

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**MANEJO SUSTENTÁVEL E POTENCIAL ECONÔMICO DA EXTRAÇÃO DO BURITI
NOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL**

Nicholas Allain Saraiva

Orientador: Donald Rolfe Sawyer

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF – Maio/2009

Saraiva, Nicholas Allain
**Manejo Sustentável e Potencial Econômico da Extração do
Buriti nos Lençóis Maranhenses, Brasil.** Nicholas Allain Saraiva
Brasília, 2009

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento
Sustentável.
Universidade de Brasília, Brasília.

1. Produtos Florestais Não Madeireiros. 2. Buriti. 3.
Geoprocessamento. I. Universidade de Brasília. CDS.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Nicholas Allain Saraiva

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**MANEJO SUSTENTÁVEL E POTENCIAL ECONÔMICO DA EXTRAÇÃO DO BURITI
NOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL**

Nicholas Allain Saraiva

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção profissionalizante.

Aprovado por:

Donald Rolfe Sawyer, PhD (Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS/UNB)
(Orientador)

Prof. Dr. José Aroudo Mota (Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS/UNB)
(Examinador interno)

Prof. Dr. José Vicente Elias Bernardi (Universidade de Brasília – Faculdade UNB/Planaltiba)
(Examinador externo)

Brasília – DF, 05 de maio de 2009.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus amigos do povoado da Baixinha, pelo apoio fundamental para a realização desta dissertação e por acreditarem no Projeto Olho Vivo, do qual saíram muitos dados utilizados neste trabalho. Ao Jamba, Isabel, Isac, Maria de Jesus, Dona Joana, Lení, Maria Coelho, Zelí, Maria dos Santos e Maria José. Em especial ao Zezé, por todo apoio de campo e amizade.

Aos Prof. Dr. Donald Sawyer pela orientação e apoio dado.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Aroudo Mota e meu amigo Prof. Dr. José Vicente Bernardi, obrigado pelas ajudas prévias nas análises.

Ao povo dos povoados da Beira do Lago, São Francisco, Extrema, Boca do Rio, Mata, Contendas.

Aos meus pais, por tudo.

Ao Instituto Internacional de Educação do Brasil, pela bolsa de estudos IEB/BECA Fundação Moore, tão importante para a realização deste trabalho.

À Idea Wild (www.ideawild.org) pela doação de equipamentos de campo.

A Brazilfoundation (www.brazilfoundation.org) pelo financiamento do Projeto Olho Vivo, que forneceu boa parte dos dados de campo utilizados na dissertação.

Por fim, mas não menos importante, à Érika Fernandes-Pinto por toda a ajuda, conversas, trocas de idéias e apoios prestados ao projeto Olho Vivo e a esta dissertação; ao amor, companheirismo, felicidades e tristezas destes últimos 4 anos. Que os bons momentos durem para sempre!

RESUMO

Nas últimas duas décadas, a divulgação da possibilidade de uso sustentável das florestas tropicais tem ganhado força e aceitação popular. Esta noção tem sido suportada com grande esperança por “novas” alternativas, como a exploração racional e sustentável de Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM). Os PFNM são associados a diversos serviços ambientais de importância global, apresentam potencial quando se trata de mudanças climáticas globais e são frequentemente apontados como capazes de oferecer ganhos superiores aos lucros advindos do corte da floresta e da agricultura. Neste contexto, o Cerrado destaca-se pela quantidade e diversidade de PFNM e serviços ambientais a eles associados. O buriti (*Mauritia flexuosa* - família Arecaceae) é uma das principais espécies do Cerrado, está presente junto dos corpos de água, sobre solos mal drenados, brejosos ou inundados e tem suas partes muito utilizadas pelas populações onde quer que ocorra. Nos Lençóis Maranhenses pode ser considerada a espécie símbolo da região e possui alta importância sócio-cultural, econômica e ambiental. Os objetivos desta pesquisa foram contribuir para a conservação e o uso sustentável das florestas nativas e da sociobiodiversidade brasileira, por meio do estímulo ao desenvolvimento da cadeia produtiva do buriti nos Lençóis Maranhenses. Objetivou-se ainda produzir informações acerca das práticas extrativistas da fibra, avaliar o potencial econômico da extração; oferecer subsídios para a determinação da capacidade de suporte e melhores práticas de manejo, desenvolver um método de detecção automatizada das veredas por meio de geoprocessamento e fornecer subsídios para desenvolvimento de políticas públicas de estímulo ao extrativismo de PFNM. O valor do quilo do linho de buriti praticado nos mercados regionais variou entre R\$ 20 e R\$ 150, dependendo do grau de beneficiamento e da qualidade do produto. A organização comunitária e a falta de assistência técnica continuada mostraram-se fatores limitantes ao desenvolvimento da atividade, ao aumento na renda das artesãs e do arranjo produtivo como um todo. *M. flexuosa* se mostrou uma espécie resistente, indicando suportar a extração sustentável de até 50% das folhas jovens. A espécie produziu, em Paulino Neves, uma média de 5,35 folhas novas ao ano, com produtividade de 292 g de linho por folha. Neste município, a população de buritis aptos ao extrativismo apresentou uma densidade média de 832 indivíduos por hectare e uma área de ocorrência de 5.700 hectares. O método de classificação utilizado apresentou-se satisfatório na detecção de veredas, atingindo 85% de acerto na área classificada. O valor potencial da produção da fibra do buriti no município, obtido experimentalmente, ficou entre R\$ 16 milhões e R\$ 121 milhões ao ano. Apesar de ser um experimento em pequena escala onde não foram avaliadas todas as variáveis atuantes no sistema, os resultados demonstram o alto valor potencial da extração de PFNM do buriti na região dos Lençóis Maranhenses e em todo o Bioma Cerrado. Investimento no processamento da fibra dentro do município ou núcleo produtor, fortalecimento comunitário e abertura e estímulo dos mercados consumidores estão entre as principais ações que poderiam ser incentivadas.

Palavras-chave: Produtos Florestais Não Madeireiros, Buriti, Manejo Ecológico, Geoprocessamento, Lençóis Maranhenses.

ABSTRACT

In the last two decades, the idea that tropical forests can be used sustainably has gained increasing popular acceptance and validation. This notion is underpinned by strong hopes for “new” alternatives, such as the rational and sustainable exploitation of Non-Wood Forest Products (NWFP). NWFPs, which are associated with a variety of environmental services of global importance, present a potential from the standpoint of global climate changes and are frequently cited as being able to offer higher gains than those resulting from logging and agriculture. In this context, the Cerrado stands out for the quantity and diversity of its NWFPs and the environmental services associated with them. The buriti palm (*Mauritia flexuosa* – family Areaceae), one of the main species of the Cerrado, is found along water courses, on poorly drained, swampy or flooded soils, and its parts are used extensively by the local populations wherever it occurs. In the area of Lençóis Maranhenses, the buriti palm can be considered the symbol species of the region, and its sociocultural, economic and environmental importance cannot be overstated. The goal of this research was to contribute to the conservation and sustainable use of the native forests and Brazilian socio-biodiversity by stimulating the development of the buriti productive chain in the Lençóis Maranhenses region. Another objective was to produce information about buriti fiber extractivist practices, evaluating the economic potential of its extraction; offer data to determine its support capacity and best management practices; develop a method for the automated detection of swampy plains using geoprocessing and provide information for the creation of public policies aimed at stimulating NWFP extractivism. The value of a kilogram of buriti fiber in the regional markets varies from R\$ 20 to R\$ 150, depending on the degree of treatment and the quality of the product. Community organization and the continued lack of technical assistance have proved to be limiting factors for the development of the activity, the increase in artisans’ income, and the productive arrangement as a whole. *M. flexuosa* is a resistant species which has shown it can tolerate the sustainable extraction of at least 50% of its young leaves. In the municipality of Paulino Neves, the species produces an average of 5.35 new leaves each year, with a productivity of 292 grams of fiber per leaf. In this municipality, the population of buriti palms suitable for extractivism presented an average density of 832 individuals per hectare and an area of occurrence of 5,700 hectares. The classification method used in this study proved satisfactory for the detection of swampy plains, achieving an accuracy of 85% in the classified area. The annual potential value of buriti palm fiber production in the municipality, determined experimentally, varied from R\$ 16 million to R\$ 121 million. Although this was a small scale experiment which did not evaluate all the variables acting in the system, the results demonstrate the potential value of the NWFP extraction of buriti in the region of Lençóis Maranhenses and throughout the Cerrado Biome. Investment in buriti fiber processing in the municipality itself or in a production center, community strengthening, and opening to and stimulation of consumer markets are among the main actions that could be encouraged.

Keywords: Non-Wood Forest Products, Buriti Palm, Ecological Management, Geoprocessing, Lençóis Maranhenses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia brasileira.	17
Figura 2: Casa tradicional feita de talos e palha de buriti, Paulino Neves.....	34
Figura 3: Gaiola de passarinho feita de talos de buriti.	34
Figura 4: Estantes de talos de buriti.	35
Figura 5: Balsa feita de talos de buriti, com amarras de corda e tábuas. Barreirinhas, MA..	35
Figura 6: Bolsa Quadrada: Povoado da Baixinha – utiliza pedaço de tapete, mamucabo e aplique de crochê.	36
Figura 7: Buritizal com sinal de sobre-exploração próximo ao povoado da Barra, Paulino Neves.....	36
Figura 8: Olhos de Buriti - da esquerda para direita: em pequeno pé de buriti, em indivíduo adulto de buriti e maduro pronto para confecção do artesanato.	42
Figura 9: Mapa do Brasil e do Bioma Cerrado.	62
Figura 10: Inflorescências de buriti: fêmea a esquerda e macho a direita.	64
Figura 11: Ilha dos Camaleões, dentro do Lago da Taboa, Paulino Neves.	86
Figura 12: Boca do Rio, área localizada nas margens do Lago da Taboa.....	86
Figura 13: Buriti isolado na planície de inundação do Lago da Taboa, Paulino Neves.....	87
Figura 14: Imagem Landsat 5 TM do município de Paulino Neves, recortada (esquerda) e amostra de região segmentada (direita), apresentadas em composição colorida (5R, 4G, 3B).	98
Figura 15: Mapa do Bioma Cerrado, localização da região de estudo e Unidades de Conservação adjacentes.	126
Figura 16: Carta imagem da região dos Lençóis Maranhenses e da localização do município de Paulino Neves.....	127
Figura 17: Cobertura do solo de Paulino Neves, resultado da classificação da imagem de satélite.	128
Figura 18: Mapa de veredas de Paulino Neves.....	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade e valor da produção extrativa vegetal por categoria, Brasil, 2007.	18
Tabela 2: Quantidade e valor dos produtos da extração vegetal não-madeireira, Brasil, 2007.	19
Tabela 3: Plantas úteis do cerrado, espécies, famílias e nomes comuns.	28
Tabela 4: Produção de fibras de buriti por unidade da Federação, mesoregião e município.	38
Tabela 5: Produção e renda gerada com a comercialização do coco buriti nos principais estados produtores.	38
Tabela 6: Principais estados produtores de polpa e óleo de buriti.	39
Tabela 7: Gargalos e oportunidades da cadeia produtiva da fibra de buriti.	40
Tabela 8: Níveis de processamento do olho do buriti, baseado no uso da fibra no artesanato.	45
Tabela 9: Resultado do levantamento de preços dos produtos de buriti nas 17 lojas consultadas.	46
Tabela 10: Valor de venda dos produtos de artesanato de fibra de buriti comercializados no âmbito do projeto Olho Vivo, que corresponde ao recebido pelas artesãs.	48
Tabela 11: Categorias de produtos florestais não-madeireiros e os principais produtos extraídos.	56
Tabela 12: Relação de alguns dos mais importantes PFM extraídos na região amazônica, seu uso, habitat preferencial, densidade média e rendimento de frutos.	60
Tabela 13: Usos tradicionais do buriti na região dos Lençóis Maranhenses.	66
Tabela 14: Taxas de coletas aplicadas nos buritis selecionados para receberem estudo de capacidade produtiva e capacidade de suporte em Paulino Neves.	69
Tabela 15: Categorização do estágio de crescimento dos buritis.	69
Tabela 16: Dados sobre produção de folhas novas (olhos) nas 40 plantas selecionadas para o experimento de campo, no município de Paulino Neves.	72
Tabela 17: Taxa de produção anual de folhas/olhos por buriti por classe de tamanho em Paulino Neves.	73
Tabela 18: Taxa de produção anual individual de novos “olhos” de buriti por taxa de corte, em Paulino Neves.	73
Tabela 19: Verificação da correlação entre as variáveis dependentes levantadas no experimento, marcadas com valor de significância $p < 0,050$ ($n = 113$).	74
Tabela 20: Resultado do teste de normalidade das variáveis dependentes levantadas no experimento.	75
Tabela 21: Resultados do teste multivariado de significância MANOVA, para comparação entre as variáveis dependentes (tamanho do olho, peso do olho, tamanho das fibras, peso do linho e peso da borra) e os tratamentos aplicados.	75
Tabela 22: Resultado do Teste de Tukey HSD <i>a posteriori</i> para o peso do olho em relação ao estágio de vida, com 106 graus de liberdade.	75
Tabela 23: Resultado do Teste de Tukey HSD <i>a posteriori</i> para o comprimento do olho em relação aos estágios de vida, com 106 graus de liberdade.	76
Tabela 24: Resultado do Teste de Tukey HSD <i>a posteriori</i> para o peso do olho em relação às taxas de corte, com 106 graus de liberdade.	76

Tabela 25: Resultado do teste Kruskal-Wallis das variáveis independentes agrupado pela classe de tamanho.....	76
Tabela 26: características da população de buritis amostradas em Paulino Neves, MA.	78
Tabela 27: Estimativa parcial da quantidade de pés de buritis presentes no município de Paulino Neves.....	102
Tabela 28: Estimativa final da quantidade de pés de buritis presentes no município de Paulino Neves.....	104
Tabela 29: Potencial econômico anual do extrativismo das fibras do buriti por nível de processamento, em Paulino Neves.	105

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Produção de fibra de buriti no Brasil, 1982 a 2005.	39
Gráfico 2: Preço médio do quilo do linho em produtos nos diferentes níveis de processamento.	50
Gráfico 3: Produção total mensal de novos olhos nos 40 pés de buriti amostrados no período, em Paulino Neves.	74
Gráfico 4: Comportamento do peso do linho e da borra em relação às classes de tamanho.	77
Gráfico 5: Comportamento do comprimento das fibras em relação às classes de tamanho.	77
Gráfico 6: Quantidade de indivíduos em cada estágio de vida em 1 hectare amostrado em Paulino Neves.	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas do processo de processo de obtenção e preparo da matéria-prima.	43
Quadro 2: Número de indivíduos por estágio de vida (plântula, infantil, jovem, imaturo, reprodutivo) nas 12 parcelas de amostragem de buriti em Paulino Neves.	79
Quadro 3: Síntese de etapas de pré e pós-processamento da imagem de satélite (1 a 4), resultado final da classificação (5) e foto ilustrativa da área (6) – perfil 1	99
Quadro 4: Síntese de etapas de pré e pós-processamento da imagem de satélite (1 a 4), resultado final da classificação (5) e foto ilustrativa da área (6) – perfil 2	100
Quadro 5: Síntese de etapas de pré e pós-processamento da imagem de satélite (1 a 4), resultado final da classificação (5) e foto ilustrativa da área (6) – perfil 3	101

LISTA DE SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental
APL – Arranjo Produtivo Local
APP – Área de Preservação Permanente
ARTECOOP – Cooperativa dos Artesãos dos Lençóis Maranhenses
BECA – Bolsa de Estudos para Conservação da Amazônia
CCA – Community Conserved Areas (Áreas Comunitárias Conservadas)
CDB – Convenção da Diversidade Biológica
CEX – Coordenadoria de Agroextrativismo
CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNPT – Centro Nacional de Populações Tradicionais
COMAPA – Comitê de Manejo de Palmeras “Veinte de Enero”
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
CONABIO – Comissão Nacional de Biodiversidade
CNUMAD – Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
FEX – Fundo de Compensação das Exportações
FPM – Fundo de Participação do Município
FUNDEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUNDEF – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
GESTAR – Projeto de Gestão Ambiental Rural
GPS – Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System)
IABS – Instituto Ambiental Brasil Sustentável
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS – imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IEB – Instituto Internacional de Educação do Brasil
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural
MA – Maranhão
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA – Ministério do Meio Ambiente
ONG – Organização Não-Governamental
PCA – Principal Component Analysis (Análise de Componentes Principais)
PCTAF – Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares
PFNM – Produtos Florestais Não-Madeireiros
PGPM – Política de Garantia de Preços Mínimos
PIB – Produto Interno Bruto
PN – Parque Nacional
PNB – Política Nacional da Biodiversidade
PRONABIO – Programa Nacional da Diversidade Biológica
REDD – Redução das Emissões do Desmatamento e da Degradação
RESEX – Reserva Extrativista
SEDR – Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequena Empresa
SEPLAN – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC – Unidade de Conservação
USGS – Serviço Geológico dos Estados Unidos (United States Geological Service)

SUMÁRIO

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	III
LISTA DE TABELAS.....	IV
LISTA DE GRÁFICOS.....	VI
LISTA DE QUADROS.....	VII
LISTA DE SIGLAS.....	VIII
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – PRODUTOS FLORESTAIS NÃO-MADEIREIROS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM OLHAR SOBRE O EXTRATIVISMO DO BURITI NOS LENÇÓIS MARANHENSES.....	13
1.1. INTRODUÇÃO.....	13
1.2. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O EXTRATIVISMO NO BRASIL.....	21
1.3. CERRADO NO CONTEXTO DO EXTRATIVISMO DE PFNM.....	27
1.4. BURITI E SEU PAPEL NO CENÁRIO LOCAL, REGIONAL E NACIONAL DO EXTRATIVISMO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS.....	32
1.5. OBJETIVOS.....	40
1.6. MÉTODOS.....	40
1.7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
2. CAPÍTULO 2 – ECOLOGIA E MANEJO DOS PFNM.....	53
2.1. INTRODUÇÃO.....	53
2.2. ASPECTOS ECOLÓGICOS DO EXTRATIVISMO DE PFNM.....	56
2.2.1. <i>Propágulos reprodutivos</i>	56
2.2.2. <i>Exsudatos</i>	57
2.2.3. <i>Estrutura vegetativa</i>	57
2.3. ASPECTOS DE MANEJO DO EXTRATIVISMO DE PFNM.....	60
2.4. CERRADO E BURITI.....	62
2.5. OBJETIVOS.....	67
2.6. MÉTODOS.....	67
2.6.1. <i>Análise da produtividade e capacidade de suporte dos buritis</i>	67
2.6.2. <i>Ecologia populacional de buritis</i>	71
2.7. RESULTADOS.....	72
2.7.1. <i>Análise da produtividade e capacidade de suporte dos buritis</i>	72
2.7.2. <i>Ecologia populacional de buritis</i>	77
2.8. DISCUSSÃO.....	80
2.8.1. <i>Análise da produtividade e capacidade de suporte dos buritis</i>	80
2.8.2. <i>Ecologia populacional de buritis</i>	84
3. CAPÍTULO 3: GEOPROCESSAMENTO APLICADO NO MAPEAMENTO E MODELAGEM DE OCORRÊNCIA DE VEREDAS E PFNM.....	90
3.1. INTRODUÇÃO.....	90
3.1.1. <i>Geoprocessamento aplicado ao contexto: conceitos e aplicações</i>	92
3.2. OBJETIVOS.....	94
3.3. MÉTODOS.....	94
3.3.1. <i>Aquisição e processamento da Imagem de Satélite</i>	94

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	98
4. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS LENÇÓIS MARANHENSES.....	107
REFERÊNCIAS.....	112
ANEXOS.....	125

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a divulgação da possibilidade de uso sustentável das florestas tropicais tem ganhado força e aceitação popular. Extrativismo florestal, mercado verde, uso sustentável referem-se a princípios fundamentais que de modo geral dizem respeito à manutenção das florestas tropicais e sua biodiversidade, aliado a geração de renda junto aos seus moradores locais (PETERS, 1996; NEUMANN & HIRSCH, 2000; NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; SCHMIDT *et al.*, 2007; TICKTIN, 2004; SHANLEY *et al.*, 2006; COMAPA, 2005; ARNOLD & RUIZ-PÉREZ, 2001; PEARCE, 1997)

A noção de que a conservação das florestas tropicais e o desenvolvimento rural são, não apenas compatíveis, mas mutuamente benéficos, tem chamado a atenção de doadores internacionais, pesquisadores, ONGs e governos ao redor do mundo na tentativa de testar sua aplicação e viabilidade (NEUMANN & HIRSCH, 2000; NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; SAMPAIO *et al.*, 2008). No Brasil, a partir dos anos de 1980 o caso da luta dos seringueiros em defesa das florestas, ameaçadas pelas invasões de fazendas de gado é destacado o maior exemplo da possibilidade de combinar os objetivos sociais e ecológicos (ANDERSON, 1990; PETERS, 1992; NEUMANN & HIRSCH, 2000).

Há grande esperança que “novas” alternativas possam promover as mudanças necessárias no sentido de assegurar simultaneamente a conservação das florestas e o sustento digno das comunidades que dela dependem, de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável, especialmente nas regiões periféricas e junto às faixas mais empobrecidas das sociedades (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; NEUMANN & HIRSCH, 2000; SCHMIDT *et al.*, 2007; TICKTIN, 2004, SHANLEY *et al.*, 2006; ARNOLD & RUIZ-PÉREZ, 2001; PEARCE, 1997). Dentre as alternativas destaca-se o pagamento por serviços ambientais prestados na zona rural, pagamento pela emissão evitada de gases causadores do efeito estufa por meio do desmatamento (REDD¹) e a exploração racional de Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM).

O foco desta dissertação será nos Produtos Florestais Não-Madeireiros. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimento (FAO) considera PFNM como sendo todos aqueles produtos de origem biológica – que não madeira – derivados de florestas e formações florestais (FAO, 2001). Segundo Neumann & Hirsch (2000), são

1 REDD = Redução das Emissões do Desmatamento e da Degradação Florestal. Para maiores informações sugere-se a leitura do documento “Redução das Emissões do Desmatamento e da Degradação (REDD): potencial de aplicação em Mato Grosso (2008)”, um estudo que mostra como o mercado de carbono pode contribuir para viabilizar economicamente a redução do desmatamento em Mato Grosso. Disponível em: http://www.icv.org.br/w/library/redd_icv.pdf

literalmente todo e qualquer recurso natural da floresta, exceto madeira e incluem segundo Belcher (2003, 2005) e Anderson (1992), não apenas produtos diretamente coletados da natureza “selvagens”, como também aqueles oriundos de áreas manejadas. As definições deixam em aberto a possibilidade de considerar PFNM também aqueles de origem animal, entretanto por questão de escopo trataremos nesta dissertação apenas daqueles de origem vegetal.

Diversas pesquisas e estudos de casos apontam para a capacidade dos produtos florestais não-madeireiros (PFNM) em aliar desenvolvimento econômico com conservação ambiental (COMAPA, 2005; NEUMANN & HIRSCH, 2000; PEARCE, 1997; SCHMIDT *et al.*, 2007), com exemplos de que os ganhos podem ser superiores aos lucros advindos do corte da floresta e da agricultura (PETERS *et al.*, 1989; BALICK & MENDELSON, 1992, *apud* ARNOLD & RUIZ-PEREZ, 2001). A utilização e comercialização de PFNM por comunidades rurais pode se constituir em uma alternativa para a conservação da biodiversidade, aliada ao desenvolvimento e geração de emprego e renda (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; REDFORD & PADOCH, 1992).

Os PFNM estão associados a inúmeros serviços ambientais de importância global e a baixa prevalência de passivos ambientais. A concentração de CO² na atmosfera depende em grande parte da forma de uso da terra e a biodiversidade das paisagens (HUSTON & MARLAND, 2003; PAUSTIAN *et al.*, 1998), por isto os PFNM apresentam potencial quando se trata de mudanças climáticas globais, uma vez que podem ser considerados como seqüestradores de carbono e estão presentes em cadeias produtivas quase sempre de baixa emissão de gases de efeito estufa (SAWYER, 2008). Pandey (2002) e Noble & Scholes (2001) afirmam que ações de manejo que aumentem a captação de carbono ou reduzam a emissão terão nas próximas três décadas grande potencial de remover significativa quantidade de CO² da atmosfera. May e Pereira (2003) afirmam que, devido à matriz energética e a experiência do Brasil em florestas e energia, o país teria grande potencial em se beneficiar dos financiamentos no setor florestal.

Para Pandey (2002) e Masera *et al.*, (2003), políticas de desenvolvimento do extrativismo e agroflorestas poderão ajudar ainda no seqüestro de carbono em todo o globo e as regiões periféricas oferecem oportunidades excepcionais. Afirmam que o próximo passo seria desenhar políticas e programas que sustentem e estimulem os agrupamentos agroflorestais e extrativistas existentes e a implementação de novos. Segundo Constanza (1994), o desafio está em nossa capacidade de traçar objetivos e incentivos locais e de curto prazo, consistentes com os objetivos globais de longo prazo.

Entretanto, a grande maioria dos trabalhos científicos e pesquisas são focadas no Bioma Amazônico, enquanto outros Biomas brasileiros menos “valorizados” economicamente, como Cerrado e Caatinga, encontram-se quase ausentes nesta discussão e as possibilidades são ignoradas ou mesmo menosprezadas pela sociedade em geral.

O Cerrado, região de estudo deste trabalho, é segundo maior bioma da América do Sul e um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial (KLINK & MACHADO, 2005; BRANDON *et al.*, 2005; MYERS *et al.*, 2000). Cobria originalmente 2,2 milhões de km² (MMA, 2004) ou cerca de 26% do território nacional (Figura 15). Com elevado grau de endemismo, o Cerrado abriga a mais rica flora dentre as savanas do mundo e detém cerca de 5% da biodiversidade planetária (MMA, 2004), abrigando mais de 6.000 espécies de plantas (podendo este número chegar a 10.000), cerca de 2.580 espécies de vertebrados e 67.000 espécies de invertebrados (AGUIAR *et al.*, 2005). Além da alta diversidade biológica, o bioma foi e é local de moradia de inúmeras comunidades tradicionais, indígenas, afrodescendentes, ribeirinhas, que há milhares de anos sobrevivem da caça, pesca, extrativismo e agricultura (BARBOSA *et al.*, 1990; MMA, 2004).

O Cerrado destaca-se ainda pela quantidade de serviços ambientais prestados, especialmente aqueles ligados a manutenção de recursos hídricos, sendo considerado a grande caixa d’água do país, que abastece as nascentes que formam os rios das bacias do Amazonas, Tocantins, Parnaíba, São Francisco, Paraná e Paraguai, (BRANDON *et al.*, 2005; CARVALHO, 2007; KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2004). No cerrado estão presentes inúmeras espécies vegetais que produzem frutos de sabores exóticos, sementes, castanhas e óleos, ricos em nutrientes e bastante apreciados nos mercados regionais e nacionais.

Apesar de todas estas qualidades, da riqueza biológica e da importância sócio-cultural, nas últimas décadas o Cerrado sofreu intensa degradação devido principalmente à expansão da agropecuária e à produção de carvão (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005; KLINK & MACHADO, 2005). O modelo agrícola vigente encontra forte repercussão nos governos e órgãos de pesquisa (PIRES & SCARDUA 1998), sendo até mesmo encarado por governos, empresários e opinião pública brasileira como um ambiente pobre e que representa apenas um vasto espaço para a expansão agropecuária (ALHO & MARTINS, 1995; KLINK & MACHADO, 2005).

Sobre as terras do Cerrado estão presentes 1.445 municípios brasileiros e uma população de mais de 25 milhões de pessoas (15% da população brasileira), muitos dos quais posseiros, índios, extrativistas ou agricultores familiares, que convivem com a insegurança fundiária e riscos de perderem suas terras. Apesar das inúmeras tentativas, até

2004 não havia nenhuma reserva extrativista ou outra UC de uso sustentável relevante (MMA, 2004). Em 2006 foram criadas as duas primeiras RESEX no Cerrado *strito sensu* e atualmente são três, sendo uma no estado do Maranhão e duas em Goiás. Como reflexo direto do atual paradigma de desenvolvimento escolhido para o Cerrado é que cerca de 80% da área original já foi alterada (MYERS *et al.*, 2000), 55% da área já foi desmatada até o ano de 2002 e o Cerrado poderá desaparecer por volta do ano de 2030, caso desmatamento continue como está, ao ritmo de 1,1% ao ano (MACHADO *et al.*, 2004 apud FERREIRA *et al.*, 2007).

O Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA, 2004) reconhece uma série de problemas de ordem ecológica, socioeconômica e político-institucional decorrentes deste modelo atual de ocupação, dentre os quais podemos citar os seguintes:

- a) Perda de biodiversidade e extinção de espécies.
- b) Perda de funções e serviços ambientais.
- c) Poluição e contaminação química do solo, da água e do ar.
- d) Degradação e exaustão de nascentes e veredas.
- e) Perda da base territorial das populações tradicionais.
- f) Desvalorização dos modos de vida, dos saberes e dos produtos locais das populações tradicionais.
- g) Inadequação e/ou ineficiência da legislação, de políticas públicas e de instrumentos normativos no que se refere à promoção e ao incentivo de processos produtivos e de modos de vida sustentáveis.
- h) Falta de integração entre instituições e ações de governo em diversos âmbitos e esferas de governo.

Assim, como defende Sawyer (2007), combater estes problemas exige abordar a questão de forma sistêmica e envolve, no mínimo, ações conjuntas de valorização da multifuncionalidade do uso da terra, como: (I) a compensação por serviços socioambientais prestados pela agricultura familiar sustentável e outras formas de mínimo impacto, (II) criação de leis de acesso a recursos naturais, tais como a Lei de Babaçu Livre, que poderia ser estendida para outros recursos naturais, (III) adequações nos marcos regulatórios sanitários, ambientais e fiscais que impedem o uso sustentável da biodiversidade, além de (IV) crédito e assistência técnica para o uso sustentável da biodiversidade. São ações com estreito relacionamento com os conceitos do desenvolvimento sustentável e com o

extrativismo florestal não-madeireiro, cujo custo de implantação e operacionalização é menor que aquele necessário para criação de unidades de conservação e que seriam menos conflituosas e socialmente mais justas, uma vez que não objetivam atender comunidades específicas, que pode acabar fazendo parte de uma lógica clientelista e particularista.

Considera-se que o desenvolvimento sustentável seja aquele que atenda às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Nascimento & Vianna (2006) colocam que a partir de sua definição original, o conceito passou a ser objeto de uma infinidade de variantes, onde cada autor busca precisar, com mais detalhes, aspectos que lhe parecem necessários inserir na formulação. Surgem adjetivações complementares tais *local*, *situado*, *justo*, *solidário* e outros. Mas segundo estes mesmos autores o desenvolvimento sustentável está, basicamente, assentado no seguinte tripé: economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente equilibrado.

Neste contexto, o extrativismo tradicional está freqüentemente associado aos eixos fundamentais do desenvolvimento sustentável, à história e cultural local, aos aspectos sociais e a territorialidade. O extrativismo tradicional alia conhecimentos e técnicas de manejo, cuja eficiência em prevenir a sobre-exploração dos recursos explorados podem ser verificados pelos inúmeros casos pelo mundo de plantas que são alvo de extrativismo há décadas e mesmo séculos (TICKTIN, 2004; JOYAL, 1985). Entretanto, como salientam alguns autores (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; PETERS, 1996), as técnicas tradicionais de manejo são geralmente desenvolvidas e praticadas objetivando o uso para subsistência, e podem não se aplicarem adequadamente em situações de comercialização dos produtos. É por este motivo que Ticktin (2004) e Schmidt (2005), afirmam que é essencial o desenvolvimento de pesquisas aplicadas que contribuam para a sustentabilidade ecológica e econômica de atividades extrativistas e que gerem benefícios ambientais e sócio-econômicos reais ligados à exploração de PFNM.

A presente dissertação se desenvolve na região dos Lençóis Maranhenses, nordeste do estado do Maranhão (Figura 15). A região dos Lençóis Maranhenses se encontra numa zona de transição entre diferentes os biomas Amazônico, Caatinga e Cerrado, formando um mosaico de ecossistemas considerado único no país (FERNDANDES-PINTO & SARAIVA, 2006), com praias, restingas, campos de inundação, campos de dunas livres e fixas, manguezais, veredas e extensas áreas de cerrado ainda preservados e de extrema importância e prioridade para a conservação do cerrado (MMA, 2002).

Ao circular pelos povoados e cidades da região é possível perceber que o extrativismo vegetal não-madeireiro é um importante componente do dia a dia e do orçamento familiar na área rural dos municípios dos Lençóis Maranhenses. Durante todo o ano é possível perceber o fluxo de produtos extrativistas vegetais vindos do interior para serem vendidos nas sedes dos municípios, como a castanha de caju, bacuri, murici, faveira, fava d'anta, jatobá, pequi, buriti e outros. Destacam-se o extrativismo da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa* - família Arecaceae), amplamente explorada para uso doméstico e comercial. Segundo os dados oficiais, a região é responsável por 27,8% da quantidade e 66,2% do valor da produção nacional de fibras de buriti (IBGE, 2007a).

O foco desta dissertação é o extrativismo dos Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM), onde são tratados os aspectos relacionados à ecologia, economia e sociopolítica da cadeia produtiva da fibra do buriti. A dissertação é consolidada a partir do estudo de caso do extrativismo de uma das mais emblemáticas espécies vegetais do Cerrado, praticado por populações tradicionais do município de Paulino Neves (Figura 16), onde se defende a sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento regional sustentável e discute-se alguns possíveis mecanismos que podem ser aplicados para atingir este objetivo.

A dissertação apresenta os resultados de observações e entrevistas realizadas na região, de dois experimentos de campo realizados em buritizeiros do município de Paulino Neves e ensaios de modelagem espacial realizados em computador. Partes das atividades foram desenvolvidas no âmbito do projeto "Olho Vivo", desenvolvido pela ONG Pivot e que contou com apoio da Brazilfoundation², Idea Wild³, Bolsa de Estudo para a Conservação da Amazônia, BECA-IEB/Fundação Moore⁴ e colaboração das comunidades locais. Os resultados do projeto são utilizados no estudo de caso e auxiliam no estabelecimento de cenários e modelos.

O objetivo geral desta pesquisa é contribuir para a conservação e o uso sustentável das florestas nativas e da sociobiodiversidade brasileira, por meio do estímulo ao desenvolvimento de cadeias produtivas de Produtos Florestais Não-Madeireiros, sobretudo àqueles relacionados aos buritis e em especial a região dos Lençóis Maranhenses. Os objetivos específicos da dissertação foram:

- a) Produzir informações acerca das práticas extrativistas da fibra do buriti nos Lençóis Maranhenses;

² Brazilfoundation: www.brazilfoundation.org

³ Idea Wild: www.ideawild.org

⁴ IEB – Instituto Internacional de Educação do Brasil: www.iieb.org.br

- b) Realizar um estudo piloto sobre o potencial econômico e ambiental da extração das fibras do buriti;
- c) Oferecer subsídios para a determinação da capacidade de suporte e melhores práticas de manejo dos buritizeiros;
- d) Desenvolver um estudo piloto de detecção automatizada do ambiente de ocorrência dos buritizais por meio de sensoriamento remoto, como suporte para aplicação da técnica em larga escala;
- e) Fornecer subsídios para desenvolvimento e implantação de políticas públicas locais, regionais e nacionais de estímulo ao extrativismo de PFNM, sobretudo dos buritis.

O presente estudo se desenvolveu, sobretudo, sobre duas linhas temáticas principais: uma ecológica, onde se buscou analisar o extrativismo do buriti sob a ótica ambiental, da capacidade de suporte e da sustentabilidade do extrativismo, e outra socioeconômica, onde foram estudados aspectos do potencial e das limitações sócio-econômicas do extrativismo do buriti, buscando estabelecer o relacionamento entre as duas abordagens.

As duas linhas são orientadas a objetos distintos, que possuem seus próprios referenciais e paradigmas, que apesar de próximos, são muitas vezes conflitantes. Por este motivo, a fim de conferir a profundidade necessária a cada uma destas linhas, a presente dissertação foi dividida em três capítulos onde se procurou estabelecer em cada um deles um debate mais aprofundado e específico acerca do tema tratado. Alguns leitores poderão ter maior interesse num ou outro capítulo específico e por isto alguns fundamentos comuns e fundamentais para a compreensão do contexto encontram-se repetidas nos três capítulos.

O primeiro capítulo trata dos aspectos gerais sobre PFNM, como suas origens, abrangência, aspectos históricos, potenciais, oportunidades e limitações. Foca-se fundamentalmente nos aspectos humanos, socioeconômicos e de desenvolvimento da atividade. Na medida do possível buscou-se trazer o debate para o âmbito do bioma cerrado, por ser aquele onde está inserido o presente estudo, mas também principalmente por ser um bioma marginalizado em relação às políticas públicas nacionais, que se encontra em situação de igual, senão maior, risco que outros biomas nacionais, além de apresentar potencial fantástico e subutilizado de recursos vegetais das mais variadas utilidades.

O segundo capítulo trata dos aspectos ecológicos e de manejo de PFNM. É focado nas questões biológicas e ecológicas que interferem na extração de PFNMs e que devem necessariamente serem levados em consideração ao delimitar estratégias de manejo florestal não-madeireiro, ao determinar sua capacidade de suporte, riscos e potenciais. Neste capítulo são descritos os dois experimentos de campo planejados em 2007 e

executados durante todo o ano de 2008, onde: (I) foram estudados buritizeiros presentes em duas comunidades tradicionais para determinação da capacidade de suporte e produtividade marginal⁵ dos buritizeiros (focado no extrativismo das folhas jovens para extração das fibras) e; (II) foi desenvolvido um experimento de fitossociologia em buritizeiros espalhados por diferentes localidades do município de Paulino Neves, para estabelecimento dos parâmetros ecológicos e populacionais da espécie.

O terceiro capítulo consiste em um ensaio sobre a método utilizado para detecção automatizada de veredas, por meio de imagens de satélite multiespectrais. No capítulo é descrita a técnica de sensoriamento remoto utilizada para o mapeamento das veredas da região e feito o cruzamento com os resultados do capítulo anterior, com a finalidade de estimar a disponibilidade potencial de pés de buritis no município.

Área de Estudo

A região dos Lençóis Maranhenses se localiza no nordeste do estado do Maranhão (Figura 16), abrangendo seis municípios (Primeira Cruz, Humberto de Campos, Santo Amaro do Maranhão, Barreirinhas, Tutóia e Paulino Neves), uma área de 10.600 km² e população de 12.799 habitantes (IBGE, 2007b). O trabalho de campo e foco deste estudo foi o município de Paulino Neves (Figura 16).

Paulino Neves se localiza na porção dos Lençóis Maranhenses conhecida como Pequenos Lençóis Maranhenses. Localizado a cerca de 270 km da capital, São Luis, o acesso ao município se dá através da MA-405 que vai até Barreirinhas e a partir daí são cerca de 40 km de trilhas na areia, onde só trafegam veículos com tração nas quatro rodas.

O município possui uma área de 979 km² e encontra-se inserido em três Áreas de Proteção Ambiental (duas APAs Estaduais e na APA Federal do Delta do Parnaíba) (Figura 15) e em parte do seu território está proposta a criação da Reserva Extrativista Rio Novo dos Lençóis, atualmente em fase final de instrução do processo administrativo da proposta de criação, que tem, como base o extrativismo da palmeira buriti (ICMBio, comunicação pessoal).

O clima da região é classificado como sub-úmido (C2) e apresenta médias de temperatura anuais de 26°C e pluviosidade anual variando entre 1200 mm e 1600 mm, com duas estações bem definidas, uma chuvosa (de janeiro a julho) e uma seca (de agosto a dezembro) (SEPLAN, 2001; ALCANTARA, 2004). Havia, na cidade de Barreirinhas, uma estação climatológica que parou de funcionar em 1986. Os dados atuais localizados mais

⁵ Produtividade marginal: da economia e teoria de firmas, que relaciona o quanto o produto aumenta a medida que aumentarmos a quantidade do insumo em uma unidade (mantendo constante as outras constantes). A produtividade marginal de um fator é calculada como o quociente entre a variação na quantidade produzida e a variação na quantidade utilizada do fator em questão.

próximos da área de estudos são provenientes do pluviômetro instalado numa fábrica de papel e celulose na cidade de Urbano Santos e nele registra-se para os anos de 1997 e 1998 médias anuais de 783,8 e 991,8 mm, respectivamente (POMPÊO & MOSCHINI-CARLOS, 2009).

O solo é classificado como Neosolo quartzarenico (EMBRAPA, 1999), com duas principais unidades taxionômicas: areias quartzosas marinhas e quartzosas. As areias quartzosas marinhas apresentam solos profundos a muito profundos, com conteúdo de argila considerado baixo e sempre inferior a 15%. A fertilidade natural é também muito baixa e solo apresenta-se fortemente drenado, facilitando o déficit hídrico no período da seca. A seqüência dos horizontes é do perfil do tipo A/C, onde A apresenta profundidade variável, com baixos teores de matéria orgânica (IBGE, 1984).

Na geomorfologia local destacam-se as formações oriundas de processos fluviais, marinhos e fluvio-marinhos. São encontrados lagoas de água doce, lagunas com características estuarinas ou marinhas. Trata-se de ecossistemas bem diferenciados quanto a gênese, fauna e flora (CARVALHO, 1993 *apud* POMPÊO & MOSCHINI-CARLOS, 2009)

A região insere-se numa zona de transição entre os biomas Amazônico, Caatinga e Cerrado, formando um mosaico de ecossistemas considerado único no país (SARAIVA & FERDANDES-PINTO, 2007), com praia, restinga, campos de inundação, campos de dunas livres e fixas, mangue (considerado os maiores do Brasil, com árvores de até 30m), vereda, carrasco e extensas áreas de cerrado em diferentes fisionomias, ainda bem preservados.

Esta diversidade de ambientes, aliada a fragilidade dos ecossistemas e à ausência de informações técnicas e científicas sobre a sócio-biodiversidade local, fizeram com que a região fosse considerada de “extrema importância e prioridade para a conservação do cerrado”, no mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade Brasileira, onde a ação prioritária sugerida foi a criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (MMA, 2002).

Em toda porção norte e centro-norte do município de Paulino Neves predominam as formações pioneiras de influência fluvio-marinha (restingas e mangues) e de influencia aluvial (vegetação campestre). Ao extremo norte e noroeste do município estão presentes os campos de dunas livres e fixas da região conhecida como “Pequenos Lençóis Maranhenses”, ocupando uma área de aproximadamente 12.000 hectares e que se entende até a região dos grandes Lençóis Maranhenses, onde se encontra com o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. Na porção nordeste encontram-se manguezais e o estuário do Rio Novo. As florestas de manguezal destacam-se pelo seu porte imponente, onde são

freqüentes árvores de mais de 30 metros de altura, com destaque ao mangue-vermelho (*Rizophora mangle*) e siriuba (*Avicennia* sp.). Mais ao sul destas duas áreas encontramos os “campos”, áreas alagadas sazonalmente durante o período do inverno. Estas áreas são áreas comunais utilizadas por toda a população para a criação de animais, com forte predomínio de ovino e caprino cultura, além da criação de gado - em menor escala.

Em contato direto com o campo encontramos a região de restinga e áreas com formação pioneira, que apresenta uma larga extensão territorial e tem seus limites confundidos com a região chamada de “carrasco”. Nas restingas destacamos espécies como alecrim-da-praia (*Bulbostylis capillaris*), salsa-da-praia (*Ipomola pés-caprae*), murici (*Byrsonima* sp), capim-de-marreca (*Paratheria próstata*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), entre outros.

O carrasco é um tipo de formação vegetacional secundária mista de difícil descrição, também conhecida como caatinga-parque (VELOSO *et al.*, 1991), com presença de espécies da restinga, do cerrado, das matas e do campo. Encontra-se em regiões de solos mais desenvolvidos, com maior teor de argilas, e é onde as roças são praticadas. Por este motivo grande parte destas áreas encontra-se muito alteradas e se apresentam em diferentes fases de regeneração – são as “capoeiras” e “capoeiras uçu” segundo a denominação local. O carrasco está presente em toda a região centro-sul município ocorrendo em zonas de alternância e contato com o cerrado (chapada), sempre nas regiões mais baixas e próximas aos corpos de água – porém não atingem a região de várzea/veredas. Nesta formação podemos destacar as seguintes espécies: candeia (*Platymenia reticulata*), carnaúba (*Copernicia cerifera*), jurubeba-grande (*Solanum* sp.), imbaúba (*Cecropia* sp.), pau-mulato (*Pelatogyne paniculata*), bacaba (*Oenocarpus distinchus*), marmeleiro (*Crotom hemiargyreus*), aroeira (*Astronium urundeuva*), pau-branco (*Auxema oncolalyx*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*).

O cerrado ou chapada como é conhecido localmente, está presente nas regiões mais elevadas e afastada da água. Ocorrem nas diversas fisionomias: campos, campos sujos, cerrado e cerradão e ainda é possível encontrar áreas bem preservadas e contínuas em todo o município.

Nas regiões mais baixas e em contato com os rios, riachos e brejos encontram-se formações ciliares do tipo vereda, com predominância de buritizais e outras espécies arbóreo-arbustivas. Na composição florística deste ambiente destacam-se a presença do

capim tiririca, mangue doce, paciência, palmeiras inajá e marajá, tracuá (trepadeira), bacuri-bravo, pedoveira, aninga, almenda⁶, cipós, mamorana e outros.

Os dados oficiais do município de Paulino Neves são poucos e imprecisos. O PIB total do município em 2006 foi de R\$ 25.300.000 (IBGE, 2006) e as transferências constitucionais (FPM, FUNDEB, FUNDEF, ICMS, CIDE, FEX e ITR) no ano de 2008 foram de R\$ 10.532.086,29 (FAZENDA, 2008). O PIB *per capita* é de R\$ 2.105 (IBGE, 2006) e o que se percebe em campo é que a aposentadoria dos idosos e os repasses do governo (bolsa família, por exemplo) são as principais fontes de renda monetária para a maioria das famílias. Os empregos formais são raros e na sua grande maioria estão vinculados ao poder público local. São muito poucas as informações sobre produção agropecuária e não há dados sobre extração vegetal e silvicultura no município (IBGE, 2007a). Paulino Neves figura ainda entre os municípios mais pobres do Brasil e entre os dez municípios do país com menor índice de desenvolvimento humano – IDH = 0,58 (SEPLAN, 2003).

A população total do município é de 12.799 habitantes (IBGE, 2007b), dos quais mais de 80% vivem na área rural, distribuídos em 132 pequenas localidades. A infra-estrutura básica na maioria destas localidades é precária, onde menos de 10% delas tem acesso à serviço de energia elétrica, nenhuma é assistida por rede de abastecimento de água, esgoto ou coleta de resíduos sólidos (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007). O acesso às localidades é difícil, e possível apenas por meio de trilhas nas areias e que podem ficar inundadas e intrafegáveis na época das chuvas (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007).

A população nos povoados conjuga atividades de lavoura de subsistência, criação de animais, pesca artesanal, extrativismo de produtos vegetais e artesanato. Na atividade agrícola, se destaca as roças de mandioca para produção de farinha, principal base da economia local (FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006b; 2006c).

Apesar de não aparecer nas estatísticas do IBGE, o extrativismo vegetal é um importante componente do orçamento familiar na área rural dos municípios dos Lençóis Maranhenses. A produção e comercialização do artesanato do buriti se encontram em franca expansão, com aumento no número de artesãos e procura por matéria-prima (RIGUEIRA *et al.*, 2002). Durante todo o ano é possível verificar o fluxo de produtos extrativistas vegetais vindos do interior para serem vendidos nas sedes dos municípios. São principalmente frutos da época, como a castanha de caju, murici, faveira, jatobá, buriti, todos coletados das matas nativas, em sistema extensivo e que complementam a renda das famílias. Neste contexto, destacam-se o extrativismo da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa* - família Arecaceae), de onde são retiradas as folhas secas (“palha”) para cobertura de casas

⁶ Trepadeira dispersada por morcego

e outras construções; dos talos para confecção de móveis e utensílios para as casas; dos frutos para fabricação de doces e sucos; dos troncos para fabricação de pontes e dos brotos das folhas jovens (“olho”) para extração das fibras usadas no artesanato (RIGUEIRA *et al.*, 2002; SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007).

Estas duas atividades (lavoura e extrativismo de buriti) são praticadas em todos os povoados do município de Paulino Neves e em quase todos da região dos Lençóis Maranhenses. Enquanto a roça é uma atividade que ocupa considerável tempo de toda a família, inclusive dos jovens, crianças e mulheres, o artesanato do linho do buriti é praticado quase que exclusivamente pelas mulheres e meninas (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007).

Do ponto de vista sócio-cultural é possível afirmar que o artesanato do buriti, da maneira como é praticado na região, gera um produto extremamente fino e delicado, que são traços marcantes e identificadores da cultura que se desenvolveu em torno desta palmeira e pode ser considerado único no Brasil.

Do ponto de vista econômico, o extrativismo de produtos não-madeireiros do buriti, já é uma realidade na região, contribuindo para geração de renda complementar das famílias, principalmente na zona rural e nas faixas mais pobres da população. Um dos motivadores desta dissertação é a percepção de que o potencial extrativista não madeireiro nos Lençóis Maranhenses é sub-aproveitado e pode ser melhorado, incentivado e preservado por meio de intervenções do poder público e sociedade civil organizada.

CAPÍTULO 1 – PRODUTOS FLORESTAIS NÃO-MADEIREIROS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM OLHAR SOBRE O EXTRATIVISMO DO BURITI NOS LENÇÓIS MARANHENSES.

1.1. INTRODUÇÃO

A perda da biodiversidade, a diminuição da disponibilidade hídrica, as mudanças climáticas globais e a evasão das áreas rurais para as áreas urbanas têm gerado necessidade de encontrar alternativas ao modelo atual de desenvolvimento. A destruição das florestas tropicais tem resultado em significativa perda de recursos naturais, com redução da biodiversidade e empobrecimento das populações rurais (GÓMEZ-POMPA & KAUS, 1990; RUIZ-PÉREZ *et al.*, 2004, NEUMANN & HIRSCH, 2000; ARNOLD & RUIZ-PÉREZ, 2001; PEARCE, 1997). Por onde ocorre, o desflorestamento é associado a um ciclo perverso de supressão da vegetação natural, realizado por populações empobrecidas, para uso em pequenos cultivos e posterior conversão para pastagem. Os que são vistos à frente deste processo são frequentemente considerados culpados pelo problema, quando de fato são os únicos agentes visíveis de um problema muito maior e global (GÓMEZ-POMPA & KAUS, 1990).

Neste contexto, o extrativismo de PFNM surge como alternativa ao modelo de desenvolvimento e com a proposta de que é capaz de assegurar simultaneamente a conservação das florestas e o sustento digno das comunidades que dela dependem, de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável, especialmente nas regiões periféricas e junto às faixas mais empobrecidas das sociedades (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; NEUMANN & HIRSCH, 2000; SCHMIDT, 2007; TICKTIN, 2004, SHANLEY *et al.*, 2006; ARNOLD & RUIZ-PÉREZ, 2001; PEARCE, 1997).

Os PFNM têm atraído a atenção de defensores e gestores ambientais ao redor do mundo desde início da década de 1980, sendo desde então foco de inúmeros livros, artigos e encontros técnico-científicos para tratar dos seus potenciais e limitações em conjugar a conservação dos recursos naturais, com a geração de renda e fortalecimento sociocultural (ANDERSON, 1992; NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; PADOCH, 1992; PETERS, 1992; 1996).

As razões que embasam os discursos dos defensores desta tese são segundo Neumann & Hirsch (2000), diversas e multifacetadas. Dentre elas pode-se citar três: (I) a premissa de que muitas florestas tropicais terão maior valor em longo prazo se forem deixadas em pé, (II) que as comunidades das florestas terão maior cuidado e utilizarão técnicas de manejo mais sustentáveis se receberem benefícios econômicos diretos da

coleta destes produtos e, (III) a pobreza das comunidades residentes nas florestas são ao mesmo tempo a causa e o resultado do desmatamento e da degradação ambiental. Em tese, se a pobreza puder ser aliviada por meio da coleta de recursos das florestas, então as pressões por desmatamento serão reduzidas.

As florestas guardam uma vasta diversidade de produtos como castanhas, fibras, frutos, gomas, óleos e plantas medicinais de significativo valor econômico (PETERS, 1996; NEUMANN & HIRSCH, 2000; NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992). Muitos destes produtos são utilizados há gerações por sociedades e comunidades rurais e/ou tradicionais para uma série de finalidades – econômicas ou não – num processo dinâmico de retirada de recursos com a manutenção da cobertura florestal original relativamente intacta.

Arnold (2001) demonstra que o emprego e a renda provenientes de atividades extrativistas são de grande importância para a economia rural de países em desenvolvimento, particularmente para os pobres e as mulheres. Não se trata, segundo dizem os especialistas, de obter toda a renda a partir desta atividade, muito menos de um único produto, mas sim da *pluralidade e complementaridade* da renda possível com extrativismo, além da complementaridade na dieta alimentar e de fornecimento de insumos básicos, como lenha, remédios, material de construção e outros, aliviando assim as despesas monetárias do orçamento doméstico (SAWYER *et al.*, 1999; PETERS, 1992; BROWDER, 1992; GONÇALO, 2006). Em geral, parte da *produção* é consumida dentro da unidade produtiva e parte é destinada ao mercado. O volume de produção dentro de cada uma dessas categorias depende de vários fatores, entre eles as características dos produtos cultivados ou extraídos, o tamanho e a organização das unidades de produção, as condições do mercado e, principalmente, a combinação entre sistemas de cultivo e de extrativismo (GONÇALO, 2006).

A economia deve estar no centro das discussões sobre extrativismo e desenvolvimento sustentável e, entre seus pensadores, é consenso que o modelo econômico atual necessita profundas mudanças em suas práticas para tornar a relação homem com o planeta mais sustentável (CARVALHO, 2007). A economia solidária emerge neste contexto como a antítese da economia capitalista, propondo um outro modo de organização e produção que tem como cerne a humanização dos processos produtivos e a mudança de paradigmas na busca da construção de uma nova realidade (FILHO, 2002; SINGER, 2000; 2004a; 2004b).

Dentre as estratégias desenvolvidas segundo os preceitos da economia solidária surgem as empresas autogestionárias (empresas que estavam em processo de falência

e passam a ser geridas pelos próprios trabalhadores), as cooperativas de trabalho, os clubes de troca, os bancos do povo, as redes de cooperação, as associações e outros grupos produtivos. Os retornos da auto-gestão e descentralização não são apenas econômicos, mas também ecológicos, sociais, políticos e territoriais. Godoy (2006) cita estudos em que as comunidades souberam administrar seus bens comuns de maneira durável, compartilhando a gestão com grupos de atores locais e ONGs.

Deste modo, a busca simultânea pela sustentabilidade social, cultural, ecológica, territorial e econômica presente nos conceitos da Economia Solidária são, desta maneira, sinérgicas com os cinco pilares do desenvolvimento sustentável propostos por Ignacy Sachs – a sociedade, o meio ambiente, o território, a economia e a política (SACHS, 2004), com os princípios da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco 92) e outros tratados internacionais do gênero (MMA, 2009b).

No Brasil existem alguns diversos exemplos de situações em que se busca conciliar uma integração entre Economia Solidária, extrativismo, conservação ambiental e sociodiversidade; onde o extrativismo de produtos da natureza promove meio de vida sustentável para populações locais, com geração de renda e qualidade de vida em consonância com a conservação dos recursos naturais. São projetos que valorizam a diversidade de espécies alimentícias nativas – como a fábrica de polpa de frutas “Frutasã” no cerrado do Maranhão e Tocantins (que estabelece uma cooperação entre indígenas Timbira e pequenos agricultores locais e cujos lucros se destinam a dar suporte a ações e objetivos sociais das comunidades) (CARVALHO & SILVEIRA-JÚNIOR, 2005; NOLETO, 2009), a Cooperativa Grande Sertão, no norte de Minas Gerais (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005) e a atividade artesanal do capim-dourado na região do Jalapão, estado do Tocantins (SCHMIDT, 2005). É crescente na economia brasileira, a diversidade e importância de arranjos sócio-produtivos que estão se desenvolvendo a partir de produtos da agrobiodiversidade nativa. Segundo MEDAETS *et al.*, (2007), constata-se no Brasil nos últimos 10 anos uma introdução massiva de novos produtos da agrobiodiversidade nas indústrias da saúde, de cosméticos e no artesanato.

Entretanto, os PFNM não são uma panacéia que salvarão o mundo por si só. O seu potencial e possibilidades são variáveis e dependem de uma série de fatores ambientais, sociais, econômicos, políticos e históricos (BROWDER, 1992; ANDERSON, 1992; PETERS, 1996). Fatores tais como a disponibilidade e abundância do recurso, distância do sítio de coleta, proximidade a mercados, durabilidade do produto, condições fundiárias para acesso ao recurso, capacidade regenerativa e reprodutiva da planta e fatores ambientais, como solo e clima são ainda variáveis importantes que afetam

potencial e a viabilidade econômica de PFNM (NEUMANN & HIRSCH, 2000; DIEGUES & MOREIRA, 2001; ANTEN *et al.*, 2003; GODOY & LUBOWSKI, 1992; RUIZ-PEREZ *et al.*, 2004; ENDRESS *et al.*, 2004).

Por estes motivos contesta-se a visão de que os PFNM sejam suficientes para propiciar a conservação de espécies e ecossistemas, contestam a sua capacidade de promover o sustento de populações locais e acima de tudo contesta-se a afirmação de que a demanda por produtos florestais se traduza em demanda por floresta em pé (BROWDER, 1992; PETERS, 1996 e BELCHER *et al.*, 2005). Para Belcher *et al.*, (2005) e Homma (1992), ao menos na Amazônia, o que se percebe é que a demanda por produtos extrativistas florestais pode levar a domesticação das espécies-alvo e ao declínio da produção extrativista “nativa”.

Este processo, muito citado na literatura internacional, foi descrito pela primeira vez por Homma (1992) num modelo econômico baseado na experiência do Brasil, onde há uma primeira fase de expansão, seguido de estabilidade e declínio. Homma postulou que na medida em que a demanda comercial por produtos da floresta aumenta, ela primeiramente estimula a expansão da produção, mas na medida em que a qualidade e quantidade de recursos “selvagens” declinam, o preço irá subir. Ainda, a instabilidade e inconstância no suprimento de produtos selvagens levam a domesticação da espécie ou ao desenvolvimento de alternativas sintéticas que substituam as fontes naturais. Este postulado, escrito há mais de 20 anos, parece ter sido desmentido pela história, uma vez que a domesticação (ainda) não substituiu a maioria das espécies utilizadas e citadas por Gonçalo *et al.*, (1998). O postulado pode ser visto no quadro síntese do extrativismo vegetal abaixo (Figura 1).

Peters (1996) e Belcher & Schreckenberg (2007) colocam que é freqüente assumir que a utilização de PFNM é automaticamente benigna ao meio ambiente, numa lógica nem sempre verdadeira. Para Belcher & Schreckenberg (2007) esta afirmação se baseia em argumentos fundados nas condições encontradas no extrativismo prístino, doméstico e não comercial, muito diferentes das pressões impostas pelo mercado. Peters (1996) sugere que qualquer forma de utilização dos recursos naturais causará algum tipo de impacto ambiental, cujo grau dependerá da intensidade e natureza da coleta, além da habilidade dos manejadores em dosar estas e outras variáveis. Para Peters (1996) a extração comercial dos PFNM só atenderá os objetivos de integrar a utilização com conservação se o recurso for coletado de modo sustentável.

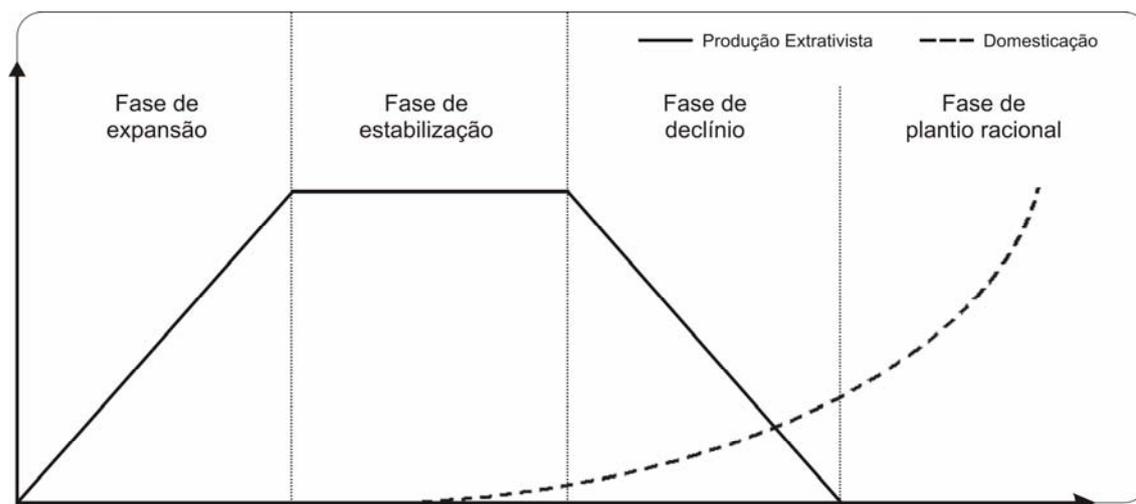


Figura 1: Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia brasileira.
 Fonte: Adaptado de Homma (1993)

A alta diversidade das florestas tropicais, que é uma das suas principais virtudes, é também o seu alçó, uma vez que as espécies-alvo se encontram muitas vezes dispersas e em baixa abundância, acarretando em elevado gasto de tempo e custo energético (horas/homem) para realizar a coleta e perdas competitivas de modo geral (PETERS, 1992, BROWDER, 1992 e ANDERSON, 2005 *apud* GONÇALO, 2006). Neste sentido Peters (1992, 1996) defende o potencial das florestas oligárquicas⁷, cujo padrão agregado, monodominância e alta produção já se assemelham do ideal encontrado em plantações comerciais.

Peters (1996) argumenta que a maior parte da exploração comercial de PFNM é feita de uma forma que prejudica a manutenção das funções ecológicas das populações de plantas tropicais. Entretanto sabe-se também que os registros arqueológicos apresentam evidências centenárias da interação entre o homem e a floresta, em locais onde a densidade populacional eram maiores que as atuais (GÓMEZ-POMPA & KAUS, 1990). Sabe-se que estes grupos que historicamente habitam ou habitaram ricos ecossistemas mantiveram-nos bem preservados, aproveitando seus recursos e até incrementando sua biodiversidade (DIEGUES & ARRUDA, 2001).

Segundo Peters (1996), apesar do crescente interesse pelos PFNM, existem poucos estudos que avaliem de forma sistemática os sistemas de manejo que governam sua produção. Peters (1996) coloca que apesar da quantidade de análises, discussões e debates sobre o tema, muitas questões básicas sobre a ecologia dos PFNM nunca foram estudados. Por exemplo, quais são os impactos ambientais da coleta de grandes

⁷ Floresta Oligárquica é um termo bastante utilizado por Charles M. Peters e remonta aquelas áreas dominadas por uma ou duas espécies de plantas.

quantidades de PFM de florestas tropicais? Existem espécies mais resilientes ao efeito da coleta contínua que outras? Quais tipos de ações devem ser tomadas para garantir que o recurso não seja super-explorado? Segundo Peters (1996) estas questões são o referencial básico para a exploração comercial de PFM e não podem mais ser ignorados. Nepstad & Schwartzman (1992) afirmam ainda que a discussão e avaliação do extrativismo em regiões tropicais tem sido impedidas pela falta de estudos básicos sobre o tema.

Além disto, as condições das políticas públicas para o extrativismo no Brasil não são muito favoráveis, onde os financiamentos são escassos, excessivamente burocráticos para serem acessados por uma ampla parcela da população extrativista e com tempo de carência baixo para o setor, o que exclui a participação da maioria dos produtores, especialmente os mais pobres (GONÇALO *et al.*, 1998). As assimetrias nas condições de acesso à informação, favorecem ainda a atuação dos intermediários, acirrando a questão (GONÇALO, 2006). Carvalho (2005) coloca que as diversas políticas e programas para assuntos ambientais existentes no Brasil estão pouco integradas entre si e isoladas das políticas de desenvolvimento, o que as tornam pouco efetivas. Maiores detalhes são tratados no próximo tópico deste capítulo.

O extrativismo vegetal no Brasil ainda é amplamente dominado pelo setor madeireiro, que corresponde a 98,79% do volume explorado (IBGE, 2007a). Entretanto, a participação dos produtos não madeireiros no valor do comércio brasileiro da extração vegetal é da ordem de 15,76%, mostrando seu potencial (IBGE, 2007a; AFONSO, 2008) (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade e valor da produção extrativa vegetal por categoria, Brasil, 2007.

Categoria	Quantidade (ton.)	Valor (1.000 R\$)
Madeiras	62.829.088	3.192.578
Alimentícios	390.192	267.450
Pinheiro brasileiro (fruto da araucária)	134.834	367
Oleaginosos	128.124	129.147
Fibras	84.141	99.903
Ceras	22.463	78.673
Borrachas	3.958	7.705
Aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes	1.733	2.093
Tanantes	208	96
Gomas não-elásticas	38	125
Total	63.594.779	3.778.137

Fonte: IBGE, 2007a.

Dentre os PFNM explorados, destacam-se em nível nacional o babaçu (R\$ 113,3 milhões), açaí (R\$ 106,6 milhões), fibras de piaçava (R\$ 97,8 milhões), erva-mate nativa (R\$ 87,6 milhões), pó cerífero e cera de carnaúba (R\$ 63,7 milhões e R\$ 14,9 milhões, respectivamente), castanha-do-pará (R\$ 45,4 milhões), palmito nativo (R\$ 9,9 milhões) e látex (R\$ 7,5 milhões). O buriti aparece em décima sétima colocação, com participação de 0,08% da quantidade e 0,20% do valor do mercado de PFNM (IBGE, 2007a; AFONSO, 2008) (Tabela 2).

Tabela 2: Quantidade e valor dos produtos da extração vegetal não-madeireira, Brasil, 2007.

Produto	Nome científico	Quantidade (toneladas)	Valor (1.000 R\$)
Babaçu (amêndoa)	<i>Acromia aculeata</i>	114.874	113.268
Açaí (fruto)	<i>Euterpe oleracea</i>	108.033	106.664
Piaçava	<i>Attalea funifera</i>	82.096	97.857
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	225.957	87.667
Carnaúba (pó)	<i>Copernicia prunifera</i>	19.273	63.746
Castanha-do-pará	<i>Bertholletia excelsa</i>	30.406	45.492
Carnaúba (cera)	<i>Bertholletia excelsa</i>	3.190	14.927
Palmito	<i>Euterpe edulis</i>	6.037	9.903
Hévea (látex coagulado)	<i>Hevea brasiliensis</i>	3.888	7.574
Pequi (amêndoa)	<i>Caryocar brasiliense</i>	5.363	6.035
Castanha de caju	<i>Anacardium occidentale</i>	5.480	5.853
Pinhão	<i>Araucaria angustifolia</i>	4.887	5.473
Umbu (fruto)	<i>Spondias tuberosa</i>	8.619	5.092
Licuri (coquilho)	<i>Syagrus coronata</i>	5.355	4.508
Copaíba (óleo)	<i>Copaifera longsdorffii</i>	523	3.790
Mangaba (fruto)	<i>Hancornia speciosa</i>	773	1.306
Buriti	<i>Mauritia flexuosas</i>	500	1.150
Outros	----	5.603	4.887
Total		630.857	585.192

Fonte: IBGE, 2007a.

Na cidade Peruana de Iquitos, próximo a fronteira com Brasil, o comércio de frutos de buriti é bastante expressivo, movimentando, segundo o Ministério da Agricultura daquele país, entre 400 a 800 sacos por dia, cada um contendo ao redor de 50 kg de frutos, o que representa cerca de 30 toneladas ao dia (COMAPA, 2005). Segundo a COMAPA, se estabelecer uma projeção de demanda com base na população local, o consumo per capita é de 2,14 kg de frutos de buriti ao mês, com projeções apontando para crescimento constante ano a ano.

Independente do ponto de vista é fato que o extrativismo comunitário de recursos da natureza é praticado por milhões de pessoas em todos os biomas do globo, refletindo a diversidade de traços ambientais e culturais. A extensa literatura multidisciplinar do gênero aborda simultaneamente questões como o acesso a recursos naturais, conflitos de uso, história, biodiversidade, manejo e economia (NEUMANN & HIRSCH, 2000; DIEGUES & MOREIRA, 2001; MARTÍNEZ, 2007). No Brasil esta literatura trata com muito mais intensidade das regiões amazônica e costeiro-marinha (DIEGUES, 2002; NEUMANN & HIRSCH, 2000; RUIZ-PEREZ *et al.*, 2004; PYHALA, 2006; SHANLEY *et al.*, 2006), enquanto publicações sobre o Cerrado são mais escassas (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005; CARVALHO, 2007; MAY, 1990; SCHMIDT, 2007) e sobre o semi-árido, praticamente inexistentes (LUCENA *et al.*, 2007).

Diversos estudos defendem o potencial dos PFM como alternativa sustentável de desenvolvimento, argumentando que contribuem para a manutenção do homem no campo (DUARTE, 2002; CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005), proteção dos recursos hídricos (CARVALHO, 2007; FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006c), regulação dos estoques de CO₂ (SEGUIN *et al.*, 2007; HUSTON, 2003; KIRBY & POTVIN, 2007), além de configurar uma importante fonte de renda e alimentos para populações locais (DUARTE, 2002; SCHMIDT, 2007; SHACKLETON, 2002; NEUMANN & HIRSCH, 2000; PEARCE, 1997; COMAPA, 2005). A atividade extrativista em geral faz parte de um leque de atividades dos agricultores familiares, contribuindo para segurança alimentar e geração de renda, normalmente em caráter complementar (SAWYER *et al.*, 1999). Suas estratégias de comercialização têm completa inter-relação com as estratégias reprodutivas dos produtos acessados e por isto, as relações comerciais para produtos agroextrativistas são limitadas quando são planejadas por produtos isolados (GONÇALO, 2006). Há que analisá-las como parte de um conjunto de estratégias de fortalecimento da cadeia e do sistema produtivo (SAWYER *et al.*, 1999; GONÇALO, 2006).

Felfili *et al.*, (2004) oferecem algumas saídas voltadas especificamente para o caso do Cerrado, que podem perfeitamente serem aplicadas aos outros biomas brasileiros, quais sejam:

- a) Construção de capacidade científica em áreas relacionadas com o manejo da biodiversidade
- b) Construção de bases para estocagem e manejo de informações sobre biodiversidade, incluindo banco de dados, redes de informação, etc.
- c) Desenvolvimento de indústrias locais que processem produtos da biodiversidade, criando incentivos econômicos e de conservação

- d) Aplicação de políticas de proteção a biodiversidade, acompanhados por estudos de valoração de produtos com potencial econômico, apoio as parcerias e geração de riquezas para comunidades locais
- e) Adoção de políticas de financiamento de atividades produtivas que contemplem as peculiaridades das atividades extrativistas, tais como estabilidade e longo prazo no retorno

Sejam quais forem as dificuldades ou limitações do desenvolvimento de comércio entorno dos PFNM, procedimentos e sugestões têm sido há anos defendidas por estudiosos e entidades, parece faltar, entretanto, força política para implementá-las em escala adequada. Além disto, pouco se percebe de atuação pragmática do braço indutor do governo quando se trata deste tema.

A criação de RESEX é, sem dúvida, uma opção de saída, uma vez que garante uma série de benefícios aos extrativistas, que do contrário não teriam, sobretudo a segurança territorial e fundiária necessárias para o desenvolvimento da sua atividade (ALLEGRETI, 1990). Entretanto mesmo este instrumento traz suas desvantagens e, não resolve o problema. Argumenta-se que critérios podem ser utilizados para selecionar os beneficiários que irão desfrutar do uso exclusivo de áreas naturais (públicas), que por sua vez claramente não comportará todos os extrativistas do Brasil dentro delas (BROWDER, 1992; SAWYER, 2007).

Sawyer (2007) oferece algumas alternativas para estas questões, tais como o reconhecimento de áreas de conservação comunitária (CCAs), conforme diversas experiências internacionais; a ampliação das leis de acesso a recursos naturais, tais como a Lei de Babaçu Livre, que poderia ser estendida para outros recursos naturais; acordos comunitários de uso sustentável de certos tipos de biodiversidade em terras públicas ou de terceiros; compensação por serviços socioambientais prestados, especialmente os serviços referentes a água e carbono, considerando-se também os gastos públicos evitados quando se evita a migração para as periferias urbanas; adequações nos marcos regulatórios sanitários, ambientais e fiscais que impedem o uso sustentável da biodiversidade; crédito e assistência técnica para o uso sustentável da biodiversidade e promoção de arranjos produtivos locais (APLs) de uso sustentável da biodiversidade.

1.2. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O EXTRATIVISMO NO BRASIL

Segundo CARVALHO (2005), o Brasil é um país que apresenta dificuldades na implementação de políticas públicas que beneficiem o meio ambiente, pequenos

produtores rurais, extrativistas, indígenas e comunidades tradicionais, com ações pouco integradas entre si e isoladas das políticas de desenvolvimento, tornando-as pouco efetivas.

Considerada por muitos como o mais importante acordo internacional sobre diversidade biológica, a Convenção da Diversidade Biológica⁸ (CDB) aprovada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro, teve o Brasil como o primeiro país signatário. Entretanto, sua ratificação no Brasil tomou seis anos para se concretizar e sua promulgação ocorreu por meio do Decreto nº 2.519, de 16 de Março de 1998. Em 1994 o Governo brasileiro criou o Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO), para coordenar a implementação dos compromissos assumidos pelo Brasil com a CDB e, mais tarde, viabilizar as ações propostas na Política Nacional da Biodiversidade (PNB), sancionada em 2002 por meio do Decreto no 4.339. Com a finalidade de coordenar, acompanhar e avaliar as ações do PRONABIO, foi editado, em 2003, o Decreto no 4.703, criando a Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO), que tem como competências coordenar a elaboração da Política Nacional da Biodiversidade e promover a implementação dos compromissos assumidos pelo Brasil junto a CDB (MMA, 2009b; MMA, 2009c).

Os objetivos desta Convenção são:

“a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado.” (MMA/SBF 2000)

A CDB enfatiza o uso sustentável da biodiversidade integrado à sua conservação, propondo no seu capítulo 10, sobre utilização sustentável de componentes da diversidade biológica, que cada parte implemente medidas para incorporar o exame da conservação e utilização sustentável de recursos biológicos no processo decisório nacional, proteja e encoraje a utilização costumeira de recursos biológicos de acordo com práticas culturais tradicionais compatíveis com as exigências de conservação ou utilização sustentável, apóie as populações locais na elaboração e aplicação de medidas corretivas em áreas degradadas e estimule a cooperação entre suas autoridades

8 Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada por 155 países durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) – ocorrida no Rio de Janeiro em 1992. Para maiores informações acessar: <http://www.cbd.int>

governamentais e seu setor privado na elaboração de métodos de utilização sustentável de recursos biológicos (MMA, 2000).

No âmbito dos compromissos assumidos pela CDB, em 2004 o governo brasileiro reconhece as Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, para efeito de aplicação de políticas públicas e programas federais que visem ao fomento e desenvolvimento de projetos e atividades voltados à conservação *in situ* da biodiversidade, à utilização sustentável de componentes da biodiversidade e à repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, à valorização econômica da biodiversidade, entre outros (MMA, 2000; MMA, 2009b).

Ainda no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, ações em prol do extrativismo estão sendo desenvolvidas, valendo citar a criação da Coordenadoria de Agroextrativismo (CEX) e posteriormente a Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável (SEDR), que propõe políticas e estratégias e promove estudos visando o desenvolvimento sustentável para temas como gestão e o ordenamento ambiental do território; agroextrativismo; experiências demonstrativas de desenvolvimento sustentável; cadeias produtivas baseadas nos recursos da sociobiodiversidade, entre outros (MMA, 2009c). Existem atualmente no âmbito desta secretaria os projetos Projeto de Gestão Ambiental Rural (GESTAR) e o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (Proambiente).

Em 1992 foi criado através da Portaria IBAMA nº 22, de 10/02/92, o Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais (CNPT), no âmbito de atuação do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), tendo como finalidade promover elaboração, implantação e implementação de planos, programas, projetos e ações demandadas pelas Populações Tradicionais e que conta com os programas de (I) Organização e Apoio a Populações Tradicionais, (II) Criação de Reservas Extrativistas, (III) Implementação de Reservas já criadas, (IV) Apoio aos Seringueiros da Amazônia, além da (V) Coordenação do Prodex (Programa de Crédito para Extrativistas, gerenciado pelo banco da Amazônia, com objetivo de estimular a formação de cooperativas, investir em custeio de extração e coleta de PFNM, SAFs, manejo florestal de baixo impacto e beneficiamento primário (IBAMA, 2009).

No âmbito do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), foi instituído o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), que atualmente conta com uma modalidade que financia beneficiamento e comercialização de PFNM.

Em 1987 o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – autarquia ligada ao MDA), propôs a criação do Projeto de Assentamento Extrativista (PAE), destinado à exploração de áreas, sob regime comunal, dotadas de seringais extrativos através de atividades economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis, a serem executadas pelas populações que ocupam ou venham a ocupar as mencionadas áreas (RUEDA, 2005; MENEZES, 2007)

Decreto nº 6.040 de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais é um importante passo neste sentido uma vez que reconhece os povos e comunidades tradicionais como grupos culturalmente diferenciados, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, reconhece seus territórios tradicionais, buscando garantir a estes povos o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica.

Passo bastante importante foi dado pela CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) com a entrada, em 2008 de produtos extrativistas na Política Nacional de Garantia de Preços Mínimos (PGPM). A Política tem a finalidade de garantir aos agricultores extrativistas condições de manter a oferta, mesmo nas oscilações de mercado e a Conab está elaborando, pela primeira vez, os valores de comercialização para produtos extrativistas, como óleo de andiroba, copaíba, castanha-do-pará (pinhão), pequi, cupuaçu e açaí, de um total de 10 plantas. Cabe ressaltar que no ano de 2008 foram realizadas no município de Barreirinhas, região dos Lençóis Maranhenses, reuniões comunitárias para discussão e elaboração dos custos da produção do extrativismo da polpa e da fibra de buriti.

Entretanto, como ressalta Carvalho (2005), existem ainda poucas políticas públicas voltadas para o uso sustentável do Cerrado, e as que existem precisam ser melhor articuladas.

No Ministério do Meio Ambiente, foi lançado em 2003 o Grupo de Trabalho do Bioma Cerrado, que resultou em 2004 no Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado, que tem por objetivo principal

“a promoção da conservação, a restauração, a recuperação e o manejo sustentável de ecossistemas naturais, bem como a valorização e o reconhecimento de suas populações tradicionais, buscando condições para reverter os impactos socioambientais negativos do processo de ocupação do Bioma Cerrado” (MMA, 2004)

Dentro da área de abrangência do Programa, um dos focos privilegiados de atuação são os territórios de comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas, bem como áreas com comprovado potencial para o uso sustentável dos recursos naturais do cerrado, como por exemplo, o agroextrativismo (MMA, 2004).

Em 2004 foi criado no âmbito da Secretaria de Biodiversidade e Florestas/MMA, o Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal (NCP), cuja principal atribuição é articular e propiciar a execução de iniciativas voltadas para a conservação e o uso sustentável desses biomas junto aos Programas e Projetos em execução no Ministério do Meio Ambiente e nas demais ações do governo (MMA, 2009c).

Em 2007, através de uma ação conjunta do Ministério de Ciência e Tecnologia, do Ministério de Meio Ambiente e representantes de instituições de ensino e pesquisa no bioma Cerrado, iniciou-se o processo de criação de uma rede de cooperação em ciência e tecnologia para a conservação e o uso sustentável do Cerrado (REDE COMCERRADO), cujos objetivos podemos citar (SAWYER, 2008):

- a) Ampliar o conhecimento sobre os fatores ambientais e sócio-econômicos que interferem na situação do Cerrado, com enfoque para o uso da terra.
- b) Tornar disponível o conhecimento científico e tecnológico sobre o Cerrado, por meio de um banco de dados aberto e outros mecanismos, para a formulação e implementação de políticas públicas de conservação e uso sustentável.
- c) Ampliar o conhecimento e tecnologias de aproveitamento sustentável da biodiversidade e demais recursos naturais do Cerrado.
- d) Contribuir para as estratégias de conservação e uso sustentável do Cerrado.
- e) Fortalecer as instituições de ensino e pesquisa em Ciências Ambientais no Cerrado, por meio da interação entre grupos consolidados e emergentes.

No âmbito da sociedade civil, a Rede-Cerrado congrega instituições da sociedade civil que atuam na promoção do desenvolvimento sustentável e na conservação do Cerrado. São mais de 300 entidades identificadas e que representam trabalhadores rurais, extrativistas, indígenas, quilombolas, geraizeiros, quebradeiras de coco, pescadores, ONGS, entre outros. O objetivo principal da Rede Cerrado é de incentivar e promover a troca de experiências e informações entre as instituições visando conciliar equidade social, conservação ambiental e desenvolvimento (REDE CERRADO, 2009).

Ações localizadas estão ainda sendo realizadas no âmbito de municípios do Bioma Cerrado, com destaque à leis de proteção de acesso ao babaçu e do pequi, além de lei municipal de proteção ao buriti, em Barreirinhas, MA.

A palmeira babaçu (*Orbignya speciosa*), constitui-se na principal fonte de renda demais de 300 mil mulheres de diversas comunidades extrativistas nos Estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Pará, que extraem do coco o óleo e outros produtos, como carvão, ração animal e artesanato. É o PFNM mais importante comercialmente no Brasil, contribuindo com 18,21% da produção de matéria prima e movimentando R\$113,3 milhões no ano de 2007 (19,36%) (IBGE, 2007a, AFONSO, 2008; CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005). As quebradeiras de coco babaçu, como são conhecidas, necessitam na maioria das vezes de entrar em propriedades privadas para coletarem sua matéria prima. Em alguns municípios dos estados do Maranhão e do Tocantins, foram aprovadas leis municipais, conhecidas como lei do babaçu Livre, que permitem o livre acesso aos babaçuais, bem como sua preservação (ASSEMA, 2003 *apud* CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005).

No estado do Tocantins foi aprovado em agosto de 2008 a Lei do Babaçu Livre onde consta a proibição da queima do coco *in natura*, para qualquer finalidade, e garante o acesso das quebradeiras de coco e comunidades tradicionais às terras públicas ou devolutas onde exista a cultura. Em propriedades particulares, o acesso também é permitido mediante acordo com os proprietários (TOCANTINS, 2008).

No Congresso Nacional, o projeto de lei nº 231/2007, aprovado em agosto de 2007 e chamado de Lei do Babaçu Livre, prevê uma política semelhante para todos os estados envolvidos com os babaçuais (Maranhão, Piauí, Tocantins, Goiás, Pará e Mato Grosso) (BRASIL, 2007).

O pequi (*Caryocar brasiliensis*) é amplamente difundido na culinária mineira e goiana e representa uma fonte de renda e de nutrientes para milhares de famílias destas regiões. No cenário nacional é o décimo PFNM mais comercializado, movimentando formalmente pouco mais de R\$ 6 milhões no ano de 2007 (ou 1,03% do valor da produção nacional) (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005; IBGE, 2007a). No estado de Minas Gerais, foi aprovado em 2001 um decreto estadual que cria o Programa Mineiro de Incentivo ao Cultivo, à Extração, ao Consumo, à Comercialização e à Transformação do Pequi e Demais Frutos e Produtos Nativos do Cerrado (SINFI, 2005 *apud* CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005). O pequizeiro se tornou árvore imune de corte e, em alguns municípios, o período de coleta é regulado.

Iniciativa semelhante está sendo tomada pelo estado do Mato Grosso, ao apresentar o projeto de lei 165/2008 que institui a criação do Programa Pró-Pequi, com objetivo de implementar a política de incentivo a introdução da cultura do pequizeiro e demais árvores frutíferas do Cerrado (MATO GROSSO, 2009).

No Maranhão, em 2004 foi criado, por meio da lei nº 282 de 25 de novembro de 2004, o Programa Maranhense de Incentivo à Cultivo, à Extração, à Comercialização, ao consumo e à Transformação do pequi, bacuri e demais frutos e produtos nativos do Cerrado (MARANHÃO, 2004).

Em Barreirinhas, município vizinho a Paulino Neves, local de desenvolvimento desta dissertação, foi instituída uma lei municipal que proíbe a evasão do linho do buriti *in natura* do município, com objetivo de tentar diminuir a pressão sobre o recurso e agregar valor a matéria-prima dentro do município.

1.3. CERRADO NO CONTEXTO DO EXTRATIVISMO DE PFNM

O Cerrado está entre os Biomas de maior diversidade florística do planeta e considerado um dos 34 hotspots para a conservação do mundo (MITTERMEIER, 2004). Possuía em 1998, 6.429 espécies de plantas vasculares catalogadas (MENDONÇA *et al.* 1998 *apud* FELFILI *et al.*, 2004) e o número pode chegar a 10.000 (MYERS *et al.*, 2000). São quatro as categorias fisionômicas presentes no Cerrado: campo (vegetação rasteira, formada por ervas e gramíneas), campo cerrado (vegetação rasteira com raros arbustos), cerrado (arbustos, árvores e vegetação rasteira) e cerradão (árvores de porte elevado e próximas umas das outras), além das matas de galeria e vereda.

Segundo Felfili *et al.*, (2004), a diversidade encontrada no Cerrado se manifesta em mais de 50 espécies com potencial econômico e com grande aceitação pela população local, incluindo as alimentícias, medicinais, ornamentais, forrageiras, produtoras de madeira, cortiça, fibras, óleo, tanino, material para artesanato, etc (Tabela 3). Ainda segundo estes autores, espécies com potencial econômico e para exploração de PFNM são amplamente distribuídas no bioma, como a sucupira-preta, faveira, fava d'anta, pequi, mama-cadela, gonçalo-alves, mangaba, murici, buriti. Sendo que muitas delas têm mercados locais ou regionais consolidados que podem ser ampliados nacional ou internacionalmente. Por este motivo, Felfili *et al.*, (2004) afirmam que o Cerrado se apresenta atrativo para investimentos governamentais que fomentem o uso múltiplo de seus recursos naturais.

Tabela 3: Plantas úteis do cerrado, espécies, famílias e nomes comuns.

Grupo de Utilidade	Espécie	Família	Nome comum
Plantas alimentícias	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	Macaúba
	<i>Anacardium humile</i>	Anacardiaceae	Cajuzinho
	<i>Ananas ananassoides</i>	Bromeliaceae	Ananás-do-cerrado
	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	Araticum
	<i>Attalea speciosa</i>	Aracaceae	Babaçu
	<i>Campomanesia pubescens</i>	Myrtaceae	Gabirolba
	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Pequi
	<i>Dipterix alata</i>	Fabaceae	Baru
	<i>Eugenia dysenterica</i>	Myrtaceae	Cagaita
	<i>Hancornia speciosa</i>	Apocynaceae	Mangaba
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae	Jatobá
	<i>Inga alba</i>	Fabaceae	Ingá
	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Buriti
	<i>Peritassa campestris</i>	Hippocrateaceae	Saputá
	<i>Pouteria ramiflora</i>	Sapotaceae	Curriola
<i>Psidium firmum</i>	Myrtaceae	Araçá	
<i>Salacia crassifolia</i>	Hippocrateaceae	Bacupari	
<i>Syagrus flexuosa</i>	Arecaceae	Coco-babão	
Plantas condimentares (a) aromatizantes (b) e corantes (c)	<i>Amburana cearensis</i> (b)	Fabaceae	Amburana
	<i>Lychnophora ericoides</i> (b)	Asteraceae	Arnica
	<i>Vanilla</i> spp (b)	Orchidaceae	Baunilha
	<i>Xylopia aromática</i> (a)	Annonaceae	Pimenta-de-macaco
Plantas têxteis	<i>Attalea</i> spp. (folhas)	Arecaceae	Painera
	<i>Chorisia</i> sp. (paina)	Bombacaceae	Painera-do-cerrado
	<i>Eriotheca pubescens</i> (paina)	Bombacaceae	Mamoninha
	<i>Guazuma ulmifolia</i> (entrecasca)	Sterculiaceae	Açoita-cavalo
	<i>Luehea grandiflora</i> (entrecasca)	Tiliaceae	Buriti
	<i>Mauritia</i> spp. (folhas)	Arecaceae	Imbiruçu
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (embira)	Bombacaceae	Pindaíba
<i>Xylopia</i> spp. (entrecasca)	Annonaceae		
Plantas corticeiras	<i>Aegiphilia lhotskiana</i>	Verbenaceae	Tamanqueiro-do-cerrado
	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae	Pau-marfim
	<i>Enterolobium gummiferum</i>	Fabaceae	Vinhático
	<i>Fagara cinerea</i>	Rutaceae	Mama-de-porca
	<i>Kielmeyera coriacea</i>	Guttiferae	Pau-santo
	<i>Strycnos pseudoquina</i>	Loganiaceae	Quina-do-cerrado
	<i>Symplocos creata</i>	Symplocaceae	Sete-sangrias
Plantas taníferas	<i>Anadenanthera peregrina</i> (casca)	Fabaceae	Angico
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> (casca)	Fabaceae	Carvoeiro
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (casca)	Fabaceae	Barbatimão
Plantas com exsudatos no tronco	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (goma)	Fabaceae	Angico
	<i>Atronium urundeuva</i> (goma)	Anacardiaceae	Aroeira
	<i>Copaifera longsdorffii</i> (balsamo)	Fabaceae	Copaíba
	<i>Hancornia speciosa</i> (látex)	Apocynaceae	Mangaba
	<i>Himatanthus obovatus</i> (látex)	Apocynaceae	Pau-de-leite
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (resina)	Fabaceae	Jatobá
	<i>Myroxylon balsamum</i> (balsamo)	Fabaceae	Bálsamo
	<i>Protium brasiliensis</i> (resina)	Burceraceae	Breu
	<i>Sapium obovatum</i> (látex)	Euphorbiaceae	Leiteiro
	<i>Styrax ferruginens</i> (resina)	Styracaceae	Laranjinha-do-cerrado
<i>Vochysia</i> spp. (goma)	Vochysiaceae	Gomeira	
Plantas produtoras de óleo ou gordura	<i>Orbignya phalerata</i>	Aracaceae	Babaçu
	<i>Attalea exígua</i>	Aracaceae	Indaiá-do-cerrado
	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Pequi

Grupo de Utilidade	Espécie	Família	Nome comum
Plantas medicinais	<i>Anemopaegna arvensis</i>	Bignoniaceae	Catuaba
	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae	Sucupira-preta
	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Moraceae	Mamacadela
	<i>Cephaelis ipecacuanha</i>	Rubiaceae	Ipecacuanha
	<i>Dimorphandra mollis</i>	Fabaceae	Faveira
	<i>Exogonium purga</i>	Convolvulaceae	Batata-de-purga
	<i>Lynchnophora ericoides</i>	Asteraceae	Arnica
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Fabaceae	Barbatimão
	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Ipê-roxo
	<i>Vernonia polyanthes</i>	Asteraceae	Cambará-assa-peixe
Plantas ornamentais	<i>Cariniana strellensis</i>	Lecythidaceae	Jequitibá
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	Orelha-de-negro
	<i>Syagrus oleraceae</i>	Aracaceae	Gueroba
	<i>Tabebuia spp.</i>	Bignoniaceae	Ipês
	<i>Velozzia flavicans</i>	Velloziaceae	Canela-de-ema
Plantas empregadas no artesanato	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae	Guatambu
	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i>	Poaceae	Brinco-de-princesa
	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	Tingui
	<i>Paepalanthus speciosus</i>	Eriocaulaceae	Palipalã
	<i>Mauritia flexuosa</i>	Aracaceae	Buriti

Fonte: adaptado de FELFILI *et al.*, 2004.

Outra opção levantada no estudo de Felfili *et al.*, (2004) é o uso da biodiversidade do cerrado para artesanato, especialmente o das flores secas, “sempre-vivas” e pequenos objetos de madeira. Os autores citam o comércio de sempre-vivas em locais em Minas Gerais e Goiás. Não se pode deixar de citar também o comércio do capim-dourado no estado do Tocantins e fibra de buriti no estado do Maranhão.

O Cerrado é ainda um bioma amplamente ocupado, local onde residem inúmeras populações que sobrevivem do extrativismo dos seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, comunidades quilombolas e outras populações tradicionais que fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro. O Ministério do Meio Ambiente reconhece que estas comunidades aproveitam os recursos do bioma geralmente de forma racional, equilibrada e sem prejudicar significativamente os ecossistemas (MMA, 2004).

Contraoando a esta rica sócio-biodiversidade e carteira de opções de uso apresentada, o Cerrado tem nos últimos trinta anos sofrido os impactos do avanço da fronteira agropecuária, que se estendem atualmente por milhões de hectares. O modelo agrícola predominante, oriundo da chamada “Revolução Verde”, demanda insumos químicos, variedades de alto rendimento e mecanização do trabalho, gerando conseqüências como a poluição dos solos e das águas, a redução da biodiversidade (ALHO & MARTINS, 1995; DUARTE, 2002). Esta ocupação, estimulada pelas políticas governamentais e muitas vezes sem cuidados com o território e o meio ambiente, causaram

segundo Duarte (2002), considerável transformação no perfil da região, bem como das relações entre as populações ali adaptadas e o meio ambiente. Para a autora as recentes transformações na estrutura socioeconômica e tecnológica no setor rural – com a mecanização, pecuária extensiva e cultura de exportação – e no setor urbano – com o crescimento desordenado das cidades – acarretaram profundas mudanças no modo de vida das populações locais e diminuição da sócio-biodiversidade.

Dentre os principais problemas socioambientais do Bioma, podemos citar a supressão e fragmentação de habitats, através do desmatamento e queimadas, perda das funções e serviços ambientais, degradação e exaustão das veredas, êxodo rural de populações tradicionais e agricultores familiares, desvalorização dos saberes e dos produtos locais das populações tradicionais, inadequação da legislação e de políticas públicas e falta de integração entre instituições de governo (MMA, 2004). Os padrões de produção sobre os quais se deu o crescimento econômico nos cerrados são dificilmente sustentáveis em longo prazo, resultando numa série de impactos negativos como concentração da renda e da estrutura fundiária, produção de impactos ambientais cumulativos e perigosos que se abatem sobretudo nas camadas mais pobres da população (DUARTE, 2002).

As soluções propostas figuram principalmente aquelas voltadas a promoção do convívio mais harmonioso do homem com o bioma e o uso da biodiversidade em benefício local, o que Sachs (2002 *apud* CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005) coloca como os grandes desafios para a ciência, a política e economia. Duarte (2002) propõe a criação de políticas públicas adequadas às peculiaridades regionais e locais, que proporcionem alcançar pontos de equilíbrio entre crescimento econômico, desenvolvimento local, organização social e preservação ambiental, além da realização de pesquisas que busquem soluções alternativas aos tradicionais pacotes econômicos e aos modelos de desenvolvimento adotado para o Bioma.

Algumas das boas iniciativas de extrativismo de PFM que merecem destaque são a fábrica de polpas de frutas FrutaSã e o comércio de babaçu, no Maranhão, a Cooperativa Grande Sertão, em Minas Gerais, o comércio de capim-dourado, no Tocantins, entre outros.

A FrutaSã começou a funcionar em 1994, no contexto do Projeto Frutos do Cerrado, objetivando a implementação de uma alternativa de geração de renda aliada à conservação do Cerrado da região das Terras Indígenas dos Povos Timbira. A empresa atua segundo a lógica da economia solidária e tem representado uma alternativa viável frente ao modelo de desenvolvimento predatório verificado na região (SIQUEIRA 2000 *apud* CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005) e tem apresentado nos últimos anos crescimento vigoroso na

produção, tendo multiplicado 15 vezes a produção e 22 vezes o faturamento entre os anos de 1998 e 2004.

A Cooperativa Grande Sertão (CGS), no norte de Minas Gerais, envolve cerca de 1560 famílias de 148 comunidades pertencentes a 21 municípios na compra, beneficiamento e comercialização de espécies de frutos do Cerrado (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005).

Felfili *et al.*, (2004) colocam que o óleo do babaçu está sendo comercializado no sistema de comércio justo, para empresas internacionais de cosmético. Com a valorização da fitoterapia tradicional, as ervas medicinais vêm ganhando espaço nas farmácias do mundo.

Na região do Jalapão, TO, o extrativismo do capim-dourado (*Syngonanthus nitens*), uma “sempre-viva” da Família das Eriocauláceas tem, desde início da década de 1990, envolvido de maneira crescente a população de 15 municípios da região e rendimento médio variando entre R\$115 e R\$468 mensais as artesãs envolvidas (SCHMIDT, 2005; SCHMIDT *et al.*, 2007).

Segundo o IBGE (1999 *apud* FELFILI *et al.*, 2004) são seis as principais espécies comercializadas no Cerrado: piaçava (*Attalea funifera*), pequi (*Caryocar brasiliense*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*), buriti (*Mauritia flexuosa*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). Entre os anos de 1994 e 1997 foram comercializadas cerca de 372 mil toneladas destas espécies, gerando cerca de 284 milhões de reais no período (98% deste valor correspondem a piaçava), infelizmente quase tudo *in natura* e com pouquíssimo valor agregado. Com a valorização da fitoterapia tradicional, as ervas medicinais vêm ganhando espaço nas farmácias do mundo. De acordo com o IBAMA, foram exportados no mesmo período de 1994 a 1997 quase 4.500 toneladas de plantas medicinais, rendendo ao país cerca de 54 milhões de reais. A maior provedora de plantas medicinais é a Amazônia, seguido da Floresta Atlântica e Cerrado. Segundo Laird (1999 *apud* FELFILI, 2004) o comércio mundial de fitoterápicos vem crescendo à taxa de 10% ao ano e por sua vez apenas 5% das plantas superiores já foram investigadas quanto aos compostos bioativos.

A criação de Reservas Extrativistas é uma alternativa de solução proposta para garantir o acesso das comunidades tradicionais aos recursos extrativistas, para proporcionar segurança fundiária e conservação ambiental. Entretanto, a sua implantação no Bioma Cerrado traz uma série de complicadores que não são tão preeminentes nas suas vizinhas amazônicas, principalmente de ordem econômica e política (SAWYER, 2007). Enquanto instrumento de mudança de paradigma, a criação de novas UCs parece ser pouco efetivo,

uma vez que se trata de uma ação pontual e simbólica e, mesmo com a melhor das intenções, pode acabar fazendo parte de uma lógica clientelista e particularista, ajudando a um grupo ou outro, em detrimento da lógica coletiva ou sistêmica (SAWYER, 2007).

Felfili *et al.*, (2004) por outro lado colocam que a atividade extrativista exercida pela população local e indústrias farmacêuticas tem contribuído para declínio do cerrado. Para os autores, se por um lado a atividade gera renda adicional, por outro é forma de pressão adicional a indivíduos de determinadas espécies.

É inegável que o extrativismo provoque pressões negativas sobre as espécies exploradas e os autores são relativamente unânimes quanto a isto (PETERS, 1996; BELCHER, 2002; TICKTIN, 2004; ARNOLD & RUIZ-PÉREZ, 2001), mas como colocam Neumann & Hirsch (2000) e Sawyer (2008), o extrativismo não deve ser comparado com o não uso da área, mas sim com aqueles usos preponderantes na atualidade, que são as monoculturas mecanizadas de larga escala e pastagens, infinitamente mais agressivas. Reforça-se aí a necessidade de investimentos na diversificação da produção e comercialização e em pesquisas de manejo dos PFNM.

1.4. BURITI E SEU PAPEL NO CENÁRIO LOCAL, REGIONAL E NACIONAL DO EXTRATIVISMO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

Considerada uma das palmeiras mais abundantes do país, o buriti (*Mauritia flexuosa*) ocorre em toda a Amazônia, Brasil Central, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Piauí e São Paulo nas áreas baixas de florestas abertas e fechadas, sobre solos mal drenados, brejosos ou inundados (HENDERSON, 1995; LORENZI *et al.*, 2004).

Nos Lençóis Maranhenses o buriti está presente abundantemente em toda área de solo hidromórfico e margens de rios, brejos, vargens ou veredas. Os buritizais são reconhecidos pela população local por sua importância como fonte de alimento, abrigo e renda e pelo uso múltiplo de praticamente todas as suas partes. Os buritizais têm um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas locais, por possuírem características singulares de contribuir para manter a umidade do solo e dos corpos hídricos, principalmente nas épocas secas (informações dos moradores locais). Ajudam também a reter o assoreamento dos rios e servem como local de habitat, abrigo e fonte de alimento para uma ampla diversidade de fauna associada (FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006c). No saber local, onde há buritis há água. Utilizando-se deste mesmo princípio, onde se extinguem os buritizeiros há visível diminuição na oferta hídrica, por causa da destruição do seu habitat (FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006c).

Possivelmente o produto extrativista de maior importância na região dos Lençóis Maranhenses, o buriti praticamente resume em uma única espécie todo o rol de possibilidades descritas por Henderson (1995) para os usos das palmeiras tropicais. Por exemplo, grande porcentagem da população local vive em casas literalmente feitas de buriti, onde as paredes são feitas de talos e folhas da planta, o telhado é coberto de folhas, que são amarradas com “embiras” feitas de fibras de buriti (Figura 2) e os banheiros são de buriti. As famílias dormem em redes feitas das resistentes fibras do olho do buriti, que também são usadas para fazer cordas, cabrestos e arreios para animais. Eles armazenam seu alimento em cestas feitas de palha de buriti e acendem o fogo utilizando palha seca da palmeira, onde cozinham a polpa dos seus frutos para fazer doce, vinho ou o linho para fazer o delicado artesanato. Das sementes extraem-se um dos mais ricos óleos vegetais que se conhece e lindos caroços são utilizados para artesanato. O talo é matéria-prima para fazer petrechos de pescaria como o “goé”, brinquedos variados, gaiola de passarinho (Figura 3), janelas e portas, estantes (Figura 4), tamborete e até mesmo balsas para automóveis (Figura 5). Das fibras das folhas jovens, se produzem sacolas, bolsas e outros artesanatos de fino acabamento utilizadas no dia-a-dia e comercializadas (Figura 6). Quando uma árvore morre ou cai, o tronco é utilizado como pontes.

A extração de da fibra dos buritis está em franca ascensão pela região dos Lençóis Maranhenses, sendo praticado por um contingente cada vez mais numeroso de artesãos e coletores (RIGUEIRA *et al.*, 2002; FERNANDES-PINTO, 2006). As transformações que vem ocorrendo nos últimos anos, sobretudo motivadas pelo aumento do turismo na região e pelo aumento na procura nacional e internacional por produtos naturais oriundos de comunidades, socialmente justos, entre outros, têm provocado visível aumento na procura pela matéria prima, com ampliação no contingente de extrativistas comerciais e atravessadores atuando na região, e conseqüentemente mudanças nas relações dos extrativistas com o recurso natural. Este aumento tem se refletido diretamente sobre as populações de buritizeiros próximas às comunidades que estão mais inseridas no mercado e/ou aquelas de mais fácil acesso, com sinais de sobre-exploração, tais como declínio visual na qualidade dos buritizais e aumento na mortalidade de palmeiras, conforme ilustrado na Figura 7 (FERNANDES-PINTO, 2006; FERNANDES-PINTO & SARAIVA 2006c).

Rigueira *et al.*, (2002) relatam que as artesãs entrevistadas no município de Barreirinhas mostravam preocupação quanto ao futuro da palmeira e percebiam a diminuição do tamanho dos olhos nos últimos anos. Em levantamento etnoecológico realizado em Paulino Neves, pesquisadores observaram que os moradores das comunidades relacionavam a diminuição da oferta de água em pequenos riachos, com a diminuição da mata ciliar e buritizais (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007;

FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006e). Estas condições têm preocupado as artesãs (RIGUEIRA *et al.*, 2002), gerando a necessidade de uma adequação das práticas de manejo e de controle da atividade (FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006e; SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007)



Figura 2: Casa tradicional feita de talos e palha de buriti, Paulino Neves.
Fonte: Nicholas A. Saraiva



Figura 3: Gaiola de passarinho feita de talos de buriti.
Fonte: Érika Fernandes-Pinto



Figura 4: Estantes de talos de buriti.
Fonte: Érika Fernandes-Pinto



Figura 5: Balsa feita de talos de buriti, com amarras de corda e tábuas. Barreirinhas, MA.
Fonte: Rigueira *et al.*, 2002.



Figura 6: Bolsa Quadrada: Povoado da Baixinha – utiliza pedaço de tapete, mamucabo e aplique de crochê.
Fonte: Nicholas A. Saraiva



Figura 7: Buritizal com sinal de sobre-exploração próximo ao povoado da Barra, Paulino Neves.
Fonte: Nicholas A. Saraiva

Possivelmente, o mais atual e um dos mais completos estudos em escala nacional de cadeias produtivas envolvendo buriti no Brasil seja a “Análise Preliminar Nacional das Cadeias do Pequi e do Buriti”, realizado no âmbito de uma consultoria prestada por Sandra Afonso ao Ministério do Meio Ambiente durante o ano de 2008. O estudo, segundo Alonso (2008) tem por objetivos o fortalecimento dos Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares e a implementação de políticas públicas para o fortalecimento de duas cadeias de produtos da sociobiodiversidade, o pequi e o buriti.

A pesquisadora Sandra Afonso analisou as cadeias produtivas da polpa, do óleo e das fibras, cabendo ressaltar alguns aspectos gerais dos usos destes produtos de buriti antes de entrar nos resultados propriamente ditos:

– as palhas apresentam altos teores de celulose (cerca de 70%), apresentando-se como uma fonte alternativa não-arbórea para produção de celulose kraft⁹;

– óleo apresenta alto índice de acidez, dificultando o uso para biodiesel, mas gerou produtos que absorve a radiação solar, com potencial para fabricação de escuros, de películas protetoras, em revestimentos de paredes e na fabricação de *leds* (em inglês: diodo emissor de luz). Entretanto a produtividade de óleo por hectare é considerada baixa, o que não tem atraído interesse de pesquisadores;

– a polpa se constitui numa das principais fontes de pró-vitamina A encontradas na biodiversidade brasileira. Estudos concluíram que a suplementação alimentar de crianças com idade entre 4 e 12 anos com 12 g de doce de buriti por dia, durante 20 dias, foi suficiente para recuperar quadros de hipovitaminose A, que pode levar a perda da visão;

– a produção de ácidos oléicos é significativamente superior à produção de culturas anuais, como a soja, girassol e amendoim¹⁰.

Considerando que uma palmeira feminina produz entre 40 a 360 quilos de fruto por ano e que um hectare possui uma média 64 palmeiras, obtém-se uma produtividade média de 12,8 toneladas de fruto por hectare ao ano. O fruto do buriti tem cerca de 32% de polpa (4.096 kg/ha/ano), de onde se extrai cerca de 20% de óleo comestível, ou seja, 819,2 kg/ha/ano (AFONSO, 2008).

Não foram encontrados na literatura informações a respeito da produção e/ou produtividade de fibras de buriti, seja por palmeira ou por unidade de área, como existem para a sua polpa e o óleo, o que indica que a presente dissertação é inédita neste sentido. O IBGE (2007a) não traz dados nacionais atuais sobre a produção da polpa e óleo de buriti, e a fibra retirada das folhas novas é considerado o seu maior uso, com produção anual de cerca de 500 toneladas e valor de comercialização da ordem de R\$ 1,15 milhão de reais. Os

⁹ Celulose kraft: é o processo mais comum para produção de celulose química. A celulose química se refere àquela feita usando processos químicos para dissolver a lignina e outros materiais orgânicos unindo as fibras de madeira. O processo kraft ajuda a manter a força inerente às fibras de madeira e assim produzir uma celulose especialmente adequada para a fabricação de papéis de imprimir e escrever, papéis especiais e papéis sanitários. Informações disponíveis no site da empresa de papel e celulose Aracruz (<http://www.aracruz.com.br/home.do?lang=1>).

¹⁰ O ácido oléico é muito utilizado como aditivo em base de sabões e sabonetes, em cremes e emulsões cosméticas pelas suas propriedades emolientes e para recompor a oleosidade em peles ressecadas e com problemas de escamação. Fonte: Wikipédia.

maiores produtores de fibra são o Pará, Maranhão e Bahia, sendo que a Mesoregião dos Lençóis Maranhenses é responsável por 27,8% da produção nacional (Tabela 4).

Tabela 4: Produção de fibras de buriti por unidade da Federação, mesoregião e município.

Unidades da Federação, Mesoregiões e Municípios	BURITI	
	Quantidade (t)	Valor (1.000 R\$)
Pará	247	261
Maranhão	141	770
Mesoregião Lençóis Maranhenses	139	762
Município Barreirinhas	110	661
Município Tutóia	29	102
Bahia	53	92
Acre	53	17
Ceará	3	5
Amazonas	1	2
Tocantins	1	3
Total	499	1.150

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2007.

O estado do Piauí é o principal produtor de polpa e de óleo de buriti, além de ser responsável por 67% da produção nacional de coco de buriti (Tabelas 5 e 6). O fruto do buriti não possui coco como, por exemplo, o coco-da-bahia, a macaúba, o catulé e o tucum. É preciso averiguar futuramente se o IBGE utiliza o termo “coco” como sinônimo de outros produtos, como polpa + casca + caroço, por exemplo.

Tabela 5: Produção e renda gerada com a comercialização do coco buriti nos principais estados produtores.

Principais Estados	Quantidade (ton)	Valor (1.000 R\$)
Piauí	3.293	343
Bahia	668	49
Maranhão	570	143
Pará	309	90
Roraima	35	20
Tocantins	14	5
Amazonas	11	3
Minas Gerais	8	20
Brasil	4.908	680

Fonte: IBGE, 1996 *apud* AFONSO, 2008.

Tabela 6: Principais estados produtores de polpa e óleo de buriti.

Posição	Produto	
	Polpa	Óleo
1	Piauí	Piauí
2	Maranhão	
3	Pará	Pará
4	Tocantins	Amazonas
5	Minas Gerais	Acre

Fonte: IBGE, 1996 *apud* AFONSO, 2008.

Numa análise histórica dos dados do IBGE entre os anos de 1982 a 2005, Afonso (2008) identificou uma queda na produção nacional da fibra entre 1994 e 2003 (Gráfico 1), que, segundo a autora, reflete a diminuição de oferta proveniente do estado do Pará, responsável por 76% da produção brasileira até o referido ano. Em 2004, há entrada no mercado da fibra de buriti proveniente do estado do Maranhão, que passa a fornecer cinco vezes mais que no período anterior, repercutindo no aumento nacional da produção (RIGUEIRA *et al.*, 2002; AFONSO, 2008).

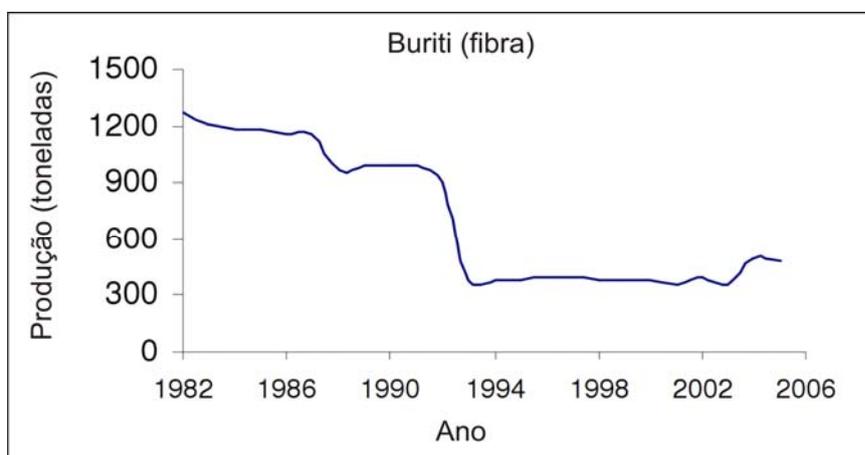


Gráfico 1: Produção de fibra de buriti no Brasil, 1982 a 2005.

Fonte: IBGE, 2006 *apud* AFONSO, 2008.

Ao levantar perspectivas futuras para a cadeia de valor do buriti, com base na análise dos seus componentes (funções) básicos, operadores e organismos reguladores, Afonso (2008) coloca que a desinformação quanto aos aspectos ecológicos e de manejo e a falta de organização social são os principais gargalos da cadeia, enquanto identificação cultural e

conhecimento comunitário acerca da produção estão entre as principais oportunidades (Tabela 7).

Tabela 7: Gargalos e oportunidades da cadeia produtiva da fibra de buriti.

Análise de Gargalos e Oportunidades da Cadeia da Fibra de Buriti	
Gargalos	Falta de informação e divulgação quanto a boas práticas de manejo e capacidade de suporte de coleta
	Pouca organização social e produtiva
Oportunidades	Diversidade de subprodutos
	Identificação cultural dos PCTAFs com a produção
	Conhecimento de tecnologia de produção
	Atinge um mercado diferenciado (alto valor)
	Produto complementar ao capim dourado
	Baixíssima ou nenhuma perecibilidade

Fonte: Afonso (2008).

1.5. OBJETIVOS

Com base no exposto, os objetivos deste capítulo foram oferecer um debate acerca do potencial socioeconômico do extrativismo da fibra do buriti no Bioma Cerrado, com base no estudo de

Partimos da hipótese de que o extrativismo na região dos Lençóis caso dos Lençóis Maranhenses e estudar a cadeia produtiva e de valor monetário da fibra do buriti usada no artesanato típico da região estudada, estabelecendo relações e proposições com base nos potenciais e limitantes socioeconômicos identificados. Maranhenses não é uma atividade marginal como se argumenta e possui alto potencial de gerar benefícios socioeconômicos que só não são maiores por despreparo da cadeia produtiva local.

1.6. MÉTODOS

Esta parte do estudo consistiu em realizar uma pesquisa qualitativa primária em povoados dos municípios de Paulino Neves e Barreirinhas e levantamentos quantitativos dos valores da produção artesanal nestes dois municípios, além de Tutóia, São Luiz e Brasília.

Metodologicamente, consistiu em localizar informantes chaves (aqueles mais velhos, conhecedores da área, preferencialmente coletores ou ex-coletores de “olhos” e que se mostravam dispostos a colaborar) nas comunidades e comerciantes selecionados na área de estudo, desenvolver relação de trabalho e confiança com estes, usando observação

participante e conduzindo entrevistas informais e semi-estruturadas para aprender como as comunidades trabalham com o buriti e como é utilizado o olho da palmeira.

Foram visitadas 17 lojas de artesanato, ateliês de costuras de peças de buriti e a sede da ARTECOOP com objetivo de realizar levantamento de preços e pesagem dos produtos (2 lojas no município de Tutóia, 1 em Paulino Neves, 9 em Barreirinhas, 4 em São Luis e 1 em Brasília).

Os produtos foram classificados segundo quatro níveis de processamento da matéria-prima (produto primário, produto secundário, produto terciário de linho e borra e produto terciário de puro linho) e teve por objetivo averiguar o valor do linho do buriti em seus diversos estágios de processamento, aferir o ganho provocado pela melhora da qualidade do produto, o que servirá, conjuntamente com os resultados dos Capítulos 2 e 3, como base de cálculo para estimativa do potencial econômico do extrativismo de PFNM do buriti na região dos Lençóis Maranhenses. A pesagem foi feita com auxílio de pequenas balanças tipo pesola® Präzisionswaagen com capacidade de 1000 g e precisão de 10 g.

Uma vez que alguns produtos contêm outros materiais que não buriti (como forros, fechos, sementes e zíperes), foi aplicado uma taxa de desconto de 20% do peso nestes produtos, com a finalidade de que seja aferido única e exclusivamente o peso da palha de buriti contido nos produtos.

É consenso entre os autores consultados que o incremento no processamento da matéria prima ainda nas comunidades, não só é benéfico quanto necessário para o desenvolvimento local, os diferentes produtos encontrados foram classificados em quatro categorias (*ranking* ou posições) segundo o nível de beneficiamento e matérias-primas envolvidas, para servir de referencial de agregação de trabalho e valor. Por meio destas categorias se buscou discernir estes níveis de beneficiamento e facilitar a compreensão do que é cada produto em termos de trabalho e energia desprendida para confeccioná-lo.

Foram entrevistados 3 atravessadores atuante na região, com vista a identificar o destino dos produtos que comercializam, valores praticados e como era o trato com as artesãs.

Anotações de campo, fotografias, filmagens e coleção de materiais e produtos de buriti foram usadas para documentar a pesquisa. O trabalho de campo transcorreu durante os meses de julho de 2007 a janeiro de 2009.

1.7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os possíveis usos comerciais do extrativismo do buriti na região, aquele voltado para produção da fibra é, sem dúvida, amplamente dominante e praticamente o único que chega aos mercados. Estima-se que em Paulino Neves cerca de 30% da população rural estejam, direta ou indiretamente, envolvidos com a atividade, e corresponde a uma das maiores fontes de renda do município.

A matéria-prima do artesanato regional é tirada do broto das folhas jovens (folhas ainda fechadas – meristema apical da palmeira), que são chamadas de “olho” (Figura 8). A coleta dos “olhos” pode ser realizada por membros de toda a família. Mulheres e crianças geralmente coletam das palmeiras jovens e pequenas, enquanto a coleta nas palmeiras altas é feita exclusivamente por homens. O processamento do material e confecção do artesanato é feito quase que exclusivamente por mulheres e meninas. Em muitas localidades a atividade ainda é vista socialmente como uma espécie de passatempo das mulheres, praticado no tempo livre entre os inúmeros afazeres domésticos cotidianos, e não como uma possibilidade real de geração de renda, fruto possivelmente de influência da sociedade patriarcal.



Figura 8: Olhos de Buriti - da esquerda para direita: em pequeno pé de buriti, em indivíduo adulto de buriti e maduro pronto para confecção do artesanato.

Fonte: Nicholas A. Saraiva

O corte do “olho” é feito justamente sobre a estrutura da planta responsável pela formação de novas folhas e crescimento (chamadas de meristema apical), e cortes mal feitos podem danificar esta parte e a planta como um todo.

Em geral, após a coleta do “olho” as artesãs são responsáveis por todo o processo de beneficiamento da matéria-prima, numa atividade envolve uma série de etapas, que são realizadas quase exclusivamente pelas mulheres, que para a maior parte delas representa uma das únicas fontes de renda. O Quadro 1 oferece um resumo das etapas do processo de produção do linho.

1- Retirada do olho do buriti

2- Coletor com o olho retirado do buriti

3- Artesãs desfiando olhos do buriti para retirada do linho e borra

4- Cozimento do linho para clareamento, tingimento e fortalecimento das fibras

5- Linho é posto para secar

6- Linho tingido com tinturas naturais

7- Novelos de linho pronto para uso

8- Artesã tecendo tapete em tear manual

9- Produtos finais fabricados de linho de buriti

Quadro 1: Etapas do processo de processo de obtenção e preparo da matéria-prima.

Fonte: Érika Fernandes-Pinto e Nicholas A. Saraiva

O “olho” é coletado no alto dos pés após a exposição do pecíolo da folha nova (chamada regionalmente de “canela”) e antes da abertura da palha (etapas 1 e 2 no quadro). É então desfiado para a retirada do linho e a borra (ou palha) (que são os dois subprodutos básicos que entrarão na composição do artesanato – etapa 3 no quadro), cozido (para clareamento e aumento da resistência das fibras – etapa 4), seco ao ar livre (etapa 5), pode ser tingido ou não (etapa 6), enovelado (etapa 7) e tecido (etapa 8).

O linho é uma fibra fina, delicada e resistente, que é retirada desfiando a cutícula das folhas ainda fechadas e é utilizado para os artesanatos mais elaborados, como crochê, macramé, rede e outros. A borra ou palha é uma fibra mais grossa e menos resistente que o linho, sendo obtida após a retirada do linho e utilizada de como complemento a este na confecção do artesanato. De modo geral as duas fibras são utilizadas juntas, porém os artesanatos mais nobres e valorizados utilizam apenas o linho. A partir desta matéria prima, confeccionam-se peças baseadas em diferentes técnicas, como crochê, macramé, batimento, abacaxi, labirinto, entrelaçado (trança) e carreira. O tapete, por exemplo, que é a base para a confecção da maioria do artesanato local, como as bolsas, sacolas, pastas, carteira, jogo americano e outros, são feitos com a técnica batimento, em teares manuais utilizando o linho no sentido longitudinal e a borra na transversal. Toalhas e caminhos de mesa são feitos de crochê e utilizam somente o linho. Chapéus e sacolas podem ser feitos de macramé ou batimento e utilizam apenas o linho (macramé) ou linho com borra (batimento). Descanso de painéis e tapetes são feitos de técnicas de trança e utilizam apenas a borra.

Apesar da alta diversidade produtos que podem ser feitos a partir das fibras do buriti, o que se percebe em Paulino Neves é a prevalência da produção apenas até o segundo nível de processamento, descrito na Tabela 8 (tapete e mamucabo). Tapetes consistem de esteiras de linho e borra de pouco mais de dois metros quadrados e que são a base para a produção das peças do nível 3. O mamucabo (ou cinto) é uma fita fina e comprida feita também de linho e borra usado no acabamento dos produtos finais do nível 3.

Nos povoados, sobretudo nos mais afastados, a maioria das mulheres não detém o conhecimento de trabalhar a matéria-prima até o seu produto final e quando sabem, pouquíssimas possuem máquinas de costura para processar o linho ou conhecem as técnicas que não utilizam máquina, como o trançado, macramé e crochê. Tradicionalmente as mulheres, mesmo sem máquina de costuras, produzem e utilizam no seu dia-a-dia os produtos do nível 3, realizando as costuras necessárias à mão, entretanto, comercialmente isto é praticamente impeditivo, por causa do tempo tomado no processo e pela menor qualidade de acabamento. Já os produtos de nível 4 parecem ser novos na cultura e voltados para venda externa. Produtos de nível 3 são confeccionados num menor número

de comunidades e, em Paulino Neves, possivelmente não mais que dez comunidades (7%) e a sede produzam material dos níveis 3 e 4 (Tingidor, Baixinha, Boa Vista, Riacho do Meio, Cardoso, São Francisco, Boa Esperança, Angelim, Santa Rita e Passagem Grande) e a ampla maioria das restantes fornecem tapetes ou mamucabos (nível 2), linho puro (nível 1) e olho *in natura*. As tabelas que seguem abaixo (Tabela 7, 8 e 9) oferecem a explicação do que são estes níveis, dos produtos que fazem parte e valores de comércio.

Tabela 8: Níveis de processamento do olho do buriti, baseado no uso da fibra no artesanato.

Nível de processamento	Descrição
1- Primário	Nível inicial de processamento, onde o olho é desfiado e o linho enovelado, conforme demonstrado na etapa 7 do Quadro 1.
2- Secundário	Processamento intermediário do linho e da borra para gerar o tapete e o mamucabo, conforme demonstrado na etapa 8 do Quadro 1
3- Terciário de linho e borra	Produtos acabados, que utilizam linho e borra, conforme etapa 9A do Quadro 1
4- Terciário de linho puro	Produtos acabados, que utilizam apenas linho puro na produção, conforme etapa 9B do Quadro 1

Fonte: Nicholas A. Saraiva

Um dos entrevistados era proveniente da cidade de Parnaíba (PI) e os outros dois eram comerciantes locais. Verificou-se que existem muitos mais atravessadores atuantes no município que os três que foram aqui entrevistados. Como comportamento mais comum, podemos afirmar que estes atravessadores passam pelas comunidades e compram o produto para revenderem na sede dos municípios de Tutóia ou Barreirinhas, além de São Luiz e para fora do estado, onde o destino mais comum é Fortaleza (CE). Além do hábito de passarem em intervalos regulares pelos povoados para comprarem o que tiver disponível na hora, muitos fazem também encomendas as artesãs. Aqueles que moram no município são também procurados pelas artesãs para venda da produção durante todo o tempo.

Aquele oriundo de Parnaíba não soube fornecer informação sobre valores comercializados, mas afirmou que vende toda a matéria-prima em Fortaleza (CE) e passa pela cidade a cada dois meses, de onde leva, segundo suas palavras: “uma carrada cheia de tapetes e mamucabo”. “Carrada” significa uma caçamba cheia de um veículo tipo camionete (geralmente Toyota bandeirante).

Um dos compradores locais, o Sr. Duca, afirmou transacionar aproximadamente R\$ 1.000 por dia, entre compras e vendas aleatórias ou encomendadas, onde é comum

adiantar parte do pagamento ou fornecer previamente o material bruto (linho e borra) para a artesã tecer, pagando apenas por sua mão-de-obra.

No ano de 2008 na região dos Lençóis Maranhenses um tapete de 2,4 m² era comprado das artesãs da região por um preço que variou entre R\$ 4,5 e R\$ 6,00 a unidade, dependendo da época do ano e qualidade e o mamucabo, a R\$ 0,50 o metro. O linho puro envelado foi comercializado, também na região, por aproximadamente R\$ 20/kg, conforme demonstrado na Tabela 9, abaixo.

Tabela 9: Resultado do levantamento de preços dos produtos de buriti nas 17 lojas consultadas.

Produto Primário	Valor Unitário R\$	Peso (g)	R\$/Kg				
Linho puro em novelo	20,00	1.000,00	20,00				
		média	20,00				
Produto Secundário	Valor Unitário R\$	Peso (g)	R\$/Kg				
Tapete branco 2 mX1,2 m	6,00	250,00	24,00				
Mamucabo (m)	0,50	10,60	47,20				
		média	35,60				
Produtos Terciário Linho e Borra	Valor Unitário R\$	Peso Bruto	taxa desconto	Peso Liquido Total	Peso Liquido Borra	Peso Liquido Linho	R\$/Kg
Chapéu batido	5,00	53,75	0,00	53,75	17,92	35,83	93,02
Jogo americano 4 peças	10,00	148,00	0,00	148,00	49,33	98,67	67,57
Sacolão 1	20,00	205,00	0,00	205,00	68,33	136,67	97,56
Sacolão 2	12,00	166,67	0,00	166,67	55,56	111,11	72,00
Sacolão grande	15,00	230,00	0,00	230,00	76,67	153,33	65,22
Suporte painelas c/ 2	5,00	120,00	0,00	120,00	40,00	80,00	41,67
Suporte de painelas elipse	5,00	167,50	0,00	167,50	55,83	111,67	29,85
Bolsa tapete quadrada	15,00	162,50	20,00	130,00	43,33	86,67	115,38
Bolsa tapete com crochê	20,00	175,00	20,00	140,00	46,67	93,33	142,86
Bolsa tapete com zíper	25,00	180,00	20,00	144,00	48,00	96,00	173,61
Bolsa tapete bordado	17,00	155,67	20,00	124,53	41,51	83,02	136,51
Bolsa vestidinho	25,00	175,00	20,00	140,00	46,67	93,33	178,57
						média	101,10
Produtos Terciário Linho Puro	Valor Unitário R\$	Peso Bruto	taxa desconto	Peso Liquido	R\$/Kg		
Rede média	100,00	1.875,00	0,00	1875,00	53,33		
Caminho de mesa 2 m	25,00	141,43	0,00	141,43	176,77		
Chapéu trançado	7,00	52,00	0,00	52,00	134,62		
Bolsa crochê grande	60,00	355,00	20,00	284,00	211,27		
Bolsa crochê pequena	50,00	290,00	20,00	232,00	215,52		
Bolsa trançada	8,00	71,67	0,00	71,67	111,63		
				média	150,50		

Fonte: Nicholas A. Saraiva

Estes números foram significativamente superiores aqueles registrados pelo IBGE (2007a, Tabela 4), que mostram valores para o quilo da fibra do buriti no cômputo nacional de R\$ 2,30, no estado da Bahia R\$ 1,73/kg, no Maranhão R\$ 5,46 e no estado do Pará e Acre, extremamente baixos de R\$ 0,32 e R\$ 0,27 o quilo de fibra, respectivamente. Nos municípios de Tutóia e Barreirinhas, vizinhos de Paulino Neves, os valores encontrados para comercialização do quilo da fibra foram de para R\$ 3,5 e R\$ 6,00, respectivamente.

A análise preliminar da cadeia de valor do buriti nos Lençóis Maranhenses, realizada pela CONAB em 2008, encontrou que o custo fixo de todos os insumos investidos pelas artesãs para produção de um quilo de fibra é da ordem de R\$ 12,14, que correspondem a mensuração das atividades de coletar, desfiar, lavar, estender, emendar, enovelar, transportar e armazenar o olho (fonte: CONAB/DIGEM/SUINF/GECUP – dados não publicados).

O que se percebe, portanto, é uma enorme discrepância entre os dados destas fontes, que reflete em parte a baixa importância da atividade no comércio brasileiro e conseqüentemente no cuidado de levantamento dos dados oficiais. Para a realidade levantada no presente estudo, o custo identificado pela CONAB apresenta-se muito mais razoável, dado o valor da fibra comercializada na região (R\$ 20/kg), ou então as artesãs trabalham com uma assustadora taxa de prejuízo.

Em 2007 foram aplicados R\$ 724.921,84 em PRONAF do tipo B em Paulino Neves, variando entre propostas de avicultura, ovinocultura, caprinocultura, pesca artesanal e artesanato (o valor do PRONAF B é de até R\$ 1.500). Deste total, cerca de 120 propostas foram focadas no artesanato (algo entorno de R\$ 150.000) que, segundo percepção dos servidores públicos responsáveis pelo setor, foi recebido principalmente por não-artesãos que utilizaram este dinheiro para comercializar matéria-prima (pequenos atravessadores) e não para fortalecimento da cadeia produtiva do artesanato local, como por exemplo investimentos em melhora da qualidade, infra-estrutura, capital de giro, entre outros.

Ainda segundo estes servidores, o município apresenta uma inadimplência de aproximadamente 25% daqueles que contraíram empréstimos para trabalhar com artesanato (senhores Antônio Newton – secretário Municipal de Agricultura gestão 2004/2008 e Luis Sales Araújo – técnico agrícola da Secretaria Municipal de Agricultura, comunicação pessoal). Ou seja, esta modalidade de empréstimo, além de não estar atingindo quem deveria atingir, não está gerando mudanças estruturantes e está deixando um rastro de endividados. Certamente parte deste problema poderia ser contornado com melhora na assistência técnica e acompanhamento.

No âmbito do projeto “Olho Vivo”, a Pivot repassou R\$ 25.000 em 2008 para duas comunidades em forma de cursos, intercâmbio e assistência técnica para desenvolvimento e comercialização do artesanato. Estas duas comunidades possuem cerca 79 habitantes e 17 artesãs participaram ativamente do projeto. No decorrer do ano a ONG Pivot atuou como facilitador na procura e acesso a mercados para os produtos destas comunidades, principalmente nas cidades de São Luiz (MA), São Paulo (SP) e Brasília (DF), com resultados promissores.

Comparando as vendas intermediadas e/ou facilitadas pela Pivot (Tabela 10) com os produtos vendidos nas 17 lojas pesquisadas (Tabela 9), verificou-se ganho médio de 37,62% nos produtos semelhantes. O tapete branco comercializado no âmbito do projeto atingiu o preço médio 4 vezes superior, a bolsa trançada colorida pouco mais de 3 vezes, o chapéu trançado 71,43% de acréscimo e o jogo americano com 4 peças, 50% a mais. Alguns valores se equivaleram, mas nenhum produto trabalhado no âmbito do projeto apresentou queda no valor da venda.

Tabela 10: Valor de venda dos produtos de artesanato de fibra de buriti comercializados no âmbito do projeto Olho Vivo, que corresponde ao recebido pelas artesãs.

Produtos	Nível de processamento	Valor Unitário (R\$)
Tapete branco	2	24
Tapete colorido	2	30
Sacolão grande	3	15
Jogo americano 4 peças	3	15
Capa de almofada - jogo com 2	3	40
Bolsa crochê média	4	50
Bolsa trançada branca média	4	25
Bolsa trançada colorida média	4	25
Bolsa trançada branca pequena	4	20
Caminho de mesa 2,0 m	4	35
Toalha redonda 1,20 m	4	80
Chapéu trançado branco	4	12
Chapéu trançado colorido	4	15
Toalha de mesa crochê 2,5m	4	100

Fonte: ONG Pivot MA. Projeto Olho Vivo. 2009.

O valor médio investimento pelo projeto “Olho Vivo” por artesã foi de R\$ 1.470,00. Suas intervenções contribuíram para elevar o nível de organização destas comunidades em torno do artesanato da fibra do buriti. Segundo informação contida no relatório final do projeto, este contribuiu também para melhoria da igualdade de gêneros, uma vez que está havendo maior incentivo dos homens das comunidades para que as mulheres se dediquem

a esta atividade e que contribuiu para o aumento da auto-estima e independência das artesãs. Em uma das comunidades envolvidas as artesãs se mobilizam por conta própria para estocar a produção e viajar para vender os produtos em São Luis e Barreirinhas, num ato considerado bastante positivo, dado as características sócio-culturais desta comunidade. Um dos grandes desafios deste tipo de ação é a necessidade de trabalhar para estocar a produção e ter de aguardar um período superior a um mês pelo retorno das vendas. Na grande maioria dos casos, pela necessidade da renda em curto prazo, as artesãs das comunidades não são capazes de aguardar todo este tempo pelo retorno do investimento e vendem para os atravessadores, por um preço inferior.

Durante o período de 2005 a 2008 o SEBRAE, por meio da sua agência de Barreirinhas, desenvolveu o projeto “Roteiro Turístico Integrado (MA-PI-CE)” que tinha, entre outros, o objetivo de estimular o desenvolvimento do artesanato e organização social dos atores envolvidos na cadeia do artesanato da fibra do buriti. Nestes quatro anos foram oferecidos cursos rápidos de capacitação em todos os municípios da região e, em Tutóia e Barreirinhas, algumas comunidades foram contempladas com apoio contínuo e investimento em material de divulgação, marketing e participação em férias e eventos. Em Tutóia e Barreirinhas, foi visível o desenvolvimento das técnicas, diversificação dos produtos, melhora no design e o aumento da qualidade das peças. As artesãs envolvidas se organizaram em uma cooperativa (ARTECOOP), as peças criadas ganharam mais qualidade e estavam entre as mais caras consultadas no levantamento. Atualmente o grupo está logrando êxito em exportar seus produtos para diversos locais do país e, mais recentemente, para o exterior. Em outros locais, como todo o município de Paulino Neves e outras comunidades não contempladas para apoio continuado, as artesãs formaram pequenos grupos informais na época dos cursos, mas que não tiveram continuidade após a saída do Sebrae e atualmente são inexpressivos ou não existem mais.

Foi notório o aumento no preço médio do quilo do linho comercializado propiciado pelo incremento do nível de processamento da matéria prima, onde os produtos dos níveis 3 e 4 alcançaram, respectivamente, preços médios 5 e 7,5 vezes superiores ao linho vendido em natura (Gráfico 2). O que se espera e que deve ser estimulado por meio de mecanismos de regulação adequados é que o ganho auferido pelo aumento no nível de processamento repercuta em diminuição ou alívio da pressão do extrativismo da matéria-prima.

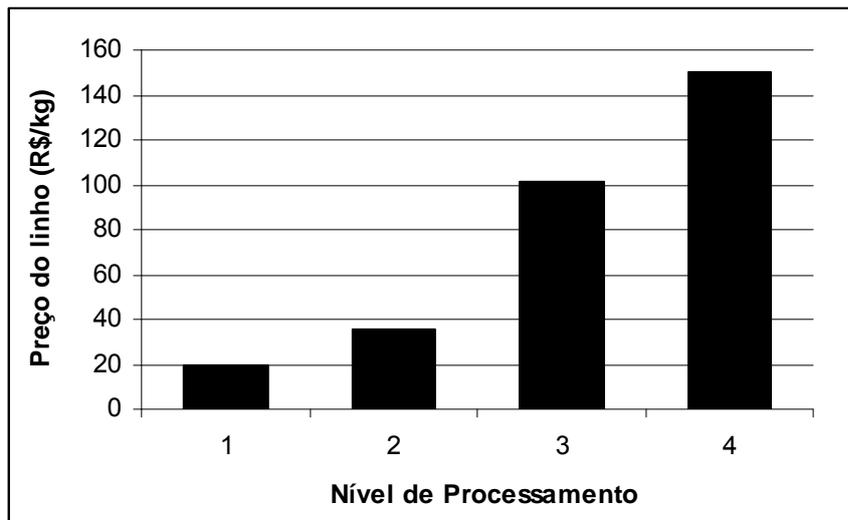


Gráfico 2: Preço médio do quilo do linho em produtos nos diferentes níveis de processamento.

Desde início de 2008 o Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS), desenvolve um projeto na região em parceria com SEBRAE e Ministério do Turismo, para inserção de produtos alimentícios locais na cadeia do turismo. Um diagnóstico realizado pela organização encontrou que 90% dos produtos alimentícios consumidos pelos turistas não eram locais, demonstrando a exclusão das comunidades e povoados locais da cadeia do turismo local, ao mesmo tempo em que constataram a diversidade de produtos e sabores típicos. Foi feito um piloto com duas comunidades, Tabocas e Atins, uma delas oferecendo buriti, e em três estabelecimentos comerciais para testar a possibilidade de comercialização direta. Hoje os três restaurantes estão comprando mais de 10 produtos, entre frutas nativas e exóticas, macaxeira, urucum e peixes sem a presença de intermediários. Os coordenadores do projeto afirmaram que nesta fase a capacidade de suporte tanto das frutas como dos peixes não foi levantada, mas que é uma preocupação dos mesmos. Portanto, trata-se de uma experiência de inserção de produtos extrativistas na cadeia produtiva local, onde o buriti, especialmente o doce da sua polpa, tem grande potencial.

PRONAFs e projetos desenvolvimento comunitário, como os do Sebrae, ONG Pivot e inúmeros outros, se tratam de programas com verbas de origem e formas de gestão diferentes, porém que partilham do mesmo objetivo: gerar desenvolvimento rural e comunitário. Uma diferença fundamental que pode ser destacada entre elas é o nível da assistência técnica que é oferecida ao “destinatário final”, junto com o recurso aplicado. Ou seja, tão importante quando disponibilizar recurso é a forma como o dinheiro é aplicado, aonde a assistência técnica dirigida, localizada e continuada é uma peça-chave para estimular o surgimento de ações que gerem mudanças estruturantes junto a este e outros grupos sociais periféricos.

Neste sentido, a própria assistência técnica nos municípios e comunidades (nas pontas) deve ser qualificada e estimulada por meio de políticas públicas (sobretudo federais) direcionadas, haja visto que praticamente não há estímulo para que bons técnicos, do governo ou não, permaneçam nos municípios e a prevalência de pessoal qualificado nas pontas é baixa. A qualificação é necessária em todos os níveis e atores: poder público local, que nas pessoas dos seus técnicos e gestores não conseguem acessar e/ou gerir adequadamente recursos externos ao FPM e sociedade civil organizada, que também é pouco qualificada e encontra grande dificuldade de atuar de forma continuada na extensão comunitária.

Em nível comunitário, tão importante quanto a qualificação para o artesanato em si, é oferecer capacitação técnica holística, sobretudo com jovens, qualificando-os a atuar junto ao comércio, formação de preços, busca de mercado e outros. As nossas escolas, infelizmente, não qualificam os jovens ao mercado de trabalho, sobretudo para este tipo.

Se por um lado o extrativismo da fibra do buriti apresenta vantagens comparativas significativas em relação às outras formas de uso não-madeireiros possíveis para a palmeira (onde necessita de menos insumos; a produção é simplificada e praticamente não necessita de maquinário; há facilidades na comercialização, uma vez que não apresenta barreiras fito-sanitárias; não é perecível e é bastante leve, facilitando e barateando o transporte e o armazenamento), por outro lado, como foi visto, não é apropriado sustentar toda atividade extrativa regional apenas em um produto.

A diversificação é um dos grandes carros-chefe do agro-extrativismo. Uma vez que estamos defendendo o potencial comercial da fibra do buriti, os outros produtos e subprodutos do seu extrativismo, como a polpa, óleo, sementes, devem também ser incorporados a cadeia produtiva local para o sucesso do mesmo, num processo de diversificação endógena.

A diversificação dentro da mesma cadeia talvez seja também um fator-chave para criar uma massa crítica e cultura regional cada vez mais forte entorno do tema, dinamizando e estimulando o setor, se aproximando daquilo que Douglas North (1977) conceitua de “interdependências não comercializáveis”, ou retro-alimentação positiva, para aqueles que defendem as teorias de sistemas.

Um dos grandes erros percebidos nos modelos tradicionalmente propostos para mercados de PFNM e da agricultura familiar, é sempre tentar molda-lo para o acesso de mercados externos, “mais valorizados”, em detrimento do regional que, apesar de “menos valorizado”, certamente apresenta menores dificuldades de acesso (como barreiras sanitárias, exigências de volume e constância, por exemplo). Paralelamente a isto,

consumidor “externo” também não está sendo preparado para receber os produtos da agro-biodiversidade, pelo contrário, o que mais se propaga nos centros urbanos é a padronização dos produtos e dos hábitos de consumo. Apesar do aumento do interesse dos consumidores pelos produtos da agro-biodiversidade, conta-se, para reverter os hábitos de consumo “externos”, apenas com a boa vontade dos cidadãos, esperando que sejam conscientes e solidários, enquanto continuam sendo diariamente massacrados com estímulos diametralmente opostos. O mercado “externo” é doutrinado para ser avesso à diversidade. Sem isto, não há mudança alguma no cenário.

Finalmente, conclui-se que Paulino Neves é um grande centro fornecedor de material com nível primário ou secundário de manufatura. Se na organização do arranjo produtivo local isto for planejado para se configurar desta forma, não há maiores problemas, desde que seja feito de maneira adequada e com a correta repartição dos benefícios, uma vez que os fornecedores primários arcam com o ônus de conservar a fonte de matéria-prima e, para manterem-se como tal de forma sustentável, devem ser recompensados apropriadamente. Esta configuração pode até ser interessante no delineamento do APL, pois as artesãs do município podem se especializar na arte da confecção dos tapetes e mamucabos, melhorando cada vez mais a qualidade e acabamento destes, contribuindo para os produtos finais também melhores.

2. CAPÍTULO 2 – ECOLOGIA E MANEJO DOS PFNM

2.1. INTRODUÇÃO

A destruição das florestas tropicais é uma dos maiores problemas ambientais da atualidade. Em muitos destes locais degradados, o desflorestamento tem causado mudanças ambientais irreversíveis (ANDERSON, 1990). Os mecanismos que desencadeiam a crise do desmatamento são complexos, diversos, não totalmente compreendidos e, sobretudo, difíceis de serem combatidos.

Neste contexto, o extrativismo de produtos florestais não madeireiros (PFNM) tem sido frequentemente sugerido como uma alternativa viável ao desmatamento em diversas regiões do mundo, especialmente as periféricas (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992; PEARCE, 1997; ARNOLD & RUIZ-PÉREZ, 2001; TICKTIN, 2004; COMAPA, 2005; SHANLEY *et al.*, 2006; SCHMIDT, 2007). Praticado por populações humanas há milhares de anos, o extrativismo de PFNM, seria na visão dos seus defensores, capaz de promover a utilização humana das florestas, comercialmente ou não, e manter relativamente intactas as suas estruturas e funções ecológicas (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992 e PETERS, 1996).

Atividade cosmopolita, na região dos neotrópicos são inúmeras as evidências que o cultivo e manejo de árvores nativas por populações indígenas no período pré-colombiano eram práticas comuns, resultando em áreas florestais de elevado importância ecológica e valor sociocultural, mesmo em regiões onde as densidades populacionais eram maiores que as atuais (GÓMEZ-POMPA & KAUS, 1990; DIEGUES & ARRUDA, 2001). Nesta afirmativa incluem ainda os indígenas e populações tradicionais (DIEGUES & ARRUDA, 2001).

A possibilidade do uso dos recursos das florestas tropicais simultaneamente à sustentabilidade social e ecológica tem chamado maior atenção do mundo desde a década de 1980, sobretudo com a emergência do movimento dos seringueiros, que lutaram (e lutam) para proteger suas florestas contra a invasão de fazendeiros. Desde este período em diante as discussões sobre o uso sustentável das florestas tem ganhado espaço e apoio nacional e internacional (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992, TICKTIN, 2004), aonde se vêem crescer o diálogo, a aceitação e as ações, tanto por parte dos governos quanto da sociedade civil.

Entretanto, quando comparado com outros usos das florestas tropicais, tais como extração madeireira, agricultura e pecuária, a extração de PFNM ainda é pouco investido, estudado e compreendido pela ciência moderna (GÓMEZ-POMPA & KAUS, 1990 e

NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992). No Brasil, os estudos levantados tratam quase exclusivamente das regiões amazônica e costeiro-marinha (ANDERSON, 1992; DIEGUES, 2002; HOMMA, 1992; NEUMANN & HIRSCH, 2000; PETERS, 1992; PYHALA, 2006; RUIZ-PEREZ, 2005; SHANLEY *et al.*, 2006; VIANA *et al.*, 1990 e outros), enquanto sobre o Cerrado são pontuais e publicados em meios de menor abrangência (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005; CARVALHO, 2007; MAY, 1990; SCHMIDT, 2007; RIGUEIRA *et al.*, 2002; SAMPAIO *et al.*, 2008) e sobre o semi-árido (região limítrofe ao local de estudos do presente trabalho), são praticamente inexistentes.

Considerado por muitos como uma atividade sustentável e de baixo impacto negativo ao meio ambiente, esta visão é contestada por alguns autores (NEPSTAD & SCHWARTZMAN, 1992, PETERS, 1996), que afirmam que isto só pode ser aceito sob determinadas condições e quando praticado de forma criteriosa e sustentável. Segundo estes autores a visão do extrativismo indubitavelmente sustentável vem de períodos prístinos, onde o extrativismo era praticado apenas para uso local, comunitário e muito mais brando que aquele exigido nos mercados atuais.

Neumann & Hirsch (2000) analisou mais de uma centena de artigos e estudos de caso de extrativismo de PFNM por todo o mundo e observou que a maioria (66%) dos exemplos apresentaram impactos negativos do extrativismo comercial. Como efeitos negativos o autor considerou como redução do recurso, degradação ambiental e declínio da biodiversidade.

Muitos dos efeitos deletérios do extrativismo podem ser detectados com conhecimento das comunidades locais usuárias dos recursos ou por estudos simplificados de ecologia (HALL & BAWA, 1993). Para Ticktin (2004), as implicações ecológicas do extrativismo de PFNM podem afetar processos nos níveis de indivíduos, populações, comunidades ou mesmo ecossistema. Nepstad & Schwartzman (1992), por exemplo, sugerem um sério efeito negativo do extrativismo desordenado, em que este poderia causar extinções localizadas que seriam imperceptíveis até que ocorram e a espécie não seja mais capaz de se regenerar por conta própria.

Ticktin (2004) sugere a possibilidade do extrativismo de PFNM alterar ciclo de nutrientes no solo ou contribuir para o aumento da erosão do solo, causando efeitos em nível ecossistêmico. Ticktin (2004) cita os exemplos da coleta de flores de *Banksia hookeriana* em regiões de solos pobres da Austrália, onde se especula haver efeitos negativos no ciclo de nutrientes local (WITKOWSKI & LAMONT 1996 *apud* TICKTIN, 2004) e a coleta de *Aloe vera* e *Asparagus racemosus*, na Índia, onde ambos agem como barreiras a erosão no solo e sua retirada em larga escala tem aumentado a erosão nestes locais (RAMAKRISHNAPPA 2002 *apud* TICKTIN, 2004).

Outros autores vão além nesta discussão, contrariando a afirmativa de que incentivar a demanda por produtos extrativistas se traduza em demanda por manter as florestas em pé e alívio das pressões sobre elas. Argumentam que, por um lado as exigências do mercado levam a uma provável domesticação das espécies utilizadas e por outro lado, em áreas cujo recurso é de acesso livre, o aumento do valor conduz a uma incontrolada competição pelos recursos e um processo de extrativismo ineficiente e danoso (HOMMA, 1992; BELCHER *et al.*, 2005; BELCHER & SCHARECKENBERG, 2007). No raciocínio destes autores, o sucesso socioeconômico de um PFM ocorre com o acesso a melhores mercados, aumento na demanda e no valor dos produtos. Ecologicamente este tripé só poderia sustentar-se por meio do aumento na intensidade do extrativismo, na extensão do extrativismo (ou seja, extrair de uma área cada vez maior que a original) ou pela intensificação do manejo (ou seja, promover adensamento das espécies exploradas). Neste paradigma a intensificação do extrativismo levaria a bancarrota do produto; o aumento da extensão do extrativismo esbarraria nas questões do acesso a terras, que muitas vezes não são livres e a intensificação do manejo leva, por diversos motivos, à domesticação da produção e o abandono do extrativismo silvestre.

Sawyer (2007), afirma que estudos como o de Belcher & Schareckenberg (2007) incorrem em um *bias* (viés) uma vez que selecionam cuidadosamente apenas aqueles piores casos (*worst cases scenarios*) e ignoram as experiências positivas, que geram renda às populações pobres e contribuem para manutenção das florestas no mundo. Para Sawyer (2007), grande erro é traduzir a comercialização e sucesso socioeconômico, com exportação – que sem dúvida é o caminho mais difícil – ignorando as possibilidades dos mercados locais e regionais, dos arranjos produtivos locais e do crescimento endógeno, sobretudo no Brasil, com vasto mercado consumidor interno. Os autores comparam ainda o benefício ambiental do uso extrativista das florestas ao não-uso delas, sem levar em conta que qualquer possível degradação de espécies que a exploração não-madeireira possa causar, ainda é infinitamente preferível ao desmatamento completo.

Finalmente, o paradigma, que remonta a Hardin¹¹, pressupõe a impossibilidade de controle social sobre terras coletivas, ignorando as práticas tradicionais de uso sustentável, o desenvolvimento de novos conhecimentos ecológicos e de manejo, a disseminação de boas práticas e a capacidade indutora do Estado.

¹¹ A **tragédia dos comuns** é um tipo de armadilha social, frequentemente econômica, que envolve um conflito entre interesses individuais e o bem comum no uso de recursos finitos. Ela declara que o livre acesso e a demanda irrestrita de um recurso finito, termina por condenar estruturalmente o recurso por conta de sua super-exploração. A expressão provém originalmente de uma observação feita pelo matemático amador William Forster Lloyd sobre posse comunal da terra em aldeias medievais, em seu livro de 1833 sobre população. O conceito foi estendido e popularizado por Garrett Hardin no ensaio "The Tragedy of the Commons", publicado em 1968 na revista científica *Science*. Todavia, a teoria propriamente dita é tão antiga quanto Aristóteles.

2.2. ASPECTOS ECOLÓGICOS DO EXTRATIVISMO DE PFNM

Em todo o globo estima-se que entre 4.000 e 6.000 espécies de plantas tenham importância comercial para usos não-madeireiros (IQBAL, 1993; SCBD, 2001 *apud* TICKTIN, 2004). Nas regiões tropicais e temperadas estas plantas fornecem alimentos, óleos, fibras, ceras, borrachas, essências, remédios, venenos, corantes, tanantes e gomas não-elásticas, cujo potencial, aproveitado ou não, é enorme, muito diverso e em grande parte desconhecido.

Para ordenar toda esta diversidade de produtos, Peters (1996) em um dos mais completos documentos sobre ecologia e manejo de PFNM, propõe agrupar estes produtos em três grandes grupos: (I) propágulos reprodutivos, (II) exsudatos e (III) estruturas vegetativas. A origem biológica dos produtos de cada um destes grupos exerce profunda influência nas respostas da planta, assim como a sua resistência e resiliência ao extrativismo. O agrupamento nestas categorias tem ajudado na organização do tema, sobretudo no que diz respeito às discussões sobre os potenciais do extrativismo e em estudos comparativos. A Tabela 11 traz o ordenamento proposto por Peters (1996) e seus produtos.

Tabela 11: Categorias de produtos florestais não-madeireiros e os principais produtos extraídos.

Categoria	Produto
Propágulos reprodutivos	Frutas, castanhas e óleo de sementes
Exsudatos	Látex, goma e resinas
Estruturas vegetativas	Fibras, folhas, raízes, cascas e brotos apicais

Fonte: Peters (1996).

Percebe-se nesta tabela apenas a falta de flores, junto a categoria de “Propágulos Reprodutivos”, uma atividade extrativa importante no Cerrado, como veremos mais adiante.

2.2.1. Propágulos reprodutivos

Um dos maiores limitadores do extrativismo de frutas, castanhas e óleo de sementes é que estes produtos são diretamente ligados à reprodução das plantas. A retirada da floresta de uma quantidade maior que aquela que as plantas necessitam para manter equilibrados os processos reprodutivos e regenerativos, comprometendo o recrutamento, pode causar mudanças drásticas na estrutura populacional, no médio e longo prazo (PETERS, 1992, 1996).

Herbívoria, predação de sementes e competição intra-específica também são afetados, uma vez que a atividade de coleta pode se traduzir, na prática, como uma

competição com outros frugívoros. Em um estudo realizado com *Faramaea occidentalis* (fam. Rubiaceae, também conhecida como falso-café) realizado na Ilha Barro Colorado, Panamá, Shupp (1990 *apud* PETERS, 1996) descreve que a diminuição na disponibilidade de frutas pode significar aumento no esforço de forrageamento dos seus predadores, maior gasto energético e, por conseguinte, incremento na quantidade de frutos e sementes destruídas, num círculo negativo de retro-alimentação.

2.2.2. Exsudatos

A retirada de resinas, látex e gomas, quando bem conduzida, é uma atividade extrativista que potencialmente não interfere na estrutura florestal, nem mata a planta explorada ou interfere nas plântulas e regeneração. Em teoria este tipo de extrativismo, dentre todos os PFNM extraídos, é o que chega mais perto do ideal de uso sustentável (PETERS, 1996). Mas na prática ele pode ser bem destrutivo.

De composição bioquímica complexa (formada por proteínas, açúcares, taninos, alcalóides, glucose e sais minerais), na maioria dos casos a função biológica do exsudado explorado é desconhecida. Sabe-se que na maioria das plantas os exsudatos são utilizados nas suas funções metabólicas básicas, como manutenção, crescimento e reprodução e que sua produção é “cara” para a planta. Deste modo, desviá-los das suas funções ecológicas possivelmente reduz o crescimento vegetativo e fertilidade da planta explorada, diminuindo a sustentabilidade da exploração deste recurso em longo prazo (PETERS, 1996).

No Brasil, o mais emblemático dos exsudatos vegetais explorados é o látex da *Hevea brasiliensis*, ou seringueira. Estudos com esta planta revelam que a exploração intensa diminui o incremento do crescimento vegetativo em até 50% num período de 5 anos, reduz a produção de frutos e aumenta a taxa de mortalidade dos frutos em formação (abortos) (BOUCHER & SORK, 1979 *apud* PETERS 1996; STEPHENSON 1981 *apud* PETERS 1996; HEITHAUS *et al.*, 1982 *apud* PETERS 1996). De fato, como dizem os autores, os clones mais produtivos de *Hevea* raramente produzem frutos.

Por outro lado, o fato de haver continuidade na extração da borracha após 150 anos de exploração intensa na Amazônia, em locais onde a estrutura e funções ecológicas da floresta mantêm-se relativamente intactas é forte indício que a exploração sustentável é possível. Tudo depende da intensidade.

2.2.3. Estrutura vegetativa

Esta categoria de PFNM talvez seja aquela mais diversa, e aquela onde o extrativismo do olho do buriti se enquadra. Englobam diferentes tecidos vegetais usados para

fornecimento de fibras, materiais de construção, medicina e alimentos, cujas partes exploradas podem ser raízes, talos, troncos, folhas, cascas e bulbos apicais. Apesar das diferentes origens, a retirada de estruturas vegetativas produz impactos similares, onde há duas possíveis alternativas para a planta acessada: ou ela é morta no processo de coleta ou ela irá sobreviver e se regenerar. Existem diversos os exemplos de plantas que são mortas ou severamente feridas neste tipo de atividade (PETERS, 1996).

No caso das folhas, seu extrativismo pode ter efeito desprezível sobre a planta, se forem tomados alguns cuidados básicos, tais como não matar a planta no processo, deixar uma quantidade mínima de folhas saudáveis em cada planta para continuar a produzir fotossíntese, não danificar estruturas reprodutivas ou meristemas, manter intervalo de tempo suficiente entre as sucessivas coletas (PETERS, 1996) ou realizar a coleta no período certo do ano, dando à planta a oportunidade de se reproduzir e completar seu ciclo de vida (SCHMIDT, 2005; SCHMIDT *et al.*, 2007).

O capim-dourado (*Singhnanthus sp*), por exemplo, é uma espécie de capim endêmico do Cerrado e de onde se extrai uma palha para confecção de um rico artesanato (pulseiras, brincos, chaveiros, bolsas, cintos, entre outros). Estudos comprovaram que a simples mudança no tempo de coleta para um período posterior a época da reprodução da planta é suficiente para manter estável a população e conseqüentemente seu extrativismo (SCHMIDT, 2007).

A extração de folhas jovens pode ter um efeito agravante que é o fato da folha retirada não ter tempo de devolver à planta, em forma de fotossíntese, a energia empregada na sua produção (JOYAL, 1995; SAMPAIO *et al.*, 2008). Nas palmeiras, o “olho” é uma estrutura que tem origem no prolongamento do meristema apical¹² e que pode ser danificado se coletado sem os devidos cuidados, como é o caso que ocorre muitas vezes com os buritis nos Lençóis Maranhenses.

Aspectos como a história de vida da planta, condições edafoclimáticas, práticas de manejo e outros também afetam a tolerância das plantas ao extrativismo de PFNM (PETERS, 1996; TICKTIN, 2004). Em habitats de baixa fertilidade como a caatinga, no Brasil e florestas de *kerang*¹³, em Borneo, o extrativismo excessivo pode causar falta de nutrientes, se tornando um fator limitante ao uso sustentável.

¹² Em botânica chamam-se meristemas aos tecidos das plantas que asseguram o seu crescimento. Os meristemas consistem em células indiferenciadas com capacidade de divisão contínua

¹³ *Kerangas forest*: tipo de floresta tropical úmida encontrada na ilha de Borneo. O nome significa “terra que não pode crescer arroz” e ocorre em solos arenosos ácidos, extremamente fracos em nutrientes, sobretudo o nitrogênio.

A mais direta consequência ecológica do extrativismo de PFNM será a alteração nas taxas de sobrevivência e reprodução do indivíduo, que por sua vez afetam a estrutura e a dinâmica das populações acessadas (TICKTIN, 2004). Neste nível, variações da parte da planta e da história de vida da espécie, das condições climáticas, das técnicas de manejo empregadas, no método de coleta, nas práticas adicionais de manejo e no contexto do uso da terra afetam diretamente os indivíduos e as populações da espécie acessada.

A maioria das frutas coletadas da floresta são também consumidas por uma variedade de animais, como mamíferos e aves, de modo que alterar suas condições estruturais naturais interferiria nas outras comunidades que dela dependem e/ou interagem. Galetti e Aleixo (1998) encontraram que a coleta de palmito (*Euterpe edulis*) afeta negativamente a abundância de duas espécies de aves conhecidas por consumir o palmito. Efeitos semelhantes encontraram Moegenburg e Levey (2002 *apud* TICKTIN, 2004) em um estudo realizado com a palmeira açai (*Euterpe oleracea*) na Amazônia.

Avaliando os fatores ecológicos que afetam o sucesso do extrativismo, Peters (1992, 1996) coloca que determinadas qualidades, como uma produção abundantemente durante o ano todo ou produção em intervalos definidos, a distribuição agregada e a abundância, são fatores importantes que contribuem positivamente no desenvolvimento de um PFNM. Para o autor, em muitos locais o incremento na importância econômica do PFNM tem levado as comunidades locais a promover o adensamento da espécie utilizada. Neste modelo, o ápice são as florestas dominadas por uma ou duas espécies de plantas, as chamadas “florestas oligárquicas”, que se aproximam da densidade desejada, onde o manejo para aumento da produção é desnecessário e a possibilidade de sucesso significante maior. A ocorrência de “monoculturas” naturais de espécies de interesse extrativista oferece uma oportunidade única para o desenvolvimento da atividade extrativista, uma vez que estas florestas oligárquicas são freqüentes na Amazônia e apresentam a característica marcante de que em muitos casos a espécie dominante produz frutos, castanhas ou óleos de elevada importância econômica (PETERS, 1992; 1996). No Cerrado, o buriti frequentemente ocorre em dominância e altas densidades nas veredas e o babaçu (*Orbignya phalerata*) se estende por mais de 20 milhões de hectares nos estados do Maranhão, Piauí, Pará e Goiás em formações onde também é dominante.

Florestas oligárquicas podem conter entre 400 a 1.200 indivíduos adultos por hectare da espécie dominante e produzir anualmente até 11 toneladas de frutos nesta área (PETERS, 1992, 1996). A Tabela 12 abaixo traz uma relação de seis importantes PFNM extraídos na região amazônica, seu uso, habitat, densidade média e rendimento de frutos.

Tabela 12: Relação de alguns dos mais importantes PFNM extraídos na região amazônica, seu uso, habitat preferencial, densidade média e rendimento de frutos.

Densidade e Produtividade de Espécies Florestais da Amazônia					
Espécie Dominante	Nome comum	Uso primário	Habitat	Densidade de adultos (árvores/ha)	Rendimento de frutos (ton/ha/ano)
<i>Mauritia flexuosa</i> ¹	buriti, miriti, muriti, muritim, muruti	Consumo da fruta Óleo	Brejos permanentemente alagados	138	6,1
<i>Euterpe oleracea</i> ²	açaí, juçara (no Maranhão)	Consumo da fruta Palmito	Floresta alagada sazonalmente	267	1,2+-0,7
<i>Grias peruviana</i> ³	sachamangua ou manga (Peru)	Consumo da fruta	Floresta alagada sazonalmente	192	2,3
<i>Jessenia bataua</i> ⁴	patuá	Consumo da fruta Óleo	Brejos sazonalmente alagados	104	3,5
<i>Myrciaria dubia</i> ⁵	camu-camu	Consumo da fruta	Igapó	1224	11,1+-1,6
<i>Orbygnia phalerata</i> ⁶	babaçu	Óleo Alimentação animal	Florestas altas alteradas	223	1,5+-0,1

Fonte: adaptado de PETERS *et al.*, 1989 e PETERS, 1996.

O sucesso no recrutamento está ligado aos aspectos da capacidade de regeneração da espécie e demonstrar se ocorre de modo contínuo ou sazonal, de modo que a análise da estrutura da população, tabelas de vida e experimentos semelhantes são de grande importância para o manejo e desenvolvimento saudável do extrativismo.

Quanto maior entendimento da ecologia das espécies que estão sendo acessadas, maior o potencial de alcançar sistemas de manejo de extração de PFNM realmente sustentáveis (Peters, 1996).

2.3. ASPECTOS DE MANEJO DO EXTRATIVISMO DE PFNM

O extrativismo constante e continuado de recursos florestais não-madeireiros requer técnicas cuidadosas de manejo para que seja de fato sustentável.

Para Peters (1996) um estudo de manejo dos PFNM deve, necessariamente, buscar responder uma série de questões a respeito da ecologia ou história natural da planta a ser explorada. Quão abundante é a espécie na floresta? Quem poliniza suas flores e dispersa suas sementes? Qual o sucesso da espécie se reproduzir e chegar até a maturidade? E, possivelmente o mais importante, quanto do recurso desejado é possível se extrair de uma floresta num espaço de tempo com mínimo impacto sobre as suas funções básicas,

crescimento e produtividade em longo prazo. São alguns dos questionamentos que devem ser respondidos ao estabelecer sistemas viáveis e sustentáveis de manejo.

Dinâmica reprodutiva, regeneração, crescimento e estrutura populacional são fatores *si ne qua non* para o manejo. O processo completo para análise da viabilidade e manejo de uma espécie deveria passar ainda por alguns passos muito importantes: (I) planejamento, (II) inventário florestal, (III) seleção das espécies, (IV) estudos de rendimento ou produtividade e (V) definição do nível sustentável de coleta (PETERS, 1996).

Muitos dos efeitos da coleta de PFNM podem ser acessados comparando taxas de sobrevivência, crescimento e reprodução em indivíduos sujeitos a diferentes intensidades de exploração (KATHRIARACHCHI *et al.*, 2004 *apud* SAMPAIO *et al.*, 2008; UMA SHAANKER *et al.*, 2002 *apud* SAMPAIO *et al.*, 2008).

A análise da estrutura populacional reflete, entre outras coisas, a efetividade em recrutar novos indivíduos para a população, mostrando se a espécie está se regenerando ou não, sendo uma ferramenta extremamente útil para orientar atividades de manejo e talvez a mais importante para identificar o impacto do extrativismo (PETERS, 1996).

Uma estrutura populacional em formato de “J invertido”, como encontrado frequentemente na distribuição do buriti, por exemplo, (CARDOSO *et al.*, 2002; SAMPAIO *et al.*, 2008; HOLM *et al.*, 2008) demonstra que a planta mantém um recrutamento mais ou menos constante, com alta probabilidade de que a morte de indivíduos adultos seja repostada pelo crescimento de indivíduos de classes inferiores, sendo considerada o ideal de estabilidade e auto-manutenção da população de plantas (MEYER, 1952 *apud* PETERS, 1996; LEAK *apud* PETERS, 1996).

Segundo Anten *et al.*, (2003) e Sampaio *et al.*, (2008), os efeitos do estresse provocado pelo extrativismo dependem da intensidade de coleta e de respostas compensatórias da planta, onde aquelas emergentes (mais expostas ao sol) e que não passam por outros limitantes ecológicos, como falta de água ou nutrientes, possuem maior resistência e capacidade de compensar através outros mecanismos fisiológicos.

O conhecimento ecológico voltado ao manejo pode ser utilizado para guiar tratamentos silviculturais pró-ativos, como aumentar a densidade e abundância por meio de plantios, de estimular a produtividade por meio de podas, controles de pragas e doenças e facilitar a regeneração, contribuindo de modo simples e efetivo para a sustentabilidade da exploração de PFNM.

2.4. CERRADO E BURITI

O cerrado é segundo maior bioma da América do Sul e um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial (BRANDON *et al.*, 2005; MYERS *et al.*, 2000). Cobria originalmente 220 milhões de hectares (MMA, 2004), ou 25,86% do território nacional (Figura 9). Com elevado grau de endemismo, o Cerrado abriga a mais rica flora dentre as savanas do mundo e detém cerca de 5% da biodiversidade planetária. Destaca-se pela quantidade de serviços ambientais prestados, especialmente aqueles ligados a manutenção de recursos hídricos, sendo considerado a grande caixa d'água do país, que abastece as nascentes que formam rios das bacias do Amazonas, Tocantins, Parnaíba, São Francisco, Paraná e Paraguai, (BRANDON *et al.*, 2005; CARVALHO, 2007; KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2004).



Figura 9: Mapa do Brasil e do Bioma Cerrado.
Fonte: MMA, 2004.

Em relação aos aspectos sociais, no Bioma Cerrado estão presentes 1380 municípios brasileiros e uma população de mais de 25 milhões de pessoas (15% da população brasileira)¹⁴, na maioria posseiros, índios, extrativistas ou agricultores familiares, que convivem com a insegurança fundiária e riscos de perderem suas terras. Apesar das inúmeras tentativas, até 2004 não havia nenhuma reserva extrativista ou outra UC de uso

¹⁴

As informações sobre o contingente populacional do Bioma Cerrado foram compiladas pelo autor por meio do cruzamento dos dados populacionais atuais do IBGE (IBGE, 2007b) com o mapa de biomas do Ministério do Meio Ambiente, em ambiente de SIG. Esta informação é, portanto, mais atual que aquela fornecida por MMA (2004).

sustentável relevante (MMA, 2004). Em 2006 foi criada a primeira RESEX no bioma cerrado e atualmente são três, sendo uma no estado do Maranhão e duas em Goiás.

Mas apesar da importância, nas últimas décadas o Cerrado sofreu intensa degradação devida principalmente à expansão da agropecuária e à produção de carvão (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005; KLINK & MACHADO, 2005). O modelo de desenvolvimento predominante demanda insumos químicos, mecanização intensa e grandes áreas de cultivo, gerando externalidades negativas tais como emissão de gases de efeito estufa, desequilíbrio no ciclo do carbono, redução da biodiversidade, poluição dos solos e das águas, erosão e redução dos postos de trabalho no campo (CARVALHO & SILVEIRA-JUNIOR, 2005; DUARTE, 2002; SEGUIN *et al.*, 2007; HUSTON, 2003; KIRBY & POTVIN, 2007; KLINK & MACHADO, 2005; ALHO & MARTINS, 1995).

O governo brasileiro reconhece, no Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado, publicado em 2004 (MMA, 2004), que a degradação e exaustão das veredas, perda da base territorial das populações tradicionais e restrições às suas dinâmicas socioambientais, desvalorização dos modos de vida, dos saberes e dos produtos locais das populações tradicionais e a inadequação da legislação, de políticas públicas e instrumentos normativos que incentivem processos produtivos e modos de vida sustentáveis, estão entre os principais problemas socioambientais do Bioma Cerrado.

Vê-se, desta maneira, que um dos principais desafios para o “cerrado sustentável” é provar que o valor da sua agro-socio-biodiversidade e das suas funções ecológicas sejam suficientemente capazes de se contraporem ao modelo atual, de desenvolvimento *versus* sustentável.

Em todo o bioma cerrado, há grande variedade de espécies que podem ser exploradas de forma sustentável, para uso comercial ou familiar. São plantas medicinais, frutas nativas, plantas ornamentais, abelhas silvestres, animais silvestres, piscicultura, artesanato, além do ecoturismo e turismo rural. Os frutos das espécies nativas do Cerrado oferecem alto valor nutricional, além de atrativos como cor, sabor e aromas ainda pouco explorados comercialmente (FELFILI *et al.*, 2004). Estas qualidades criam condições bastante propícias para geração de renda, segurança alimentar e qualidade de vida para as populações tradicionais e de agricultores familiares.

O buriti (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) é uma imponente palmeira muito freqüente em todo o cerrado. Ocorre desde o norte da América do Sul, na região Amazônica e leste Andino, toda região central do Brasil, porção ocidental do Nordeste, até os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (HENDERSON *et al.*, 1995; LORENZI, 2004). Ocorre em áreas

baixas e alagadas, em altitudes de até 900m, onde frequentemente é a espécie dominante e bastante adensada.

É uma planta dióica, de um único estipe, cujos adultos chegam a atingir 25 metros de altura, com estipe entre 30 a 50 cm de diâmetro. Plantas maduras têm entre 8 a 20 folhas, que chegam a atingir 2,5 metros de envergadura e pecíolos de até 4,5 m de comprimento (CARDOSO *et al.* 2002; HENDERSON *et al.*, 1995; LORENZI, 2004; HOLM *et al.*, 2008). Juvenis inicialmente possuem apenas folhas sobre o chão, e então começam a formar o tronco coberto de pecíolos que persistem atados a base por longo período. A medida que a planta cresce, as folhas antigas caem, expondo o tronco permanente.

A palmeira produz em média cinco inflorescências por ano, que possuem entre 2 a 4 m de comprimento. As inflorescências pistiladas (fêmea) produzem um número médio de 3500 flores e as estaminadas (macho – chamada nos Lençóis Maranhenses de vassoura) 200 (Figura 10 – B), com florescimento anual se estendendo de novembro a abril e maturação que levando mais de um ano. A polinização se dá principalmente por coleópteros (besouros e escaravelhos), himenópteros (vespas, abelhas e formigas) e dípteros (moscas e mosquitos) (ABREU, 2001). Os frutos são do tipo drupa, com 5 x 7 cm de diâmetro em média, cobertos por um epicarpo vermelho escamoso e duro (Figura 10 - A) (ABREU, 2001). A única parte comestível do fruto é seu mesocarpo, bastante rico em carotenóides (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005; MARIATH *et al.*, 1989).

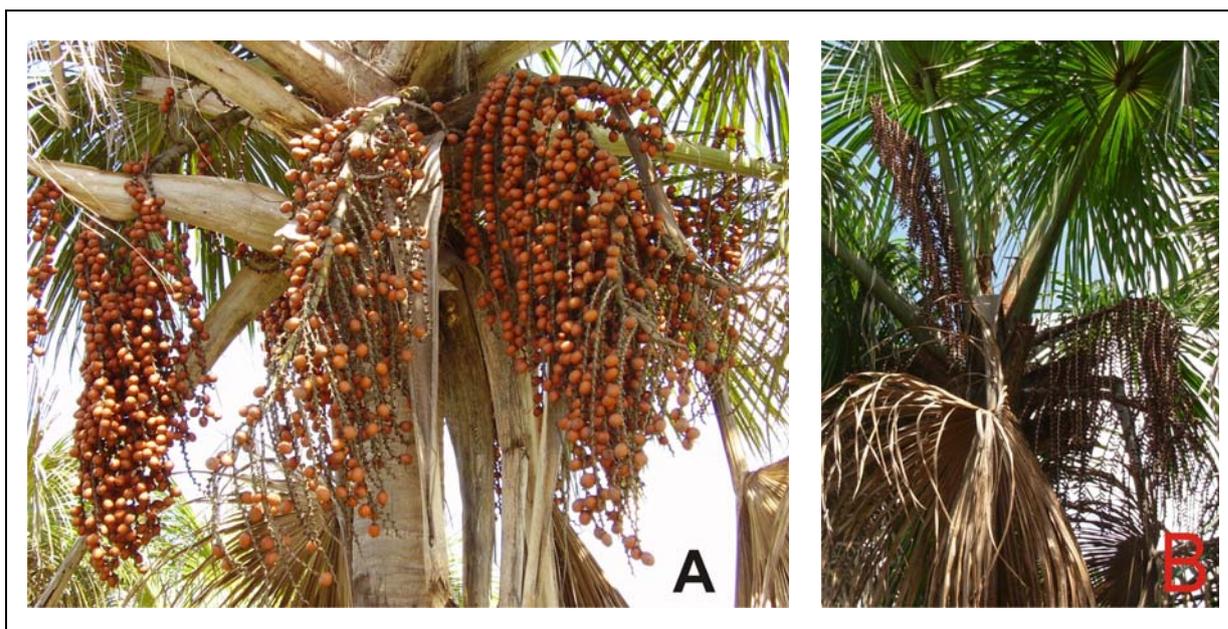


Figura 10: Inflorescências de buriti: fêmea a esquerda e macho a direita.

Fonte: Nicholas A. Saraiva

Por toda a sua área de ocorrência a espécie tem grande importância para as populações locais, apresentando um significativo, mas pouco desconhecido, potencial como recurso florestal não-madeireiro (CARDOSO *et al.*, 2002; SAMPAIO *et al.*, 2008; HOLM, 2008). Em virtude principalmente da sua beleza e utilidade econômica, nos últimos anos o buriti tem despertado o interesse da comunidade científica, que vem estudando sobre seus aspectos botânicos, germinativos e econômicos. Entretanto, até o momento pouco se sabe sobre a ecologia da planta e efeitos do extrativismo sobre os indivíduos (CARDOSO *et al.* 2002).

Os buritizais exercem um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, auxiliando na manutenção dos corpos hídricos e da umidade do solo e como estoques de carbono. Evitam o assoreamento dos rios e servem de habitat e fonte de alimento para uma ampla diversidade de fauna (RIGUEIRA *et al.*, 2002; FERNANDES-PINTO e SARAIVA, 2006b; COMAPA, 2005, CALDERÓN, 2002). Nos Lençóis Maranhenses o saber local diz que onde há buritis, há água. Utilizando-se deste mesmo princípio, onde se extinguem os buritizeiros há visível diminuição na oferta hídrica, por causa da sua associação com ambientes de nascentes.

Segundo Holm *et al.*, (2008), o buriti pode ser considerado uma espécie-chave nas regiões onde ocorre por causa do grande número de espécies que se alimentam do fruto e sementes, fato este confirmado por Saraiva & Fernandes-Pinto (2007), nos Lençóis Maranhenses, que afirmaram que buriti seria a espécie-símbolo de toda a região, devido a sua importância ecológica e sócio-econômica.

As comunidades locais praticam o extrativismo de praticamente todas as suas partes. Em 2006, Fernandes-Pinto (2006) levantou 16 categorias de uso da palmeira buriti no município de Barreirinhas, vizinho a Paulino Neves. Destacam-se principalmente o uso dos brotos das folhas jovens (olho) para extração das fibras usadas no artesanato do linho¹⁵; das folhas secas (“palha”) para cobertura de casas e outras construções, dos talos para construção de casas (Figura 2), brinquedos, móveis (Figura 4), utensílios de pesca; dos frutos para doces e sucos e dos brotos das folhas jovens para extração das fibras usadas no artesanato (Figura 6) (FERNANDES-PINTO & SARAIVA 2006c). A Tabela 13 mostra alguns usos do buriti na região.

15 Na região dos Lençóis Maranhenses a fibra do buriti é chamada de “linho” e para sua obtenção são coletados os brotos das folhas jovens - chamados de “olho”, que são desfiados e preparados para a confecção do artesanato.

Tabela 13: Usos tradicionais do buriti na região dos Lençóis Maranhenses.

Termo local	Termo técnico	Uso
Raiz cabeleira	Raiz fasciculada	Sem uso registrado
Tronco	Estipe	Ripa para casa e para cerca
Fato, bucha ou miolo	Medula central da estipe	Adubo
Cachopa	Casca da estipe	Fossa
Palmito	Meristema apical	Alimento, medicinal
Palha	Folhas	Cobertura e parede de casas
Capemba ou gamela	Bainha das folhas	Forro para canteiro, cocho para alimentação de animais de criação
Braço	Pecíolo	Portas e janelas, móveis
Tala	Casca externa do pecíolo	Peneira, tapiti
Olho	Broto ou folha jovem	Linho para artesanato
Pistola ou vassoura (♂)	Inflorescência	Jogo americano, esteirinhas
Cacho (♀)	Infrutescência	Sem uso registrado
Fruto	Fruto	Alimentação, polpa, óleo
Escama	Exocarpo ou casca do fruto	Alimento para porco
Carne, polpa	Mesocarpo do fruto	Alimento, doce, vinho
Caroço	Endocarpo	Artesanato – botão, colares
Fava	Semente	Alimentação animal

Fonte: Fernandes-Pinto & Saraiva, 2006c.

Dos usos do buriti praticados na região, o foco do presente trabalho é o extrativismo do olho para a fabricação do artesanato da fibra, por se tratar daquele que desempenha papel econômico na sociedade local, que tem sofrido as maiores mudanças de uso decorrentes de alterações conjunturais na região e aquele cujo extrativismo tem causado maior impacto sobre os buritizais.

A coleta dos “olhos” pode ser realizada por membros de toda a família. Mulheres e crianças geralmente coletam das palmeiras jovens, enquanto a coleta nas palmeiras altas é feita exclusivamente por homens.

Segundo Saraiva & Sawyer (2008) e Saraiva & Fernandes-Pinto (2007) a demanda por produtos artesanais nos Lençóis Maranhenses tem aumentado significativamente, devido principalmente ao aumento do turismo e ao interesse por este tipo de produto nos centros urbanos do país, o que tem levado a mudança de hábitos dos extrativistas e distorções nas práticas tradicionais de coleta. A atividade turística concentra-se principalmente no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e entorno e, em menor escala, em Paulino Neves, onde se localizam os “Pequenos Lençóis Maranhenses”.

Os impactos ambientais causados pela crescente demanda por matéria prima podem ser percebidos com a depauperação na qualidade dos buritizais, a diminuição da

capacidade reprodutiva e a morte de muitas palmeiras. Os efeitos da degradação dos buritizais foram amplamente verificados nos levantamentos prévios realizados à partir de 2006, onde se identificou em todo o município a presença de leitos de riachos secos, onde corre água apenas durante a estação chuvosa. Segundo os moradores locais mais antigos, isto não acontecia até poucos anos atrás, quando a quantidade e a qualidade das matas ciliares eram maiores (FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006d; SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007). Artesãs entrevistadas no município de Barreirinhas mostravam preocupação quanto ao futuro da palmeira e percebiam a diminuição do tamanho dos olhos nos últimos anos, preocupação entre as artesãs (RIGUEIRA *et al.*, 2002) e gerando a necessidade de uma adequação das práticas de manejo e de controle da atividade (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007; FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006e).

A área foi escolhida por causa da grande quantidade de buritizeiros existentes e pela alta incidência de extrativismo, praticado por um numeroso contingente de artesãos e coletores de matéria-prima. Num estudo realizado em 2006 pela região, avaliou-se que o artesanato de fibra de buriti era praticado em 100% dos povoados do município de Paulino Neves e cerca de 30% da população rural do município trabalhava diretamente ligado a atividade, figurando possivelmente entre as três maiores fontes de renda do município (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007; SARAIVA & SAWYER, 2007).

2.5. OBJETIVOS

Os objetivos deste capítulo foram identificar o limiar ótimo de extrativismo do olho do buriti, determinar parâmetros da sua produtividade, até então desconhecidos, e estudar a ecologia populacional dos buritis no município de Paulino Neves.

Partimos da hipótese que a taxa de coleta tradicionalmente praticada pelas comunidades extrativistas pode ser considerada sustentável e suficiente para manter a produtividade da palmeira e o extrativismo em longo prazo.

2.6. MÉTODOS

2.6.1. Análise da produtividade e capacidade de suporte dos buritis

Para avaliar a produtividade e a capacidade de suporte dos buritizeiros da região, estabeleceu-se um experimento de campo, no qual foram selecionados 40 buritis que foram acompanhados pelo período de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Antes de começar o experimento foram realizadas reuniões com as comunidades para explicar os objetivos do estudo, receber anuência para realização do experimento, formalizar um “pacto” com os moradores para não coletarem material dos pés escolhidos e selecionar os ajudantes de campo que acompanhariam os pés pelo período de um ano¹⁶. Nestas reuniões e num período anterior a elas, foi também debatido com os moradores locais as possibilidades do desenho experimental do estudo, como a identificação dos micro-ambientes onde os buritis estão presentes e dos limiares etnoecológicos para o extrativismo, ambos utilizados de suporte ao design do experimento.

O trabalho de acompanhamento dos buritis aconteceu nos povoados da Baixinha, e Boa Vista na divisa dos municípios de Barreirinhas e Paulino Neves, num trecho de pouco mais de 5 km do Rio da Fome, afluentes, brejos e nascentes presentes. Neste percurso foi possível encontrar buritis em áreas permanentemente alagadas, áreas alagadas sazonalmente no período das chuvas e áreas saturadas, mas que não chegam a alagar. Procurou-se estabelecer amostras equitativas nos três tipos de ambientes encontrados.

Os 40 pés de buriti foram escolhidos de forma aleatória, onde se selecionou indivíduos presentes nos diversos micro-ambientes existentes nas veredas da área. Os pés de buriti foram marcados com placa de alumínio numerada e cada indivíduo georreferenciado com auxílio de GPS Garmin, modelo E-Trex.

Foram coletadas informações ecológicas e biológicas de cada palmeira: sexo (quando possível determinar), estágio de vida, circunferência na altura do peito (CAP), altura até ponto de inserção das folhas, número de folhas verdes, distância do rio ou corpo de água mais próximo e descrição do ambiente.

O experimento consistiu em dividir os 40 pés de buritis em 4 diferentes tratamentos, orientados a simular diferentes esforços de coleta sobre a palmeira. O trabalho de acompanhamento consistiu em visitas semanais aos buritis selecionados, onde se acompanhou o crescimento e nascimento de novos olhos, além de realizar a coleta (corte) dos olhos nos momentos estabelecidos pelo experimento. Semanalmente uma ficha foi preenchida, onde se descrevia o estágio de crescimento do olho até a abertura da nova folha. Em um grupo, oito palmeiras foram selecionadas para atuarem como testemunho e nele foi apenas contado o número de novas folhas nascidas. Nos três demais grupos, as palmeiras foram submetidas a coletas sucessivas, com diferentes níveis de intensidades. A tabela 14 descreve os grupos.

¹⁶ Ajudantes estes, que foram pagos com recurso proveniente do patrocínio da Brazilfoundation ao projeto Olho Vivo.

Tabela 14: Taxas de coletas aplicadas nos buritis selecionados para receberem estudo de capacidade produtiva e capacidade de suporte em Paulino Neves.

Taxa	Intensidade	Nº de pés estudados	Taxa de coleta
0	Nula/controle	8	Não houve coleta de olhos. Os pés serviram de base (testemunho) para a contagem de crescimento de novos olhos, ou seja, a estimativa da produção média de olhos por buritis na região, em olhos/buriti/ano, em seu estado natural.
3	Brando	10	Os olhos foram coletados alternadamente deixando dois olhos crescerem e virarem folha, para então coletar o próximo (3X1)
2	Moderado	11	Os olhos foram coletados alternadamente, deixando um olho crescer e virar folha, antes de coletar o próximo (2X1)
1	Intenso	11	Os olhos foram coletados a cada novo olho que se formasse, de modo similar ao extrativismo máximo possível (1X1)

As palmeiras foram categorizadas quanto ao estágio de vida, utilizando a metodologia proposta por Cardoso *et al.*, (2002) e adaptada por Sampaio *et al.*, (2008), com classes determinadas pelo estágio de crescimento da planta, conforme demonstrado na Tabela 15.

Tabela 15: Categorização do estágio de crescimento dos buritis.

Estágio de Vida		Característica
0	Plântula	Com até 50 cm de altura
1	Infantil	Com mais de 50 cm e menos de 4 m de altura
2	Jovem	Com mais de 4 m de altura, mas cujos pecíolos saem do solo
3	Imaturo	Com mais de 4 m de altura, com estipe acima do solo e ainda não reprodutivo
4	Reprodutivo	Com estipe acima do solo e que produz inflorescências

Fonte: Adaptado de Cardoso *et al.*, (2002) e Sampaio *et al.*, (2008).

Todos os olhos coletados foram medidos com auxílio de uma trena de 5 metros de comprimento e 1 cm de precisão e pesados em seu estado bruto, por meio de pesola® Präzisionswaagen com capacidade de 10.000 g e precisão de 100 g. A cada saída de campo os olhos coletados eram imediatamente levados às artesãs da comunidade que retiravam o linho e a borra para serem medidos e pesados. As fibras foram medidas com a trena e pesadas por meio de pesola® Präzisionswaagen com capacidade de 1.000 g e precisão de 10 g. Nem todas as saídas tiveram olhos coletados, uma vez que poderia não haver olho pronto dentro do conjunto de palmeiras pertencente a cada intervalo de pressão de coleta. Após o olho ser desfiado e medido as fibras eram utilizadas normalmente pelas artesãs para o artesanato (linho e borra – para maiores informações ver **Capítulo 1**).

Uma vez que o linho e a borra são os produtos efetivamente utilizados no artesanato, este procedimento serviu de referencial básico de cálculo do rendimento médio dos pés de buriti em kg/linho/pé/ano e kg/borra/pé/ano, sendo também a base para os cálculos da capacidade produtiva dos buritis da região.

A medida do comprimento das fibras foi estimada por meio da média aritmética de três fibras aleatoriamente escolhidas no momento em que se desfiava o “olho”.

Foi retirado um olho dos indivíduos controles no início do experimento e um ao final (caso houvesse), cujo objetivo foi obter os parâmetros de produção de uma palmeira não-explorada, ou o mais próximo possível do tal.

Os trabalhos de campo desta etapa do trabalho ocorreram entre 17/02/2008 e 13/01/2009, totalizando 26 saídas para acompanhamento do crescimento dos olhos.

Os dados foram inicialmente manipulados para retirada de *outliers*, que poderiam ser provenientes de erros de tomada de medida e comprometer os resultados, e todas as variáveis contínuas dependentes foram testadas quanto à normalidade da distribuição. Este procedimento teve por objetivo separar as variáveis paramétricas das não-paramétricas para receberem tratamentos estatísticos diferenciados e adequados para cada situação.

Aplicou-se o teste ANOVA (*One-way*) para avaliar individualmente a diferença de produção de olhos das palmeiras em relação às taxas de corte e classes de tamanho.

Para os dados paramétricos foi aplicada a análise multivariada de variância (MANOVA), seguido do teste Tukey, *a posteriori*, e para as variáveis não-paramétricas, aplicou-se o teste Kruskal-Wallis para análise da produtividade dos olhos das palmeiras.

MANOVA é um teste concentrado na diferença entre grupos (HAIR, 1998; STATSOFT, 2004). O teste busca analisar a relação de dependência entre as variáveis representadas pelas diferenças entre um grupo de medidas dependentes numa série de grupos formados por uma ou mais variáveis categóricas independentes. O teste pode ajudar a perceber não apenas a natureza e poder preditivo das medidas independentes, como também as inter-relações e diferenças no grupo de medidas dependentes (HAIR, 1998).

A aplicação do teste MANOVA resulta num valor de F multivariado (Wilks Lambda), baseado na comparação da matriz de erro das variâncias/covariâncias com a matriz de efeito das variâncias/covariâncias. Neste caso utiliza-se também a covariância pelo fato das duas medidas possivelmente serem correlacionadas e, portanto, isto deve ser levado em consideração (STATSOFT, 2004). Se o resultado geral do teste multivariado for significativo, nós podemos concluir que os respectivos efeitos (peso do olho, comprimento do olho, comprimento das fibras, peso do linho e peso da borra) têm relação entre si. Deste resultado

advém a necessidade de averiguar, por meio de um teste *a posteriori*, como se dá esta relação, ou seja, qual ou quais variável(is) dependentes contribuíram significativamente para o efeito geral.

Foi feito o teste a posteriori Tukey HSD de honestidade, que foi utilizado para determinar a diferença entre os grupos de médias da análise de variância (HAIR, 1998; STATSOFT, 2004). O teste de Tukey HSD foi escolhido pela sua característica de ser um pouco menos conservador que o teste Scheffé e mais conservador que os demais testes de Fisher LSD, Newman-Kuels e Duncan (HAIR, 1998; WINER *et al.*, 1991).

O teste Kruskal-Wallis é uma alternativa não paramétrica para a ANOVA, pode ser utilizado para comparar três ou mais amostras e testa a hipótese nula de que as amostras em comparação são tiradas da mesma distribuição ou da mesma mediana. Assim, a interpretação do teste Kruskal-Wallis é basicamente o mesmo da ANOVA, porém baseada em *ranking* ao invés de médias (STATSOFT, 2004). O teste assume que a variável em consideração é contínua e que foi medida ao menos em escala ordinal.

Em todas as análises que envolveram produtividade (como peso do olho, comprimento do olho, comprimento das fibras, peso do linho), foram suprimidos os indivíduos da taxa 0, pelo fato desta categoria ser apenas controle e não haver repetição amostral. Assim, estas análises envolveram apenas indivíduos das classes 1, 2 e 3. Por outro lado, em outras análises que não implicaram em coleta de material (como acompanhamento do crescimento dos olhos), a classe 0 foi inserida e ponderada normalmente.

Em todas as análises os resultados foram obtidos ao nível de 95% de confiança (0,05) e manipulados por meio do pacote estatístico STATISTICA 7.0 (STATSOFT, 2004).

2.6.2. Ecologia populacional de buritis

Para acessar o estado de conservação da(s) populações de buritizais, a densidade média de buritis nas veredas e a disponibilidade potencial pés de buriti de Paulino Neves, desenvolveu-se um estudo de ecologia populacional (fitossociologia) durante os meses de novembro de 2008 a janeiro de 2009.

Foram selecionadas áreas de veredas em todo o território do município de Paulino Neves, alocadas em locais próximos aos povoados (consideradas mais exploradas) e também mais distantes destes (consideradas exploradas em menor intensidade). Considera-se aqui que não existam buritizais não explorados no município. As áreas foram selecionadas por entre diferentes rios e riachos do município, além do Lago da Taboa. Todas as saídas de campo foram realizadas com o ajudante de campo contratado para o projeto, além de contar com a presença de moradores locais que mostraram conhecimento

da área e interesse em participar. A presença destes no trabalho de campo foi fundamental para enriquecer as informações sobre as áreas e úteis nas interpretações, tais como histórico de ocupação da área, conhecimento tradicional acerca do significado ecológico da fitossociologia associada aos buritizais, entre outros.

A amostragem foi feita por meio de 50 parcelas de 200 m² cada (10 x 20m), aleatoriamente distribuídas em 12 localidades diferentes do município (Bebida dos Carço, Cachoeira, Baixinha, Passagem do Aprígio, Extrema, Beira do Lago, Beira do Lago II, Mata, Mata II, Boca do Rio, Ilha dos Camaleões e Lago da Taboa), totalizando 10.000 m² ou um hectare de buritizais levantados. Cada parcela foi montada a uma distância mínima de 30 metros umas das outras e o número delas dependeu do tamanho e da forma da vereda naquele local.

Em cada parcela foram contados todos os buritis presentes, utilizando-se da classificação proposta por Cardoso *et al.*, (2002) e adaptada por Sampaio *et al.*, (2008), conforme consta da Tabela 15, acima exposta. Em todas as parcelas foi efetuado levantamento rápido das espécies presentes, segundo seus nomes vernaculares fornecidos pelo ajudante de campo e acompanhantes presentes. Os dados foram compilados em planilha eletrônica Excel para construção de gráficos e tabelas.

2.7. RESULTADOS

2.7.1. Análise da produtividade e capacidade de suporte dos buritis

As palmeiras monitoradas apresentaram uma média de 9 folhas verdes (máximo 17 e mínimo 3) e 4 folhas secas (máximo 15 e mínimo 0).

Durante o período de amostragem, os 40 pés de buritis selecionados produziram 214 novos olhos, dos quais 113 foram coletados e apresentaram peso médio de 3.699g e comprimento médio de 192,5cm. A produção média de novos olhos por pé de buriti de Paulino Neves durante o período amostral foi de 5,35 “olhos” ao ano. As palmeiras mais produtivas apresentaram valor próximo ao dobro da média e as menos produtivas, a metade, conforme mostra a Tabela 16.

Tabela 16: Dados sobre produção de folhas novas (olhos) nas 40 plantas selecionadas para o experimento de campo, no município de Paulino Neves.

Nº Observações	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
214	5,35	2,16	8,64	1,61

A classe de tamanho considerada mais produtiva foi a categoria “reprodutivo”, com produção média de 5,48 olhos ao ano e a menos produtiva foi a classe infantil, com produção média de 5,06 olhos ao ano, conforme demonstrado na Tabela 17:

Tabela 17: Taxa de produção anual de folhas/olhos por buriti por classe de tamanho em Paulino Neves.

Nº “Olhos”	Classe de tamanho			
	Infantil	Jovem	Imaturo	Reprodutivo
Soma (nº de “olhos” produzidos na classe)	40,50	49,14	47,79	76,68
Média	5,06	5,46	5,31	5,48
Máximo	7,56	7,56	8,64	7,56
Mínimo	2,16	3,24	3,24	3,24
Desvio padrão	2,06	1,49	1,89	1,36

A distribuição da produção de olhos entre as classes de tamanho foi considerada normal (Shapiro-Wilk’s teste $W= 0,965$; $p= 0,065$) e o teste ANOVA não reconhece diferença significativa na produção média de olhos nas classes de tamanho amostradas ($F = 0,121$; $p = 0,947$). O teste ANOVA não encontrou diferenças significativas na produtividade de olhos nos quatro grupos, demonstrando que a intensidade de coleta não influenciou no número de olhos nascidos nas palmeiras amostradas ($F=0,844$; $p = 0,478$). Quando agrupados apenas em dois grupos: explorados (taxas de extração 1, 2, e 3) e não explorados (taxa 0), o teste também não encontrou diferença significativa na produção média de olhos ($F= 0,011$; $p= 0,917$), confirmando que a taxa de extração não influenciou no nascimento de novos olhos (Tabela 18).

Tabela 18: Taxa de produção anual individual de novos “olhos” de buriti por taxa de corte, em Paulino Neves.

Nº “Olhos”	Taxa de Corte			
	0	1	2	3
Soma (nº de “olhos” produzidos no tratamento)	42,39	82,08	41,31	48,33
Média	5,30	5,86	5,16	4,83
Máximo	8,64	7,56	6,48	7,56
Mínimo	3,24	3,24	3,24	2,16
Desvio padrão	2,00	1,55	1,13	1,71

O nascimento de novos olhos nos 40 pés acompanhados variou pouco ao longo do ano e teve produção média mensal da ordem de 17 folhas, apresentando valor máximo na primeira coleta, em fevereiro de 2008, onde foram retirados todos os olhos prontos em todas

as palmeiras e mínimo em março, mês subsequente a retirada total de olhos, com 5 novos olhos apenas, conforme demonstrado no Gráfico 3.

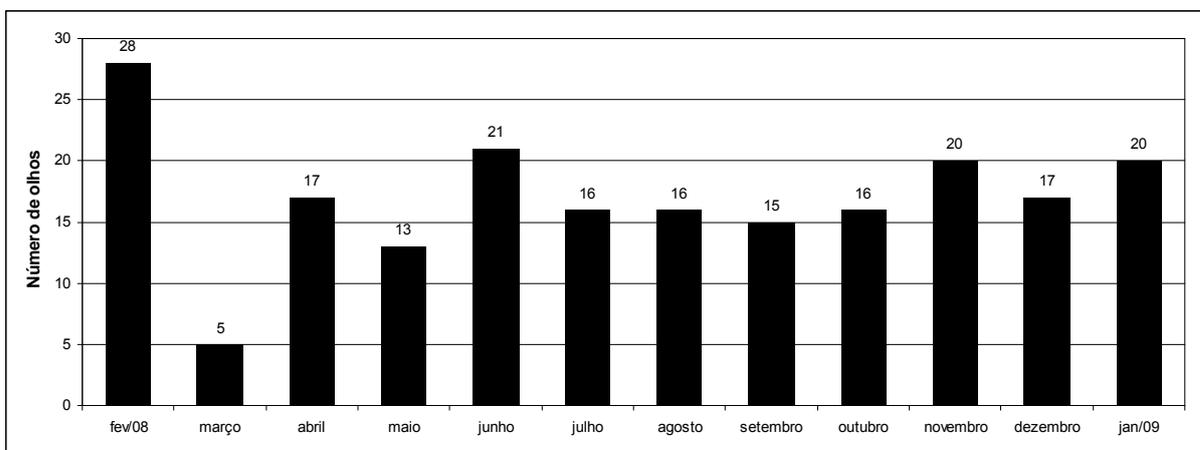


Gráfico 3: Produção total mensal de novos olhos nos 40 pés de buriti amostrados no período, em Paulino Neves.

As variáveis dependentes mostraram um valor médio de correlação da ordem de 56%, com máxima de 78% entre “peso olho X peso do linho” e mínima de 26% entre “tamanho das fibras X peso da borra”, conforme mostra a Tabela 19.

O comprimento médio dos olhos coletados dos buritis marcados foi de 189,67 cm \pm 29,74 (máx. 274 cm e mín. 117 cm), as fibras tiveram um comprimento médio de 146,76 cm \pm 25,21 (máx. 200 e min. 90 cm). O peso médio do linho por olho foi de 292,66 \pm 125,35 g (máx. 595,00 e mín. 77,00 g) e da borra 374,09 \pm 174,17 g (máx. 910,0 e min. 84,00 g).

Tabela 19: Verificação da correlação entre as variáveis dependentes levantadas no experimento, marcadas com valor de significância $p < 0,050$ ($n = 113$).

	Comprimento Olho (cm)	Peso Olho (g)	Tamanho Fibras (cm)	Peso Linho (g)	Peso Borra (g)
Comprimento Olho (cm)	1,00				
Peso Olho (g)	0,74	1,00			
Comprimento Fibras (cm)	0,74	0,56	1,00		
Peso Linho (g)	0,65	0,78	0,46	1,00	0,42
Peso Borra (g)	0,39	0,46	0,26	0,42	1,00

O teste de normalidade mostrou que as variáveis peso do olho e comprimento do “olho” são paramétricas e as demais são não-paramétricas, conforme demonstrado na Tabela 20.

Tabela 20: Resultado do teste de normalidade das variáveis dependentes levantadas no experimento.

	Teste de Normalidade	
	N	p
Peso Olho (g)	113	0,080
Comprimento Olho (cm)	113	0,061
Comprimento Fibras (cm)	113	0,023*
Peso Linho (g)	113	0,007*
Peso Borra (g)	113	0,013*

* A interpretação do resultado do teste de normalidade é o inverso da maioria dos testes estatísticos. Neste caso, os resultados significantes (<0,05) são não-paramétricos.

A ANOVA revelou que houve diferença significativa no comportamento das variáveis dependentes (tamanho do olho, peso do olho, tamanho das fibras, peso do linho e peso da borra) em relação aos tratamentos aplicados (taxas de corte e estágio de vida), conforme mostra a Tabela 21.

Tabela 21: Resultados do teste multivariado de significância MANOVA, para comparação entre as variáveis dependentes (tamanho do olho, peso do olho, tamanho das fibras, peso do linho e peso da borra) e os tratamentos aplicados.

	Tratamentos	
	Taxa Corte	Estágio de Vida
Valor F	3,560	18,419
Valor p	0,002	0,000

O teste de Tukey HSD rodado *a posteriori* mostrou que as variáveis que apresentaram relação significativa de dependência no teste acima foram: (I) o peso do olho e o comprimento do olho em relação ao estágio de vida e (II) o peso do olho em relação a taxa de corte, conforme demonstrado nas Tabelas 22, 23 e 24. As demais relações não foram estatisticamente significantes.

Tabela 22: Resultado do Teste de Tukey HSD *a posteriori* para o peso do olho em relação ao estágio de vida, com 106 graus de liberdade.

Estágio de Vida		Peso do Olho			
		grupo 1 2.725,0g	grupo 2 5.096,8g	grupo 3 2.996,6g	grupo 4 5.559,7g
1	Infantil				
2	Jovem	0,000			
3	Imaturo	0,903	0,000		
4	Reprodutivo	0,000	0,480	0,000	

Tabela 23: Resultado do Teste de Tukey HSD *a posteriori* para o comprimento do olho em relação aos estágios de vida, com 106 graus de liberdade.

Estágio de Vida		Comprimento do Olho			
		Grupo 1 181,50g	Grupo 2 204,02g	Grupo 3 168,88g	Grupo 4 197,61g
1	Infantil				
2	Jovem	0,028			
3	Imaturo	0,409	0,000		
4	Reprodutivo	0,168	0,765	0,000	

Tabela 24: Resultado do Teste de Tukey HSD *a posteriori* para o peso do olho em relação às taxas de corte, com 106 graus de liberdade.

Taxa Corte	Peso do Olho		
	Grupo 1 4554,6g	Grupo 2 4301,6g	Grupo 3 3657,9g
1			
2	0,087		
3	0,046	0,437	

O teste de Kruskal-Wallis aplicado para comparar a relação das variáveis dependentes não-paramétricas com a taxa de corte (variável independente) não resultou em diferença estatística significativa nos resultados da produtividade dos olhos [**Comprimento Fibras** (H= 3,33; p=0,343), **Peso Linho** (H= 1,846; p= 0,604), **Peso Borra** (H= 2,724; p=0,436)].

Por outro lado, o teste mostrou a presença de relação estatisticamente significativa em todas as respostas quando agrupadas pela classe de tamanho, conforme demonstrado na Tabela 25.

Tabela 25: Resultado do teste Kruskal-Wallis das variáveis independentes agrupado pela classe de tamanho.

Resultado Kruskal-Wallis	Variáveis dependentes		
	Comprimento fibras (cm)	Peso linho (g)	Peso borra (g)
H	20,201	38,526	16,390
P	0,002	0,000	0,000

A verificação posterior do comportamento das variáveis analisadas no teste Kruskal-Wallis mostra a tendência delas se agruparem em dois pares formados (I) por infantil e imaturo e (II) por jovem e reprodutivo, conforme mostram os Gráficos 4 e 5.

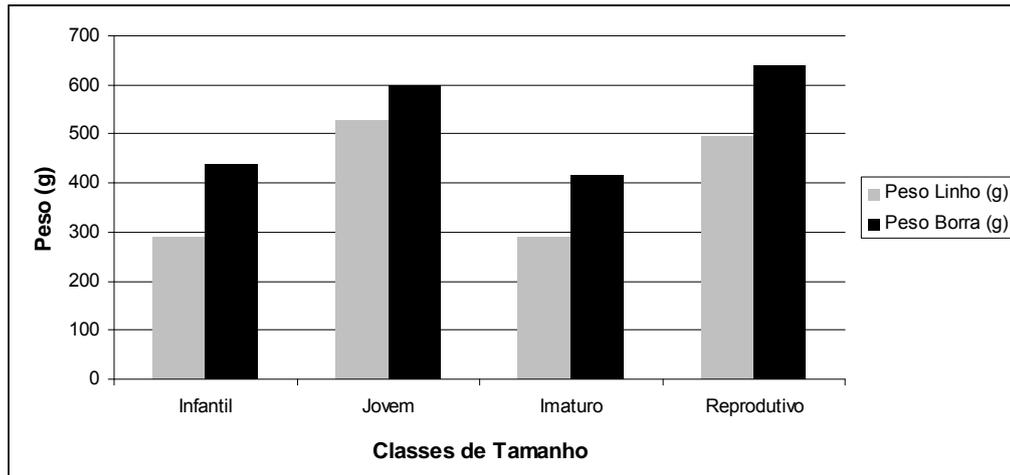


Gráfico 4: Comportamento do peso do linho e da borra em relação às classes de tamanho.

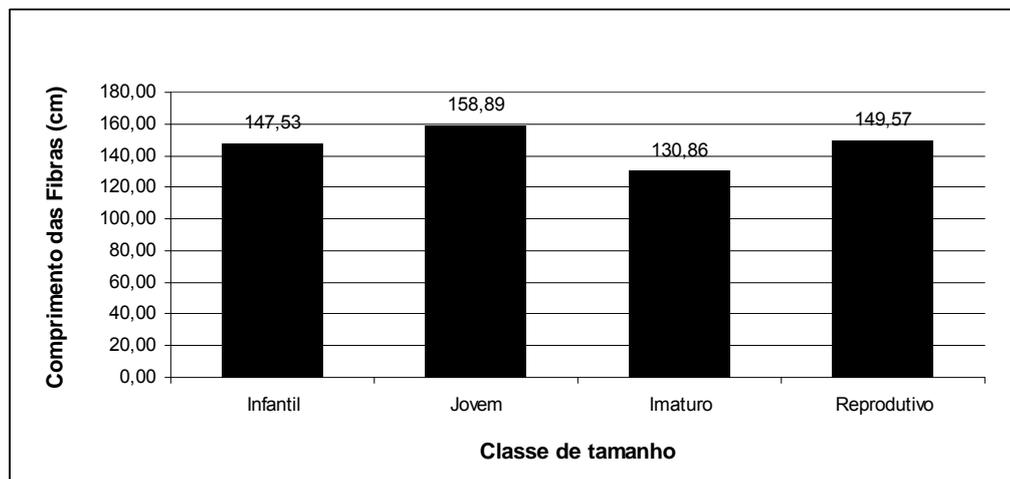


Gráfico 5: Comportamento do comprimento das fibras em relação às classes de tamanho.

Quando indagados a respeito da capacidade de produtividade do buritizeiro e das regras locais de manejo, a grande maioria dos extrativistas e artesãos consultados afirmaram que o pé de buriti produza um olho por lua, ou seja, aproximadamente um olho ao mês. Quanto às regras de manejo, os moradores colocam que o ideal seria a retirada do olho “lua sim, lua não”, o que equivalente a aproximadamente de dois em dois meses. Afirmaram ainda que deve-se evitar retirar os olhos dos pés de buriti fêmeas, sobretudo se estiverem em período reprodutivo ou com frutos (ou “parida”).

2.7.2. Ecologia populacional de buritis

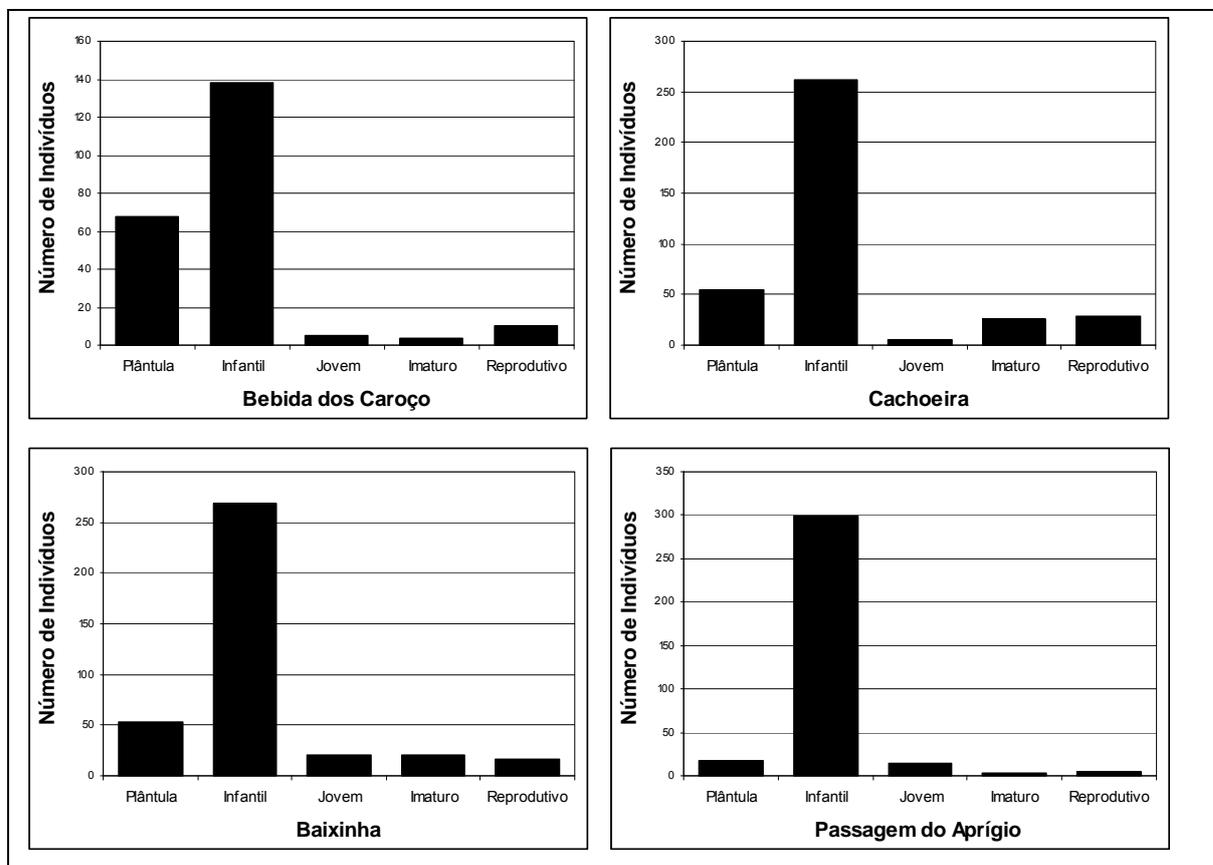
Foram encontrados 3.702 indivíduos de *Mauritia flexuosa* nas 50 parcelas amostradas, dos quais a classe infantil foi a mais abundante, com 1.896 indivíduos por hectare e os imaturos a menos abundante, com apenas 162 indivíduos por hectare. Dentre as classes

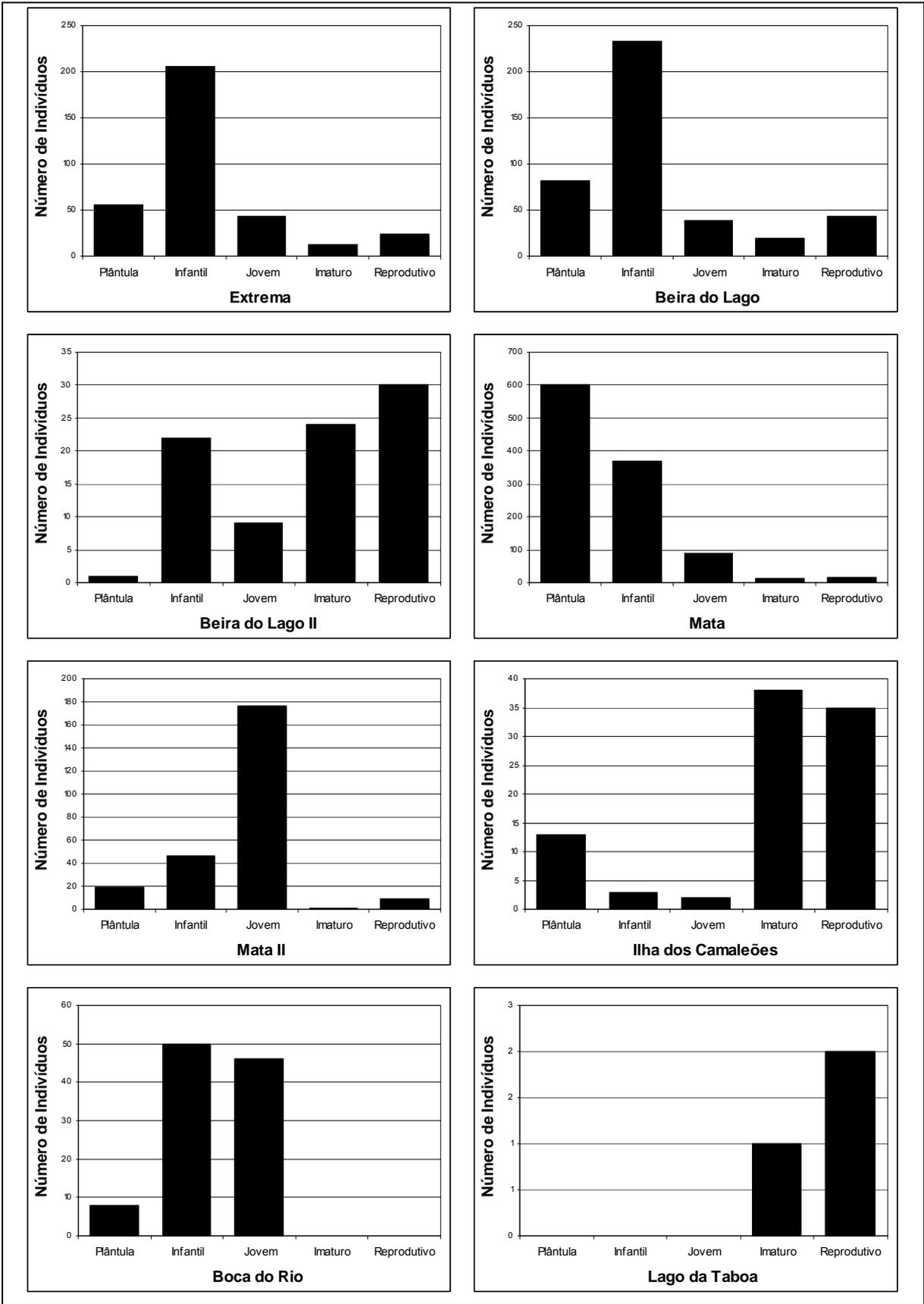
exploradas para retirada da fibra (jovem, imaturo e reprodutivo), a densidade encontrada foi de 832 indivíduos por hectare, conforme mostra a Tabela 26.

Tabela 26: características da população de buritis amostradas em Paulino Neves, MA.

Classe de tamanho	Densidade (ind/ha)	Desvio Padrão
Plântula	974	55,97
Infantil	1.896	50,11
Jovem	451	12,63
Imaturo	162	4,60
Reprodutivo	219	3,85
Nº total de buritis em 1ha.	3.702	127,16

Com exceção da Mata (Quadro 2), as demais localidades amostradas não apresentaram padrões de distribuição populacional em forma de “J invertido”. As duas localidades que se encontram divididas em I e II, se referem a amostras do mesmo povoado, onde foram separadas as parcelas localizadas nos quintais das casas e em áreas comunais, respectivamente. Os comportamentos da distribuição do número de indivíduos por localidade amostrada encontram-se presentes no Quadro 2.





Quadro 2: Número de indivíduos por estágio de vida (plântula, infantil, jovem, imaturo, reprodutivo) nas 12 parcelas de amostragem de buriti em Paulino Neves.

O Gráfico 6 apresenta o resultado unificado da distribuição das populações das 12 áreas amostradas e indica uma tendência de maior quantidade de indivíduos no estágio “infantil”, seguido do estágio imediatamente inferior, as “plântulas”. Percebe-se uma queda significativa na quantidade de indivíduos nas classes “jovem” e “imaturo”, seguido de pequena elevação na classe “reprodutivo” (Gráfico 6).

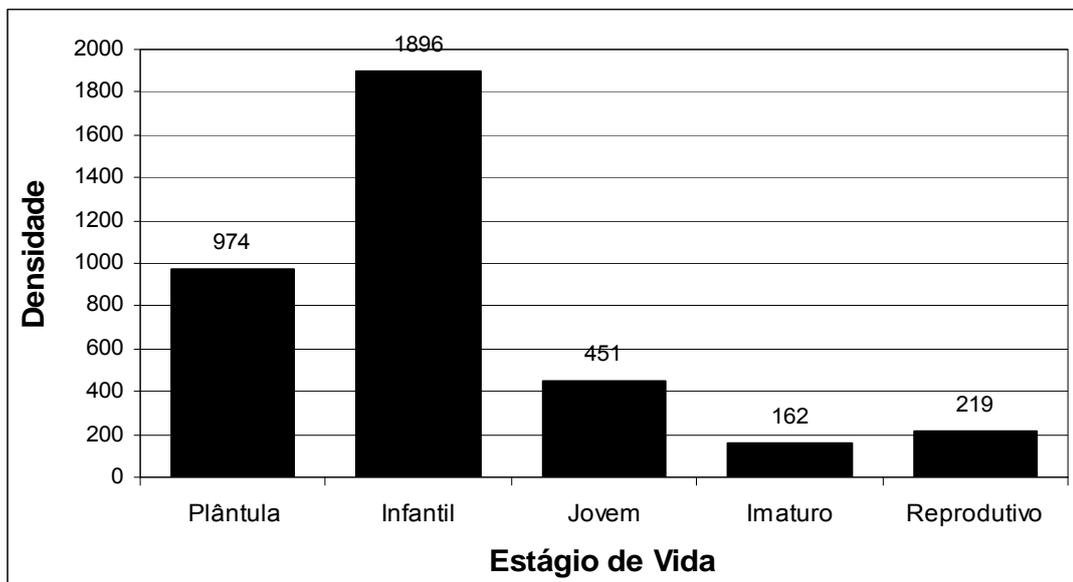


Gráfico 6: Quantidade de indivíduos em cada estágio de vida em 1 hectare (= densidade) amostrado em Paulino Neves. Fonte: Nicholas A. Saraiva. Dados de campo.

2.8. DISCUSSÃO

2.8.1. Análise da produtividade e capacidade de suporte dos buritis

Todos os buritis sobreviveram durante o período de estudos, o que corrobora com o encontrado por SAMPAIO *et al.*, (2008), de que a palmeira é resistente ao extrativismo das folhas novas e sobrevive longo período, mesmo sob forte estresse.

As duas variáveis cuja que apresentaram curva de distribuição normal (peso do olho e comprimento do olho – variáveis paramétricas) foram aquelas consideradas “brutas” ou primárias, ou seja, decorrentes de medidas coletadas diretamente do material retirado da natureza, sem processamento. As três demais variáveis, não-paramétricas (comprimento do linho, peso do linho e peso da borra), são medidas consideradas secundárias, derivadas, derivadas do manuseio do material bruto pelas artesãs. Acredita-se que a maior variância que levou a não-normalidade destas variáveis “secundárias” decorre, sobretudo, do fator humano, ou seja, da diferença nas práticas individuais de manuseio do olho para desfilar o material. Mais especificamente no caso da borra, mesmo considerando que todo o material trabalhado no experimento tenha

sido posteriormente destinado a uso pelas artesãs, muitas vezes estas não necessitavam deste material, pois no preparo do artesanato utiliza-se uma quantidade muito menor dele, de modo que a retirada era feita com menos cuidado por parte das artesãs e possivelmente interferindo nas suas medidas. Avaliando *a posteriori* o método utilizado para mensuração do tamanho das fibras, percebe-se também que a coleta de apenas três fibras por olho pode ter sido insuficiente e contribuído para o aumento da variância das medidas tomadas.

A correlação de algumas das variáveis dependentes (p.ex. comprimento do olho x comprimento do linho) limitam a sua utilização em técnicas estatísticas baseadas em ordenamento, como a Análise de Componentes Principais (PCA), porém segundo Hair *et al.*, (1998), não limita a capacidade preditiva das análises baseadas na variância (como acontece quando afeta as variáveis independentes).

Excetuando o início do experimento, em fevereiro de 2008, onde foi promovida a retirada de todos os “olhos” de uma única vez e repercutindo na baixa quantidade de olhos disponíveis no mês seguinte, a produção foi relativamente constante ao longo do ano. Durante a estação seca do ano, o déficit hídrico da região causa profundo efeito na maioria das fito-fisionomias presentes na região, sendo muitas delas inclusive xeromórficas. Mas isto aparentemente não ocorre com os buritis, que apresentam produção constante e sem sinais aparentes de alteração. Possivelmente isto ocorra também com as espécies alopátricas, mas não foi verificado no experimento.

O fato da produção anual de “olhos” nas diferentes classes de tamanho ter sido semelhante e relativamente constante ao longo do ano são fatores positivos importantes para determinação das estratégias de manejo e comércio das fibras do buriti. Estes dois fatores indicam que indivíduos jovens, com mais de 4 m de altura e pecíolos saindo do solo, imaturos e adultos possuem o mesmo potencial para fornecimento de matéria-prima e que o fornecimento poderá ser constante ao longo do ano. Entretanto, este resultado deve ser visto com certa moderação, dado a curta duração do experimento, que pode não ter sido suficiente para surtir os efeitos nas plantas. Voltemos a debater este assunto mais adiante.

Nos Lençóis Maranhenses, assim como no Jalapão (SAMPAIO *et al.*, 2008) a maioria da população acredita que o buriti produz uma folha nova a cada nova lua. Esta percepção é, de fato, equivocada e mais que o dobro da média encontrada em Paulino Neves (5,35 olho/ano) e quatro vezes o encontrado no Tocantins (2,82 olho/ano).

Apesar da produção de novos olhos por classe de tamanho ter sido semelhante, o peso e o comprimento deles não foi. Os buritis das classes jovem e reprodutivo

apresentaram olhos maiores e mais pesados que os das classes infantil e imaturos. O período infantil é realmente uma fase crítica para o buriti e onde a espécie apresenta a mais alta taxa de mortalidade (Gráfico 6), de modo que é possível que as palmeiras sob estas condições apresentem menor capacidade produtiva que aquelas plantas já estabelecidas. Segundo Soares (1982 *apud* RIGUEIRA *et al.*, 2002), o buriti começa a frutificar aos 5-6 anos, continuando a produzir até os 60-70 anos. Autores como Sampaio *et al.*, (2008) e Cardoso *et al.*, (2002) descrevem que o buriti é uma espécie que investe em um rápido crescimento nos estágios iniciais, para então permanecer a maior parte da sua vida no estágio reprodutivo. É possível que a estratégia da planta em investir no rápido crescimento vegetativo para passagem da fase pré-reprodutiva para reprodutiva, comprometa outras funções da planta, como a produção de novas folhas, porém esta hipótese não encontra respaldo na literatura consultada.

Por outro lado, as fases jovens e reprodutivas podem significar fases de investimento em estabelecimento da plantas no ambiente. A curva de distribuição populacional dos buritis (Gráfico 6) mostra a classe jovem como um ponto de inflexão da curva, um período de transição na vida da planta onde ocorre a diminuição no ritmo acelerado de queda populacional, inversão da curva e estabilização. Uma vez que a síntese de nutrientes nas plantas é feita por meio da fotossíntese, é possível que nesta fase a planta invista na formação de novas folhas para suas reservas e fixação. A literatura acerca do buriti relata que indivíduos com maior número de folhas verdes produziram folhas maiores e mais compridas, o que fornece maior produção de fibras (SAMPAIO *et al.*, 2002). Se a hipótese levantada se confirmar, as fases infantil e imatura seriam um pouco mais sensíveis ao extrativismo em relação aos jovens e reprodutivos. Entretanto são necessários estudos complementares e de maior duração para respaldar esta afirmação. Coincidência ou não, o indivíduo mais produtivo em todo experimento (maior número de novos olhos nascidos no período) foi uma fêmea, pertencente ao grupo controle (taxa de extração 0), sem sinais de exploração recente (por não apresentar talos cortados) e que possuía no início do experimento o maior número de folhas verdes.

O fato da produção de olhos sob as diferentes taxas de cortes ter sido semelhante não deve ser analisado isoladamente e, sobretudo, não pode ser interpretado como se fosse possível extrair todos os olhos que nascerem sem comprometer a palmeira. O peso médio dos olhos pertencentes a taxa de corte 1 (mais intensa) foi significativamente diferente e superior daqueles pertencentes à taxa 3 ($p= 0,001$) e também muito próximo de apresentar diferença estatística com a taxa de coleta 2 ($p= 0,087$). As taxas 2 e 3 apresentaram entre si a menor diferença ($p=0,437$) entre os três grupos, estando,

portanto mais próximas entre si que com a taxa de número 1. Apesar do experimento não ter conseguido identificar a diferença estatística nos pesos dos materiais entre todos os tratamentos, a análise visual dos resultados, mostra a tendência diminuição no peso dos olhos no sentido do grupo mais explorado ao menos explorado (Tabela 24). O peso médio dos “olhos” na taxa de extração 1 é 13% maior que as demais classes somadas (média ponderada das classes 0, 2 e 3).

Anten *et al.*, (2003), Sampaio *et al.*, (2008), McKean (2003) já haviam descrito que em situação de estresse as palmeiras podem responder com aumento na produção de folhas, de modo que o encontrado no presente experimento pode ser interpretado como exemplo deste tipo de situação. Apesar dos efeitos do estresse elevado poder ser compensados, por exemplo, por meio do aumento da fotossíntese e produção (PETERS, 1996; ANTEN, *et al.*, 2003; SAMPAIO *et al.*, 2008; McKEAN, 2003), não se deve esperar que isto seja sustentável em longo prazo e que a planta manterá a produção indefinidamente. Neste sentido, estudos de manejo e monitoramento de longa duração são especialmente importantes para antever este tipo de situação e preveni-las.

O valor encontrado para a produtividade média de linho por olho nos Lençóis Maranhenses (292,66 g) foi 2,65 vezes superior ao encontrado por Sampaio *et al.*, (2008) no estado do Tocantins, que foi de 110,30 g. Por outro lado Sampaio *et al.*, (2008) encontraram um comprimento médio das fibras de 155,00 cm, bastante parecido com o encontrado nos Lençóis Maranhenses (146,76 cm). Cabe ressaltar que o trabalho de Sampaio *et al.*, (2008) foi o único trabalho encontrado a tratar da produtividade de fibras de buriti por indivíduo, daí a importância de compará-lo com o presente estudo.

No levantamento aplicado junto a população extrativista local (artesãos e coletores), estes foram unânimes ao considerar que não se deve retirar todos os olhos da palmeira, sendo necessário sempre deixar um olho nascer antes de retirar o próximo, ou então um intervalo de duas luas (aproximadamente 2 meses) entre as coletas de um mesmo indivíduo. Entretanto, como foi dito anteriormente, o saber popular super-estima a produção de olhos, de modo que o intervalo de duas luas é equivalente a retirada de todas as folhas novas. Nos moldes do presente experimento, deixar um olho nascer antes de retirar o próximo, equivaleria a taxa de extração 2, mas o intervalo de duas luas, equivale a aproximadamente a taxa 1. Percebe-se, portanto um equívoco parcial na percepção dos extrativistas quanto as estratégias de manejo do buriti, que acertam quanto à necessidade de intervalo entre as coletas, mas erram quanto à taxa de nascimento de novos olhos por planta.

2.8.2. Ecologia populacional de buritis

Populações de buritis considerados em situação de equilíbrio frequentemente exibem curvas populacionais tipo “J invertido” (SAMPAIO *et al.*, 2008; CARDOSO *et al.*, 2002; PADOCH, 1992). O Gráfico 6, da curva populacional dos buritis em Paulino Neves, não demonstra este comportamento em seu conjunto e, com exceção do povoado da Mata, nenhuma outra localidade apresenta esta forma.

O povoado da Mata (Quadro 2) foi o único que apresentou a curva no formato de “J invertido”. Neste povoado a densidade de plântulas chega a elevadíssima taxa de 7.513 indivíduos por hectare e os infantis a 4.600, aproximadamente 5,5 vezes a densidade média encontrada nestes dois estágios de vida nas demais áreas amostradas. Este povoado é considerado um dos mais organizados e politizados do município e há 5 anos foi estabelecido pela Associação Comunitária dos Pequenos Produtores Rurais do Povoado da Mata, um acordo coletivo de boas práticas de manejo, onde o extrativismo de olhos de buritis só pode ocorrer em intervalos regulares de 4 meses, sempre nas luas cheias. Paralelamente, o replantio é incentivado e os animais de criação são mantidos afastados das veredas. Estas intervenções, mesmo relativamente recentes, já destacam o estado de conservação dos buritizais deste povoado perante o restante do município.

Fato que chamou a atenção em outras localidades foi a grande quantidade de parcelas virtualmente sem a presença de plântulas e infantis, possivelmente decorrentes da ação de animais domésticos, principalmente porcos, que forrageiam livremente nestas áreas e remexem todo o terreno, impedindo a regeneração e/ou predando as sementes. Alguns locais, como a área comunal do povoado da Beira do Lago (Beira do Lago II, do Quadro 2), a situação é bastante grave, onde um trecho de mais de 500 metros de veredas encontra-se praticamente desprovido de plântulas, infantis e jovens, restando alguns poucos indivíduos imaturos e adultos.

O local conhecido como Ilha dos Camaleões (Quadro 2 e Figura 11) apresenta condição semelhante a Beira do Lago II, mas neste caso o impacto é maior por causa do gado, levado pelos criadores para pastarem no local no período da seca. Existem outras ilhas semelhantes a esta dentro da planície de inundação do Lago da Taboa.

Outro um local, localizado na margem área de inundação no Lago da Taboa no povoado da Boca do Rio (Quadro 2 e Figura 12), parece ter havido um grande evento de recrutamento há alguns anos que cessou logo em seguida. Neste local, em uma área de aproximadamente 3,5 ha., existe uma elevada densidade de indivíduos das classes infantil e jovem (833 e 767 ind/ha., respectivamente) e nenhum imaturo ou adulto – evidenciando que a área era, até pouco tempo, desprovida de buritis e este evento de

recrutamento foi episódico e descontínuo. Em conversas tidas com os acompanhantes de campo e outros moradores locais, todos garantiram que este buritizal não foi plantado por ninguém, mas também não souberam especificar o que houve ali para promover este fenômeno.

Na grande planície de inundação do Lago da Taboa, a presença de buritis também é bastante escassa e foi o local que apresentou menor densidade média por hectare (apenas 50 ind/ha.), aparentemente por motivos naturais. Ali, segundo dizem os moradores, a água, que recobre a superfície por boa parte do ano, impede a fixação das sementes que germinam. Foram amostrados três indivíduos que se encontravam dispersos por esta área, mas ao redor deles não foi encontrado nenhum outro pé de buriti, levando a crer que se trata de recrutamentos esporádicos de sementes que conseguiram se fixarem ali (Figura 13). Nestes locais, desprovidos de plântulas e jovens, morte destes indivíduos maiores, sem a presença de regenerantes, pode significar extinções localizadas e um longo período desprovido de buritis numa área típica de vereda.

As localidades mais afastadas dos povoados e consideradas mais “naturais” (Bebida dos Carçoço, Cachoeira, Passagem do Aprígio e Extrema – Quadro 2) apresentaram individualmente comportamento quanto a distribuição populacional bastante próximo a média geral das áreas. Nestes locais, aparentemente não há interferência de animais domésticos e a intensidade de coleta é menor, devido a distância dos povoados mais próximos (acima de 3 km) e dificuldade de acesso aos brejos, conhecidos pelos moradores locais como “medonhos” e redutos de “sucuruuiu”¹⁷.

Adicionalmente, o fato dos buritizais nas localidades visitadas e em inúmeras outras não visitadas, ocorrerem estruturalmente em agrupamentos relativamente separados e com características distintas, como um mosaico de áreas com baixo recrutamento, permeadas por outras em equilíbrio e fornecedoras de farto material reprodutivo, pode se configurar um caso típico de metapopulações. Os corpos de água, neste caso, são excelentes corredores para a dispersão das sementes, propiciando que estas atinjam largas distâncias antes de se estabelecer num novo sítio. Segundo Begon *et al.*, (2006), decisões acertadas sobre o manejo de metapopulações dependem do conhecimento do atual estado destas populações, da correta identificação das taxas de extinção e re-colonização e, se bem tomadas, podem baixar o risco de extinções localizadas em até 80%.

¹⁷ Sucuruuiu: sucuri na linguagem local. Cobra sul-americana da família Boidae, conhecida pelo grande porte.



Figura 11: Ilha dos Camaleões, dentro do Lago da Taboa, Paulino Neves.
Fonte: Nicholas A. Saraiva



Figura 12: Boca do Rio, área localizada nas margens do Lago da Taboa.
Fonte: Nicholas A. Saraiva



Figura 13: Buriti isolado na planície de inundação do Lago da Taboa, Paulino Neves.
Fonte: Nicholas A. Saraiva

A quantidade de 381 buritis nas classes imaturo e reprodutivo (Tabela 26) encontra-se abaixo do intervalo sugerido por Peters (1992, 1996) para a densidade de plantas adultas das florestas oligárquicas (entre 400 a 1200 ind/ha.). Entretanto, se formos computar neste cálculo todas as classes aptas ao extrativismo, de modo a incluir os jovens, a densidade sobe para 832, ficando dentro do intervalo sugerido pelo autor.

No cômputo geral, a curva populacional dos buritis no município, apresentou padrão quase que senoidal, como um pulso de onda, com crista e vale (Gráfico 6). Esta distribuição diferiu da forma de “J invertido” encontrado por outros autores, como Sampaio *et al.*, (2008) e Cardoso *et al.*, (2002), possivelmente devido às oscilações naturais da dinâmica reprodutiva (fenologia) do buriti na região. Os moradores locais são unânimes em afirmar que o buriti apresenta oscilação na produção anual de frutos e, conseqüentemente, no recrutamento de novos indivíduos. Esta percepção é partilhada por este pesquisador pelos anos de convívio na região e confirmada também nos estudos de Rigueira *et al.*, (2002), COMAPA (2005) e Shanley & Medina (2005). As oscilações ocorreriam anualmente, onde após um determinado ano de produção elevada, no outro há queda na produção e vice-versa. No Peru, segundo estudo realizado pela COMAPA (2005) para fins de elaboração de plano de manejo dos buritizais em uma área de reserva naquele país, afirma-se que cada palmeira produz frutos a cada dois anos, aparentemente descartando a possibilidade de uma palmeira produzir todos os anos, mesmo que oscilando a sua produtividade.

Em linhas gerais, o buriti floresce no verão (o que na região dos Lençóis Maranhenses é aproximadamente entre agosto e dezembro), a maturação dos frutos pode variar entre 7 a 11 meses e as sementes demoram entre 3 a 9 meses para germinar (LORENZI *et al.*, 2004; RIGUEIRA *et al.*, 2002; SHANLEY & MEDINA, 2005). Em Belém, o buriti floresce entre setembro a dezembro e frutifica de janeiro a julho e no Acre, frutifica entre abril e outubro (SHANLEY & MEDINA, 2005). O trabalho coordenado pelo Instituto Terra Brasilis de Desenvolvimento Sócio-ambiental foi o único estudo levantado que utilizou referências bibliográficas do estado do Maranhão para descrever o comportamento da fenologia de buritis e coloca que a maturação dos frutos é observada nos meses de dezembro a junho, alcançando tamanho máximo aos 7 meses e o pico de queda entre novembro e dezembro (FREIRE, 1996 *apud* RIGUEIRA *et al.*, 2002).

A última grande safra de buriti nos Lençóis Maranhenses foi no ano de 2006, sendo 2007 considerado um ano de baixa produção. Em posse deste conhecimento, espera-se encontrar (em ambientes não manejados), um número maior de indivíduos originários da safra de 2006 (maiores – estágio de vida infantil) e uma quantidade menor de indivíduos nascidos em 2007 (menores – estágio de vida plântula). Os indivíduos da safra de 2006 teriam aproximadamente 20 a 24 meses de idade, enquanto aqueles nascidos da safra de 2007 somente 8 a 12 meses. Isto posto e analisando o resultado mostrado no Gráfico 6, nos leva a crer que a curva apresentada representa fielmente a percepção dos moradores quanto ao comportamento fenológico dos buritis dos últimos três anos, além de concordar, mesmo que parcialmente, com o encontrado em outros estudos de ecologia populacional de buritis (CARDOSO *et al.*, 2002 e SAMPAIO *et al.*, 2008). De acordo com o perfil de distribuição populacional “J invertido”, os buritis reprodutivos ocorrem em maior proporção que os imaturos porque estes permanecem nesta situação (pré-reprodutivo) por um curto período de tempo e passam a maior parte da sua vida como reprodutivos, como esperado para espécies de vida longa (SAMPAIO, 2008; PETERS, 1996; BEGON *et al.*, 2006).

Considerando que cada palmeira produza 5,35 olhos ao ano, com produtividade de linho e borra na ordem de 292,66 g e 374,09 g por olho, respectivamente, e que 1 hectare de vereda possua 832 indivíduos aptos ao extrativismo e com produtividade média semelhante entre as classes, chega-se a uma produção total de 4.451 olhos por hectare ao ano, com produtividade de 1.299,75 kg de linho e 1.664,75 kg de borra. É preciso lembrar que se trata da média de áreas cujas densidades parciais sofreu grande variabilidade entre as localidades, de modo que existirão nos municípios locais mais ou menos produtivos que o valor apresentado. Este raciocínio será retomado mais adiante, ao final do capítulo 3, onde se buscou eliminar o erro associado à variabilidade das localidades e é apresentada uma

proposta aproximada da produtividade e rendimento potencial do extrativismo da fibra do buriti no município.

Como foi exposto anteriormente, não foi possível determinar com precisão os efeitos da taxa de corte sobre a produtividade dos buritis por causa da curta duração do experimento. Soubemos que o peso médio dos olhos da taxa 1 apresentou diferença sobre as demais taxas (2 e 3), resultado este interpretado como reflexo do estresse sobre a planta. Sabemos ainda que os pesos dos olhos das taxas 2 e 3 não diferiram entre si.

O objetivo de um experimento de ecologia voltado a determinação do limiar ótimo de extrativismo deve necessariamente levar em conta não apenas o aspecto ecológico, como também o econômico, para tornar a atividade viável. Assim, a quantidade extraída deve ser aquela que traz o máximo de retorno para o extrativista, com mínimo de efeitos negativos sobre o recurso, o que no nosso caso parece ser a taxa de extração 2. Nesta taxa, são extraídos 1 a cada 2 olhos nascidos, ou seja, **50%** da produção de folhas novas. Este resultado é superior ao proposto por outros estudos, que sugerem taxas entre 25% a 34% (McKEAN, 2003; ANTEN *et al.*, 2003; CUNNINGHAM, 1988 *apud* McKEAN, 2003).

Apesar da população achar que os buritis produzam um olho por mês e considerando que esta atividade existe há décadas na região dos Lençóis Maranhenses, os buritizeiros na maioria das comunidades estudadas permanecem em relativo bom estado de conservação, evidenciando que se trata de uma espécie resistente, com alto potencial para extrativismo não-madeireiro.

Por fim, é bastante aconselhável que se promova o monitoramento periódico das populações de buritis para acessar a sua “saúde” e os efeitos ecológicos do extrativismo. Trata-se de um procedimento simples e rápido e somente por meio dele é possível criar indicadores de sustentabilidade ecológica do extrativismo do buriti, fundamental caso a região se firme no cenário nacional de fornecedor de fibras de buriti. Reforça este argumento o fato da Reserva Extrativista em vias de ser criada.

3. CAPÍTULO 3: GEOPROCESSAMENTO APLICADO NO MAPEAMENTO E MODELAGEM DE OCORRÊNCIA DE VEREDAS E PFNM

3.1. INTRODUÇÃO

A vereda é um importante ecossistema ribeirinho encontrado no Cerrado brasileiro e presente em todo o Brasil-Central, nas formações areníticas do Chapadão das Gerais (LORENZI *et al.*, 2004; EITEN, 1994 *apud* ALENCAR-SILVA & MAILLARD, 2007). Este ecossistema atua como mecanismo regulador da disponibilidade de água, principalmente nos períodos de secas, e também como depósito de água para as populações animais e humanas, auxiliam na contenção do assoreamento dos rios e servem como local de habitat para uma ampla diversidade de fauna associada (ALENCAR-SILVA & MAILLARD, 2007; FERNANDES-PINTO & SARAIVA, 2006c). As veredas formam ainda verdadeiros corredores ecológicos, interligando os fragmentos do Cerrado, permitindo o fluxo de matéria e genes (MAILLARD & ALENCAR-SILVA, 2007; ALENCAR-SILVA & MAILLARD, 2007).

No Brasil, apesar das limitações impostas pela legislação ambiental florestal que classifica as veredas como APP, estas são ameaçadas pela rápida conversão do Cerrado em terras para agricultura e pastagens (ALENCAR-SILVA & MAILLARD, 2007).

Nos últimos anos, tem sido notório na sociedade global a crescente preocupação pela conservação e uso sustentável dos recursos naturais, sobretudo das florestas tropicais, das quais as veredas fazem parte (HOLM *et al.*, 2008). Muitas espécies de árvores tropicais provêm benefícios ecológicos e econômicos, incluindo funções importantes relacionadas a biodiversidade e conservação.

Neste contexto, palmeiras (família Arecaceae) constituem uma importante fonte de PFNM e é um grupo de árvores tropicais de grande uso econômico, donde se extraem uma ampla gama de produtos (CARDOSO *et al.*, 2002; HOLM *et al.*, 2008; JOYAL, 1995). Entre seus usos múltiplos, destaca-se o uso das folhas e troncos para extração das fibras, os frutos e palmito para alimentação e na medicina, entre outros (JOYAL, 1995; SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007; SAMPAIO *et al.*, 2008).

O buriti (*Mauritia flexuosa*) é uma imponente palmeira que ocorre na Amazônia e na Região do Brasil-central e Cerrado, frequentemente em grupamentos homogêneos, em áreas pantanosas e permanentemente alagadas, onde é a espécie dominante (LORENZI *et al.*, 2004; PETERS, 1992). Estima-se que no Peru exista ao menos um milhão de hectares de áreas dominadas por buriti, além de largas populações serem reportadas perto das fozes dos rios Amazonas e Orinoco (PETERS, 1992).

Apesar da diversidade de usos do buriti praticados pelas populações locais, ribeirinhas, indígenas e tradicionais e da relevância econômica, social e ecológica das veredas e das espécies botânicas ali presentes, não foi encontrado relato na literatura estimando a área de ocorrência, de produção e o potencial socioeconômico das veredas e das matas dominadas por buritizais no Brasil.

É notória em toda a região tropical, a acelerada taxa de perda e degradação de habitats, ameaçando inúmeras espécies, comunidades e populações inteiras (ALIER, 2007; JOYAL, 1995; PETERS, 1992). No Cerrado isto se faz especialmente presente, devido a sua desvalorização frente aos outros Biomas do país. Nos Lençóis Maranhenses, uma série de transformações recentes na realidade regional, sobretudo o aumento de turismo e a procura por produtos naturais, têm levado a uma sobre-exploração dos buritizais, que sofrem muitas pressões e impactos negativos, gerando a necessidade de adequação das práticas de manejo e de controle da atividade (SARAIVA & FERNANDES-PINTO, 2007, SARAIVA & SAWYER, 2008).

Neste sentido, para Souza (2000), uma das mais importantes etapas da gestão ambiental é a caracterização ambiental, responsável pela localização dos atributos-chave e indicação das vocações e suscetibilidades naturais. De posse das informações ambientais e da atividade a ser implantada, o planejamento do uso e ocupação do espaço geográfico e dos recursos naturais devem se basear no reconhecimento das potencialidades e fragilidades dos fatores físicos, biológicos e antrópicos que compõem o ambiente ante as características das atividades desenvolvidas (SOUZA, 2000). A espacialização, ou localização geográfica do objeto em questão, têm, portanto, um papel da maior importância na gestão estratégica de recursos naturais.

Rühoff (2002) e Espinoza & Abraham (2005) reforçam o princípio, afirmando que a determinação de uso e cobertura da terra são fundamentais para avaliação ambiental e estabelecimento de potencialidades e fragilidades do meio ambiente.

Como mecanismo complementar ao planejamento e gestão, Lima (1997 *apud* MONTAÑO, 2002) descreve as vantagens da aplicação do geoprocessamento na gestão ambiental e sua capacidade de atuar na caracterização e avaliação de impactos, investigação de capacidade de assimilação do corpo receptor, monitoramento ambiental e a retroalimentação do processo de gestão como um todo, de forma a permitir o aperfeiçoamento do sistema adotado.

Anderson *et al.*, (1979), salientam que dados sobre o uso da terra são necessários a muitos órgãos públicos, para obras de planejamento ambiental, para inventários de recursos

hídricos e florestais, para avaliação de impactos ambientais, para minimizar os conflitos entre sociedade e ecossistema.

O uso da natureza não pode comprometer as funções ecológicas nem os ciclos existentes. Esta questão está intimamente relacionada ao conceito de capacidade de suporte da ecossistema. Sendo assim, as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável devem procurar acima de tudo admitir as limitações impostas pelo meio e aceitar a impossibilidade de obter crescimento infinito.

3.1.1. Geoprocessamento aplicado ao contexto: conceitos e aplicações

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. Assim as atividades que envolvem o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos para cada aplicação (INPE, 2009c). Estes sistemas são mais comumente tratados como Sistema de Informações Geográficas (SIG) onde, segundo Goodchild & Rhind (1994), a identificação de problemas relacionados ao meio ambiente tem sido uma das áreas de maior sucesso na sua aplicação, devido a sua capacidade de mapeamento, processamento e modelagem de dados.

A literatura define de forma simplificada SIG como um conjunto organizado de equipamentos computacionais e *softwares* geográficos ou sistema computacional, destinados a obter, armazenar, atualizar, manipular, analisar e apresentar informações georreferenciadas (GOODCHILD & RHIND, 1994; RANIERI, 2000; RÖHM, 2003). Segundo Röhm (2003), as definições de SIG refletem a multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia e apontam para uma perspectiva interdisciplinar de sua utilização, identificando as principais características: (I) capacidade de inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários, biológicos e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos do terreno e (II) oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

As duas formas básicas de representação dos dados em um SIG são as formas vetorial e matricial. A representação em formato matricial (também chamada raster) é caracterizada por uma matriz de células de tamanhos regulares, onde para cada célula é associado um conjunto de valores representando as características geográficas da região. Imagens de satélite e modelos digitais de terreno são naturalmente representados no formato matricial. A representação em formato vetorial utiliza pontos, linhas e polígonos para representar a geometria das entidades geográficas. Rios, estradas, localidades, são comumente representados no formato vetorial (RÖHM, 2003).

O sensoriamento remoto, conjunto de tecnologias e conhecimentos relacionados às imagens de satélites, é definido por Lillesand & Kieffer (1994) como “uma ciência de obtenção de informações sobre objetos, áreas ou fenômenos, através da análise de dados adquiridos sem o contato com o objeto, área ou fenômeno investigado”. As características destes alvos são medidas através da energia eletromagnética que interage com o alvo em estudo.

Nas imagens geradas pelo satélite LANDSAT 5 TM, utilizado no presente trabalho, as sete bandas espectrais, ou faixas de energia eletromagnética, são em sua maioria invisíveis ao olho humano e, para que sejam visíveis, associa-se à estas tonalidade de azul, verde e vermelho para produzir uma imagem colorida chamada de “falsa cor”. A combinação utilizada neste trabalho foi a 5R/4G/3B, cujas características de destaque são apresentar uma grande diferenciação entre o solo e a água. A vegetação é mostrada em diversos tons de verde, que variam em função do tipo de vegetação, suas combinações e umidade. As áreas urbanas, degradadas e de solo exposto são apresentados em tons rosados e a água aparece em preto (LILLESAND & KIEFFER, 1994).

Segundo Silva (2008) as imagens de satélite tem sido uma ferramenta valiosa para o mapeamento e caracterização das áreas de alta ocorrência de babaçus e ainda outros autores (TALES, 1999; ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2005 *apud* SILVA, 2008) caracterizaram com sucesso áreas dominadas por babaçu utilizando imagens Landsat TM.

Apesar de existir literatura farta de sensoriamento remoto aplicado às terras úmidas, são poucas as pesquisas voltadas ao estudo das veredas. Segundo Alencar-Silva & Maillard (2007), a distinção entre veredas e outras formações ribeirinhas continua uma tarefa árdua, necessitando que se desenvolva um método de detecção simples e que não necessite áreas de treinamento ou dados de campo. A opinião dos autores, contudo, não é unânime. Leão *et al.*, (2007) em artigo publicado no mesmo encontro que seus colegas Alencar-Silva & Maillard (2007), contestam a confiabilidade de produtos obtidos sem idas a campo e treinamento de áreas, afirmando que os resultados gerados pelo processamento digital de imagens devem ter sua acurácia avaliada a partir de uma verdade de campo, a fim de conferir maior confiabilidade e facilitar o processo de tomada de decisão.

As veredas e, conseqüentemente, os buritizais ali presentes, apresentam características físico-estruturais, como ocorrência em formações relativamente lineares, sempre associadas a água e a alta umidade do solo, que contribuem para que sejam detectáveis com relativo grau de confiança pelos sensores remotos.

3.2. OBJETIVOS

Os objetivos deste capítulo foram testar e avaliar a aplicação de técnicas de Sensoriamento Remoto na detecção automática de veredas no município de Paulino Neves, MA, por meio da ferramenta de segmentação presente no *software* SPRING (versão 5.0.3).

O capítulo teve ainda como objetivo estimar área de ocorrência, quantidade de pés e o potencial econômico da extração da fibra do buriti no município, através do cruzamento do produto deste capítulo com os resultados obtidos nos Capítulos 1 e 2 da presente dissertação.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Aquisição e processamento da Imagem de Satélite

As bases vetoriais consistiram de mapa de hidrografia de Paulino Neves e região¹⁸, mapa de divisão municipal, do IBGE e malha com 40 pontos de ocorrência de buritizais utilizado para validação do processo de classificação. O mapa da rede hidrográfica do município produzida para o Plano Diretor é a melhor base disponível para o município, sendo publicada em escala 1:25.000. Foi criado com apoio de trabalhos de campo e interpretação de imagens de satélites de anos e sensores variados, sendo considerada confiável¹⁹.

Os pontos com a presença de buritis foram coletados ao longo dos anos de 2004 até dezembro de 2008, em saídas de campo esporádicas.

As bases *raster* utilizadas foram a imagem de satélite multiespectral do sensor Landsat 5 TM (órbita/ponto 219/62), de 07 de julho de 2008 e suporte das cartas topográficas digitalizadas da Diretoria de Serviços Geográficos do Brasil (DGS), folhas Barreirinhas (MI 497), Tutóia (MI 553) e Rio Gengibre (MI 613)²⁰. A imagem de satélite, se referente ao final do período chuvoso e foi adquirida gratuitamente do catálogo de imagens do INPE, apresentando 0% de ocorrência de nuvens.

O sensor TM do satélite LANDSAT possui sete bandas, onde cada uma delas representa uma faixa do espectro eletromagnético captada pelo satélite. A resolução geométrica das imagens nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 é de 30 m (isto é, cada "pixel" ou ponto da imagem representa uma área no terreno de 30x30m ou 0,09 ha.) e para a banda 6, a resolução é de 120 m (cada "pixel" representa 1,4 ha.) (INPE, 2009a). Segundo informações disponibilizadas pelo Programa Landsat, comandado pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), os

18 A parte técnica do Plano Diretor Municipal teve início em junho de 2006 e término em meados de 2007. Entretanto até o presente momento (jan. 2009) este ainda não foi aprovado pela Câmara Municipal. Todo o mapeamento foi por este autor, que dispõe, portanto, das bases criadas.

19 Estes mapas foram criados pelo presente autor, durante os anos de 2006 e 2007, em trabalho de mapeamento do município para o Plano Diretor.

20 Estas cartas encontram-se disponíveis para *download* gratuito no site do ZEE Maranhão (<http://www.zee.ma.gov.br/>).

instrumentos presentes no satélite Landsat TM²¹ incluem características que fazem dele um dos mais versáteis e eficientes instrumentos para estudos de mudanças globais, monitoramento e avaliação de cobertura do solo e mapeamento. (USGS, 2008).

Foi utilizado o *software* SPRING 5.0 para o processamento da imagem, escolhido pelo fato de ser desenvolvido no Brasil pelo INPE e de uso livre.

O método utilizado para a identificação das áreas de ocorrência de buritis e confecção do mapa de cobertura do solo em Paulino Neves seguiu parcialmente aquele proposto por Alencar-Silva & Maillard (2007), em seu estudo desenvolvido para delimitação de veredas, contando com as seguintes etapas: (I) pré-processamento, (II) segmentação, (III) classificação supervisionada e (IV) edição e geração do mapa de uso e cobertura de solo.

3.3.1.1. Pré-processamento

Na fase de *pré-processamento* a imagem de satélite foi registrada (georreferenciada) com base em uma malha de pontos coletados com GPS e apoio das cartas topográficas da Diretoria de Serviços Geográficos do Brasil (DGS), folhas Barreirinhas (MI 497), Tutóia (MI 553) e Rio Gengibre (MI 613).

A imagem de satélite foi recortada de modo a cobrir somente a área de ocorrência de veredas, ou seja, no entorno da hidrografia do município. Para tanto, a rede hidrográfica foi usada como referência para criar zona tampão de 500 metros ao seu redor (*buffer*) e foi recortado e excluído da imagem de satélite tudo que ultrapassasse este limite. O valor de 500 metros foi estipulado arbitrariamente de modo a trabalhar com margem de segurança para a análise, uma vez que as veredas se limitam a distâncias bem menores que isto.

3.3.1.2. Segmentação

A classificação é o procedimento convencional mais utilizado para análise digital de imagens orbitais, entretanto, apresenta a limitação por se tratar de análise pontual e baseada unicamente em atributos espectrais. Para superar estas limitações, utilizou-se a segmentação de imagem, anterior à fase de classificação, onde são extraídos os objetos relevantes para a aplicação desejada, dividindo a imagem em regiões correspondentes às áreas de interesse da aplicação. Entende-se por regiões, um conjunto de “pixels” contíguos, que se espalham bidirecionalmente e que apresentam uniformidade nos níveis de cinza, contraste ou textura (INPE, 2009b; LILLESAND & KIEFER, 1994; SILVA, 2008).

O algoritmo de segmentação utilizado foi o de crescimento por regiões presente no *software* Spring, onde foram utilizadas todas as bandas. O processo de segmentação exige a

21 TM = Thematic Mapper ou Mapeador Temático (maiores informações disponíveis em: <http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/l7.html>)

definição dos parâmetros de similaridade e de área, que servirão de base para a classificação temática posterior (SILVA, 2008; LEÃO *et. al.*, 2007). A similaridade define as regiões consideradas espectralmente semelhantes, considerando distância euclidiana mínima inferior ao limite estipulado. O valor limitante da área representa a área mínima, em pixels, para que uma região seja individualizada (SILVA, 2008). Após consecutivos testes e consultas a literatura (MAILLARD & ALENCAR-SILVA, 2007; ALENCAR-SILVA & MAILLARD, 2007; LEÃO *et. al.* 2007; SILVA, 2008) utilizou-se no presente trabalho os valores de 10 para os limiares de similaridade e 5 para as áreas.

3.3.1.3. Classificação Supervisionada

Após a segmentação procedeu-se o treinamento das regiões com a aquisição de amostras das classes pré-determinadas, que foram selecionadas exclusivamente a partir da interpretação visual da imagem de satélite tratada com a combinação de bandas R5, G4, B3. Nesta fase não foi utilizado apoio de pontos de presença de buritis, uma vez que se trata de um experimento voltado para desenvolvimento de metodologia automatizada para detecção de veredas.

Para classificação da imagem foi escolhido o algoritmo de *Bhattacharya*, com limiar de aceitação de 95%. Este algoritmo utiliza distância de *Bhattacharya* para medir a separabilidade estatística entre cada par de classe espectral. A separabilidade é calculada através da distância média entre as distribuições de probabilidade de classes espectrais (INPE, 2009a). Optou-se pelo algoritmo de *Bhattacharya* em razão de ter sido aquele que apresentou os melhores resultados no estudo de Leão *et al.*, (2007), que teve por objetivo a comparação dos diferentes métodos de classificação de imagem de satélite Landsat para mapeamento de uso da terra.

O objetivo final desta etapa foi, essencialmente, determinar apenas a classe temática de veredas, entretanto, em razão do agrupamento estatístico posto em prática pelo processo de classificação, os primeiros testes realizados apenas com as classes “vereda” e “não-vereda”, se mostraram insatisfatórios devido ao agrupamento de feições (classes de cobertura do solo) muito diferentes na mesma classe temática. Deste modo foi necessário criar outras classes temáticas para que os *pixels* classificados pudessem ser agrupados com precisão (RICHARDS & JIA, 2006 *apud* LEÃO *et al.*, 2007; JENSEN, 1996 *apud* LEÃO *et al.*, 2007). Desta maneira, criou-se sete classes de cobertura de solo.

- 1) Água,
- 2) Vereda,
- 3) Carrasco e restinga,
- 4) Campo,

- 5) Chapada, área aberta ou urbana,
- 6) Duna e superfície arenosa e,
- 7) Mangue e floresta.

3.3.1.4. Edição e Geração do Mapa de Veredas

O objetivo desta etapa foi pós-processar a imagem classificada e criar um mapa síntese de ocorrência de habitats de buritis, com apenas três classes temáticas: *veredas*, *não-veredas* e *água*. A imagem matricial foi vetorizada e todas as classes que não correspondiam a *veredas* ou *água* foram manipuladas de modo a fundi-las em uma única classe, denominada de *não-vereda*.

Tipicamente as chuvas se encerram no mês de julho e neste período ainda existem inúmeras lagoas temporárias em toda a região. Os testes iniciais mostraram que estas lagoas temporárias apresentam o mesmo comportamento espectral que os brejos e veredas, de modo que não foi possível discerni-los, mesmo com a manipulação dos parâmetros de similaridade e de área do algoritmo de segmentação. O resultado foram mapas com excesso de áreas de *veredas* que não corresponderam à realidade (pois estes ambientes temporários não chegam a criar habitat propício para o desenvolvimento de buritizais) e que foram identificados e eliminados.

Para a identificação destas áreas, contou-se mais uma vez com o apoio do mapa hidrológico do plano diretor municipal, que foi utilizado de máscara para seleção dos polígonos gerados na segmentação. Criou-se um *buffer* de 30m em torno da hidrografia, que foi utilizada para selecionar os polígonos da classe temática *vereda* que não estavam contíguos ao *buffer* criado, ou seja, todos aqueles pequenos polígonos que correspondiam espectralmente a áreas alagadas/brejos/veredas e que não tinham conexão física com os rios, nascentes ou lagos perenes da região. Os polígonos selecionados foram em seguida re-classificados como *não-veredas* e fundidos a esta classe.

Depois de certificada a qualidade final da classificação e sintetizada a imagem nos três componentes essenciais do experimento (i.e. vereda X não-vereda X água), foi feita a verificação do produto final da classificação por meio de 40 pontos de referência de campo, que funcionaram com uma validação da classe em questão. Isto se deu pela confrontação dos pontos de caracterização (verdade de campo) coletados durante os anos de 2004 a 2008 por meio de GPS e a correspondente classe obtida pelo processamento da imagem. A acurácia do produtor correspondeu à razão do número de pontos de campo corretamente classificados pelo número total de pontos daquela classe e mede o erro de omissão (SCHMIDLIN, 2004). Os 40 pontos foram coletados em saídas de campo esporádicas pelo município ao longo dos anos de 2004 a 2008 e encontram-se bem distribuídos ao longo de toda a sua extensão.

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da segmentação sobre a imagem de satélite (pré-processamento) é mostrado na Figura 14 e exemplos dos resultados de cada etapa do processamento (segmentação, classificação supervisionada e geração do mapa de veredas) são mostrados em três perfis da área de estudo mostrados nos Quadros 3, 4 e 5.

Para o treinamento para a classificação foram utilizadas 222 regiões distribuídas nas sete classes de cobertura de solo, sendo 103 da classe temática de veredas, 14 de água, 11 de dunas, 12 de mangue e florestas, 45 de chapada e urbano, 21 de carrasco e restinga e 16 de campo. A vetorização da imagem classificada resultou em uma base inicialmente composta por 3715 polígonos, dos quais 741 áreas corresponderam a veredas (6.703,39 hectares), 124 a água (2.340,36 hectares) e os 2.850 restantes as demais classes temáticas.

O crivo aplicado, de selecionar e excluir da classe *vereda* todos aqueles polígonos de vereda que não estivessem tocando a hidrografia (ou seja, que não fossem contíguos), resultou na seleção de 431 polígonos, em sua maioria menores de 2 hectares e que corresponderam uma área de 789,86 ha. Restaram desta etapa 310 polígonos de *veredas*, que corresponderam a uma área de 5.724,41 hectares, algo entorno de 5,84% da superfície do município, conforme demonstrado na Figura 18, em anexo.

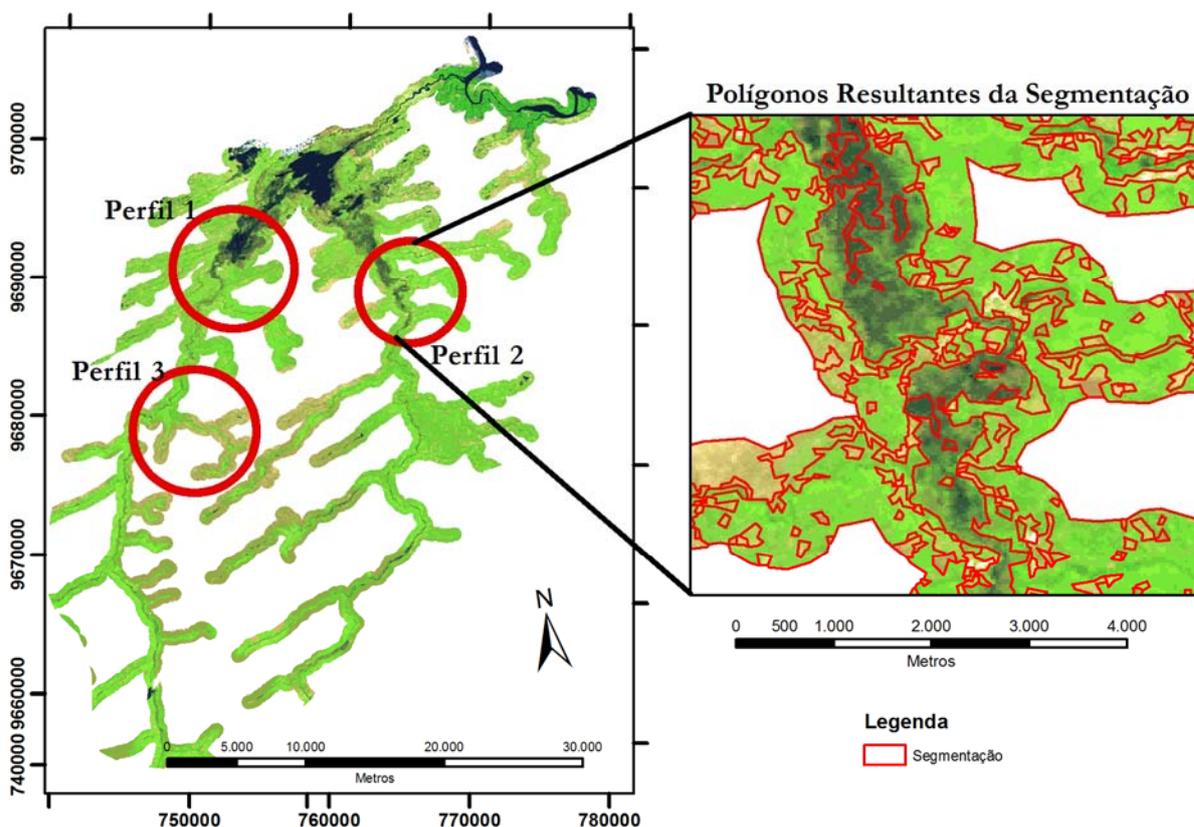
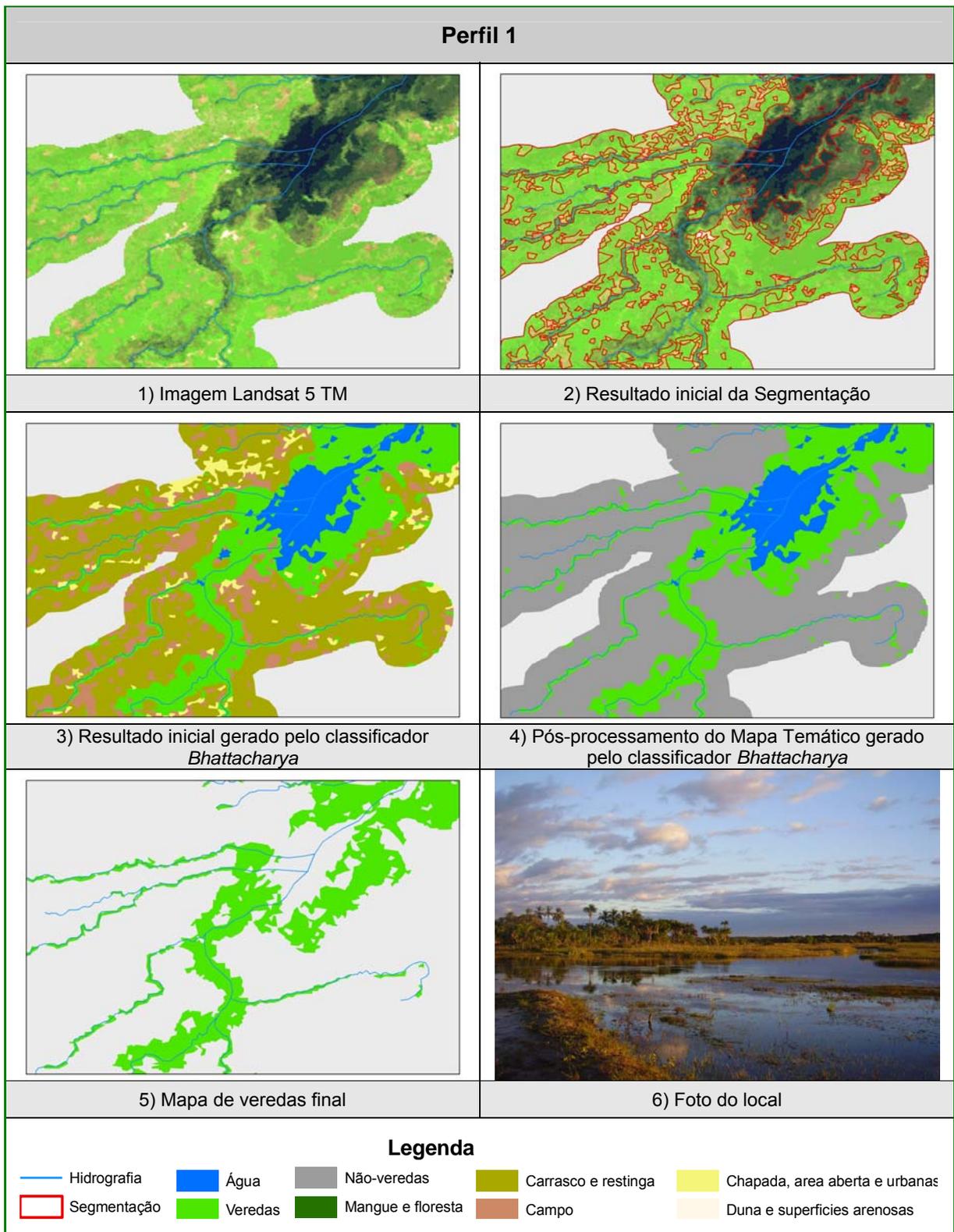
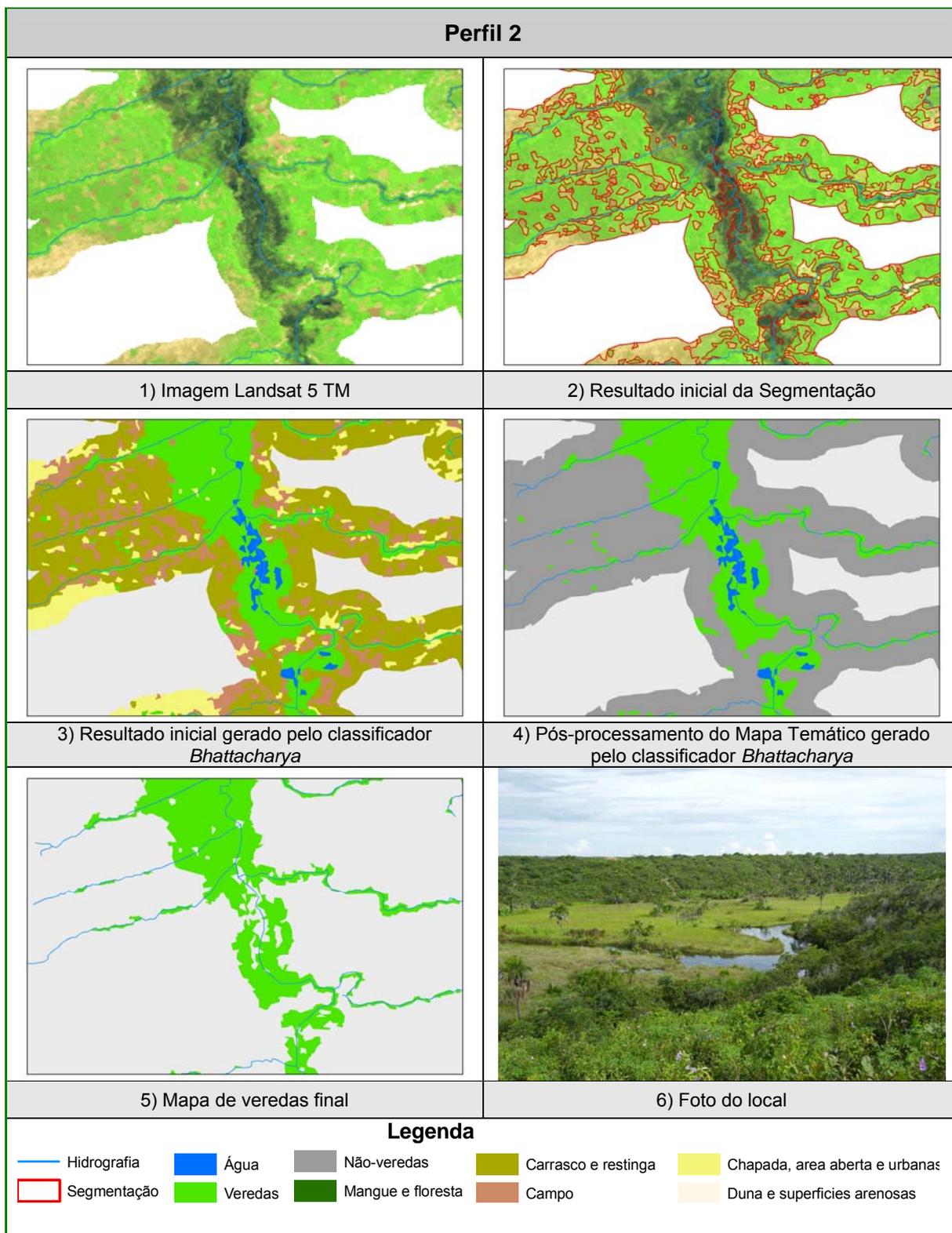


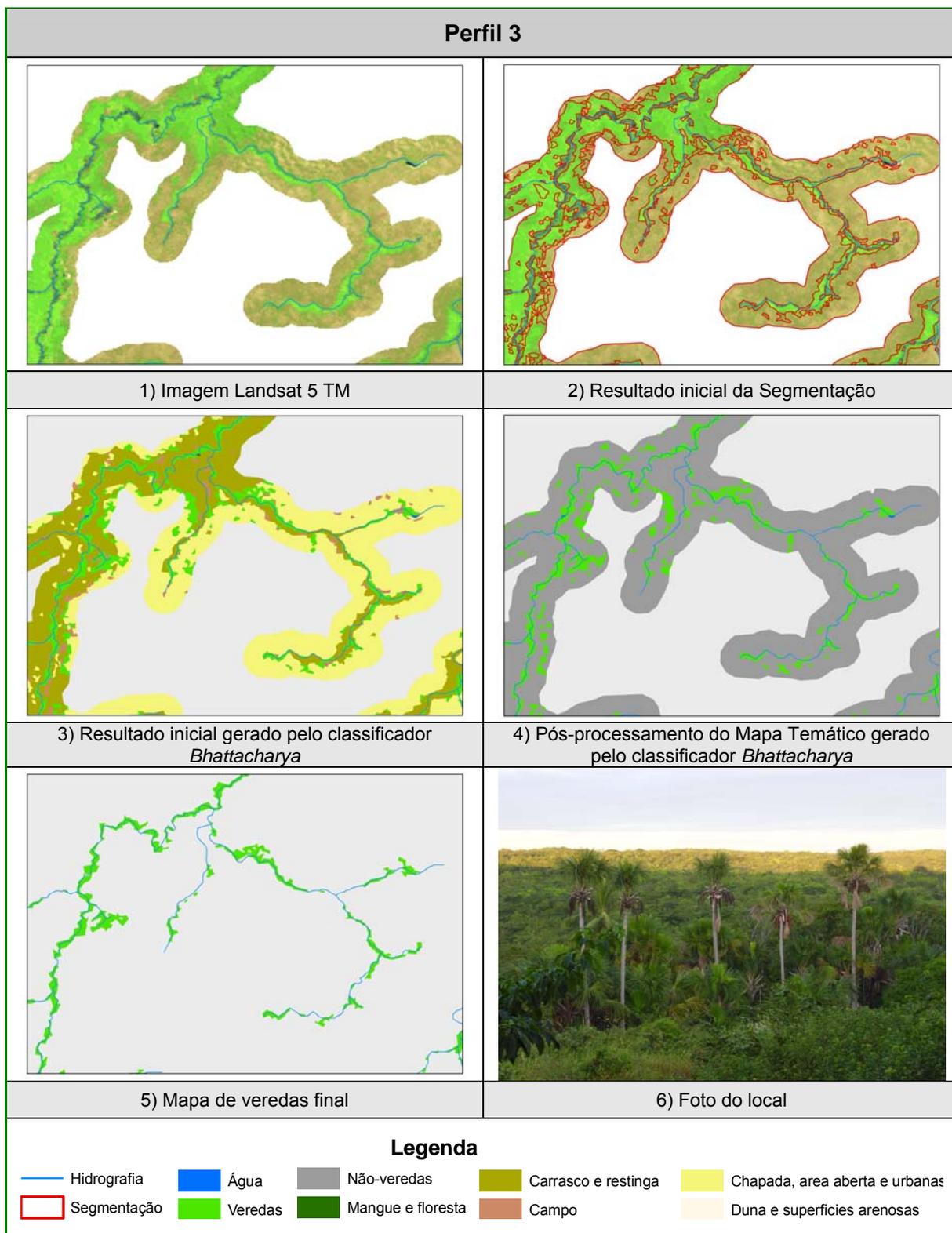
Figura 14: Imagem Landsat 5 TM do município de Paulino Neves, recortada (esquerda) e amostra de região segmentada (direita), apresentadas em composição colorida (5R, 4G, 3B).



Quadro 3: Síntese de etapas de pré e pós-processamento da imagem de satélite (1 a 4), resultado final da classificação (5) e foto ilustrativa da área (6) – perfil 1



Quadro 4: Síntese de etapas de pré e pós-processamento da imagem de satélite (1 a 4), resultado final da classificação (5) e foto ilustrativa da área (6) – perfil 2



Quadro 5: Síntese de etapas de pré e pós-processamento da imagem de satélite (1 a 4), resultado final da classificação (5) e foto ilustrativa da área (6) – perfil 3

A validação do produto temático da classificação já editada (mapa de veredas) foi feita a partir da comparação entre a verdade de campo e a classe obtida. O cruzamento do mapa de veredas com os pontos de presença de buritis apresentou resultado positivo em 34 dos 40 pontos comparados, conferindo uma acurácia do produtor na ordem de 85%. Parte da diferença pode ser atribuída por erros da classificação e também pelo deslocamento dos pontos de verificação, tomados em campo com auxílio de GPS, que pode ser da ordem de 15 metros. Os seis pontos que se sobrepuseram a tipologias diferente de veredas, em muitos casos, estavam a poucos metros da classe correta (cinco dos pontos se localizaram entre 1,9 a 22 metros e apenas um em uma distância maior, 282 metros).

É importante notar que todos os seis pontos de presença de buriti que não coincidiram com a classificação final caíram sobre as classes temática carrasco-e-restinga ou campo, resultado considerado resultado positivo, uma vez que estas formações são as que normalmente ocorrem em contato ou transição com as veredas, e os ambientes de transição são reconhecidamente mais difíceis de serem identificados com precisão pelos sensores remotos.

A partir do cruzamento deste resultado com a densidade de pés de buritis encontrados nas veredas de Paulino Neves (Tabela 26 – Capítulo 2), vislumbra-se a possibilidade de existência de cerca de 21 milhões de palmeiras de todas as classes de tamanho, sendo que apenas aquelas potencialmente utilizáveis no artesanato (jovem, imaturo e reprodutivo) são responsáveis por cerca de 4,8 milhões de pés, conforme demonstrado na Tabela 27.

Tabela 27: Estimativa parcial da quantidade de pés de buritis presentes no município de Paulino Neves.

	Nº Indivíduos/ha	Área de veredas (ha)	Nº indivíduos no município
Plântula	974,00	5.724,41	5.575.575
Infantil	1.896,00		10.853.481
Jovem	451,00		2.581.709
Imaturo	162,00		927.354
Reprodutivo	219,00		1.253.646
TOTAL	3.702,00	5.724,41	21.191.765

Entretanto, o tipo de acurácia encontrada não avalia uma categoria de erro igualmente importante para este tipo de experimento, que é o erro de atribuir a um *pixel* uma classe da qual não pertence, o chamado erro de inclusão ou comissão. Os dados coletados não permitem chegar a este resultado.

As conseqüências deste erro no presente trabalho são, principalmente, a superestimação da área de veredas, e conseqüentemente, dos buritizais ali presentes, que poderia ser corrigido com mudanças no delineamento amostral, aumento no esforço amostral e inclusão de novos pontos de todas as classes trabalhadas.

De modo geral a metodologia mostrou-se eficiente e os limiares de crescimento e semelhança utilizados (10 e 5, respectivamente) foram satisfatórios para as condições de alta complexidade de ambientes e paisagens e o resultado global da classificação (85% de acurácia) foi bastante positivo.

Schmidlin (2004) em sua dissertação que analisou de disponibilidade de habitat para o Mico-Leão-da-Cara-Preta, encontrou valores de acurácia do produtor na ordem de 77,8% para um ambiente de complexidade paisagística semelhante e Leão *et al.*, (2007) encontraram valores entre 63% e 69% para classificação de imagens TM utilizando o método *Bhattacharya*.

Parte desta diferença pode ser atribuída a maior simplicidade do produto buscado no presente estudo, composto de uma única classe temática, cujos atributos físico-espaciais e espectrais favorecem sua identificação por meio de sensores remotos.

O uso segmentação associado ao classificador *Bhattacharya* soube identificar características sutis do terreno que não foram previamente percebidas por meio da interpretação visual, como por exemplo, áreas no campo que são alagadas sazonalmente, criando ligações temporárias com lagoas intermitentes, tal como ocorreu como o local conhecido como “Arrombado do Cardão”. Todos os principais corpos hídricos foram identificados com precisão, inclusive as maiores lagoas intermitentes. Entretanto corpos de água de menor dimensão não foram identificados.

Acreditamos que seria possível melhorar o detalhamento da segmentação e da classificação como um todo, com conseqüente inclusão de novas áreas para a classe *veredas* nos pequenos corpos de água, por meio da manipulação dos limiares de aceitação das regiões de crescimento e parâmetros de similaridade espectral da etapa inicial de segmentação. Por outro lado este procedimento possivelmente resultaria em uma segmentação excessivamente fragmentada e, conseqüentemente, de maior complexidade, que caso aplicado em estudos de larga escala poderia inviabilizar a manipulação do banco de dados gerado.

O resultado da classificação se mostrou visualmente bastante fiel ao encontrado em campo, entretanto as áreas do Lago da Taboia (Tabela 26) apresenta amplas extensões onde a presença de buritis ocorre em densidade muito menor que a média encontrada para a região. Esta ampla porção correspondeu a 60,35% da área identificada da classe *vereda*

(i.e. 3.454,78 hectares) e apresentou no estudo de fitossociologia (**Capítulo 2**), a mais baixa densidade de buritis das veredas do município, com apenas 50 indivíduos por hectare (Quadro 2). O que se conclui, portanto, é que a inclusão da área do Lago da Taboa nos cálculos gerais promoveria uma super-estimação no valor encontrado para a disponibilidade de buriti no município, sendo necessário calculá-la em separado das demais áreas a fim de chegar a um resultado preciso.

Ao final, estimamos a população de buritis para o município em aproximadamente 2,1 milhões de pés aptos para o extrativismo no município (51,6% inferior ao resultado inicial), conforme cálculos demonstrados na Tabela 28.

Tabela 28: Estimativa final da quantidade de pés de buritis presentes no município de Paulino Neves.

		Localidade	
		Lago da Taboa	Outras áreas ¹
Densidade de buritis por classe de tamanho (ind/ha)	Plântula	0	974
	Infantil	0	1.896
	Jovem	0	451
	Imaturo	17	162
	Reprodutivo	33	219
Densidade de buritis na localidade (ind/ha)		50	3.702
Densidade de buritis aptos para extrativismo (ind/ha) ²		50	832
Área correspondente a localidade (ha)		3.454,78	2.269,63
Total de indivíduos na localidade		172.739	8.402.170
Total de Indivíduos aptos para o extrativismo na localidade ²		172.739	1.888.332
Total geral de indivíduos aptos para extrativismo		2.061.071	

1= soma das 10 localidades restantes, retirada a Boca do Rio. 2= classes jovem, imaturo e reprodutivo.

Considerando que cada palmeira produza 5,35 olhos ao ano, dos quais 50% poderiam ser aproveitáveis em uma taxa de extração sustentável (veja **Capítulo 2**), e com produtividade de linho na ordem de 292,66 g e borra de 374,09 g, obtém-se uma produtividade média aproveitável de 781,10g de linho e 1.000 g e borra por palmeira ao ano. Em todo o município a produção seria da ordem de 1.613,5 toneladas de linho e 2.062,4 toneladas de borra ao ano. Levando-se em consideração o valor do quilograma do linho comercializado nos mercados regionais (Tabela 9), obtém-se um potencial econômico anual para o município entre R\$ 16 milhões a R\$ 121 milhões (Tabela 29).

Saraiva & Sawyer (2007) e Saraiva & Fernandes-Pinto (2007) estabeleceram que cerca de 30% da população rural do município trabalhariam diretamente ligados a atividade artesanal. Isto posto e comparando com os dados do IBGE (2007b) e da

Secretaria de Educação do município, é possível estimar a população rural atual do município em 8.157 habitantes, dos quais 2.447 pessoas estariam diretamente ligadas à atividade artesanal da fibra do buriti.

Levando-se em conta os resultados apresentados acima e os limitantes ecológicos discutidos no Capítulo 2, é possível estimar o potencial econômico mensal per capita do extrativismo da fibra do buriti no município de Paulino Neves entre R\$ 549,42 (com a população extrativista trabalhando apenas com comercialização do linho bruto) e R\$ 4.134,35 (trabalhando o linho até os produtos finais mais valorizados). Estes resultados estão expostos na Tabela 29 e serão discutidos na conclusão final.

Tabela 29: Potencial econômico anual do extrativismo das fibras do buriti por nível de processamento, em Paulino Neves.

Nível de processamento	R\$/kg linho	Valor potencial da produção do linho anual (R\$)	Potencial econômico per capita anual (R\$)	Potencial econômico per capita mensal (R\$)
Produto Primário	20,00	16.135.415,04	6.592,99	549,42
Produto Secundário	35,60	28.721.038,77	11.735,52	977,96
Produtos Terciário Linho e Borra	101,10	81.564.523,04	33.327,56	2.777,30
Produtos Terciário Linho Puro	150,50	121.418.998,19	49.612,24	4.134,35

Comparando-se o valor do potencial da produção anual do linho com o PIB e as transferências constitucionais do município percebe-se que o primeiro pode atingir valores entre dois terços (2/3) a mais de 4,5 vezes o valor do Produto interno Bruto e entre uma vez e meia (1,5) a mais de 11 vezes o valor das transferências constitucionais de Paulino Neves.

É certo que o cálculo do valor do potencial econômico per capita da produção do linho é muito mais complexo que a simples divisão do valor potencial total pela estimativa do número de artesãos ali presentes. Não estamos considerando aqui todos os outros elos da cadeia produtiva, as desigualdades internas na divisão da renda e outras variáveis que possam atuar no sistema. Não obstante, estes cálculos são de grande importância para ilustrar o que o extrativismo deste PFNM pode significar na renda média de segmentos específicos da população de municípios e regiões que apresentem características favoráveis a atividade, sobretudo naqueles de menor população e mais empobrecidos.

É possível que em situações paisagísticas mais homogêneas, fora de regiões localizadas em ecótonos, tais quais as incontáveis áreas de cerrado típico presentes por todo o país, a identificação de veredas pelo método utilizado, possa se tornar mais direto

e eficiente, identificando as veredas de modo mais autônomo, sem a necessidade de alguns passos aqui tomados. Utilizando deste pensamento e do argumento exposto anteriormente sob os aspectos da segmentação, em ambientes mais homogêneos os limiares de aceitação das regiões de crescimento e parâmetros de similaridade espectral poderiam ser manipulados de modo a simplificar a segmentação e permitir a manipulação de extensões geográficas significativamente maiores, com manutenção da qualidade do produto gerado.

Possivelmente em nenhum outro local do país é possível encontrar a presença de ambientes tão distintos em uma extensão geográfica tão pequena, assim como é provável que seja único no país a presença de cerrado em contato direto com manguezais e veredas (com buritis) a pouco mais de uma centena de metros do mangue ou restinga.

4. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS LENÇÓIS MARANHENSES

Este trabalho contribuiu para aprofundar o conhecimento sobre aspectos do manejo, ecologia e potencial econômico da extração do buriti na região dos Lençóis Maranhenses. Todos os dados apresentados confirmam o potencial do buriti enquanto fornecedor de produtos florestais não madeireiros, no entanto aspectos relativos aos efeitos da extração num período em longo prazo precisam ser mais bem esclarecidos, assim como os gargalos da cadeia produtiva precisam ser compreendidos com mais detalhes a fim de minimizar os seus efeitos.

O que se observou por meio dos levantamentos realizados foi, primeiramente, o notório aumento do valor agregado da fibra do buriti, conseguida através do simples incremento do nível de processamento da matéria prima, sem a necessidade de investimento em insumos materiais externos e de elevado custo. Bastou capacitação técnica. Segundo, que a *Mauritia flexuosa* é de fato uma espécie resistente ao extrativismo e que o município de Paulino Neves detém extensas reservas do recurso que são, em última instância, verdadeiras reservas de capital para os extrativistas que, se devidamente manejadas, serão capazes de fornecer matéria-prima em abundância *a priori*, indefinidamente. Terceiro, os dois fatores estudados – capacidade de suporte e potencial econômico – permitem sustentar a hipótese de que a extração de PFM é capaz de fornecer sustento digno a uma ampla parcela da população rural deste município e, conseqüentemente, dos outros municípios da região dos Lençóis Maranhenses, por causa da grande semelhança que carregam.

A elevada diferença no nível de conservação dos buritizais nas diferentes localidades do município requer maior atenção nas estratégias locais de manejo e indicam a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre metapopulações e adaptado à dinâmica característica deste tipo de situação. É necessário saber, por exemplo, o balanço entre as taxas de recolonização de habitats e as taxas de extinções de populações (se houverem) e averiguar se há risco de extinção localizada em locais com pequenos tamanhos populacionais e em posse destes conhecimentos, prever e diminuir os fatores estocásticos e determinísticos atuantes.

Os resultados apontam para valores ainda mais elevados do que se esperava no início do estudo. Todos os cálculos foram elaborados tomando-se por base os valores mais módicos possíveis com vista a produzir os resultados mais cautelosos e com cuidado para não incorrer no viés do excesso de positivismo. A densidade de indivíduos adultos por hectare esteve dentro da faixa identificada por Peters (1992, 1996) e o valor do rendimento médio por artesã,

relativamente superior ao encontrado por outros pesquisadores (SCHMIDT, 2005 e SCHMIDT *et al.*, 2007).

Certamente não se pode perder de vista que se tratou de um ensaio, em escala reduzida, onde foram estabelecidas relações lineares a variáveis que na vida real são regidas por relações não-lineares e praticamente imprevisíveis à luz da ciência atual. Mesmo ciente que os três sistemas aqui abordados: econômicos, ecológicos e sociais, interagem de modo variável e que depende de fatores complexos, os resultados apresentados podem ser considerados indicadores do potencial e de ações prioritárias a serem impetradas na cadeia produtiva do extrativismo da fibra do buriti.

A espécie abordada no presente estudo é um exemplo entre tantas outras fontes de PFNM disponíveis no Cerrado brasileiro, muitas das quais, com potencial igual ou superior ao buriti. Como já visto a maioria destas espécies já possui importância para as comunidades rurais de todo o Bioma, seja na complementação da renda ou abatimento de gastos das famílias.

O Planalto Central brasileiro com todo o Cerrado e recursos ambientais ali presentes, são alvos extremamente ameaçados pelo desmatamento, perda de habitat, êxodo rural e degradação ambiental de modo geral, fortemente influenciado por políticas públicas e um modelo de desenvolvimento que são voltadas para suprir demandas externas, que na maioria das vezes deixam o povo e as culturas ali presentes em segundo plano. Cerca de 70% do alimento que consumimos advém da agricultura familiar, que por sua vez freqüentemente também são extrativistas que dependem, em maior ou menor grau, daquilo que retiram da natureza, da água, do solo e da biodiversidade associada, competindo, na maioria dos casos, para protegê-los. Por isto, é preocupante perceber que anualmente no Brasil a população rural tem diminuído e que a questão agrária e fundiária permanece um imbróglio sem perspectiva (ou interesse) de solução.

É necessário lembrar que, para garantir a sustentabilidade do extrativismo da fibra do buriti e outros produtos extrativistas não-madeireiros, é necessário pensar no sistema de forma holística e integrar uma série de outros fatores que normalmente são excluídos do debates e das políticas públicas, como a segurança fundiária e de acesso ao recurso extrativista; legislação florestal que contemple a diversidade étnica e de possibilidades de usos dos recursos florestais; justa compensação pelos serviços ambientais e estímulo à conservação; financiamentos que contemplem as peculiaridades das atividades extrativistas e que venham, necessariamente, aliados a assistência técnica de qualidade; estímulo pró-ativo à criação e/ou ampliação de mercados consumidores diferenciados; pesquisa-ação voltados

ao resgate e/ou desenvolvimento e disseminação de tecnologias de aproveitamento sustentável da biodiversidade do Cerrado.

Percebe-se que a população da região de estudo está se conscientizando da riqueza que a natureza pode significar para seu sustento e em muitos povoados (ex. São Francisco, Baixinha, Beira do Lago, Cardosa, Marcelino, Mata e Porto da Mata), seja por preocupação ambiental ou pelo interesse econômico, os moradores locais estão plantando buritis com vistas tanto para a futura produção, quanto para proteção dos recursos hídricos. Mas, como diz Sawyer (2007), é preciso tomar cuidado para não gerar (**mais uma** – *meu grifo*) ilusão e manter as comunidades na expectativa de algo que não se concretiza.

Se 90% dos produtos consumidos pelos turistas em Barreirinhas não são locais, apoderar-se de uma pequena fatia deste mercado certamente será significativo para o estímulo a economia e a re-distribuição de renda na região. O município é o principal pólo atrativo turístico do estado do Maranhão e um dos grandes do nordeste brasileiro. Ao longo dos últimos anos o movimento de turistas e o crescimento econômico da cidade de Barreirinhas têm aumentado a largos passos, estimulado por políticas públicas e investimentos públicos e privados que vem se intensificando ao redor do mercado do turismo, que só tende a crescer.

Os produtos identificados pelo IABS com potencial para serem inseridos na cadeia do turismo local (pescado, frutas nativas, macaxeira e urucum), além da fibra do buriti, que não foi incluída neste estudo, são todos oriundos do extrativismo e da agricultura familiar. Estas duas atividades na região são fortemente ligadas a formas econômicas e cadeias produtivas diferenciadas, onde há por exemplo, muita atividade de troca ou empréstimo e organização social em forma de associações ou cooperativas, tanto em relação aos pequenos produtores quanto as artesãs.

A descentralização na gestão dos recursos naturais (buritis), por sua vez, tem lavado aqueles povoados mais organizados a adotarem medidas coletivas de controle do uso dos buritis, mas naqueles menos, onde a organização local é pífia, há visível diferenciação na quantidade de plântulas regenerantes e no próprio aspecto das veredas visitadas, demonstrando que a divisão mais equitativa e freqüentemente mais sustentável do uso dos recursos naturais, o monitoramento e a fiscalização colocados por Godoy (2006) como aspectos positivos da descentralização, dependem fortemente do nível de organização social do grupo e reforça o argumento da necessidade de ações que tenham este objetivo.

O consumidor tem um papel fundamental, uma vez que sem ele, tudo isto não passam de divagações. Por isto são necessárias ações específicas para este público para que se tornem paulatinamente mais conscientes sobre as implicações ecológicas e sociais do

consumo, que se tornem dispostos a boicotar produtos oriundos de atividades predatórias e que possam, quiçá um dia, priorizar aqueles de origem ecológica e socialmente corretos.

O que se espera com este tipo de informação é estimular por entre os meios competentes a discussão e a tomada de decisões técnicas acertadas, a respeito do desenvolvimento deste e outros mercados de PFNM. O que se anseia por meio destes desdobramentos é que a valorização deste e outros recursos extrativistas possam, ao contrário do que muitos defendem, se reverter em favor da sua proteção e preservação do ambiente associado.

Localmente, o estímulo ao processamento e comercialização da fibra dentro do município ou núcleo produtor, a divulgação de informações sobre boas práticas de manejo e capacidade de suporte de coleta.

Regionalmente, dever-se-ia buscar o fortalecimento comunitário e da classe artesã, por meio do estímulo a organização social e produtiva, diversificação da cadeia produtiva do buriti, com a entrada de outros produtos na economia regional, como a polpa e óleo, cuja produção na região inexpressiva.

Em nível nacional, a abertura, estímulo e educação do mercado consumidor potencialmente trariam mudanças positivas e o fortalecimento não apenas a cadeia produtiva da fibra do buriti, como de todos os outros PFNM. Além disto, uma vez que se trata de cadeias produtivas diferenciadas, que na maioria das vezes trabalha sob uma lógica diferente daquela do grande mercado do capital, é importante que sejam reconhecidas estas peculiaridades, recebendo tratamento fiscal, de financiamento, sanitário-regulatórios e burocrático adequado a estas diferenças para que facilite a entrada dos seus produtos nos mercados.

Uma pequena abertura em grandes mercados pode potencialmente repercutir em consideráveis ganhos sociais. Entretanto estes mercados precisam estarem aptos a aceitarem a diversidade e produtos cuja oferta pode não ser constante ao longo do ano e que não ter a padronização de uma máquina em linha de montagem.

Especificamente no caso das fibras, as condições comparativas sobre outros PFNM propiciam vantagens comerciais que devem ser mais bem exploradas, tais como a não-perecibilidade dos produtos, baixo peso, não-fragilidade, alto valor agregado, facilidade de estocagem e transporte. Um exemplo simples e factível de um potencial mercadológico fantástico do buriti e outras fibras vegetais resistentes é o advento desta nova e embrionária consciência que vem surgindo nos grandes centros de diminuir o consumo de sacolas descartáveis nos supermercados. Alguns modelos de sacola fabricados na região, como a sacola maré e sacolão batido são excelentes opções de sacolas não-descartáveis, sendo bonitas, resistentes, duráveis, biodegradáveis, socialmente justas e ambientalmente corretas.

Para aqueles que contestam o potencial do extrativismo e o vêem como sub-trabalho e uma agressão ao meio ambiente, ficou claro que, ao menos sob condições específicas, esta atividade tem excelente potencial econômico e sustentabilidade ambiental, bastando para atingir este objetivo a implantação de ações sinérgicas e específicas.

Percebeu-se a necessidade de promoverem estudos continuados que forneçam indicadores de sustentabilidade da extração e informações para gestores e educadores, não apenas da fibra do buriti, como também daqueles principais PFNM presentes no país.

Apesar de não ter sido abordado neste estudo, é possível conjectura sobre possíveis serviços ambientais associados a atividade tratada. A cadeia produtiva é praticamente desprovida de emissões de carbono, onde quase tudo que se emprega é retirado da natureza e utiliza-se apenas energia humana ou no máximo de uma pequena máquina de costuras. Moradores e comunidades sensíveis à questão do buriti no cenário regional estão promovendo plantios em muitos locais, ajudando a preservar a biodiversidade e os recursos hídricos globais.

Através do aprimoramento do modelo de geoprocessamento, incluindo variáveis econômicas, demográficas, de infra-estrutura e outras, será possível identificar locais com maior potencial para desenvolvimento de cadeias produtivas extrativas do buriti e pólos atrativos de desenvolvimento local. Este tipo de estudo vai de encontro ao proposto pela Organização das Nações Unidas para Alimento e Agricultura, que em 2001 (FAO, 2001) recomendou que os países realizassem estudos nacionais de valoração de produtos da biodiversidade.

Dada a abrangência espacial do Bioma Cerrado, a existência em toda a sua extensão de populações rurais, tradicionais, pequenos agricultores semi-extrativistas, índios e quilombolas, é muito importante que o país consiga, ao menor tempo possível, criar condições reais de permanência destes grupos nos seus locais de origem. Considero nesse caso especialmente apropriadas as medidas proposta por Sawyer (2007), do reconhecimento de áreas de conservação comunitária (CCAs), implementação de leis de garantia de acesso a recursos naturais, existência de mais políticas de promoção de APLs de uso sustentável da biodiversidade e compensação por serviços socioambientais prestados. Ao que tudo indica a simples criação de unidades de conservação tem levado àquele cenário conhecido como “ilhas de conservação”, esvaziadas de pessoas por dentro e envoltas em uma matriz impermeável de áreas degradadas, monoculturas de baixo valor ambiental num contexto ecossistêmico e com uma população no entorno empobrecida e distanciada da unidade.

REFERÊNCIAS

- ABREU, S. A. B. 2001. **Biologia Reprodutiva de *Mauritia flexuosa* L. (Arecaceae) em Vereda no Município de Uberlândia-MG.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- AFONSO, S. R. 2008. **Análise Preliminar das Cadeias do Pequi e do Buriti, em nível Nacional e Identificação de Territórios Estratégicos.** Relatório corresponde ao Produto 2 do Projeto PNUD BRA 99/025 – Contrato 2008/000931.
- AGUIAR, M. C.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, M. E.; BORGES, R. O.; SANO, E. E.; GOMES, M. P.. Mapeamento do Uso do Solo e da Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado a partir de dados orbitais MODIS e SRTM e dados Censitários. In: **XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia.** Anais do XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, 2005.
- ALBUQUERQUE, M. L. S. *et al.*, 2005. Characterization of Buriti (*Mauritia flexuosa* L.) Oil by Absorption and Emission Spectroscopies. **J. Braz. Chem. Soc.**, vol. 16, N. 6A, 1113-1117.
- ALCÂNTARA, E. H. 2004. Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, Maranhão – Brasil. **Revista Caminhos de Geografia.** v7(11), p. 97-113. Disponível em: www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html. Acessado em: 15/05/2008.
- ALHO, C. J. R. & MARTINS, E. S. (eds.). 1995. **De grão em grão, o Cerrado perde espaço.** (Cerrado - impactos do processo de ocupação). WWF - Brasil, Brasília - DF.
- ALLEGRETTI, M. 1990. Extractive Reserves: An alternative for reconciling development and environmental conservation in Amazônia. In: ANDERSON, A. (ed.) **Alternative to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest.** New York: Columbia University Press, 1990. p. 281.
- ALENCAR-SILVA, T. & MAILLARD, P. 2007. Delimitação e Caracterização do Ambiente de Vereda: O potencial das imagens RADARSAT-1. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.** Florianópolis, Brasil, 21-26. abril 2007. INPE. p. 4751-4756.
- ALIER, J. M. 2007. **O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração.** São Paulo: Editora Contexto. p. 379.
- ANDERSON, J. R. *et al.* 1979. **Sistemas de classificação do uso da terra e revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos.** Boletim Técnico. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.

- ANDERSON, A. B. (org). 1990. **Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest**. New York. Columbia University Press. 295 p.
- ANDERSON, A. B. 1992. Land-Use Strategies for Successful Extractive Economies in Amazonia. In: Nepstad, D. C. a Schwartzman, S. (eds). 1992. Non-Timber Forest Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. **Advances in Economic Botany**. New York: The New York Botanical Garden. v.9. p. 67-78.
- ANTEN, N. P. R., MARTINEZ RAMOS, M. & ACKERLY, D. D. 2003. Defoliation and growth in an understory palm: quantifying the contributions of compensatory responses. **Ecology**, v. 84: p.2905-2918.
- ARNOLD, J. E. M. & RUIZ-PÉREZ, M. 2001. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? **Ecological Economics**. v. 39: 437–447
- BALICK, M. J. & MENDELSON, R., 1992. Assessing the economic value of traditional medicines from tropical rain forests. **Conservation Biology**, v.6, p.128–130.
- BARBOSA, A. S.; RIBEIRO, M. B. & SCHMITZ, P. I. 1990. **Cultura e ambiente em áreas do sudoeste de Goiás**. p. 67-100. In PINTO, M.N. (ed.). Cerrado caracterização, ocupação e perspectivas. Editora Universidade de Brasília, Brasília - DF.
- BELCHER, B., RUÍZ-PÉREZ, M. & R. ACHDIAWAN. 2005. Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: Implications for livelihoods and conservation. **World Development**, 33:1435–1452.
- BELCHER, B & SCHRECKENBERG, K. 2007. Commercialisation of Non-Timber Forest Products: A Reality Check. **Development Policy Review**. v. 25 (3), p. 355-377.
- BRANDON, K.; FONSECA, G.; RYLANDS A. & SILVA, J. 2005. 2005. Brazilian Conservation: Challenges and Opportunities. **Conservation Biology**. v. 19 (3), p. 595–600.
- BRASIL. 2007. Projeto de Lei nº 231/2007 - **Lei do Babaçu livre**. Disponível em: http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/not_principal/comissao-aprova-lei-do-babacu-livre. Acessado em: 10/nov/2007
- BROWDER, J. O. 1992. Social and economics Constrains on the Development of Market-Oriented Extractive Reserves in Amazon Rain Forest. In: Nepstad, D. C. a Schwartzman, S. (eds). 1992. Non-Timber Forest Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. **Advances in Economic Botany**. New York: The New York Botanical Garden. v.9.
- CALDERÓN, M. E. P. 2002. Patrones de caída de frutos en *Mauritia flexuosa* L.f. Y fauna involucrada en los procesos de remoción de semillas. **Acta Bot. Venez.** v.25 (2).

CARDOSO, G. L.; ARAÚJO, G. M. & SILVA, S. A. 2002. Estrutura e Dinâmica de uma População de *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) em Vereda na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. **Boletim do Herbário Ezequias**. Paulo Heringer. v. 9, p. 34–48.

CARVALHO, I. S. 2007. **Potenciais e Limitações do Uso Sustentável da Biodiversidade do Cerrado: um estudo de caso da cooperativa Grande Sertão, no Norte de Minas**. p.165, Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.

CARVALHO, I. S. & SILVEIRA-JÚNIOR, O. 2005. Uma análise do empreendimento FRUTASÃ (Carolina-MA, Brasil) à luz da Economia Solidária. In: **Anais do III Encontro internacional de Economia Solidária - Relatos de Experiências**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.poli.usp.br/p/augusto.neiva/nesol>. Acesso em: 15/maio/2007.

COMAPA. 2005. **Plan de manejo forestal de *Mauritia flexuosa* “aguaje”: reserva nacional Pacaya Samiria**. Comité de Manejo de Palmeras “Veinte de Enero”. ProNaturaleza. Iquitos, Peru. 52p.

CONSTANZA, R. 1994. Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa. In: MAY, P; MOTTA, R. S. (orgs). **Valorando a Natureza: análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável**. Ed. Campus, Rio de Janeiro. p 111-144.

DIEGUES, A. C. & ARRUDA, R. S. V. 2001. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. MMA – Ministério do Meio Ambiente e NUPAUB/USP – Núcleo de Pesquisas sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas do Brasil. Brasília/DF. p. 176.

DIEGUES, A. C. & MOREIRA, A. C. C. 2001. **Espaços e Recursos Naturais de Uso Comum**. São Paulo: USP. p. 294.

DUARTE, L. M. G. 2002. Desenvolvimento Sustentável: Um olhar sobre os Cerrados Brasileiros. In: DUARTE, L. M. G.; THEODORO, S. H. (orgs.). **Dilemas do cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo**. Brasília: Garamond.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Edição, Brasília, p. 412.

ENDRESS, B. A.; GORCHOV, D. L.; PETERSON, M. B. & SERRANO, E. P. 2004. Harvest of the palm *Chamaedorea radicalis*, its effects on leaf production, and implications for sustainable management. **Conservation Biology**. v. 18, p. 822–830.

ESPINOZA, H. F. & ABRAHAM, A. M. 2005. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para o estudo dos recursos hídricos em regiões costeiras. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR). Anais**. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2487-2494. Disponível em:

<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.21.20.24.27/doc/2487.pdf>. Acesso em: 03/02/2009

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2001. **Resource Assessment of Non-wood Forest Products: Experience and Biometric Principles**. NWFPs 13, Rome.

FAZENDA, Ministério da. 2008. Estados e Municípios: transferências constitucionais. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/transferencias_constitucionais.asp.

Acessado em: 28/abr/2009

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES-FILHO, H. C. & VALE, A. T. 2004. **Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora**. In: AGUIAR, L. M. e CAMARGO, A. J. (orgs.) Cerrado: Ecologia e Caracterização. Brasília: Embrapa Cerrados, p. 249.

FERNANDES-PINTO, E. 2006. **Conhecimento local, manejo e conservação de buritizais na região dos Lençóis Maranhenses - uma abordagem etnoecológica**. Relatório técnico, IBAMA e SEBRAE, Barreirinhas/MA.

FERNANDES-PINTO, E. & SARAIVA, N. 2006a. Etnozoologia e utilização da mastofauna silvestre em uma região do semi-árido Maranhense – Município de Paulino Neves/MA. **VII Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina**: Resumos, Ilhéus.

FERNANDES-PINTO, E. & SARAIVA, N. 2006b. Caça de subsistência e conservação da fauna silvestre em uma região do semi-árido Maranhense – Município de Paulino Neves. **VII Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina**: Resumos, Ilhéus.

FERNANDES-PINTO, E. & SARAIVA, N. 2006c. Fauna silvestre associada a buritizais – etnoecologia e conservação em uma região do semi-árido Maranhense, **VII Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina**: Resumos, Ilhéus.

FERNANDES-PINTO, E. & SARAIVA, N. 2006d. Atividade pesqueira e conservação no Lago da Taboa - região do semi-árido Maranhense. **VII Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina**: Resumos, Ilhéus.

FERNANDES-PINTO, E. & SARAIVA, N. 2006e. Percepção de moradores locais sobre recursos hídricos e conservação em uma região do semi-árido maranhense – abordagem

etnoecológica. **VI Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia**: Resumos, Porto Alegre/RS.

FERREIRA, M. E.; FERREIRA-JR, L. G.; FERREIRA, N. C.; ROCHA, G. F. & NEMAYER, M. 2007. Desmatamentos no bioma Cerrado: uma análise temporal (2001-2005) com base nos dados MODIS - MOD13Q1. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Florianópolis, Brasil. P. 3877 – 3883. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.21/doc/3877-3883.pdf>.

Acessado em: 10/abr/2009.

FILHO, G. C. F. 2002. Terceiro Setor, Economia Social, Economia Solidária e Economia Popular: traçando fronteiras conceituais. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, SEI. v.1 (1), p.9-19.

GALETTI, M. & ALEIXO, A. 1998. Effects of the Harvesting of a Keystone Palm on Frugivores in the Atlantic Forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, v. 35, p. 286-293.

GODOY, A. M. G. 2006. A Gestão Sustentável e a Concessão das Florestas Públicas. **Revista Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v.10 (3), p. 631-654, set./dez. 2006

GODOY, R. & LUBOWSKI, R. 1992. Guidelines for the Economic Valuation of Nontimber Tropical-Forest Products, **Current Anthropology**, 33(4), p. 423-433.

GÓMEZ-POMPA, A. & KAUS, A. 1990. Traditional Management of Tropical Forest in México. p. 45-64. In: ANDERSON, A. B. (org). 1990. **Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest**. Columbia University Press. New York. p. 295.

GONÇALO, J. E.; DE NEGRI, J. A.; PIRES, M. O. & MAGALHÃES, R. S. 1998. **Estudo sobre a situação da Comercialização de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) no Brasil**. Documento elaborado no âmbito da consultoria “Comercialização de produtos de uso sustentável da biodiversidade: estado da arte e formulação de estratégia de ação conjunto dos projetos apoiados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)”, contratada pelo escritório Brasil do PNUD. 66p. Brasília: PNUD.

GONÇALO, J. E. 2006. Gestão e comercialização de produtos florestais não madeireiros (pfnm) da biodiversidade no Brasil. **XXVI ENEGEP**. Fortaleza, CE. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR520346_8257.pdf. Acessado em: 10/mar/2009.

GOODCHILD, M.F. & RHIND, D. 1994. **Geographical informations systems: Principles and applications**. 4ª ed. New York, Oxford University Press, v 2, p. 447.

- HALL, P. & BAWA, K. 1993. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. **Economic Botany**, v. 47, p. 234–247.
- HAIR, J. F. Jr.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. & BLACK, W. C. 1998. **Multivariate Data Analysis**, 5ª Edição. Prentice Hall, New Jersey.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G. & BERNAL, R. 1995. **Field Guide to the Palms of the Americas**. Princeton University Press, New Jersey, p. 352.
- HOLM, J. A.; MILLER, C. J. & CROPPER-JR, W. P. 2008. Population Dynamics of the Dioecious Amazonian Palm *Mauritia flexuosa*: Simulation Analysis of Sustainable Harvesting. **Biotropica**. v. 40(5), p. 550-559.
- HOMMA, A. K. O. 1992. The Dynamics of Extraction in Amazonia: a historical perspective. In: Nepstad, D. C. & Schwartzman, S. (eds). 1992. Non-Timber Forest Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. **Advances in Economic Botany**. New York: The New York Botanical Garden. v. 9. p. 23-32.
- HUSTON, M. A. & MARLAND, G. 2003. Carbon management and biodiversity. **Journal of Environmental Management**, v. 67, p. 77–86.
- IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2009. **Conservação do Homem ou dos Recursos Naturais?** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/resex/cnpt.htm>. Acessado em: 20/fev/2009
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1984. Atlas do Estado do Maranhão. Rio de Janeiro. 104p.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2006**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em 28/abr/2009.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007a. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acessado em: 10/fev/2009.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007b. **Contagem da População 2007. O Brasil por municípios**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>. Acessado em: 15/nov/2007.
- INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2009a. **Informações técnicas do satélite Landsat 5 TM**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/html/landsat.htm>. Acessado em: 28/01/2009.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2009b. **Manual do SPRING: Processamento Digital de Imagem e suas Técnicas**. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/sprweb/springweb.html#pdf>. Acessado em 28/01/2009.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2009c. **Tutorial de Geoprocessamento**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/teoria/index.html>. Acessado em: 17/jan/2009.

IQBAL, M. 1993. International Trade in Non-Wood Forest Products: an overview. Food and Agriculture Organization. Roma, Italia. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/X5326E/x5326e00.htm>. Acessado em: 10/fev/2009.

JOYAL, E. 1995. **An Ethnoecology of *Sabal uresana* Trelease (Arecaceae) in Sonora, Mexico**. Thesis (Ph.D). Arizona State University.

KIRBY, K. R. & POTVIN, C. 2007. Variation in carbon storage among tree species: Implications for the management of a small-scale carbon sink project. **Forest Ecology and Management**, v. 246, p. 208–221.

KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, p. 707–713.

LEÃO, C.; KRUG, L. A.; KAMPEL, M. & FONSECA, L. M. G., 2007. Avaliação de métodos de classificação de imagens TM/Landsat e CCD/CBERS para o mapeamento do uso e cobertura da terra na região costeira do extremo sul da Bahia. **Anais: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. INPE. p. 939-946.

LILLESAND, T. M. & KIEFER, R. W. 1994. **Remote Sensing and Image interpretation**. New York: John Wiley & Sons, Inc. p.550.

LUCENA, R. F. P; ARAÚJO, E. L. & ALBUQUERQUE, U. P. 2007. Does the Local Availability of Woody Caatinga Plants (Northeastern Brazil) Explain Their Use Value? **Economic Botany**, v. 61(4), p. 347–361.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C. & FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004.

MAILLARD, P. & ALENCAR-SILVA. T.; 2007. Delimitação e caracterização do Ambiente de Veredas: o potencial das imagens óticas ASTER. **Anais: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. INPE. p. 1733-1740.

MARANHÃO, Lei nº 282 de 25 de Novembro de 2004. **Cria o Programa Maranhense de Incentivo à Cultivo, à Extração, à Comercialização, ao consumo e à Transformação do Pequi, bacuri e demais Frutos e Produtos Nativos do Cerrado**. Disponível em:

www.mp.ma.gov.br/site/ArquivoServlet?nome=Noticia1235A981.pdf. Acessado em: 20/fev/2009.

MARIATH, J.G.; LIMA, M.C.; & SANTOS, L.M. 1989. Vitamin A activity of buriti (*Mauritia vinifera Mart*) and its effectiveness in the treatment and prevention of xerophthalmia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 49, p. 849-853.

MARTÍNEZ, J. A. 2007. **O Ecologismo dos Pobres**. São Paulo. Editora Contexto. 1ª ed. 384p.

MASERA, O. R.; GARZA-CALIGARIS, J.F.; KANNINEN, M.; KARJALAINEN, T.; LISKI, J.; NABUURS, G. J.; PUSSINEN, A.; JONG, B. H. J. & MOHREN, G. M. J. 2003. Modeling carbon sequestration in afforestation, agroforestry and forest management projects: the CO2FIX V.2 approach. **Ecological Modelling**, v. 164, p. 177–199.

MATO GROSSO, 2009. **Projeto de lei criação Programa Pró-Pequi**. Disponível em: http://www.al.mt.gov.br/V2008/ViewConteudo.asp?no_codigo=18822. Acessado em: 20/fev/2009.

MAY, P. H. & PEREIRA, A. S. 2003. Economia do aquecimento global. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (orgs). 2003. **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Ed. Campus. Rio de Janeiro: Elsevier, 4a ed. p. 318.

MAY, P. 1990. **Palmeiras em Chamas: Transformação agrária e justiça social na zona do babaçu**. São Luis: Emapa/Finep, p. 328.

MEDAETS, J. P.; GREENHALGH, A. A.; LIMA, A. C. M. & SOUZA, D. F. **Agricultura familiar e uso sustentável da agrobiodiversidade nativa**. MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário – Programa de Biodiversidade Brasil-Itália, Brasília/DF, 2007.

McKEAN, S. G. 2003. Toward Sustainable Use of Palm Leaves by a Rural Community in Kwazulu-Natal, South Africa. **Economic Botany**, v. 57(1), p. 65–72.

MENEZES, M. 2007. **Reservas Extrativistas e Reforma Agrária na Amazônia: história e reflexões**. Disponível em: <http://www.amazonia.org.br/opiniaio/print.cfm?id=249502>. Acessado em: 20/fev/2009;

MITTERMEIER, R. A. et al. 2004. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Conservation International. Cidade do México: CEMEX.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2000. **A Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília. Documento disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/cdbport.pdf>. Acessado em: 20/fev/2009.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2002. **Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2004. **Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado**. Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. p.67.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2009a. **Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: 18/maio/2007.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2009b. **O Brasil e a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=2337#>. Acessado em: 20/fev/2009;

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2009c. Informações contidas na página da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=65>. Acessado em: 01/fev/2009.

NONTAÑO, M. 2002. Os recursos Hídricos e o Zoneamento Ambiental: o caso do município de São Carlos (SP). Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos.

MYERS, N. *et al.*, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858.

NASCIMENTO, E. P.; VIANA, J. N. S. (Orgs). 2006. **Economia, meio ambiente e comunicação**. Rio de Janeiro: Garamond. p.184.

NEPSTAD, D. & S. SCHWARTZMAN. 1992. Non-timber products from tropical forests: Evaluation of a conservation and development strategy. **Advances in Economic Botany**. New York: The New York Botanical Garden. v 9.

NEUMANN R. P. & HIRSCH E. 2000. **Commercialisation of Non-Timber Forest Products: Review and Analysis of Research**. CIFOR. Bogor. 176p.

NOBLE, I.R. & SCHOLE, R.J., 2001. Sinks and the Kyoto Protocol. **Climate Policy**, v.1, p. 5–25.

- NOLETO, J. A. 2009. A Fábrica é dos Mehin: Desenvolvimento Sustentável e Povos Indígenas vistos a partir do caso da FrutaSã. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS). Universidade de Brasília, Brasília.
- NORTH, D. 1977. Teoria da localização e crescimento econômico regional. In: SCHWARTZMAN, J. (org.). **Economia regional**. Belo Horizonte: Cedeplar.
- PADOCH, C. 1992. Marketing of Non-Timber Forest Products in Western Amazonia: General Observations and Research Priorities. **Advances in Economic Botany**, New York: The New York Botanical Garden. v 9, p. 43-50.
- PANDEY, D. N. 2002. Carbon sequestration in agroforestry systems. **Climate Policy**, v. 2, p. 367–377.
- PAUSTIAN, K.; COLE, V.; SAUERBECK, D. & SAMPSON, N. 1998. CO2 mitigation by agriculture: an overview. **Climate Change**, v. 40, p. 135-162.
- PEARCE, D. 1997. **Can non-market values save the tropical forests?** CSERGE, London. Disponível em: <http://www.ucl.ac.uk/~uctpa15/EDINBG.pdf>. Acessado em: 15/nov./2007. 18p.
- PETERS, C. M.; GENTRY, A. H. & MENDELSON, R. O., 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. **Nature**. v.339, p. 655–656.
- PETERS, C. M. 1992. The Ecology and Economics of Oligarchic Forests. **Advances in Economic Botany**, New York: The New York Botanical Garden. v 9, p. 15-23,
- PETERS, C. M. 1996. **The Ecology and management of NTFP Resources**. Word Bank Technical Paper, n322, Word Bank, Washington, p. 157.
- PIRES, M. O. & SCARDUA, F. P. 1998. **Extrativismo vegetal não-madeireiro no Cerrado**. Versão 3.0. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN).
- POMPÊO, M. L. & MOSCHINI-CARLOS, V. 2009. **Características Gerais da Região do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil**. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/limnologia/Lencois/Regiao/>. Acessado em: 05/fev/2009.
- RANIERI, V.E.L. 2000. **Discussão das Potencialidades e Restrições do Meio como Subsídio para o Zoneamento Ambiental – o Caso do Município de Descalvado (SP)**. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Carlos.
- REDE CERRADO. 2009. **Informações contidas na página da rede na internet**. Disponível em: <http://www.redecerrado.org.br/>. Acessado em: 20/fev/2009.

- REDFORD, K. H. & PADOCH, C. (eds.). 1992. **Conservation of neotropical forests**. Columbia University Press, New York.
- RICHARDS, J. A., JIA, X. 2006. **Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction**. 4th ed., p. 211.
- RIGUEIRA, S.; BRINA, A. E.; FILHO, J. R.; COSTA e SILVA, L. V.; BEDÊ, L. C.; REZENDE, M. 2002. **Projeto Buriti: artesanato, natureza e sociedade**. Instituto Terra Brasilis de **Desenvolvimento Sócio-Ambiental**. Belo Horizonte, p 118.
- RÖHM, S., A. 2003. **O que é Sistema de Informações Geográficas**. Curso de Especialização em Geoprocessamento. São Carlos., UFSCar/Departamento de Engenharia Civil, 27p. Notas de Aula.
- RUEDA, R. P. 2005. **Evolução Histórica do Extrativismo**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/resex/textos/h9.htm>. Acessado em: 20/fev/2009.
- RUIZ-PÉREZ, M et al., 2004. Markets Drive the Specialization Strategies of Forest Peoples. **Ecology and Society**. v. 9 (2): Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art4/>. Acessado em: 01/ago/2008.
- RUHOFF, A. L. 2002. Diagnóstico ambiental do município de Sinimbu numa abordagem integrada da paisagem. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, RS, v. 9, p. 1-14.
- SACHS, I. 2004. **Desenvolvimento Includente, Sustentado e Sustentável**. Rio de Janeiro. Ed. Garamond.
- SAMPAIO, M. B.; SCHMIDT, I. B. & FIGUEIREDO, I. B. 2008. Harvesting Effects and Population Ecology of the Buriti Palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany**, v. 62(2), p. 171–181.
- SARAIVA, N. & FERNANDES-PINTO, E. 2007. Extrativismo, Economia Solidária e Desenvolvimento Sustentável na Região dos Lençóis Maranhenses. **V Encontro Internacional de Economia Solidária: O Discurso e a Prática da Economia Solidária**. Anais. São Paulo.
- SARAIVA, N. A & SAWYER, D. R. 2007. Potencial Econômico e Socioambiental do Artesanato do Buriti em Comunidades Tradicionais. **VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**. Anais. Fortaleza. Disponível em: <http://www.ecoeco.org.br/>. Acessado em: 04/mar/09.
- SAWYER, D.; SCARDUA, F., PINHEIRO, L. 1999. **Extrativismo vegetal no Cerrado: análise de dados de produção, 1980-1993**. Brasília: ISPN/CMBBC. 9p.

SAWYER, D. R. 2007. **Oportunidade de Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável no Bioma Cerrado**. Manuscrito Preparado para a Oficina Técnica sobre Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável no Bioma Cerrado, Núcleo Cerrado e Pantanal. Brasília, 30 e 31 de outubro de 2007.

SAWYER, D. R. 2008. **Socioeconomia na Rede de Pesquisa COMCERRADO**: documento base. Brasília, Nov. 2008.

SCHMIDLIN, LUCIA AGATHE JULIANA. 2004. **Análise da Disponibilidade de Habitat para o Mico-Leão-da-Cara-Preta (*Leontopithecus Caissara* Lorini & Persson, 1990) e Identificação de Áreas Preferenciais para o Manejo da Espécie por Técnicas de Geoprocessamento**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 95p.

SCHMIDT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B. & SCARIOT, A. 2007. Ethnobotany and Effects of Harvesting on the Population Ecology of *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany**, v. 61(1), p. 73–85.

SEGUIN, B. *et. al.* 2007. Moderating the impact of agriculture on climate. **Agricultural and Forest Meteorology**. v.142: p. 278–287

SEPLAN, Secretaria de Estado de Planejamento e Orçamento. 2001. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão**. Disponível em: <http://www.zee.ma.gov.br/>. Acessado em: 06/fev/2009.

SEPLAN, Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Estado do Maranhão. 2003. **Maranhão em Dados 2003**. Disponível em: <http://www.seplan.ma.gov.br/> Acesso em: 18/maio/2007.

SHANLEY, P.; PIERCE, A. & LAIRD, S. 2006. **Além da Madeira: certificação de produtos florestais não-madeireiros**. CIFOR. Bogor, 153p.

SILVA, M. R. 2008. **Distribuição do Babaçu e sua Relação com os Fatores Geoambientais na Bacia do Rio Cocal, Estado do Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade de Brasília. Brasília.

SINGER, P. 2000. O Brasil no limiar do Terceiro Milênio. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 14(38), p. 247-259.

SINGER, P. A. Economia Solidária no Governo Federal, **Mercado de Trabalho – conjuntura e análise**, IPEA, v. 24, ago 2004a. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/bcmt/bcmt.html>. Acesso em: 10/maio/2007.

SINGER, P. Desenvolvimento capitalista e desenvolvimento solidário. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 07-22, 2004b. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 15 May 2007.

SOUZA, M. P. 2000. **Instrumentos de Gestão Ambiental: Fundamentos e Prática**. São Carlos. Ed. Riani Costa. p. 112.

STATSOFT, Inc. (2004). **STATISTICA (data analysis software system)**, version 7. www.statsoft.com.

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

TOCANTINS. 2008. **Lei Nº 1.959, de 14 de Agosto de 2008**. Dispõe sobre a proibição da queima, derrubada e do uso predatório das palmeiras do coco de babaçu e adota outras providências. Disponível em: http://www.al.to.gov.br/arg/AL_arquivo/11490_Lei1959-08.pdf. Acessado em: 13/abril/2009.

USGS. United States Geological Service. 2008. **Informações técnicas do sensor Landsat 5 TM**. Disponível em: <http://geo.arc.nasa.gov/sgs/landsat/l7.html>. Acessado em: 8/01/2009.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. & LIMA, J. C. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Rio de Janeiro. 124p. 1991.

WINER, B. J., BROWN, D. R., & MICHELS, K. M. 1991. **Statistical principles in experimental design**. 3. ed. New York: McGraw-Hill.

ANEXOS

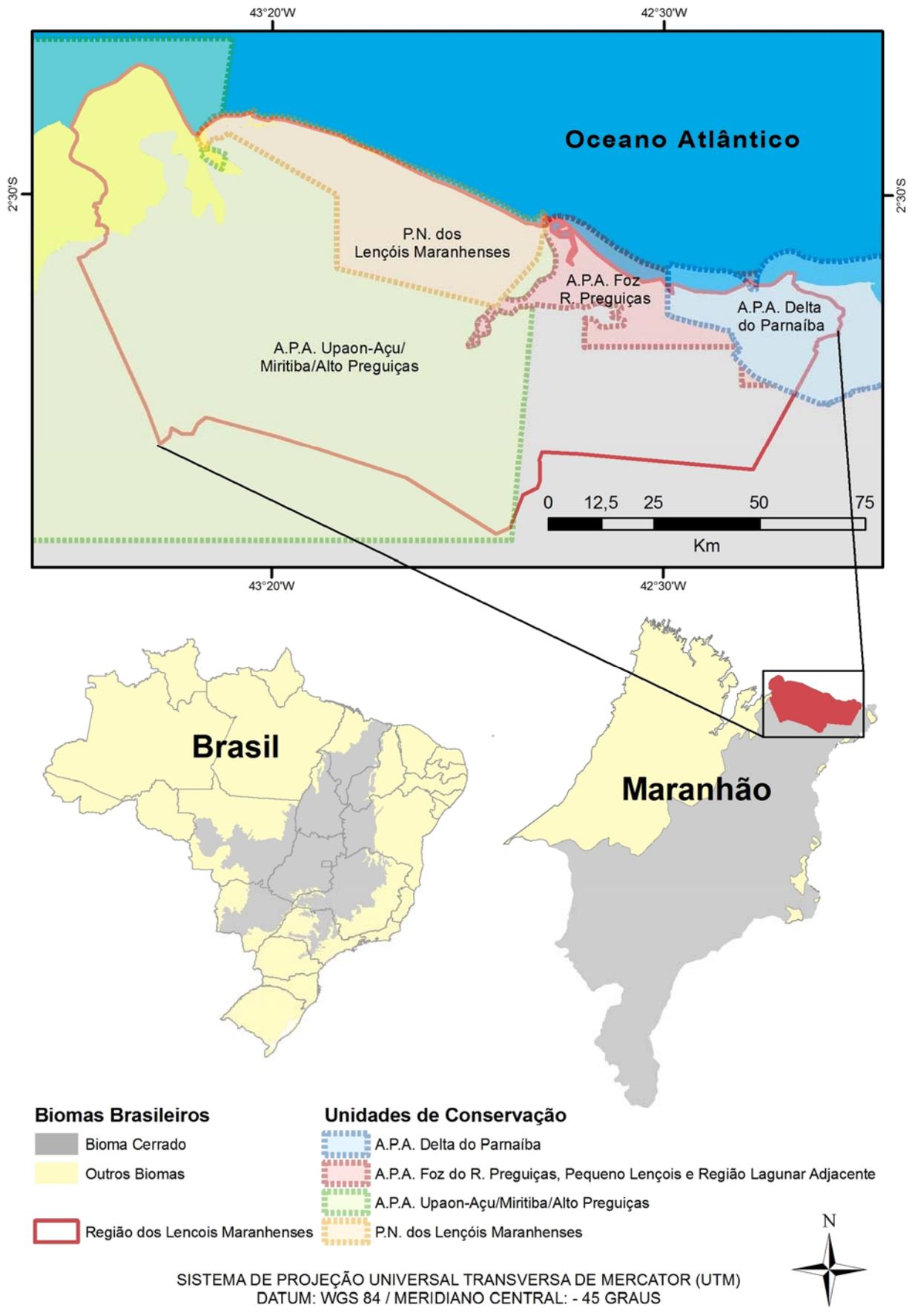
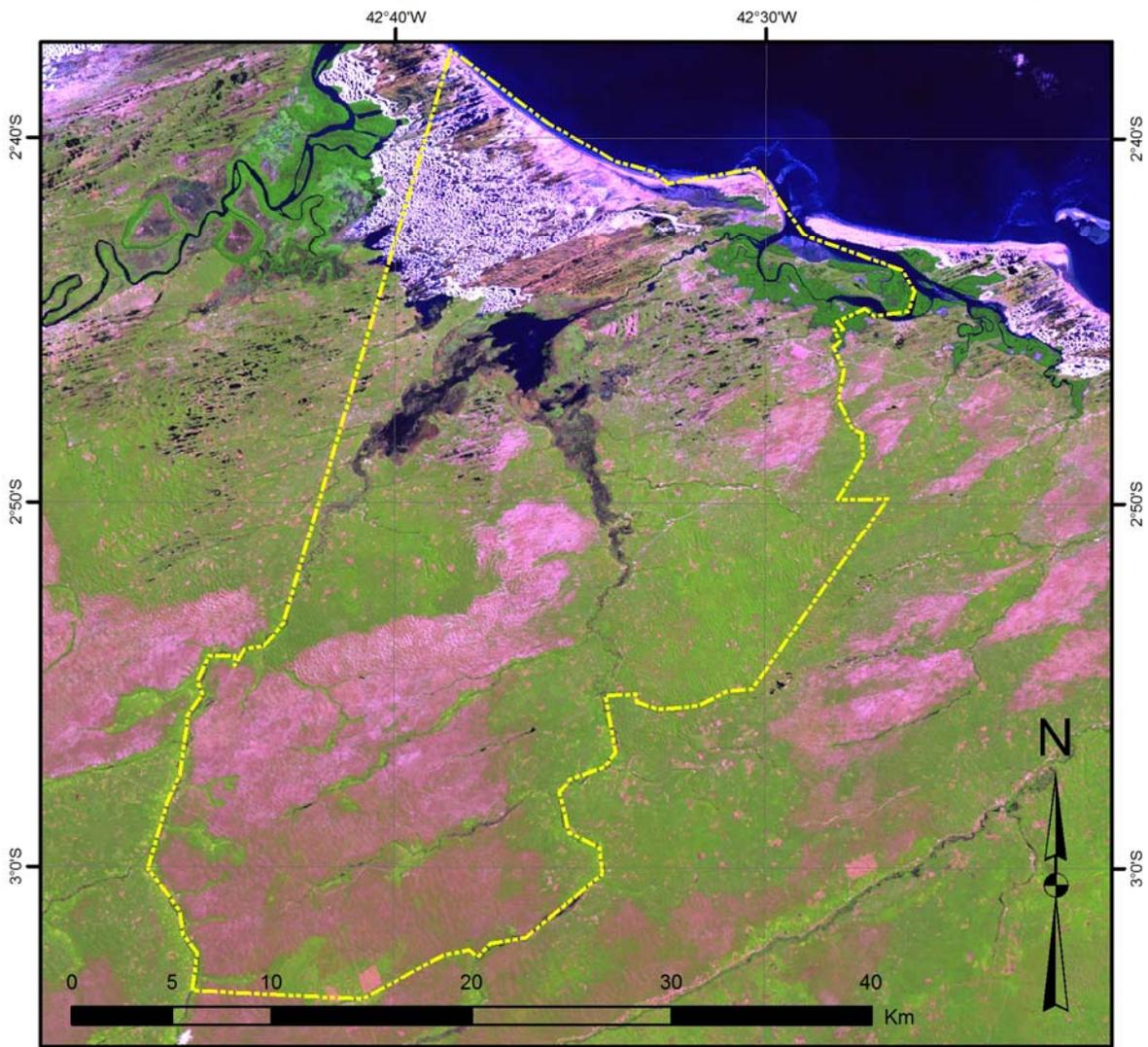
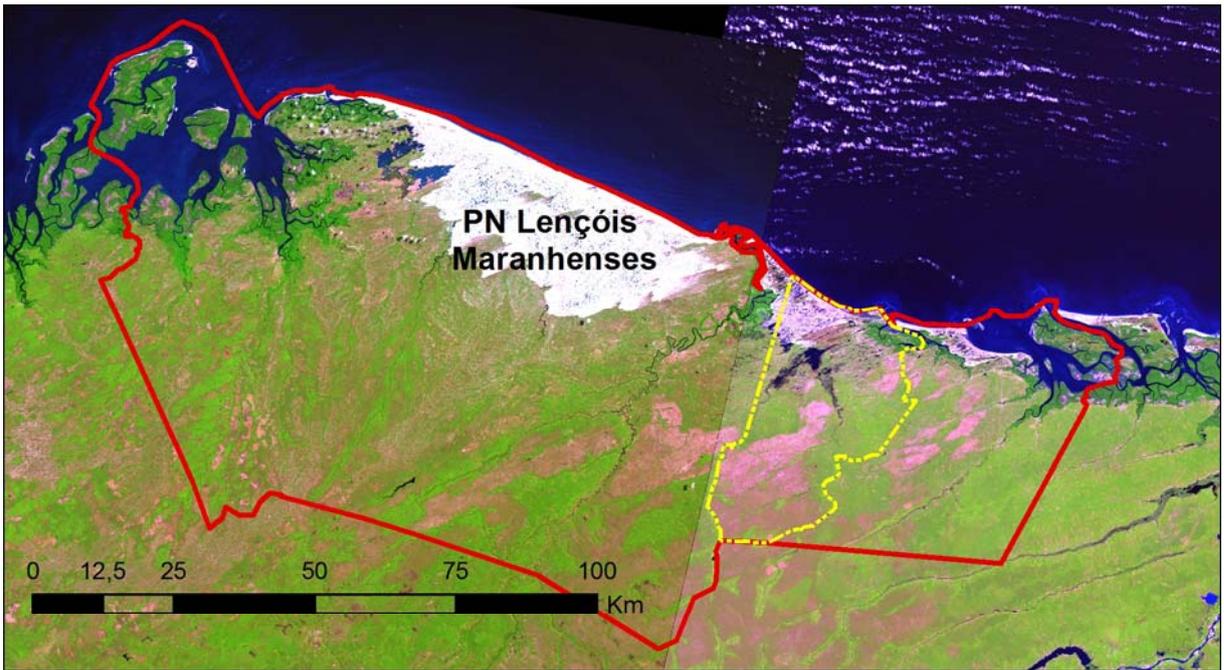


Figura 15: Mapa do Bioma Cerrado, localização da região de estudo e Unidades de Conservação adjacentes.



Região dos Lençóis Maranhenses Paulino Neves

Figura 16: Carta imagem da região dos Lençóis Maranhenses e da localização do município de Paulino Neves.

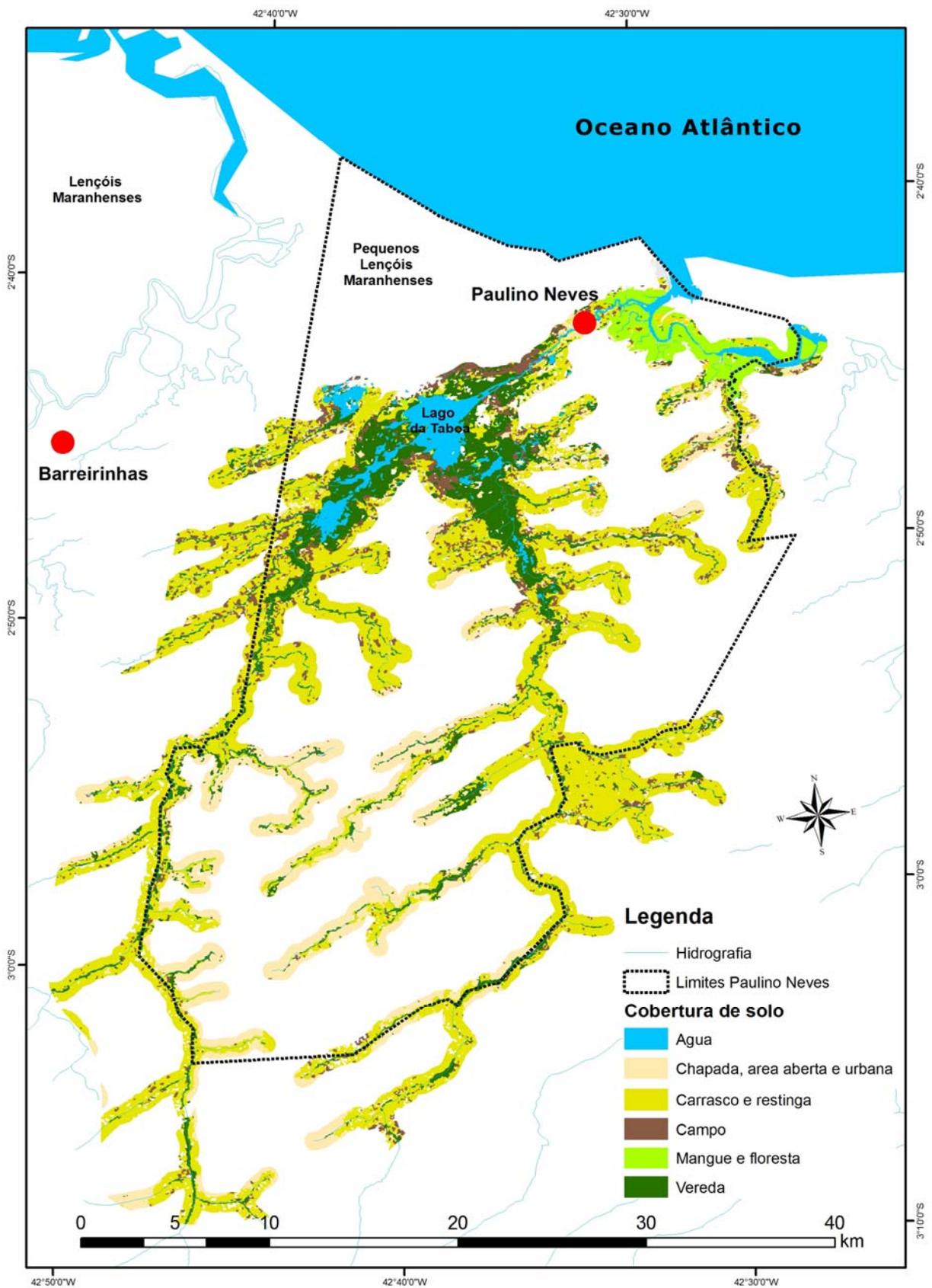


Figura 17: Cobertura do solo de Paulino Neves, resultado da classificação da imagem de satélite.

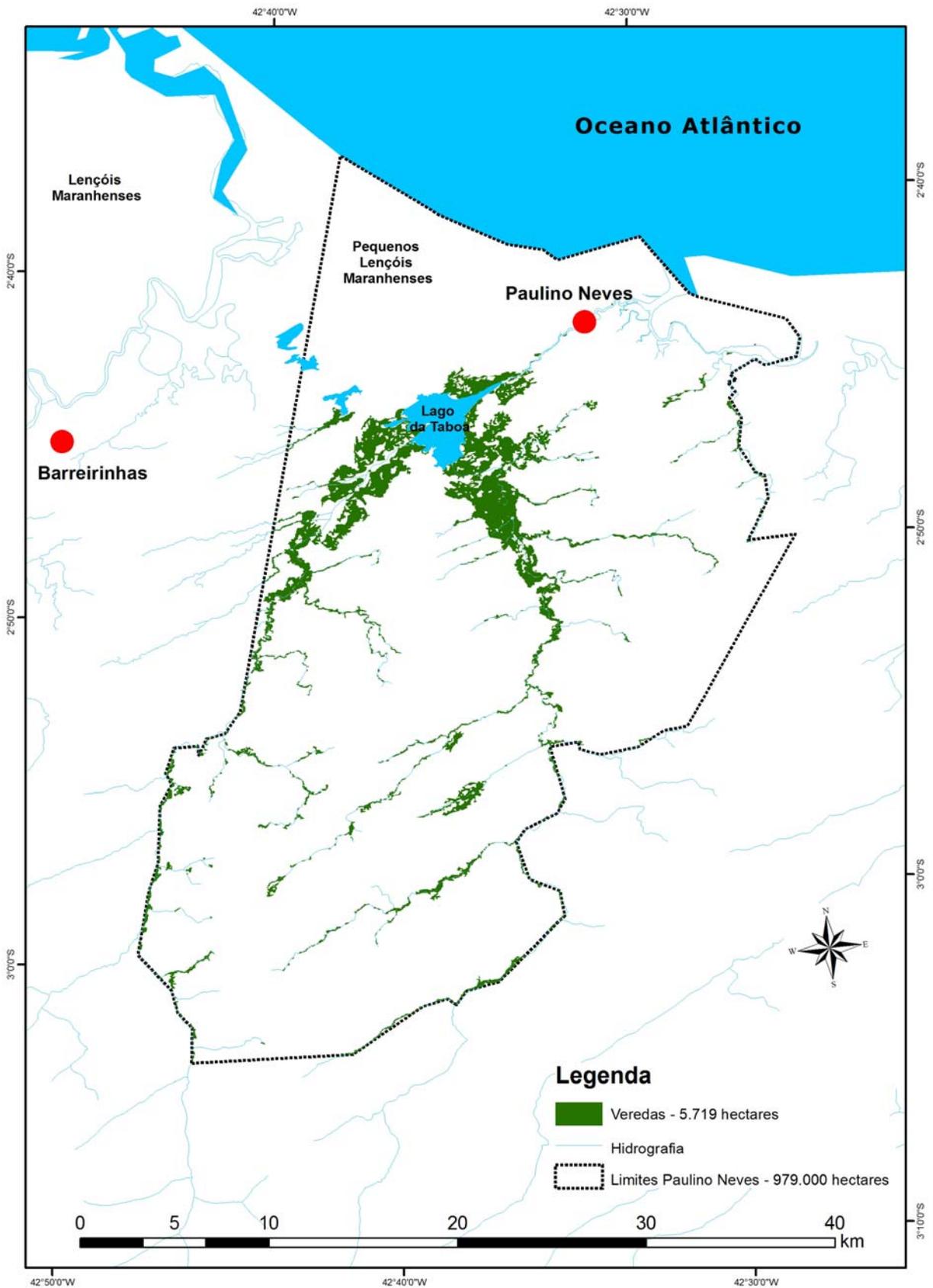


Figura 18: Mapa de veredas de Paulino Neves.