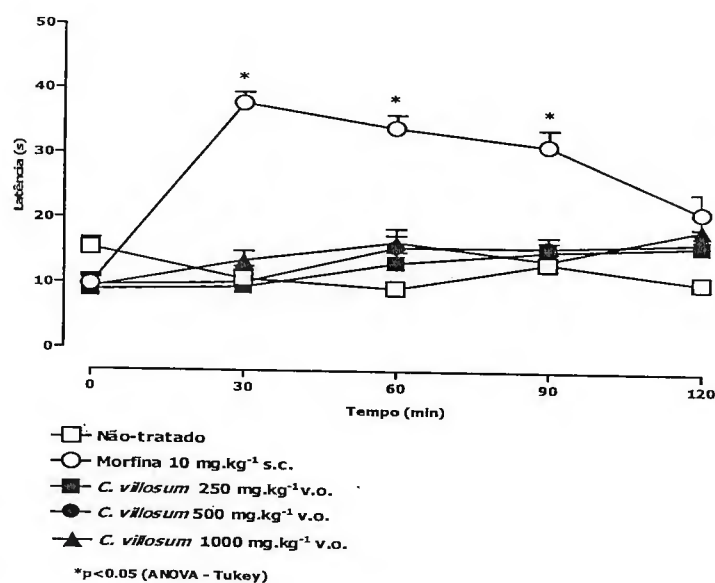


Figura 2.5. Efeito do *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) sobre a latência ao estímulo térmico aplicado em camundongos. *C. villosum* (óleo de piquiá) não apresentou atividade antinociceptivo em todas as doses administradas. Todas as doses do óleo de piquiá estão próximas do grupo não-tratado. O grupo não-tratado representa animais sem qualquer tratamento. Os dados representam a média ± e.p.m. (n=10).

Este modelo testou a atividade antinociceptiva central, ou seja, ação sedante. Esta atividade 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).

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 reduziram 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, onde as doses de 250 e 500 mg. Kg⁻¹ chegaram mais próximas da droga padrão, que no caso é a ciproheptadina. Esses resultados demonstram que o óleo de piquiá, nas doses utilizadas, apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por dextrana, como mostra a **Figura 2.6**.

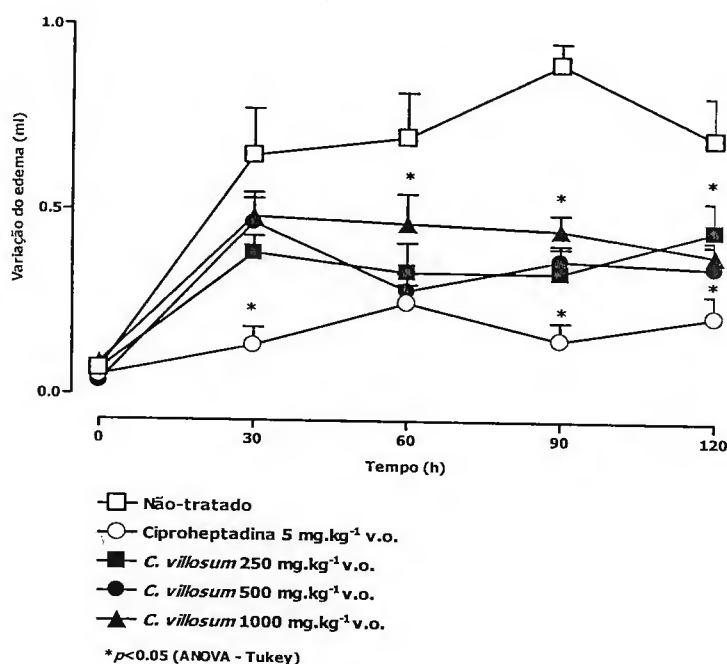


Figura 2.6. *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) reduziu o edema induzido por dextrana 1% em pata de ratos. Esta redução foi evidenciada em todas as doses administradas. Porém, a ação do fitoterápico foi percebida 60 minutos após a administração do mesmo. Os animais do grupo não-tratado não receberam qualquer tratamento. Os dados representam a média±c.p.m. (n=10).

A ação antiinflamatória evidenciada neste modelo sugere eficácia no uso do óleo de piquiá pela comunidade de Piquiatuba para o tratamento de inflamações e reumatismo.

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 reduziram significativamente o volume do edema de pata em relação ao grupo controle na após 120 minutos. Nas demais doses esta redução não foi significativa à indução do edema, e ficaram distante da droga padrão, que no caso é a indometacina. 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, como mostra a **Figura 2.6**.

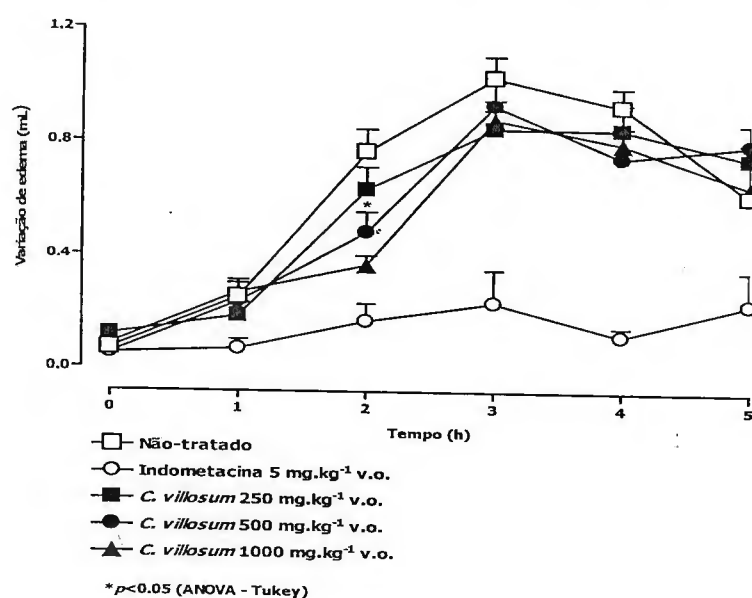


Figura 2.7. *Caryocar villosum* (óleo de piquiá) reduziu o edema induzido por carragenina 1% em pata de ratos. As doses de 500 e 1000 mg.kg⁻¹ reduziram significativamente a inflamação em patas de ratos duas horas após a administração. Observou-se que após este período o efeito do óleo de piquiá, em todas as doses se iguala ao grupo não tratado. Os animais do grupo não-tratado não receberam qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

O óleo de piquiá apresentou efeito antiinflamatório, como foi indicado pela comunidade de Piquiatuba, onde é usado para o tratamento de inflamação e reumatismo.

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

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, testadas em quatro modelos experimentais.

A informação de que o óleo de piquiá é um produto que causa toxidade 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 obteve-se dados consideráveis no uso do óleo de piquiá. Os dois modelos diferem-se devido as vias metabólicas dos dois 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 obteve-se resultado positivo para esta aplicação, sendo o produto eficaz para estas indicações.

2.8. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

- 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.
- A nível cultural, 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 as necessidades básicas da família na época da safra do piquiá;
- As análises físicas e químicas indicaram que o subproduto – óleo de piquiá - deve ser manufaturado dentro de cuidados especiais para garantir a conservação de suas propriedades por maior período de tempo, garantindo assim a qualidade do óleo, tanto para fins alimentícios ou medicinais, para uma possível comercialização;
- As análises fitoquímicas revelaram o potencial medicinal do óleo de piquiá, contudo, devem ser pesquisados com maior minúcia as classes orgânicas existentes no produto, 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 mais aprofundadas sobre o produto para a sua maior valorização;
- Todos os resultados mostraram um valor significativo da espécie, indicando outros produtos, que não seja madeira, para exploração, no caso do piquiá (*Caryocar villosum*) os produtos são os frutos e o óleo.

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) Pesquisar a biologia e ecologia da espécie, comparando seu 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 à esta espécie;
- 2) Pesquisar os valores nutricionais da polpa do fruto cozido;
- 3) Análises físicas e químicas do óleo de piquiá mais aprofundadas para viabilizar melhor conservação do produto em caso de comercialização;
- 4) Análises fitoquímicas mais aprofundadas;
- 5) Análises farmacológicas mais aprofundadas para entender os mecanismos da ação analgésica e antiinflamatória do óleo de piquiá;
- 6) 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;
- 7) Campanha de educação ambiental para a fortificação e valorização cultural dos produtos da floresta;
- 8) Divulgar o produto “óleo de piquiá” como produto amazônico, e difundi-lo no mercado interno e externo, a partir dos dados obtidos em laboratório.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Balbach, A.** 1970. A flora nacional na medicina doméstica. Volume II. 12^a. Edição. 3^a. Parte. Editora "A edificação do lar".
- Balée, W.** 1989. The Culture of Amazonian Forests. *Advances in Economic Botany* 7: 1-21. New York Botanical Garden.
- Bandeira, M. A. M.** 2003. Contribuição ao estudo químico do óleo de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.) e sua importância medicinal. IV Simpósio Brasileiro de Farmacognosia. Livro de resumos. Sociedade Brasileira de Farmacognosia. Salvador. Bahia.
- 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. 2^a. Edição. Espanha. 1099 p.
- Cavalcante, P.** 1991. Frutas comestíveis da Amazônia. 5^a edição. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. 279 p.
- Couto, C. P. & Uchoa, P.** 1998. Comunidades da Flona do Tapajós – Estudo Sócio-econômico. IBAMA. Santarém.
- 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.
- Egg, A. B.** 1993. Plantas nativas utilizadas em el Peru em relación com la salud. *In*: Estrella, E. & Crespo, A. (eds.). Salud y poblacion indigena de la Amazônia. Memórias del I Simpósio. Volume II. Quito – Peru.
- Instituto Adolfo Lutz.** 1976. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, vol. 1. 371 p.
- 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.
- Koster, R.; Anderson, M. & Debeer, E. J.** 1959. Acetic acid for analgesis screening. *Fed. Proc.*, 18: 412.
- 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

- 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.
- Moyna, P. & Helnzen, H.** 2001. Lípidos: química y produtos naturales que los contienen. *In*: Simões, C. M. O. *et al.* Farmacognosia: da planta ao medicamento. 3 ed. Ver. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade/ UFRGS/ Ed. da UFSC.
- 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.
- 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. Costa de; 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, E.** 1987. Nossas madeiras. Coleção Vis Mea in Labore. Volume 7. Editora Itatiaia Limitada. Belo Horizonte.
- Secco, M. F. F. V.** 1992. Os vegetais na alimentação dos índios Kayapó. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém. 10 p.
- Shanley, P.; Cymerys, 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.
- Parrotta, J. A., Francis, J. K. & Almeida. R. R. de.** 1995. Trees of the Tapajós – A photographic Field Guide. United States Departament of Agriculture, Puerto Rico.

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.

Turatti, J. M.; Gomes, R. A. R. & Athié, I. 2002. Lipídeos: Aspectos funcionais e novas tendências. Campinas: ITAL. 78 p.

CAPÍTULO 3 – AMAPÁ-DOCE (*Brosimum parinarioides*)

3.1. RESUMO

O *Brosimum parinarioides* 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 densidade 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 e 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 a 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.

Muitas destas espécies possuidoras de látex, usadas pelas comunidades como complemento alimentar, também possuem um forte valor econômico para as empresas madeireiras, contudo, estas podem até desconhecer seus outros valores, decorrente da falta de informações sobre estes produtos.

Portanto há necessidade de entender as outras formas de utilização de outros produtos florestais pelas comunidades para melhor aproveitamento destes recursos. 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 dê 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.

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.

REVISÃO DE LITERATURA

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

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	PREÇO* TORA	PREÇO SERRADA LOCAL (m ³)	PREÇO SERRADA EXPORTAÇÃO (m ³)
Amapá 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 \$ (dados obtidos em 1999)

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

3.4.4. TESTES FARMACOLÓGICOS

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

Neste modelo um grupo de 10 camundongos Swiss albinos foi tratado com uma dose elevada do fitoterápico, no caso, os animais foram tratados com 5.000 mg.kg⁻¹ de leite do amapá-doce (*B. parinarioides spp. parinarioides*) via oral.

Após a administração dos respectivos extratos, 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.

3.4.4.2. MODELO EXPERIMENTAL 2 – TESTE DE CONTORÇÕES ABDOMINAIS INDUZIDAS POR ÁCIDO ACÉTICO (Koster *et al.*, 1959)

Foram utilizados camundongos Swiss albinos machos, divididos em grupos de 10 animais os quais receberam via interaperitoneal (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 leite do amapá-doce (*B. parinarioides spp. parinarioides*), dissolvidos em água destilada. 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).

3.4.4.3. MODELO EXPERIMENTAL 3 – TESTE DA PLACA AQUECIDA (Eddy & Leimbach, 1953)

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). A seguir, os animais foram colocados sobre a placa metálica aquecida 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.

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

Diferentes grupos (6 animais) foram tratados através da administração por via oral (v.o.) de leite do amapá-doce (*B. parinarioides* spp. *parinarioides*), a 100, 250 e 500 mg. kg⁻¹, dissolvidos em água destilada; 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.

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

Diferentes grupos (6 animais) foram tratados através da administração por via oral (v.o.) de leite do amapá-doce (*B. parinarioides* spp. *parinarioides*), a 250, 500 e 1000 mg. kg⁻¹, dissolvidos em água destilada, 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.

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1. PESQUISA DE CAMPO

Foram monitoradas 47 árvores, em diferentes locais da comunidade (Figura 3.1.).

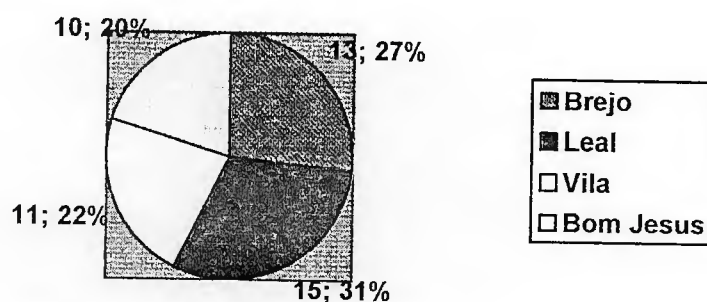


Figura 3.1. Quantidade de Amapá-doce (*B. parinarioides*) por localidade, na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós

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 do 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.

A identificação botânica das espécies utilizadas pela comunidade mostraram que três 'tipos' de amapá são usados pela comunidade: *B. potabile* (amapá-amargo), *B. parinarioides* spp. *parinarioides* (amapá-doce) e *Macoubea guianensis* Aubl (Família Apocynaceae), esta última designada somente como 'amapá' por um morador local. Não existe referências em literatura do uso da espécie *Macoubea guianensis* na medicina popular, e esta, mesmo apresentando características bastante semelhante ao *B. parinarioides*, pode ser uma espécie que comprometa a saúde das pessoas.

As exsicatas destas espécies estão disponíveis no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental (IAN), sob os registros de: SCG (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).

3.4.2.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 ela só existe em floresta fechada porque não suporta a temperatura das queimadas para o preparo da roça. Seus frutos atraem a caça, tais como: paca, veado, tatu, cotia e catitu.

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

Existem relatos de pessoas que se curaram de coqueluche e tuberculose na comunidade; "*com assacú é bom para rouquidão*" e complementam: "*O Amapá cura quem é fraco*".

A retirada do leite do amapá é uma atividade masculina, e geralmente o fazem quando vão caçar. Dos 23 homens entrevistados, apenas 4 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.

Os entrevistados sempre associam o leite do amapá com o leite da sucubá (*Himatanthus sucuba* (Spruce ex Muell-Arg.)), os dois são usados como remédios para as mesmas doenças, talvez pela similaridade em seu aspecto.

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 para curar bronquite, gripes fortes e doenças respiratórias, fortificante ou anemia, coqueluche (tosse de guariba), tuberculose, gastrite, contusões ou problemas musculares, conforme mostra a Figura 3.2.

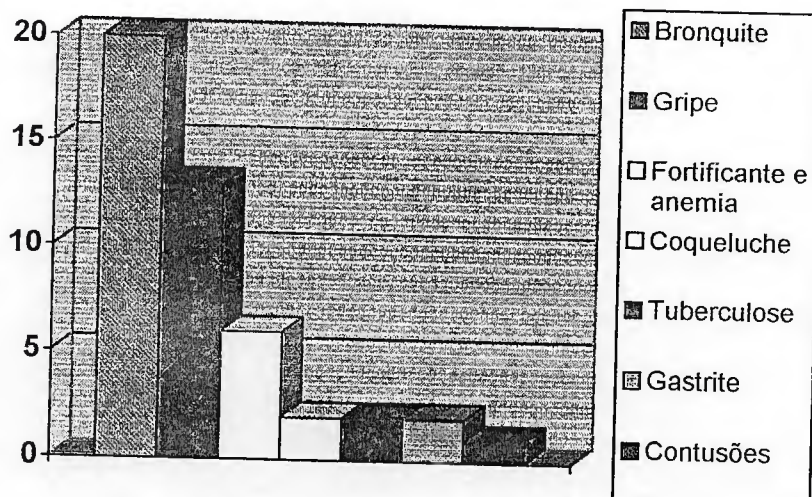


Figura 3.2. Principais indicações do leite do Amapá na comunidade de Piquiatuba

A melhor época para a extração do leite é a época das chuvas, pois com pequenos cortes se obtém maior quantidade de leite. 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.

De acordo com os entrevistados, o número de golpes para se obter um litro de leite variou de 1 a 10 golpes conforme mostra a Figura 3.3.

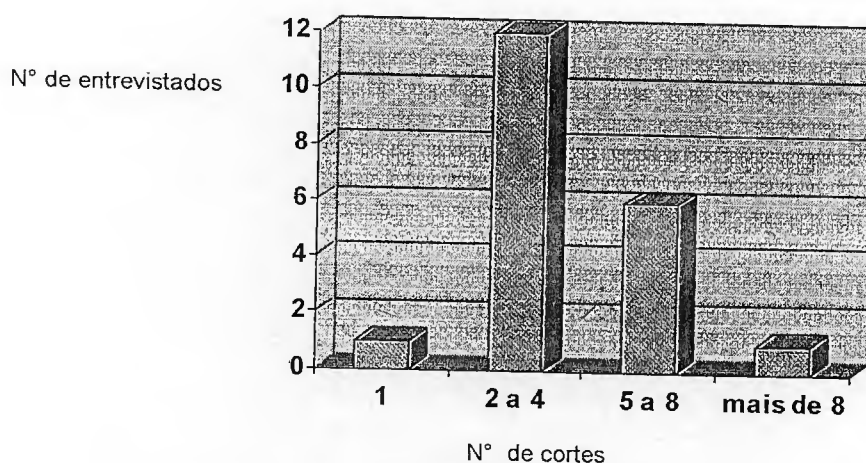


Figura 3.3. Número de golpes para a obtenção de 1 litro de leite do Amapá

Os tipos de corte também são diferenciados de acordo com a pessoa que extrai o leite, estes sempre visam o melhor aproveitamento do látex, fazendo com que não seja desperdiçado. Os instrumentos utilizados para a extração do leite do Amapá são: o machado, o terçado e a faca de extrair o látex da seringueira.

Segundo os entrevistados, as árvores sem corte são as melhores porque a quantidade de leite é maior, mas segundo um comunitário da Vila, *“depois de dois anos de ‘descanso’, após a primeira extração, ela está ‘virgem’ novamente”*.

Não há um cuidado no manejo da espécie, algumas pessoas fazem o golpe somente de um lado pois sabem que podem danificar árvore, podendo não ter o leite no futuro; mas no geral não existe uma consciência de conservação. Uma das árvores mais próximas da vila existe um amapazeiro com aproximadamente 300 golpes, atualmente este produz pouco leite, e em sua base existe uma danificação no tronco que pode estar relacionada com a extração desordenada do leite conforme mostra a Figura 3.5.



Figura 3.5. Amapazeiro “que sequeu”, 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, no prazo de 2 a 3 dias o leite se estraga pela não inclusão do álcool. O sal é também adicionado ao produto 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", e fica com diarreia se tomar pela primeira vez, pois o leite retira o sujo do intestino. Atualmente este comunitário aceita encomenda, 1 litro custa R\$ 10,00 e já chegou a vender 20 litros num mês.

3.4.3. ANÁLISES DO LEITE DO AMAPÁ-DOCE

3.4.3.1. TESTES FÍSICOS E QUÍMICOS

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

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

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

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.

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 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 significante 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 pela comunidade de Piquiatuba.

3.4.3.2. 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.

Classes Metabólicas	Resultado
1. Ácidos orgânicos	-
2. Açúcares redutores	-
3. Alcalóides	+
4. Antraquinonas	+
5. Azulenos	-
6. Carotenóides	-
7. Catequinas	-
8. Depsídios 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	-

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

A presença destes compostos podem garantir a ação indicada pela comunidade.

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 propriedades., podendo atuar na cicatrização de inflamações no peito, como por exemplo as bronquites e asma.

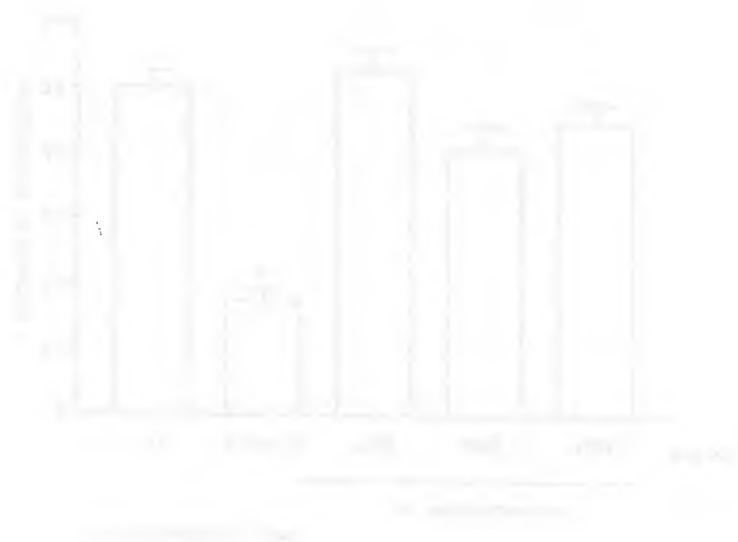
Antraquinonas, em geral possuem atividade laxativa, (Bruneton, 2001),

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, estimulante, antiedematosas, 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 conclui-se 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.



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 NT. O grupo morfina apresentou aumento significativo do período de latência das respostas ao estímulo em relação ao grupo NT. Os grupos foram observados durante o período de 2 h, sendo registrados os tempos em intervalos de 30 min, como mostra a Figura 3.7.

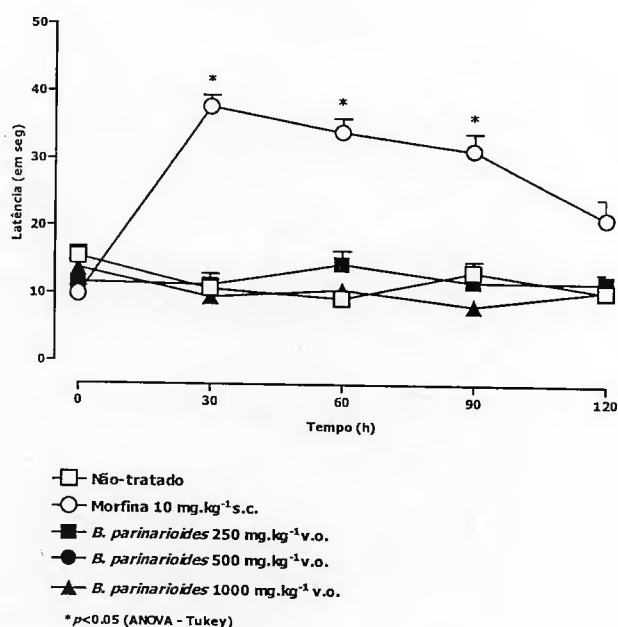


Figura 3.7. Efeito do *Brosimum parinarioides* (leite de amapá) sobre a latência ao estímulo térmico aplicado em camundongos. Todas as doses de leite do amapá-doce não apresentaram ação sobre o estímulo térmico aplicado através de placa metálica previamente aquecida a $50 \pm 0,5^\circ \text{C}$, apresentando o mesmo comportamento do grupo não-tratado. O grupo não-tratado representa animais sem qualquer tratamento. Os dados representam a média $\pm$ e.p.m. ($n=10$).

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

O leite do amapá, nas doses de 250, 500 e 1000 mg. Kg⁻¹ não possuíram nenhuma ação sobre o volume do edema de pata em relação ao grupo controle. Esses resultados demonstram que o leite do amapá não, apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por dextrana, como mostra a Figura 3.8.

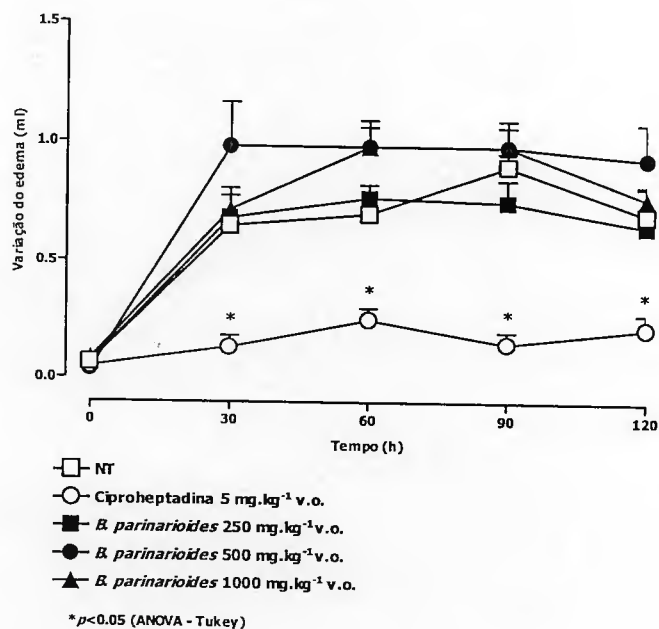


Figura 3.8. *Brosimum parinarioides* não reduziu o edema induzido por dextrana 1% em pata de ratos. O *B. parinarioides* (leite do amapá) foi administrado nas doses de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ via oral (v.o.) 1 h antes da indução do edema, assemelhando-se ao grupo não-tratado. Os animais do grupo não-tratado não receberam qualquer tratamento. Os dados representam a média±e.p.m. (n=10).

EFEITO DO LEITE DO AMAPÁ (*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 significativa à indução do edema, e ficaram distantes da droga padrão, que no caso é a indometacina. Esses resultados demonstram que o leite do amapá, na dose 1000 mg. Kg⁻¹, apresentou efeito antiedematogênico no edema induzido por carragenina, como mostra a Figura 3.9.

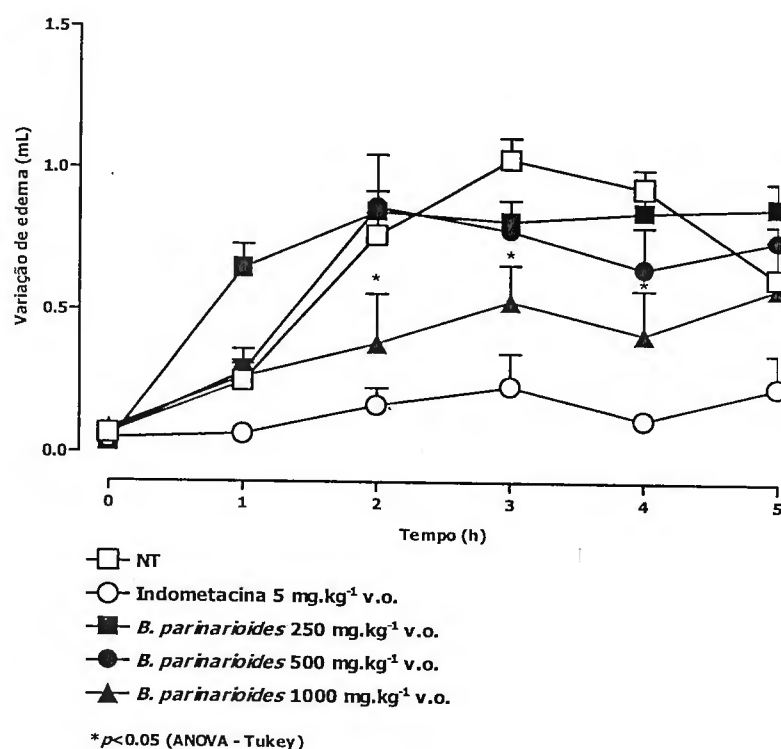


Figura 3.9. *Brosimum parinarioides* reduziu o edema induzido por carragenina 1% em pata de ratos na dose 1000 mg.kg⁻¹. *B. parinarioides* (leite do amapá) foi administrado nas doses de 250, 500 e 1000 mg.kg⁻¹ via oral (v.o.) 1 h antes da indução do edema. Ação antiinflamatória deu-se na dose 1000 mg.kg⁻¹, 2 horas após a administração. Graficamente, nota-se que este grupo aproxima-se do grupo tratado com controle. 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).

3.5. 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.

Os testes físicos e químicos puderam responder as questões referentes à alimentação. A presença de um alto índice de cálcio e proteína estabelecem o produto como um alimento rico, indicado para o restabelecimento corporal.

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. A bronquite consiste num processo inflamatório dos brônquios. Como o leite do amapá mostrou propriedades antiinflamatórias no modelo pré-clínico (edema de pata induzido por carragenina), é possível afirmar que este fitoterápico possui a ação terapêutica indicada.

3.5. 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;
- O leite do amapá-doce (*B. parinarioides ssp. parinarioides*) é indicado principalmente no tratamento de bronquites, doenças relacionadas com problemas respiratórios e como fortificante;
- 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, devem ser pesquisados com maior minúcia as classes orgânicas existentes no produto, através de análises fracionadas.
- 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 ssp. 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 do óleo de piquiá mais específicas para viabilizar melhor conservação do produto em caso de comercialização; como por exemplo, estudos específico 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;
2. Estudos que comprovem sua ação para o fortalecimento do sistema imunológico;
3. Análises fitoquímicas mais aprofundadas;
4. Investigação fitoquímica e farmacológica de folhas, galhos e cascas, a fim de aproveitar resíduos madeireiros;
5. Análises farmacológicas mais específicas para entender os mecanismos da ação antiinflamatória do leite do amapá;
6. 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;
7. Pesquisa sobre a melhor forma de extração do leite do amapá;
8. Campanha de educação ambiental para a conservação dos amapazeiros, tendo em vista o aumento da extração do leite do amapá de forma indiscriminada;
9. Divulgar o produto “leite do amapá” como produto amazônico, e difundi-lo no mercado interno e externo, a partir dos dados obtidos em laboratório.

3.6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcântara, A. F.; Souza, M. R. & Pilo-Veloso, D.** 2000. Constituents of *Brosimum potabile*. *Fitoterapia*, Sep; 71 (5): 613-5.
- 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.
- 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.
- Berg, C. C.** 1972. Olmedieae Brosimeae (Moraceae). *Flora Neotropica*. Monografia nº. 7. págs. 157-220.
- Carrão-Panizzi, M. C. & Mandarino, J. M. G.** 1998. Soja: Potencial de uso na dieta brasileira. Londrina: Embrapa – CNPSo, 16 p. (EMBRAPA – CNPSo, Documentos, 113).
- 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.
- 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.

- Marim, M.** 2004. *Brosimum gaudichadii*. Disponível em: <www.aph.org.br/sgc/base/new4one.asp?idn=248>
- MMA.** 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>
- 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.
- 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.
- Pozetti, 1969**
- 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.
- 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°.4. 296-310.
- 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.
- Souza, M. H.; Magliano, M. M. & Camargos, J. A. A.** 1997. Madeiras tropicais brasileiras. IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais. Brasília.
- 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.
- 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.

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.

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 amapás 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 e Santarém, 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 e 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 manejo do 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 amapás, a fim de que as comunidades rurais possam usufruir deste recurso por mais tempo e obtendo também 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 alaranjado. 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 ulei*), a balata (*Chrysophyllum balata*), a seringueira (*Hevea brasiliensis*), a sorva (*Couma utilis*), a mangaba (*Harnicornia speciosa*), a maçaranduba (*Manilkara huberi*) 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-docce (*Brosimum parinarioides* spp. *parinarioides* Ducke) e amapá-amargo [*Parahancornia amapa* (Huber) Ducke] (Pinto *et al.*, 2000). Para estas espécies, por exemplo, não existe qualquer método de extração do látex, 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 almáciga (*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 almáciga, 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 (MODELO EXPERIMENTAL)

Para este estudo foi realizado em árvores com DAP acima de 40 cm, foram feitos 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 (Tabela 4.1.).

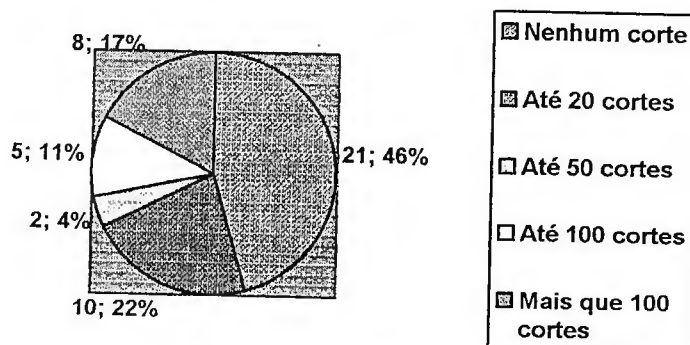
QUANTIDADE DE CORTES	INSTRUMENTO	N.º DE ÁRVORES
3	Faca de seringueira	5
8	Faca de seringueira	5
3	Terçado	5
8	Terçado	5
3	Machado	5
8	Machado	5
TOTAL DE ÁRVORES ESTUDADAS		30

Tabela 4.1. Disposição entre o número de cortes e instrumentos utilizados na comunidade para obtenção do leite do amapá

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.



O número de cortes encontrados nos amapazeiros da comunidade de Piquiatuba variou bastante. 21 amapazeiros permaneciam intactos, sem qualquer sinal de extração, estes indivíduos localizam-se em lugares menos acessíveis e mais distantes das casas. 78, 54% dos amapazeiros situam-se em lugares de fácil acesso, sendo estes mais explorados, ocorrendo indivíduos com mais de 300 cortes 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. 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, com aspecto de mortas.

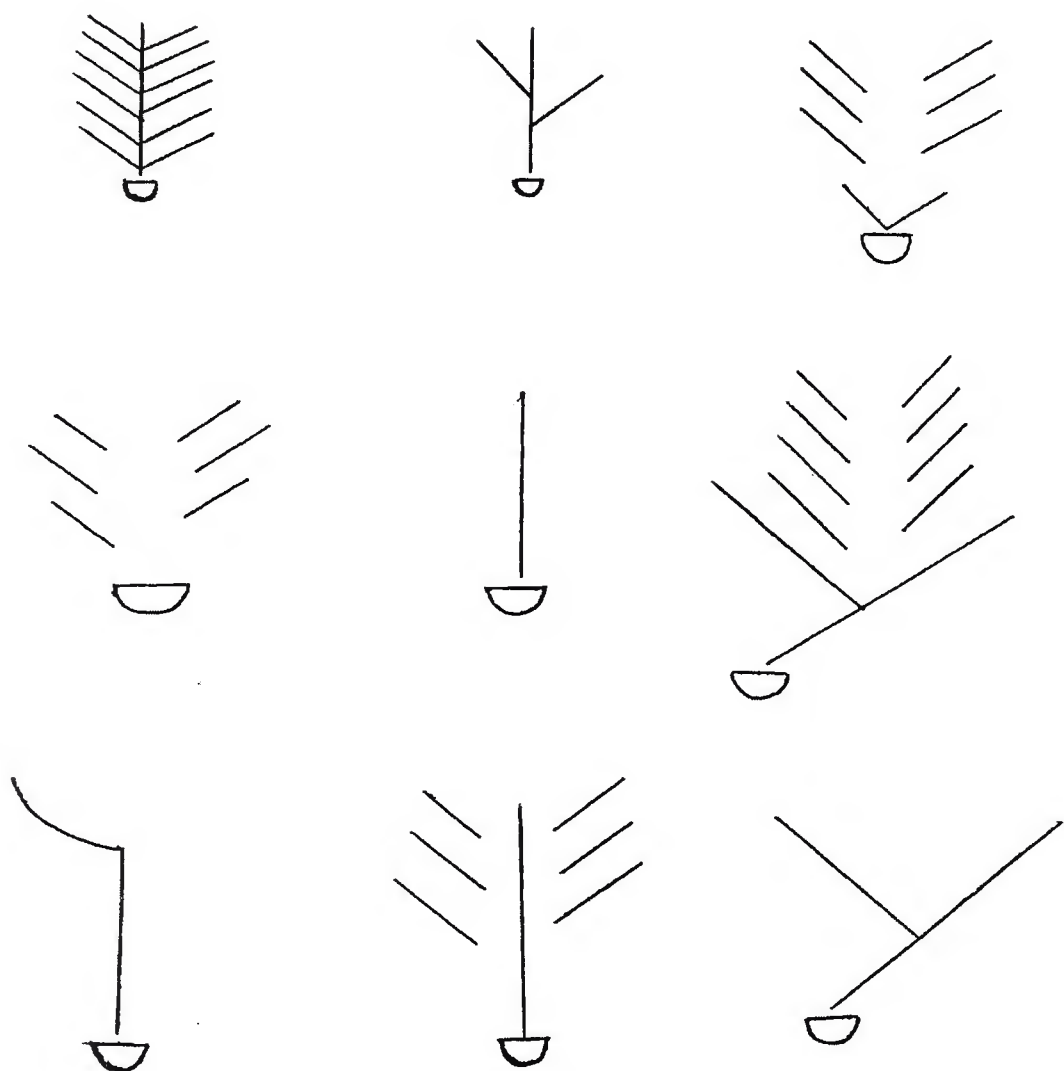


Figura 4.2. Tipos de cortes para a obtenção do leite do amapá (*Brosimum parinarioides*) encontrados na comunidade de Piquiatuba, Flona do Tapajós.

4.5.2. PRODUTIVIDADE DO LÁTEX

A quantidade de cortes foi proporcional a quantidade de leite extraído, maior quantidade de cortes rende mais. Porém, os tipos de instrumento utilizados também geraram maior produção de leite (Figura 1).

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, pois este derramou 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, e apesar de ter o rendimento aparentemente menor, 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).

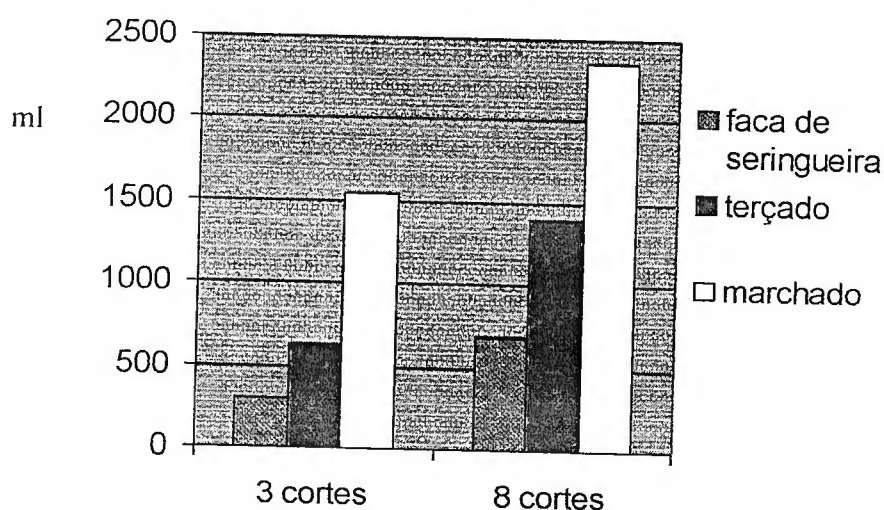


Figura 4.3. Quantidade de leite extraído, com diferentes instrumentos e quantidade e corte

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.

BIBLIOGRAFIA

- 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 - CONCLUSÃO

Estas informações poderão valorizar, e ser ponto de partida para responder, cientificamente, sobre a importância destes produtos.

A partir dos resultados esperados foram atingidos:

- ↪ Resultados físicos e químicos. A análise do óleo de piquiá revelou que o índice de acidez, iodo, refração e saponificação estão estreitamente relacionados com a alta qualidade e conservação do produto. Sobre o leite do amapá, os testes químicos revelaram boa concentração de sais minerais, e principalmente, de proteínas totais, 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;
- ↪ Quanto aos resultados 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 dos recursos naturais analisados;
- ↪ Os modelos farmacológicos pré-clínicos confirmaram o uso destes fitoterápicos indicados pela comunidade. No caso do piquiá, confirmou-se a ação analgésica e antiinflamatória. Para o leite do amapá também confirmou-se a ação antiinflamatória, como tradicionalmente recomendado pela comunidade de Piquiatuba.
- ↪ A partir da problematização sobre o manejo do amapá-doce, esta pesquisa respondeu questões relacionadas ao rendimento, número de cortes e tipo de instrumento mais apropriado para a coleta do látex, para que haja uma conservação maior da espécie em questão.

ANEXO 01
QUESTINÁRIO 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?