

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
COORDENAÇÃO DE PESQUISAS EM SILVICULTURA TROPICAL
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS

O Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) na Terra
Indígena Araçá, Roraima: usos
tradicionais, manejo e potencial produtivo

Aleksander Hada Ribeiro

Manaus, Amazonas

Setembro de 2010

Aleksander Hada Ribeiro

**O Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) na Terra
Indígena Araçá, Roraima: usos tradicionais,
manejo e potencial produtivo**

Dra. Sonia Sena Alfaia

Dr. Bruce Walker Nelson

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

Manaus, Amazonas

Setembro, 2010

H125

Hada, Aleksander Ribeiro

O Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) na Terra indígena Araçá, Roraima: usos tradicionais, manejo e potencial produtivo / Aleksander Ribeiro Hada. ---
Manaus : [s.n.], 2010.
x, 90 f. : il. color.

Dissertação (mestrado)-- INPA, Manaus, 2010

Orientador : Sonia Sena Alfaia

Co-orientador : Bruce Walker Nelson

Área de concentração : Sistemas Agroflorestais e Recuperação de Áreas Degradadas

1. Produtos florestais não-madeireiros. 2. Manejo de recursos naturais.
3. Índio Macuxi. 4. Índio Wapixana. I. Título.

CDD 19. ed. 634.6

Sinopse:

Foi estudada a relação das etnias Macuxi e Wapixana com a palmeira *Mauritia flexuosa*: seus usos e manejo tradicional. A resposta dos buritis a diferentes intensidades de remoção de folhas foi analisada, e o estoque do recurso foi estimado a partir do mapeamento dos buritizais inseridos na T.I. Araçá.

Palavras-chave:

Produtos Florestais Não-Madeireiros, manejo indígena, Lavrado, Macuxi, Wapixana.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, João e Maria, por tornarem este sonho possível;

Ao INPA e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais, por fornecerem a infraestrutura necessária para o desenvolvimento deste trabalho;

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao auxílio financeiro para atividades de campo concedido pelo Projeto “FLORELOS: Elos Ecosociais entre as Florestas Brasileiras: Modos de vida sustentáveis em paisagens produtivas”, desenvolvido pelo Instituto Sociedade, População e Natureza;

Aos meus orientadores, Sonia Sena Alfaia e Bruce Walker Nelson, pela oportunidade, paciência e compreensão;

Aos docentes e demais funcionários do CFT, por trabalharem em conjunto para o nosso desenvolvimento intelectual;

À base do INPA em Boa Vista, pelo apoio durante os trabalhos de campo;

A todos os indígenas da Terra Indígena Araçá, pela acolhida ao chegar, companhia durante os trabalhos de campo, hospitalidade ao nos convidar para compartilhar suas casas e pelos incríveis e prazerosos momentos de conversas e boas risadas.

Um obrigado especial aos Tuxauas Adelinaldo e Carlos, e aos professores Josemir e Clesneide por participarem e apoiarem todos os trabalhos com o buriti;

À Rachel, Ciro e Raul, pela amizade e hospedagem em Boa Vista;

Aos integrantes do Projeto GUYAGROFOR/Wazaka'ye: Rachel, Jessi, Inayê, Atualpa, Jú, Léo, Katell, Robert e Sonia, pelo prazer de trabalhar com vocês!

A toda turma do Mestrado CFT 2008: Adri, Anelena, Aurora, Bento, Ciça, D2, Flavinha, Giga, Griza, Jana, Massoca, Michell, Milena, Peter e Tapioca, que se tornaram minha família aqui em Manaus;

Aos meus companheiros de república: Marcelo, Erick, Aninha, Cadu, Flavinha, Giga, Tapioca e J, pelas risadas e presepedas vividas em conjunto;

A todos os meus bons amigos, companheiros nessa jornada que se chama Vida.

“Kítî yamito’ mîrîrî kuwai yare.”

“A palha de buriti é usada para cobrir a casa”

- ancião Macuxi

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. O BURITIZEIRO.....	13
2.1.1. INTERAÇÕES COM O ECOSSISTEMA.....	15
2.1.2. DISTRIBUIÇÃO.....	17
2.2. AS ETNIAS INDÍGENAS PRESENTES NA SAVANA DE RORAIMA.....	19
2.2.1. HISTÓRICO DE CONTATO.....	21
2.2.2. O COMPLEXO MACUXI-WAPIXANA.....	25
2.2.3. ATIVIDADES PRODUTIVAS.....	26
3. OBJETIVOS.....	29
3.1. OBJETIVO GERAL.....	29
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	30
4.1. SAVANAS AMAZÔNICAS.....	31
4.2. RELEVO.....	31
4.3. CLIMA.....	32
4.4. SOLOS.....	32
5. AUTORIZAÇÕES NECESSÁRIAS PARA DESENVOLVER PESQUISAS EM TERRAS INDÍGENAS.....	33
<u>CAPÍTULO 1: CONHECIMENTO TRADICIONAL NA T.I. ARAÇÁ RELACIONADO AO USO DO BURITIZEIRO (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.)</u>	
RESUMO / ABSTRACT.....	34
INTRODUÇÃO.....	35
METODOLOGIA.....	36
RESULTADOS.....	38

DISCUSSÃO.....	42
CONCLUSÕES.....	52

CAPÍTULO 2: EXPERIMENTO DE RETIRADA DE PALHAS DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L. f.)

RESUMO / ABSTRACT.....	53
INTRODUÇÃO.....	54
METODOLOGIA.....	58
RESULTADOS.....	59
DISCUSSÃO.....	61
CONCLUSÕES.....	65

CAPÍTULO 3: ESTIMATIVA DE ESTOQUE DO RECURSO BURITI (*Mauritia flexuosa* L. f.) UTILIZANDO O SENSOR ORBITAL ALOS PALSAR

RESUMO / ABSTRACT.....	66
INTRODUÇÃO.....	67
OBJETIVOS.....	71
METODOLOGIA.....	71
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	72
CONCLUSÕES.....	77

6. CONCLUSÃO GERAL.....	78
--------------------------------	-----------

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
-------------------------------------------	-----------

APÊNDICE A: RESUMO PUBLICADO NOS ANAIS DO 61º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA.....	97
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

APÊNDICE B: REUNIÕES E OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E REPASSE DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE A PÊSQUISA.....	99
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Usos específicos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.) em comunidades tradicionais. Fontes: Anderson, 1977; Gomez-Beloz, 2002; Nascimento <i>et al.</i> , 2009; Campos e Ehringhaus, 2003; Hiraoka, 1999.....	44
Tabela 2: Estudos que fazem uso tecnológico e/ou industrial de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.).....	48
Tabela 3: Dados coletados durante o experimento.....	60
Tabela 4: Número de células e cálculo de hectares referentes a buritizais sob probabilidades crescentes, gerados pelo classificador fuzzy.....	74
Tabela 5: Revisão da literatura disponível acerca da densidade populacional nos buritizais de diferentes regiões. ¹ Considera-se aqui adulto os indivíduos com estipe aparente acima do solo; ² Dados provenientes de Relatórios Técnicos produzidos pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e pelo Núcleo Avançado de Pesquisas em Roraima (INPA-RR). Por não terem sido publicados, não foram contabilizados no cálculo da média de densidade.....	77
Tabela 6: Estimativa de produção de frutos de buriti em diferentes localidades.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Amazônia inserida no mapa da América do Sul. Fonte: www.nasa.com	12
Figura 2: Desenhos esquemáticos das estruturas principais do buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.). A: visão geral do buritizeiro; B: close da inflorescência; C: corte transversal do fruto; D: corte vertical do fruto; E: fruto inteiro; F: flor estaminada; G: flor pistilada; H: folha. Adaptado de Valente e Almeida, 2001.....	14
Figura 3: Distribuição de <i>Mauritia flexuosa</i> no Brasil. Fonte: Lorenzi <i>et al.</i> , 2010.....	18
Figura 4: Complexo Macuxi-Wapixana, formado por 27 TIs no Nordeste de Roraima. Fonte: FUNAI, 2007.....	25
Figura 5: Composição RGB de imagens Landsat para o Estado de Roraima. Em destaque, a capital Boa Vista e a TI Araçá.....	30
Figura 6: Buritizeiro com frutos e palhas retiradas. Foto: Aleksander Hada.....	37
Figura 7: Construção de telhado com palhas de buriti. Foto: Aleksander Hada.....	42
Figura 8: Usos variados para o fruto de buriti. Foto: Projeto Wazaka'ye.....	48
Figura 9: Plantio de buriti em quintal agroflorestal. Foto: Aleksander Hada.....	50
Figura 10: Casa Tradicional Macuxi. Foto: Aleksander Hada.....	54
Figura 11: Núcleo familiar Macuxi em área de Savana. Foto: Projeto Wazaka'ye.....	55
Figura 12: Comunidade Mutamba, TI Araçá. Novas problemáticas advindas da concentração populacional. Foto: Aleksander Hada.....	57
Figura 13: Coleta destrutiva observada em buritizal próximo à comunidade Araçá, TI Araçá. Foto: Aleksander Hada.....	58
Figura 14: Aleatorização dos indivíduos, pontos coloridos representam os diferentes tratamentos. Imagem Quickbird disponível em earth.google.com	59
Figura 15: Análise de variância para os tratamentos após 7 meses.....	61

- Figura 16:** Buritizal circundado por água parada. Foto: Aleksander Hada.....69
- Figura 17:** Exemplos de espalhamento-duplo, em florestas não-inundadas e inundadas. Cedido por Laura Hess.....69
- Figura 18:** Buritizal típico do Lavrado de Roraima. Foto: Aleksander Hada.....73
- Figura 19:** Esquerda: composição RGB (HH HH HV) da imagem ALOS PALSAR FBD; direita: imagem Quickbird de alta resolução extraída de earth.google.com. As janelas A, B e C são exemplos de áreas de treinamento para o classificador, representam respectivamente, lavrado, mata com presença de buritis e buritizal.....71
- Figura 20:** Recorte demonstrando o resultado do classificador. Áreas em tons azuis têm pouca probabilidade de serem buritizais, áreas em verde possuem média probabilidade (são na verdade floresta mista) e áreas em vermelho e branco têm alta probabilidade (pode-se verificar que realmente são buritizais “puros” na imagem QuickBird).....75
- Figura 21:** Probabilidade da classe “buritizal”. Recorte da TI Araçá (51.000 ha) extraído do classificador *fuzzy*. Poucos pixels exibem alta probabilidade de serem buritizais (tonalidades vermelhas e brancas).....76
- Figura 22:** Atividade didática realizada em conjunto com a Professora Clesneide, na escola municipal indígena da Comunidade Guariba, T.I. Araçá. Foto: Projeto Wazaka’ye.....98
- Figura 23:** Apresentação de resultados feita por estudantes durante a Oficina de repasse de resultados na Comunidade Guariba, TI Araçá. Foto: Projeto Wazaka’ye.....99
- Figura 24:** Oficina de repasse de resultados realizada na Comunidade Mutamba, TI Araçá. Foto: Projeto Wazaka’ye.....99

1. INTRODUÇÃO GERAL

O novo milênio traz a todos nós desafios inéditos. Muitos deles causados por nós mesmos. As dúvidas quanto ao aquecimento do planeta e as causas antrópicas que o aceleram foram refutadas por dados e conclusões dos Grupos de Trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, indicando, inequivocamente, que as atividades humanas são responsáveis pelo problema (IPCC, 2007).

Como maior floresta contínua do planeta, a Amazônia (figura 1) possui um papel central nesta discussão. A Floresta Amazônica possui 5,5 milhões de km² (WWF, 2010) e está presente em nove países (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela). A fração inserida no território brasileiro é de 60%, com 3,7 milhões de km² (aproximadamente 49% do território nacional) ocupa, inteira ou parcialmente, a área de nove estados (Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), toda esta área é conhecida como Amazônia Legal (IBGE, 2009). A grande variedade de clima, ciclo hidrológico e relevo condicionou a formação de um mosaico de ecossistemas dentro do bioma amazônico, dentre os quais pode-se citar: floresta de terra-firme, floresta de várzea, floresta de igapó, savanas, campinaranas, etc (Silva *et al.*, 2004). A conservação de cada uma delas se inicia necessariamente com o conhecimento de suas particularidades: a fauna e flora presentes, seus padrões climáticos, as populações humanas inseridas, entre outras.

O mesmo relatório do IPCC (2007) reporta o risco de savanização da Amazônia causado pelo aquecimento global, em meados da metade deste século. Salazar *et al.* (2007) testaram 15 modelos de mudanças climáticas, chegando a resultados que indicam a gradativa substituição de áreas de floresta tropical por savanas. Apesar dos avanços significativos em anos recentes, ainda existem brechas que precisam ser preenchidas para melhorar o conhecimento biológico das savanas na Amazônia (Barbosa *et al.*, 2007).

O maior bloco contínuo de savanas ao norte da Amazônia encontra-se no estado de Roraima, e é localmente chamado de “Lavrado” (Barbosa *et al.*, 2007). Este estudo foi realizado na Terra Indígena Araçá, localizada neste ambiente, e é focado numa espécie de palmeira de alta representação no Lavrado, o buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.).

O texto está dividido em capítulos. O primeiro capítulo faz uma síntese do uso do buriti pelos indígenas, recorrendo à literatura para traçar um paralelo sobre a utilização desta palmeira em diversas culturas. O segundo capítulo apresenta um experimento de coleta de palhas de buriti e seu efeito na produção de novas folhas. O terceiro, e último, capítulo apresenta a utilização de uma plataforma orbital (o radar ALOS, de propriedade da JAXA, Agência Espacial Japonesa) para detecção de buritizais no Lavrado, a fim de gerar um mapa da TI Araçá e os buritizais nela inseridos. Como apêndices são apresentados um resumo (publicado nos Anais do 61º Congresso Nacional de Botânica) relatando o acompanhamento no crescimento de 50 mudas de buriti, e um relatório das Oficinas de repasse de resultados realizadas nas comunidades indígenas participantes.



Figura 1: Amazônia inserida no mapa da América do Sul. Fonte: www.nasa.com

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O BURITIZEIRO

Trata-se de uma palmeira de estipe solitário e ereto, raramente inclinado, com diâmetro variando de 30 a 60 cm (figura 2A). Os indivíduos adultos atingem 20 a 30 m de altura comumente, sendo reportado indivíduos decrépitos com 50 m. Suas raízes chegam a profundidade de 1 m, atingindo horizontalmente amplitude de 40 m, apresenta raízes aéreas (pneumatóforos), o que possibilita trocas gasosas durante alagamentos. Em sua coroa mantém-se 15 a 25 folhas compostas, costa-palmadas (figura 2H), com 3 a 5 m de comprimento e 2 a 3 m de largura, possuem bainha aberta e pecíolo longo, chegando a 4 m de comprimento e são persistentes (mesmo quando mortas, permanecem na palmeira por muitos meses). A lâmina foliar é dividida em duas metades, estas, divididas em segmentos lineares com ápice agudo, em forma de espinho. A disposição das folhas confere à coroa uma forma arredondada (Cavalcante, 1991; Castro, 2000; Valente e Almeida, 2001; Fernandes, 2002; Pacheco-Santos, 2005; Silva, 2006; Manzi e Coomes, 2009).

É uma espécie dioica, com flores estaminadas e pistiladas em indivíduos diferentes, não existindo diferenças vegetativas entre plantas masculinas e femininas. Produz anualmente 3 a 8 inflorescências interfoliares (figura 2B), de 2 a 3 m de comprimento (femininas e masculinas ligeiramente semelhantes); com pedúnculo de cerca de 1 m, ráquis com cerca de 2 m provido de brácteas tubulares, com numerosos ramos secundários que têm de 70 a 140 cm, estes de bractéolas também tubulares, de onde partem eixos menores de 1 a 6 cm em que se inserem as flores. Cada inflorescência têm 20 a 45 ráquis secundárias dispostas opostamente, estaminadas em forma de “rabo de gato”. As flores estaminadas (figura 2F) têm em média 0,7 cm de comprimento por 0,5 cm de largura quando abertas, as pistiladas, (figura 2G) são maiores, têm médias de 1,7 de comprimento e 1,2 cm de largura (Cavalcante, 1991; Storti, 1993; Fernandes, 2002; Revilla, 2002; Manzi e Coomes, 2009).

O período de formação de uma inflorescência masculina, até a produção de flores é de 2 a 3 meses e sua floração é anual. O mesmo período, nas flores femininas, dura aproximadamente dois meses. Estima-se a produção de 450.000 flores por inflorescência nas plantas masculinas e 3.600 nas femininas. As flores de ambos os sexos abrem-se das 16:00 às

17:00 hs, produzem pólen, mas não néctar. Os grãos de pólen medem aproximadamente 0,039 mm e possuem formato circular (Storti, 1993, Goulding e Smith, 2007). Storti (1993) considera como possíveis polinizadores os insetos da ordem coleóptera. As abelhas, no entanto, são consideradas “ladrões de pólen”, por visitarem somente a inflorescência masculina.

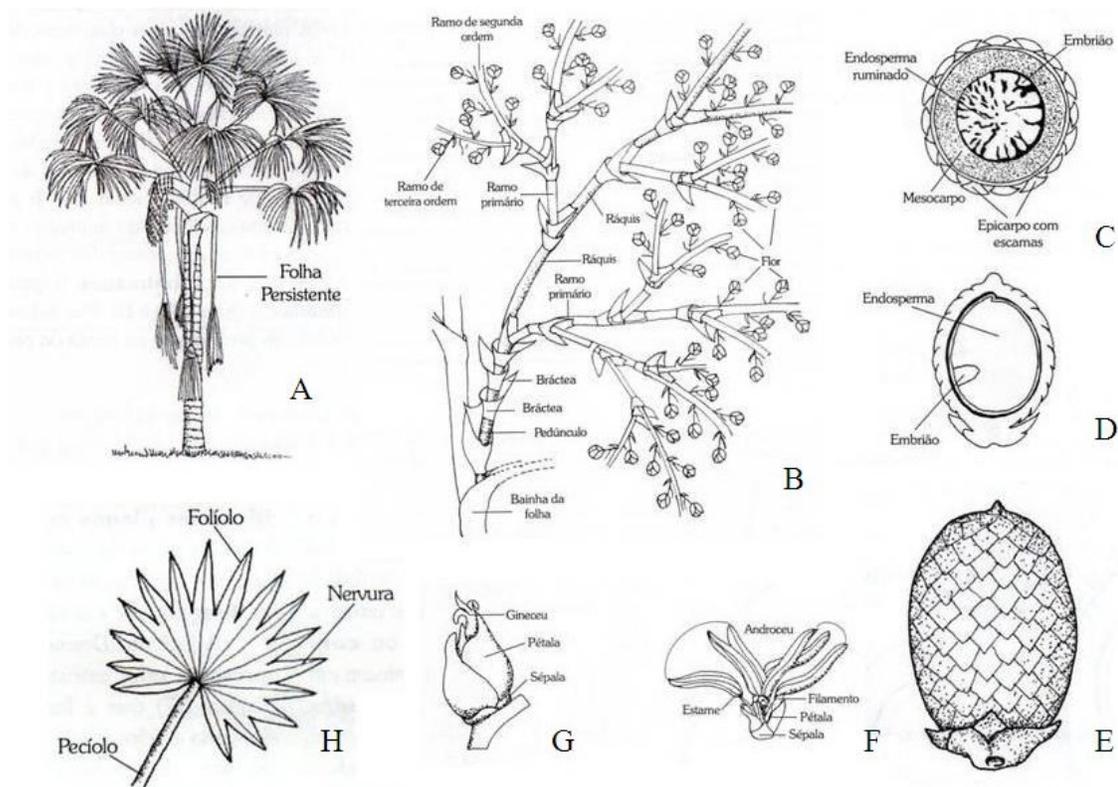


Figura 2: Desenhos esquemáticos das estruturas principais do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.). A: visão geral do buritizeiro; B: close da inflorescência; C: corte transversal do fruto; D: corte vertical do fruto; E: fruto inteiro; F: flor estaminada; G: flor pistilada; H: folha. Adaptado de Valente e Almeida, 2001.

Os frutos se desprendem do ráquis do 9º ao 12º mês. Mesmo que as fêmeas só produzam flores a cada dois anos, a produção de frutos a nível populacional é anual. O fruto têm forma oblonga, globosa ou elipsoide (figuras 2C, D e E) de 5 a 7 cm de comprimento e 4 a 5 de diâmetro, o peso varia de 40 a 85 g, epicarpo formado de escamas romboides, córneas, de cor castanho-avermelhada e lustrosas; mesocarpo comestível representado por uma camada espessa de massa amarelada ou alaranjada; endocarpo esponjoso, semente muito dura com endosperma homogêneo (Cavalcante, 1991; Storti, 1993; Valente e Almeida, 2001;

Fernandes, 2002; Pacheco-Santos, 2005). Cavalcante (1991) relata um indivíduo cultivado no Horto Botânico do Museu Goeldi produzindo 8 cachos de uma só vez, um deles contendo 728 frutos, o que leva a uma estimativa de 5.700 frutos em um único exemplar.

É conhecida popularmente por muitos nomes: buriti, miriti (Brasil), aguaje (Perú), moriche (Venezuela e Colômbia), cananguche e oriche (Colômbia), kikyura, ideui e palma-real (Bolívia), awuara, aete, boche (Guianas), morete (Equador). Possui nomes diferenciados em muitas etnias indígenas, por exemplo: ne'ê (Ye'pâ-Masa), ohidu (Winikina Warao), vinu (Yawanawá), binu (Kaxinawá), krow (Krahò), Liõkoho (Yanomami) e kuwai (Macuxi). Em textos científicos encontram-se diversas sinonímias: *Mauritia vinifera* Mart; *Mauritia sphaerocarpa* Burret; *Mauritia minor* Burret; *Mauritia flexuosa* var. *venezuelana* Steyerl. (Anderson, 1977; Cavalcante, 1991; Kahn, 1991; Henderson, 1995; Fernandes, 2002; Gomez-Beloz, 2002; Campos e Ehringhaus, 2003; Amódio e Pira, 2007; Delgado *et al.*, 2007; Nascimento *et al.*, 2009).

2.1.1. INTERAÇÕES COM O ECOSISTEMA

O buritizeiro contribui de diversas maneiras na manutenção do ecossistema. Existe, por exemplo, uma espécie de orquídea baunilha-gigante (*Vanilla* sp.) que se estabelece em seus troncos. A maioria das aves que visitam as veredas alimenta-se, busca abrigo e faz seu ninho na floresta de terra-firme próxima, entretanto, existem espécies restritas a este hábitat, por exemplo: andorinhão-do-buriti (*Reinarda squamata* C.), rouxinol-do-rio-negro (*Icterus chryscephalus* L.), maracanã-do-buriti (*Orthopsittaca manilata* B.) e espécies de peixes ornamentais, como os cardinais (*Paracheirodon axelrodi* S. e *P. simulans* G.). Espécies de insetos *Rhodnius* (Hemiptera), vetores do agente causador da doença de Chagas, vivem neste mesmo habitat. (Gurgel-Gonçalves *et al.*, 2003; Goulding e Smith, 2007).

Na literatura encontram-se registros de muitos animais que se alimentam de seus frutos: Ema (*Rhea americana* L.), macaco-da-noite (*Aotus nigriceps* D.), uacari-preto (*Cacajao melanocephalus* H.), jabutis (*Geochelone carbonaria* S. e *G. denticulata* L.), veado-mateiro (*Mazama americana* E.), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira* F.), caititu (*Tayassu tacaju* L.), queixada (*Tayassu pecari* L.), anta (*Tapirus terrestris* L.), pirapitinga (*Piaractus brachipomum* C.), tambaqui (*Colossoma macropomum* C.), aracus (*Leporinus* sp.)

entre outros. Os principais dispersores relatados pela literatura são as antas, araras e papagaios, grandes lagartos e quelônios, que transportam ou engolem o fruto inteiro, sem quebrar a semente. Mesmo as queixadas (que quebram facilmente a semente) e os veados (que conseguem digerir componentes da semente através da ruminação e fermentação) contribuem com a dispersão ao pisarem e enterrarem frutos no buritizal (Fragoso, 1998; Delgado *et al.*, 2007; Goulding e Smith, 2007).

Como outras espécies de palmeiras, o buriti possui estruturas em níveis celulares que, aparentemente, atuam na defesa contra a herbivoria. Entretanto, existem espécies de insetos consideradas pragas que prejudicam seu desenvolvimento, tais como: *Eupalamides cyparissias* F. que produzem galerias profundas; *Cerataphis brasiliensis* H. e *Antiteuches* sp. se alimentam da seiva; *Leptoglossus hesperus* G. causa mal formação dos frutos; *Strategus surinamensis* S. se alimenta das raízes e *Trigona* sp. se alimenta da polpa dos frutos em maturação (Passos e Mendonça, 2006; Delgado *et al.*, 2007).

O buriti é amplamente distribuído em vários tipos de florestas de áreas alagadas e, por ser comum ao longo dos igarapés, representa uma rede imensa de alimento nas florestas tropicais e savanas da Amazônia. Mais importante ainda, a palmeira em geral tem frutos durante a estação das secas e assim, proporciona um estoque de alimento em momentos de escassez para os frugívoros destes ambientes (Goulding e Smith, 2007).

Os troncos ocos dos indivíduos mortos em pé fornecem local apropriado para ninhos de diversas espécies de papagaios e araras, tais como: arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus* L.), arara-vermelha (*Ara chloroptera* G.), arara-canindé (*Ara ararauna* L.), andorinhão-do-temporal (*Chaetura andrei* B.) e maracanã-do-buriti (*Ara manilata* B.). Já o andorinhão-do-buriti (*Reinarda squamata*) faz seu ninho nas folhas mortas, ainda presas às palmeiras. Foi reportada ainda a estratégia de morcegos poligâmicos (*Uroderma bilobatum* P., *Vampyressa nymphaea* T., *Ectophylla alba* H. e *Artibeus jamaicensis* T.) na construção de um ninho tipo “tendas em guarda-chuva” nas coroas do buritizeiro. Os animais mastigam segmentos das folhas para, ao cair, formar um guarda-chuva. Sob as tendas os morcegos mantêm seus haréns (Brightsmith e Bravo, 2006; Goulding e Smith, 2007).

São muitos os animais carnívoros que visitam os buritizais: gato-do-mato (*Felis pardalis* L.), suçuarana (*Felis concolor* L.), jaguarundi (*Herpailurus yagouarundi* L.), onça-pintada (*Panthera onca* L.), furão (*Galictis vittata* S.), jararaca-verde (*Bothriopsis bilineata* W.), surucucu (*Lachesis muta* B.), jiboia (*Boa constrictor* L.), sucuriçu (*Eunectes murinus* L.),

serpentes dos gêneros *Helicops*, *Hydrops* e *Hydrodynastes* e jacarés. Todos em busca de suas presas, que por sua vez são atraídas pelos frutos de buriti (Goulding e Smith, 2007). Pode-se acrescentar ainda a espécie humana (*Homo sapiens sapiens*), visto que caçadores fazem tocaias comumente nestes ambientes (Hiraoka, 1999).

No caso específico do Lavrado (savana) em Roraima, os buritis distinguem-se com uma das únicas espécies arborescentes da região. Os buritizais, geralmente conectados a cursos d'água, se tornam verdadeiros refúgios para a fauna (fornecendo água e alimento) bem como barreiras naturais contra o fogo, já que estão sempre conectados a corpos d'água (Barbosa *et al.*, 2007).

2.1.2. DISTRIBUIÇÃO

O buritizeiro ocorre em toda a Amazônia, Brasil Central, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí e São Paulo (figura 3), em florestas fechadas ou abertas, em solos mal drenados e fracamente arenosos, em áreas de baixa altitude até 1000 m, sendo considerada a palmeira mais abundante do Brasil (Lorenzi *et al.*, 2010). Henderson (1995) acrescenta as florestas de galeria, dispostas às margens de rios das regiões de savana e do cerrado.

Já as chamadas veredas (*palm swamps*) são largamente conhecidos como matas de *Mauritia flexuosa* graças à quase total dominância desta espécie de palmeira específica (Jaana *et al.*, 2004), e por isso são chamados “buritizais” no Brasil, “aguajal” no Peru, “cananguchal” na Colômbia e “morichal” na Venezuela e em algumas partes da Colômbia (Kahn, 1991). Seu sucesso neste ambiente, muitas vezes anaeróbico, pode ser explicado pelo desenvolvimento de adaptações em estruturas especializadas como: lenticelas, pneumatóforos e raízes aéreas (Hiraoka, 1999; Pereira *et al.*, 2000).

O solo nestes buritizais é caracterizado pela acumulação de alguns metros de matéria orgânica pouco decomposta em água ácida (pH = 3,5), sendo esta matéria orgânica majoritariamente composta de folhas mortas, inflorescências masculinas e infrutescências de *Mauritia flexuosa* (Kahn, 1991). Tal é a densidade dos indivíduos que as causas de morte de plântulas mais frequentes, segundo Ponce *et al.* (1996), são predação, herbivoria e morte acidental (em decorrência da queda de folhas e outros restos vegetais dos adultos).

Levi-Strauss (1955) relata, em suas viagens de pesquisa etnográfica, as mesmas matas de buritizais na Amazônia. Há décadas tais formações são mencionadas por diversos autores (Spruce, 1871; Bouillenne, 1930 e Moore, 1973 *apud* Kahn, 1988). Outros se deixaram entusiasmar com a exuberância do buriti, tais como Dom Antonio de Almeida Lustosa, Arcebispo do Pará no início do século passado: “Entre as variadas espécies de palmeiras da Amazônia, o buriti é das que apresentam mais elegantes e belos espécimes. As palmeiras, em geral, são esbeltas e elegantes, mas o buriti é de linhas tão nobres e tão poéticas no seu todo que entre elas se salienta” (Lustosa, 1930 *apud* Cavalcante, 1991).

O impressionante registro de pólen que está surgindo sugere que *Mauritia* é um grupo de plantas muito antigo e sua distribuição atual provavelmente é o resultado de uma contração e não de uma expansão (Goulding e Smith, 2007).



Figura 3: Distribuição de *Mauritia flexuosa* no Brasil. Fonte: Lorenzi *et al.*, 2010.

2.2. AS ETNIAS INDÍGENAS PRESENTES NA SAVANA DE RORAIMA

Atualmente habitam o Estado de Roraima nove etnias indígenas: Ingarikó, Macuxi, Patamona, Taurepang, Waimiri-Atroari, Wai-wai e Ye'kuana, pertencentes ao tronco linguístico Karib, Wapixana, do tronco linguístico Aruak e Yanomami, que se insere em um tronco linguístico próprio. Com exceção dos Waimiri-Atroari, todas habitam áreas fronteiriças com outros países (Venezuela e Guiana), onde possuem parte de sua população. Segundo levantamentos demográficos da FUNAI (2010), a população indígena total do estado é de 30.715 pessoas, representando assim menos de 10% da população total, 421.499 pessoas, segundo o último censo realizado (IBGE, 2009).

Cinco etnias estão presentes em áreas de savana: Ingarikó, Macuxi, Patamona, Taurepang e Wapixana. A seguir, uma breve descrição de cada uma delas.

INGARIKÓ

Os Ingarikó habitam a circunvizinhança do Monte Roraima, marco da tríplice fronteira entre Brasil, Guiana e Venezuela. No Brasil, suas aldeias se localizam na Terra Indígena Raposa Serra do Sol e sua população é estimada em 1.170 pessoas (ISA, 2010).

MACUXI

Os Macuxi habitam a região das Guianas, entre as cabeceiras dos rios Branco e Rupununi, em território politicamente partilhado entre Brasil e Guiana. Constituem uma população estimada atualmente em torno de 19.000 indivíduos, distribuída por cerca de 140 aldeias. As aldeias Macuxi encontram-se, cerca de 90, estabelecidas em área brasileira, no vale do rio Branco. Um conjunto aproximado de 50 aldeias situa-se em área guianense, no interflúvio Maú/Rupununi (Santilli, 1997).

A distribuição espacial dos Macuxi apresenta notável constância. Permanece inalterada a extensão contínua de terras ocupadas tradicionalmente pelos Macuxi, desde, pelo menos, os primeiros registros historiográficos disponíveis para a região do vale do rio Branco, no século XVIII (Santilli, 2001). Este território estende-se por duas áreas ecologicamente

distintas: ao sul, os campos (savanas); ao norte, uma área onde predominam serras em que se adensa a floresta, prestando-se assim a uma exploração ligeiramente diferenciada daquela feita pelos índios da planície. A dimensão desse território pode ser estimada em torno de 30 mil a 40 mil km². O território Macuxi em área brasileira hoje está recortado em três grandes blocos territoriais: as Terras Indígenas Raposa Serra do Sol e São Marcos, ambas concentrando a grande maioria da população, e pequenas áreas que circunscrevem aldeias isoladas ao sul destas TIs, nos vales dos rios Uraricoera, Amajari e Cauamé (ISA, 2010).

PATAMONA

Os Patamona partilham a área tradicional com os Ingarikó, entretando, sua maior representação demográfica está na Guiana, com população estimada em 5.500 pessoas. No Brasil, suas aldeias se localizam na TI Raposa Serra do Sol. Não há estimativas recentes de sua população nestas aldeias (Costa e Souza, 2005).

TAUREPANG

É na savana venezuelana onde encontram-se a maioria dos Taurepang (população estimada, em 1992, de 20.607 pessoas). Os que habitam o lado brasileiro da fronteira com a Venezuela e Guiana estão em aldeias nas Terras Indígenas São Marcos e Raposa Serra do Sol (somando 532 pessoas). O setor norte da TI São Marcos, onde se concentra a população Taurepang, é justamente a área de influência da BR-174, da linha de transmissão de energia trazida da Venezuela a Boa Vista e da sede do município de Pacaraima, configurando um corredor de passagem entre Boa Vista e Santa Elena de Uiarén, na Venezuela (ISA, 2010).

WAPIXANA

Atualmente, a população Wapixana é estimada em 13 mil indivíduos, sendo que por volta de 7 mil deles estão em território brasileiro. Sua área de habitação tradicional é o interflúvio dos rios Branco e Rupununi, na fronteira entre o Brasil e a Guiana, e constituem a maior população de falantes de Aruak no norte-amazônico (ISA, 2010).

A extensão contínua do território Wapixana, no Brasil, foi abusivamente retalhada para fins de demarcação oficial, ao final dos anos oitenta. Àquela época, foram recortadas pequenas áreas indígenas, mantendo este povo em uma verdadeira situação de confinamento, em terras cercadas e, em sua maioria, invadidas por fazendas de gado. O padrão aldeão Wapixana apresenta uma grande estabilidade, aldeias como Malacacheta e Canauanim, visitadas pelo viajante Henri Coudreau na década de 1880, mantêm a mesma localização (ISA, 2010). Atualmente as aldeias wapixana localizam-se predominantemente na região conhecida por Serra da Lua, entre o rio Branco e seu afluente, o rio Tacutu. No baixo rio Uraricoera, outro formador do rio Branco, as aldeias são, em sua maioria de população mista Wapixana e Makuxi (Farage, 1997).

2.2.1. HISTÓRICO DE CONTATO

As primeiras notícias seguras sobre os índios da região do rio Branco vêm de um relatório da comissão portuguesa de fronteiras, datada de 1787. Comandada pelo Governador Manoel da Gama Lobo D'Almada, a comissão identifica e caracteriza brevemente 22 “tribos”, incluindo os Macuxi e Wapixana como as duas maiores populações presentes (Koch-Grünberg, 1922).

ALDEAMENTOS

A ocupação colonial portuguesa da área foi marcadamente estratégico-militar. Nessa região, limítrofe às possessões espanhola e holandesa nas Guianas, os portugueses procuraram impedir possíveis tentativas de invasão a seus domínios no vale amazônico, iniciando a construção do Forte São Joaquim, em 1776, na confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, formadores do rio Branco. A estratégia utilizada pelos portugueses para assegurar a posse do vale baseou-se no aldeamento dos índios efetuado pelo destacamento do Forte. Para tanto, os militares portugueses buscavam convencer as populações indígenas, por meio de presentes ou de armas, a formarem tais aldeamentos (ISA, 2010). Entretanto, uma série de levantes dos índios aldeados, vieram a abalar os planos portugueses para a colonização do Branco (Farage, 1991). Muitas décadas depois, os relatos de viagens dos irmãos Schomburgk (realizadas por

volta de 1830) ainda denunciavam o apresamento de índios por brasileiros na região (Farage, 1997).

Durante o processo de consolidação de fronteiras nacionais, nas últimas décadas do século XIX, os índios eram os referenciais humanos mais importantes para caracterizar as ocupações reclamadas pelos governos europeus em disputa pelo território colonial, eles foram, como bem diz Nádia Farage, “as muralhas dos sertões”, sendo elementos importantes para que a região de Raposa Serra do Sol, então chamada de “área de contestado”, integrasse o território nacional (Santilli, 2004; Costa e Souza, 2005).

Na virada para o século XX, a engrenagem de recrutamento de mão-de-obra indígena montada nas décadas anteriores persistia, apesar de decadente. Aldeias abandonadas e movimentos de fuga provocados pela chegada dos brancos não foram somente registrados pelos cronistas do rio Branco, mas foram igualmente objeto de registro por parte dos Macuxi e permanecem ainda hoje em sua memória, marcados por um momento dramático nas diversas narrativas que versam sobre sua história política (ISA, 2010).

EXTRATIVISMO

Outra fase do contato, que viria afetar mais drasticamente o conjunto da população Macuxi, teria início no século XIX, com a expansão da exploração da borracha na Amazônia e, em especial, com a extração do caucho e da balata na matas do baixo rio Branco. A arregimentação dos índios destinava-se, principalmente, à área do rio Negro, mas também houve “descimentos” (expedições para aprisionamento de índios) para o próprio vale do rio Branco, onde eram engajados como força de trabalho no extrativismo das chamadas “drogas do sertão” (ISA, 2010).

PECUÁRIA

A economia na região do rio Branco, por iniciativa oficial desde o período colonial, pautava-se pela pecuária em três fazendas da Coroa, sob administração da Fortaleza de São Joaquim. Este modelo de ocupação dos campos do rio Branco foi considerado exemplo a ser seguido pela Guiana, já sob domínio inglês, nas últimas décadas do século XIX (Farage, 1997).

Parece haver uma estreita conexão entre o extrativismo no baixo rio Branco e a pecuária que viria a se consolidar no curso alto desse rio: o capital extrativista viria a financiar a pecuária (ISA, 2010).

No ano de 1787, já pronunciado o fracasso dos aldeamentos, o governador da Capitania de São José do Rio Negro introduz as primeiras cabeças de gado na região como estratégia alternativa para a colonização, uma vez que os campos do alto rio Branco, na perspectiva dos portugueses, apresentavam características particularmente favoráveis para a introdução do gado por constituírem pastagens naturais. Criava-se então a Fazenda do Rei. Duas outras fazendas seriam instaladas em momento posterior, cuja data é imprecisa (inicialmente estas eram de propriedade particular e depois passaram ao domínio do estado) (ISA, 2010).

Assim, a mão-de-obra indígena constituiria elemento de fundamental importância na consolidação da ocupação pecuarista na região, pois, além de prestar-se ao manejo do rebanho, fornecendo vaqueiros para as fazendas, eram os índios que remavam os batelões que faziam a comunicação dos campos do alto rio Branco com Manaus (Farage e Santilli, 1992). Tal contexto correspondeu a um primeiro movimento de migração de índios do rio Branco em direção aos países vizinhos, que se intensificou a partir dos anos 1930 (ISA, 2010).

EPIDEMIAS

As epidemias, que se sucederam desde o período colonial, decerto contribuíram para uma depopulação. Sabe-se que uma epidemia de varíola, iniciada no rio Negro, na década de 80 do século XIX, provavelmente se disseminou no rio Branco, trazida pelos índios que fugiam dos batelões em quarentena. Outra epidemia, dessa vez a gripe, de grandes proporções, veio a grassar na Guiana, atingindo sobretudo a população Atroari e Wapixana, ao final dos anos 20 do século XX (ISA, 2010).

MISSÕES

O Aleluia é um movimento religioso surgido, em fins do século XIX, entre os Macuxi nos campos do rio Rupununi. Trata-se de uma reelaboração criativa da breve pregação missionária anglicana naquela região, na primeira metade do século: idos os missionários, sua

doutrina, lida da perspectiva do xamanismo, deu lugar a uma reinterpretação do Universo, do ser e da ação humanos, criados por revelações propagadas por profetas, ou *ipu kena'ton* – possuidores de sabedoria (Santilli, 2001).

GARIMPO

A invasão de garimpeiros na área que hoje representa a T.I. Raposa Serra do Sol começou a ocorrer, de modo disperso e sistemático, na década de 1920. Os garimpos instalados nesta área visam, sobretudo, à exploração de diamantes e, de modo secundário, ouro. Os procedimentos utilizados para a extração de minérios sempre acarretam a remoção das camadas superficiais do solo, com auxílio de maquinários. Isto gera uma série de impactos ambientais, como poluição dos corpos d'água por combustível e metais pesados, derrubada da cobertura vegetal, assoreamento, erosão, além de impactos sociais como violência para com as comunidades tradicionais. Muitos indígenas trabalharam nestes garimpos, como operários, já que os donos dos maquinários foram sempre não-indígenas. Em vista disso, a aldeia Maturuca, realizou uma barreira, no ano de 1993, ao acesso de garimpeiros rumo ao norte. Depois de 4 meses de duração do bloqueio, a aldeia conseguiu inviabilizar os garimpos em áreas adjacentes (Santilli, 2001).

A publicidade dada ao potencial mineral do território Yanomami desencadeou um movimento progressivo de invasão garimpeira, que acabou agravando-se no final dos anos 1980 e tomou a forma, a partir de 1987, de uma verdadeira corrida do ouro. Uma centena de pistas clandestinas de garimpo foi aberta no curso superior dos principais afluentes do rio Branco entre 1987 e 1990. O número de garimpeiros na área Yanomami de Roraima foi, então, estimado em 30 a 40.000, cerca de cinco vezes a população indígena ali residente (ISA, 2010).

EDUCAÇÃO

A escolarização indígena foi iniciada em Roraima pelos missionários católicos na primeira década do século XX. Não se pode dizer, porém, que a escolarização religiosa tenha tido incidência significativa nas aldeias destes povos, pois que, dentre os adultos mais idosos hoje, aqueles escolarizados no período constituem raras exceções. A escolarização sistemática

passou a ocorrer, com efeito, a partir do período militar, quando foram implantadas escolas nas aldeias. No final dos anos 90, todas as aldeias contavam com escolas primárias; o ensino secundário era fornecido na aldeia Malacacheta, bem como na cidade de Boa Vista (ISA, 2010).

2.2.2. O COMPLEXO MACUXI-WAPIXANA

As fronteiras étnicas na região são bastante tênues, dada a tendência uxorilocal (após o casamento, o casal vai morar com a família da moça) que se verifica nestas sociedades. Há agrupamentos compostos por famílias extensas, mistas entre as etnias presentes no Lavrado, com um índice de intercasmamentos Macuxi/Wapixana muito alto, seguido por um conjunto bem menor de intercasmamentos Macuxi/Taurepang (ISA, 2010).

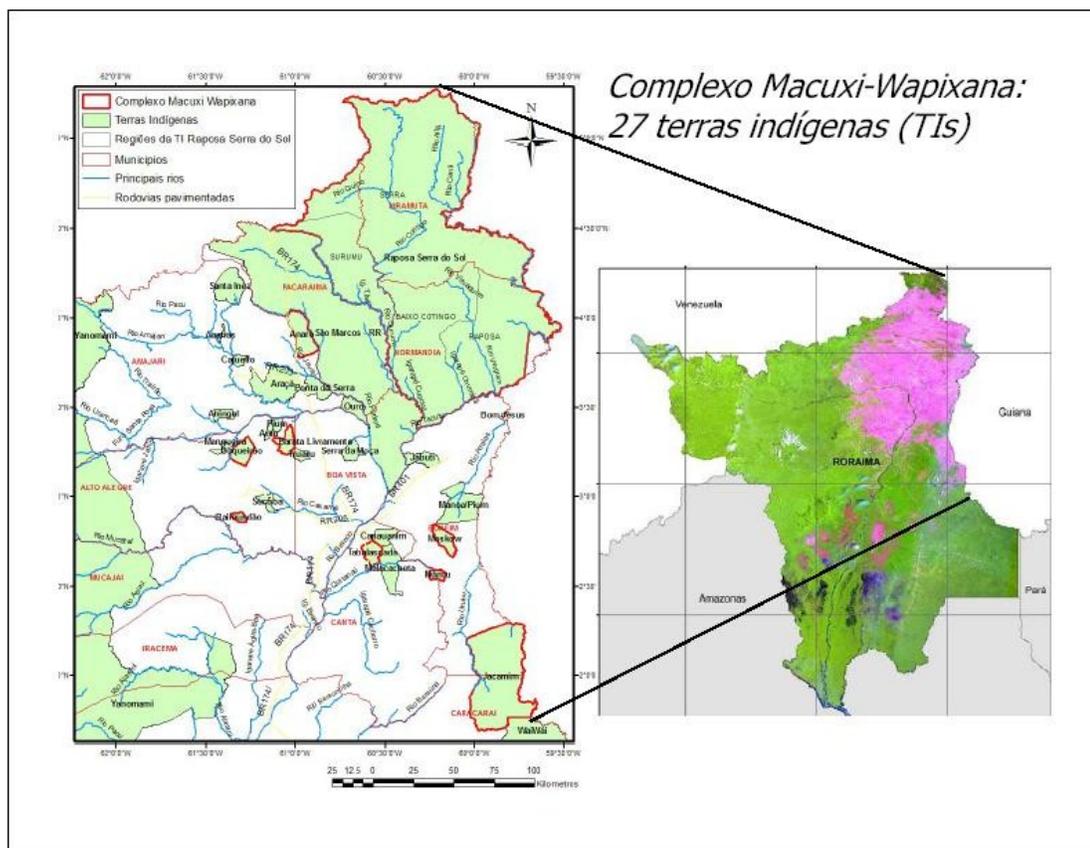


Figura 4: Complexo Macuxi-Wapixana, formado por 27 TIs no Nordeste de Roraima. Fonte: FUNAI, 2007.

Apesar de outras etnias (Ingarikó, Saporá e Taurepang) co-habitarem as TIs São Marcos e Raposa Serra do Sol, as 27 Terras Indígenas habitadas por Macuxis e/ou Wapixanas, localizadas na porção nordeste do Estado de Roraima, formam a totalidade de seu território atual (figura 4), e são chamadas de Complexo Macuxi-Wapixana (FUNAI, 2007). Sua configuração atual mostra uma fragmentação do território tradicional destes povos (à exceção das Terras Indígenas Raposa Serra do Sol e São Marcos cuja demarcação em áreas contínuas proporciona a perambulação tradicional aos mesmos), levando ao confinamento das aldeias. Tal fato, aliado ao aumento populacional, acaba por aumentar a pressão sobre recursos naturais imprescindíveis à manutenção de seu modo de vida tradicional.

2.2.3. ATIVIDADES PRODUTIVAS

ROÇADOS

A agricultura praticada é denominada “agricultura de corte-e-queima” e os principais produtos cultivados são: mandioca e macaxeira (*Manihot esculenta* C.), milho (*Zea mays* L.), batata-doce (*Ipomoea batatas* L.), banana (*Musa x paradisiaca* L.), abacaxi (*Ananas comosus* L.), jerimum (*Cucurbita* spp.), melancia (*Citrulus lanatus* T.) e cará (*Dioscorea trifoliata* K.). É comum, ainda, o cultivo de mamão (*Carica papaya* L.) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). A mandioca e a macaxeira são as plantas da roça que geram mais subprodutos às famílias. Após 2 ou 3 anos de cultivo no roçado, a área é abandonada, procedendo-se à abertura de uma nova roça. Os principais motivos de abandono dessas áreas são o esgotamento da fertilidade do solo e o intenso crescimento das plantas espontâneas de difícil manejo. A área escolhida geralmente é de floresta ou capoeira com mais de 10 anos de pousio, sendo que a regeneração natural das capoeiras é fonte de recursos diversificados que incluem plantas alimentícias, medicinais e caça (Pedreiro *et al.*, 2010).

QUINTAIS AGROFLORESTAIS

Em sua maioria, as casas são circundadas por um “sítio” ou “quintal”, onde se plantam diversas espécies com finalidades variadas, como alimentação, sombra, uso medicinal, dentre outras. Há uma grande diversidade de fruteiras nesses quintais, entre as quais se destacam as mangueiras (*Mangifera indica* L.), cajueiros (*Anacardium occidentale* L.), limoeiros (*Citrus aurantifolia* C.) e bananeiras (*Musa x paradisiaca*), formando verdadeiros pomares caseiros. Esta variedade de frutos produzidos em diferentes épocas do ano torna os quintais essenciais à segurança alimentar das comunidades indígenas (Pedreiro *et al.*, 2010).

Na Terra Indígena Araçá, a maior parte das frutas dos quintais é destinada ao consumo, apesar do limão, laranja e manga serem, em alguns casos, comercializados. O interesse na geração de renda tem estimulado o aumento do plantio destas frutas nos quintais, o que gera preocupação quanto à segurança alimentar destas famílias, já que existe uma tendência atual para plantios intensivos destas espécies (Pinho, 2008).

CAÇA E PESCA

A caça é praticada principalmente nas ilhas de mata ou buritizais nas imediações das aldeias. Nos dias atuais a caça é realizada com flechas, arpões e carabinas. A pesca é praticada cercado os peixes nos lagos, poços e pequenos cursos d’água represados. São utilizados armadilhas, anzóis e redes (Santilli, 1997). Em um levantamento realizado pelo projeto Guyagrofor/Wazaka’ye em 2008, verificou-se que 30% das famílias caçam e 50% pescam, o que indica uma grande participação destas atividades no fornecimento de energia aos indígenas.

COMÉRCIO

A venda de excedentes pelos indígenas é restrita, principalmente, por dificuldades no escoamento e falta de escala na produção. Atualmente, indígenas assalariados (funcionários das fazendas e escolas, aposentados, beneficiados por programas assistenciais governamentais, etc) trazem a estas comunidades um incremento de renda, mesmo que

concentrado. Pequenos comércios de produtos industrializados e a venda de produtos agrícolas entre indígenas é comum na região.

CRIAÇÃO DE ANIMAIS

Como se ouve em muitas aldeias, se há algo que os indígenas do Lavrado aprenderam com os brancos em mais de dois séculos de contato foi lidar com o gado. Em quase todas as aldeias o rebanho é composto por lotes diferenciados: há um rebanho coletivo e outro individual, consistindo este último na somas das cabeças pertencentes a cada um dos grupos domésticos que compõem a aldeia. A formação do rebanho individualizado começa a ocorrer assim que uma aldeia recebe um lote (política praticada por organizações católicas e, atualmente, também pelo Conselho Indígena de Roraima). Imediatamente é escolhido um vaqueiro entre os homens da aldeia, que fica responsável por cuidar do gado e que trabalha em regime de “quarta”, recebendo uma a cada quatro crias que nascem para iniciar seu próprio rebanho. Sendo o papel de vaqueiro assumido por todos os homens de uma aldeia em sistema de rodízio, ocorrerá que após alguns anos todos terão se apropriado de uma parcela do rebanho total (ISA, 2010). As criações de bovinos desenvolvidas pelos indígenas do Lavrado somam 10% do rebanho total desses animais em Roraima (Santilli, 2001). Nas aldeias a criação de galinhas, suínos e ovinos se dá de modo individualizado e é uma atividade generalizada (ISA, 2010).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Através da compreensão das técnicas de manejo e usos tradicionais do buriti na Terra Indígena Araçá, avaliar o estoque do recurso e sua capacidade de recuperação. Procurando sugerir técnicas que tornem possível um planejamento para garantir sua manutenção ao longo do tempo.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar os buritizais na TI Araçá, através de imagens de radar orbitais;
2. Elucidar questões referentes à intensidade de retirada de palhas e sua relação com a produção de novas folhas;
3. Levantar o conhecimento e usos tradicionais relacionados ao buriti através de entrevistas com os indígenas;
4. Propor técnicas adequadas para colheita de palhas e manejo das populações de buriti, na tentativa de manter suas populações estáveis.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Terra Indígena Araçá (figura 5), distante aproximadamente 100 km ao Norte de Boa Vista. A área em questão possui 50.013 hectares e foi demarcada em 1982 (Brasil, 1982). Segundo o último censo realizado, a população é de 1490 habitantes, agrupados em cinco comunidades: Araçá, Guariba, Mangueira, Mutamba e Três Corações. Os indígenas pertencem às etnias Macuxi e Wapixana (FUNAI, 2010).

O Estado de Roraima ocupa cerca de 2,6% do território brasileiro, e 4,5% da Amazônia Legal (Gomes, 1997). Seu espaço fitofisionômico original pode ser dividido em três grandes sistemas ecológicos: florestas, campinas-campinaranas e savanas e cerrados (Stotz, 1997; Barbosa *et al.*, 2005).

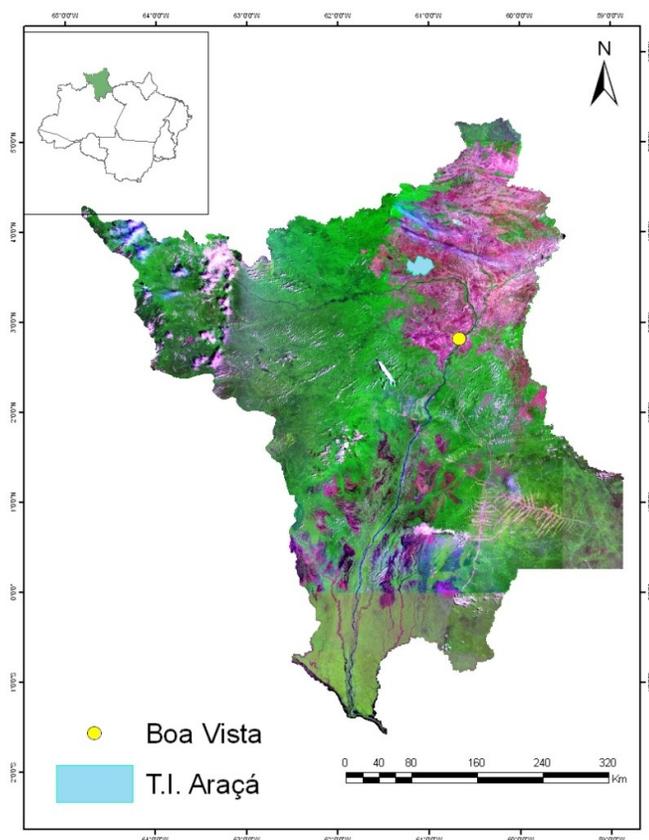


Figura 5: Composição RGB (bandas 5, 4 e 3) de imagens Landsat para o Estado de Roraima. Em destaque, a capital Boa Vista e a TI Araçá.

4.1. SAVANAS AMAZÔNICAS

A maior área contínua de savanas (situada entre 2° e 5° norte e 59° e 62° oeste) contida no Bioma Amazônia encontra-se no nordeste do Estado de Roraima, estendendo-se por cerca de 40.000 km² e representando 16% de sua área (Miranda e Absy, 1997; Rebelo *et al.*, 1997; Silva, 1997; Miranda, 1998), encontrando-se isolada das grandes formações abertas (Cerrados) do Brasil Central (Miranda, 1998). Embora ambos possuam a mesma aparência e estrutura física, existem especificidades ecológicas e florísticas que distinguem as savanas do extremo norte amazônico dos cerrados situados em outras regiões do país (Barbosa e Miranda, 2005). A savana de Roraima é localmente conhecida por “Lavrado” (Ab’saber, 1997; Sanaiotti, 1997; Silva, 1997; Barbosa e Miranda, 2005), sendo o termo usado na literatura desde 1917 (Macmillan, 1997; Barbosa *et al.*, 2005). Miranda e Absy (1997) afirmam ser esta a região mais povoada do Estado (1 habitante por km²).

O Lavrado se apresenta em forma de mosaico, com outras formações vegetais distintas distribuídas pela área, tais como (1) ilhas de florestas, (2) matas de galeria e (3) buritizais que acompanham pequenos cursos d’água, geralmente estacionais (Barbosa e Miranda, 2005). Na paisagem se destacam a presença dos buritis, que ocupam quase completamente os arredores de lagoas temporárias e cursos d’água (Ab’saber, 1997; Absy *et al.*, 1997; Silva, 1997). Toda essa paisagem faz parte da ecorregião das “Savanas das Guianas” (Barbosa e Miranda, 2005).

4.2. RELEVO

O Lavrado ocorre em relevo plano e áreas abaciadas, estando sujeito a flutuações do lençol freático (Vale Júnior e Sousa, 2005). A altitude varia entre 80 e 160 m, e foi elaborado sobre os sedimentos pleistocênicos da Formação Boa Vista. Os acidentes geográficos se rarefazem até se caracterizarem apenas por ilhas de morros em meio à planície. São os chamados “Inselberge” (Silva, 1997), com altitude variando entre 400 e 500 m. Regionalmente dá-se o nome de “teso” para esta topografia com ondulações pouco acentuadas (Brasil, 1975).

A drenagem na região é constituída por igarapés, intermitentes em maioria, marcados por *Mauritia flexuosa* (buririzais), como nas veredas do Brasil Central (Pires e Prance, 1985).

4.3. CLIMA

O clima dessas savanas é tropical com verão úmido e inverno seco (Awi de Köppen). São registradas altas temperaturas médias durante o ano, entre 26° e 29°C (Miranda e Absy, 1997). A média de precipitação anual registrada (Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia, INMET, em Boa Vista) para o período 1910-95 é de 1.614 mm/ano (Barbosa, 1997). Entretanto, segundo dados coletados em uma estação meteorológica automática do Projeto GUYAGROFOR, situada no lavrado, a precipitação no período 2007-08 foi de 2.101 mm/ano (Tota *et al.*, 2008). É consenso na literatura que o período chuvoso se concentra entre maio e agosto e a estiagem entre novembro e março (Barbosa, 1997; Barbosa e Ferreira, 1997; Miranda e Absy, 1997; Santili, 1997; Arco-Verde *et al.*, 2005; Braga, 2005; Cordeiro, 2005; Tota *et al.*, 2008). O regime sazonal de precipitação que define as duas estações climáticas (seca e chuvosa) revela um padrão inverso do que se verifica nas áreas meridionais da Amazônia (Nimer, 1991 *apud* Pinho, 2008).

4.4. SOLOS

Os solos das savanas apresentam, de modo geral, baixa fertilidade natural (Braga, 2005; Vale Júnior e Souza, 2005). No Lavrado, áreas extensas de solos ricos e eutróficos só existem onde há influência atual de rios e igarapés, trazendo sedimentos mais ricos (Cordeiro, 2005) ou onde afloram rochas de riqueza química maior (Vale Júnior e Souza, 2005). Nas ilhas de floresta o solo geralmente possui maior teor de nutrientes, mas não está claro se esta relação é causa ou consequência da maior cobertura arbórea (Goodland e Pollard, 1973 *apud* Pinho, 2008).

Estes solos estão expostos a dois tipos opostos de estresse hídrico (acúmulo de água na estação chuvosa e déficit na estação seca), entretanto, é possível que solos com uma boa

drenagem possam contribuir para uma melhor distribuição e armazenamento de água no perfil, facilitando o estabelecimento de uma vegetação arbórea (Sarmiento, 1990 *apud* Pinho, 2008).

5. AUTORIZAÇÕES NECESSÁRIAS PARA DESENVOLVER PESQUISAS EM TERRAS INDÍGENAS

Este estudo faz parte de um projeto mais amplo de pesquisa denominado “*Guyagrofor* – Development of Sustainable Agroforestry Systems Based on Indigenous and Maroon Knowledge in the Guyana Shield Region” e intitulado pelas comunidades indígenas em Roraima de “Wazaka’ye” (“árvore da vida” na língua Macuxi). O projeto visa apoiar os sistemas produtivos dos povos indígenas através da integração de conhecimentos técnicos e tradicionais para a formulação de alternativas mais eficientes de manejo da terra. Ações como estas, baseadas em técnicas e experimentações desenvolvidas pelas próprias comunidades, aliadas a um monitoramento e avaliação científica, constituem experiências inovadoras e capazes de contribuir para o uso produtivo e sustentável da terra na Amazônia.

O Projeto Guyagrofor/Wazaka’ye trabalha em conjunto com as comunidades da TI Araçá desde 2006, desenvolvendo estudos científicos na área de etnoconhecimento, avanços na produção agrícola e desenvolvimento de sistemas agroflorestais (SAFs). A autorização para trabalho com comunidades indígenas está sendo renovada no CGEN (Conselho de Patrimônio Genético), para a continuidade dos trabalhos após 2010. Para a realização do presente estudo, o trabalho passou por processos de aprovação no CEP-INPA (Conselho de Ética em Pesquisas com Seres Humanos) e CONEP (Conselho Nacional de Ética em Pesquisas), além de análise de mérito científico pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Os participantes deste Projeto possuem autorização da FUNAI (Fundação Nacional do Índio) para entrada na TI Araçá, e todos os trabalhos são realizados com anuência e em parceria com as lideranças e professores das comunidades.

CAPÍTULO 1

CONHECIMENTO TRADICIONAL NA TI ARAÇÁ RELACIONADO AO USO DO BURITIZEIRO (*Mauritia flexuosa* L. f.)

RESUMO

A importância do buritizeiro para as etnias Macuxi e Wapixana foi avaliada a partir de entrevistas com indígenas. Foram realizadas 10 entrevistas nas comunidades Guariba e Mutamba, focando os usos, manejo e percepção acerca do estado dos buritizais. Foram registrados 33 usos para as diversas partes do buriti, número maior do que o encontrado por outros autores em diversas etnias e comunidades tradicionais. Respostas com percepções diferentes ou contrárias sugerem que muitos indígenas não fazem mais uso constante da espécie, sendo observadas malocas com telhas compradas na cidade e até mesmo indivíduos que não consomem mais o fruto do buritizeiro.

Palavras-chave: etnoecologia, entrevistas, Lavrado

ABSTRACT

The importance of the Buriti Palm for the ethnic cultures of the Macuci and the Wapixiana people was evaluated by interviews with these peoples. Ten interviews were conducted in the communities of Guariba and Mutamba, focusing on the uses, management and perceptions of the status of Buriti Palm swamps. We identified 33 traditional uses for the different parts of the Buriti palm through these interviews, which is more than has been found in previous studies of the Buriti Palm in other indigenous cultures and traditional communities. However, conflicting observations concerning these peoples' perceptions of the abundance of Buriti Palm suggest that people in these tribes do not make full usage of the Buriti. This has been observed in the shift of usage of Buriti Palm leaves to industrialized building products for roofing material in these communities. Furthermore, some people in these communities no longer utilize the Buriti fruit for consumption.

Key words: ethnoecology, interviews, Lavrado

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos benefícios da grande variedade de produtos naturais da região Amazônica ainda é patrimônio das populações nativas (Albuquerque *et al.*, 2003). Entretanto, este conhecimento está sendo perdido em uma velocidade maior que no passado, na medida em que a sociedade industrial se aproxima de culturas antes isoladas (Gomez-Beloz, 2002). Pode-se afirmar que a extinção de culturas está ocorrendo muito mais rapidamente do que a extinção de espécies (Prance, 1997), sendo esta perda de conhecimento tradicional um dos maiores problemas na Amazônia e em outros lugares, onde as populações rurais ainda não aprenderam as habilidades necessárias para sobreviver e se desenvolverem, mas estão perdendo o conhecimento que possibilita a eles o *know-how* para utilizar os recursos de suas florestas (Campos e Ehringhaus, 2003). Existe uma grande urgência para pesquisas etnobotânicas antes que as culturas indígenas e seus habitats naturais sejam destruídos (Prance, 1991).

Os primeiros estudos etnobotânicos, descritos por Prance (1997) como quantitativos, procuravam estabelecer quais plantas possuíam usos para comunidades tradicionais, utilizando uma metodologia comum que consiste em realizar inventários florestais em parcelas de um hectare, identificando quais das espécies inseridas possuem usos associados (Prance *et al.*, 1987). Chegava-se, então, a uma porcentagem de uso da floresta que, geralmente, era alta em comunidades indígenas. O patamar foi atingido em um estudo com a etnia Ka'apor, habitantes do atual Estado do Maranhão, quando 100% das espécies encontradas na parcela possuíam usos tradicionais (Balée, 1986 *apud* Prance, 1991). A partir destes estudos, ficou óbvio que os indígenas da Amazônia usam muitas espécies de plantas, mas não existiam dados que mostrassem exatamente até que ponto estes povos dependiam de produtos florestais (Prance, 1997).

Os dados necessários agora não são apenas o básico quantitativo, mas também como os indígenas manejam ou esgotam seus suprimentos de todos estes produtos úteis, e quais deles são simplesmente extraídos da floresta e quais são manejados ao longo do tempo. A estes estudos, pode-se dar o nome de Etnoecologia (Prance, 1991).

Um modo de acessar tal bem cultural destes povos se dá por meio da aplicação de questionários pré-definidos a membros de suas populações. Os questionários são ferramentas

usadas para coletar dados quantitativos de uma população, de modo consistente e preciso para ser analisado, possibilitando inferências acerca da população feitas com razoável precisão (Gomez-Beloz, 2002).

As palmeiras em geral possuem usos tradicionais em muitas culturas na África, Ásia e América: das folhas se constroem telhados, paredes, retiram-se fibras para cestarias, artesanatos e ornamentos; os pecíolos são usados na construção e fabricação de flechas; do tronco se fazem paredes, assoalho, portas, cachimbos, e tira-se amido e palmito; suas frutas são consumidas *in natura* ou como sucos, ou são matéria-prima para produção de óleo vegetal ou carvão; as raízes são utilizadas em rituais ou como remédios (Kahn, 1988; McKean, 2003). Graças a sua variedade e utilidade, as palmeiras participam ativamente da vida diária destas comunidades. Na Amazônia, o buriti está entre as espécies que mais têm usos tradicionais (Campos e Ehringhaus, 2003), provavelmente a palmeira mais útil da Amazônia, sendo chamada por Spruce, em 1908, como a “Árvore da vida” (Hiraoka, 1999).

Pode-se afirmar que algumas espécies vegetais possuem usos insubstituíveis para as culturas indígenas (Prance *et al.*, 1987). O buriti, com tantos e variados usos poderia ser considerada uma dessas espécies. No entanto, a espécie continua pouco explorada com relação a estudos que viabilizem o manejo de suas populações (Passos e Mendonça, 2006). Muitos estudos envolvendo o buriti relatam superficialmente usos variados desta espécie sem, entretanto, aprofundar a relação entre a palmeira e as comunidades tradicionais. Procura-se, no presente estudo, relatar os diversos usos e o manejo empregado pelas etnias Macuxi e Wapixana em seus buritizais, relacionando-os com usos em outras comunidades tradicionais por meio da literatura disponível.

METODOLOGIA

O estudo foi beneficiado pela relação de cooperação que o projeto Guyagrofor/Wazaka’ye e seus integrantes possuem com os indígenas da Terra Indígena Araçá. A apresentação e discussão da proposta de trabalho foram realizadas em reuniões das comunidades Mutamba e Guariba, com a participação ativa das comunidades. Numa tentativa de deixar os participantes à vontade, optou-se pela construção de entrevistas com os participantes, em detrimento de um questionário com perguntas pré-definidas. O modelo de

entrevista foi subdividido em 5 blocos de dados relacionados com o buriti (figura 6) e o cotidiano das pessoas e podem ser classificados como: informações pessoais, usos do buriti, manejo e percepção acerca da disponibilidade do recurso.



Figura 6: Buritizeiro com frutos e palhas retiradas. Foto: Aleksander Hada

ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas sempre com autorização das lideranças indígenas e das pessoas entrevistadas. Os entrevistados possuem mais de 18 anos e são residentes na TI Araçá. Ao abordar a pessoa a ser entrevistada, foram explicados o projeto e seus objetivos, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido. Em caso de aceite na participação, o documento foi assinado, com uma cópia mantida por ambos (entrevistador e entrevistado).

Sempre que um uso específico medicinal foi relatado, é apresentado nos dados como “uso medicinal 1, 2, 3...”, visto que o objetivo do presente trabalho não foi encontrar espécies com potencial medicinal, ou obtenção de patentes.

Segue abaixo o roteiro de entrevistas utilizado:

Bloco 1:

- Nome, idade, sexo, etnia;
- Número de pessoas vivendo na maloca, parentesco em relação a elas.

Bloco 2:

- Usos conhecidos das diversas partes do buriti (folhas, frutos, estipe e raízes);
- Os frutos fazem parte da alimentação? Quais meses do ano? Quantidade de frutos consumidos?

Bloco 3:

- Como são retiradas as palhas? E os frutos?
- Quais ferramentas são utilizadas?
- Quantas palhas são mantidas após a retirada? Por quê?
- Qual o tempo de descanso necessário para não sobrecarregar o buriti?
- Distância máxima percorrida para obtenção de palhas (e frutos).

Bloco 4:

- Tamanho (m²) da maloca;
- Número de palhas (e de buritis) necessário para construção do telhado;
- Quantos dias de trabalho para construção? Quantas pessoas envolvidas?
- Tempo de duração do telhado.

Bloco 5:

- Como eram os buritizais no passado (na infância para adultos, até onde se lembram para os anciãos) em relação ao presente?
- Existe escassez de matéria-prima?
- Acha necessário plantar buritis?

RESULTADOS

VISÃO GERAL DOS ENTREVISTADOS

Foram realizadas 10 entrevistas com indígenas das comunidades Guariba e Mutamba. Destes, 8 são homens e 2 mulheres. As etnias representadas foram Wapixana (5) e Macuxi (4), um dos entrevistados declarou ser proveniente de uma mistura de etnias, tendo o pai

nascido no Estado do Ceará. A ocupação dos entrevistados variou entre lideranças (3) e funcionários da escola (2). Outros declararam não ter ocupação fixa (2), sendo agricultores e trabalhadores esporádicos nas fazendas da região. Finalmente, 3 pessoas são considerados anciãos, tendo entre 53 e 78 anos. A idade dos entrevistados variou entre 26 e 78, com média de 45,6 anos. Apenas uma pessoa declarou morar sozinha, os demais dividem a maloca com outros familiares, variando de 4 a 11 pessoas, a maioria de parentes diretos (companheiros e filhos), estando presentes também netos, genros e filhos “adotivos”.

USOS TRADICIONAIS NA TI ARAÇÁ

Foram registrados 33 usos específicos para o buritizeiro:

- Dez deles para as palhas: cobertura das malocas, saia do Parichara (dança festiva), darruana (bolsa usada para trazer peixes pescados de volta à comunidade), abano, brinquedo (morcego feito de palha trançada). Da folha nova, ainda fechada, chamada de “olho”, fazem-se vassouras, retira-se a fibra usada no artesanato, na confecção de cordas, chapéus e linha para costura;
- Treze para os frutos: polpa consumida *in natura*, vinho (suco), doce, bolo, farinha, pé de moleque, dindin (espécie de sorvete), pamonha e extrai-se óleo da polpa (usado na culinária). Os frutos também são usados na alimentação de animais domésticos (porco), além de atraírem caça (em buritizais com frutos no chão pode-se fazer “tocaia”, esperando animais de caça vir se alimentar). Foram registrados também dois usos medicinais diferentes;
- Sete para o estipe: açúcar (obtido através de furos feitos no estipe), ripas para o telhado, parede de pau-a-pique, cerca para animais (porcos, galinhas), ninhos (galinheiro), biqueira (calha), adubo (espera-se o estipe caído apodrecer e se retira a parte interna);
- Três para as raízes: morada de peixes (durante a cheia) e fonte de água (para beber). Além de um uso medicinal.

CONSUMO DE FRUTOS

Apenas um indígena diz não consumir buriti, a falta de tempo para ir colher foi a razão apontada. Quatro responderam que comem pouco, e dois que consomem muito. Três afirmaram comer apenas “quando têm”, o que sugere o consumo durante a safra. Apenas um indígena acredita que o buritizeiro dê frutos o ano todo, o restante atribui ao buritizeiro uma safra em parte do ano, entretanto, não há consenso dos meses de produção. Cinco dizem que a safra ocorre no período chuvoso (maio a agosto) e três durante a estiagem (novembro a março).

MÉTODOS DE COLETA E MANEJO DO RECURSO

O método usual de coleta, tanto de palhas como de frutos, se dá através de uma “vara” de madeira ou bambu com uma foice ou terçado amarrado a uma das pontas. Levanta-se a “vara” a uma altura que permita o corte das folhas e/ou cachos. Outros métodos para acesso ao recurso, estes em desuso, foram citados durante as entrevistas:

- Tábuas pregadas no estipe para formar uma escada, com uso de uma corda de segurança para o escalador;
- Escalada do estipe sem equipamentos, com ou sem uso de corda de segurança;
- Escalada com uso de “peconha”. Trata-se de uma corda, cinto, folhas trançadas, ou material semelhante, de modo a prender os pés, facilitando a subida no estipe.

Estes métodos envolvem o uso de um terçado para cortar as folhas e/ou cachos, assim que se têm acesso à copa. Quando questionados qual a distância máxima que coletam palhas, duas pessoas disseram ir até onde precisar, mas a distância máxima relatada foi de 6 km. Os transportes utilizados para buscar as palhas foram: bicicleta (2), moto (1), caminhão (2) e trator (3). Outras quatro pessoas relataram ir a pé buscar as palhas.

O manejo que os indígenas aplicam ao buritizeiro se dá a partir da manutenção do “olho”, a folha mais nova, ainda fechada, mais certo número de folhas. O número de folhas a

se manter na copa variou de 1 a 4 folhas, sendo 2 a média obtida nas respostas. Os motivos alegados para tal procedimento foram: tradição (1); para que o buriti não morra (5), para acelerar a produção de novas palhas (2). Duas pessoas acreditam que, quando o “olho” é retirado, o buritizeiro não produz mais folhas, enquanto que apenas uma pessoa acredita que o buriti não morra mesmo se forem retiradas todas as palhas. Após a retirada de palhas, é costume deixar o buritizeiro em descanso por certo tempo, o número de meses de descanso variou entre 3 e 18 meses, com uma média de 7,5 meses. Ao serem questionados o tempo necessário para produção de cada folha, as respostas variaram de mais de uma folha por mês (2), uma folha por mês (2) e menos de uma folha por mês (3). Outras três pessoas não souberam responder. Foi relatado também que o ideal é retirar as folhas na lua escura (nova) e que não se retira folhas de buritizeiros com flores e/ou frutos.

FOLHAS DE BURITI PARA COBERTURA DAS MALOCAS

O principal uso do buritizeiro na TI Araçá é o emprego de suas palhas para cobertura das malocas (figura 7). Sete indígenas dizem preferir usar palhas de buriti e apenas um prefere as de inajá (*Attalea maripa* M.). Outros dois utilizam telhas compradas nas cidades próximas. Uma das razões pela preferência pelas palhas de buriti é o tempo de duração da cobertura, com a média relatada em 13 anos para o buriti e 5 para o inajá. Foi relatado que o uso de palhas de inajá é recente e, antigamente, só se usava palhas de buriti. Entretanto, nos dias atuais as coberturas de palhas têm perdido espaço para telhas compradas na cidade.

A área das malocas onde os entrevistados moram variou de 35.75 a 96 m². Em média, são utilizadas 45 palhas de buriti, e 6,5 palhas de inajá, por m². As palhas de inajá são maiores, mas uma cobertura feita com estas palhas necessita de palhas de buriti no “capote”, a parte superior do telhado. Em média, foi relatado serem necessárias 160 palhas de buriti para o capote de uma cobertura feita de inajá. Segundo os indígenas, um buritizeiro tem, em média, 16 palhas em sua copa, com o número variando entre 8 e 30 palhas.

Para a construção das malocas, os núcleos familiares costumam convidar os vizinhos e parentes para mutirões de construção, fornecendo como contrapartida o caxiri (bebida fermentada de mandioca). Já durante os reparos ou reposição das coberturas, foi relatado que se consegue fazer o trabalho em um único dia com a ajuda de “turma”, que varia entre 5 e 15

peças. Um casal reconstruiu sua cobertura sozinho, precisando de 2 dias de trabalho. Um senhor solteiro demorou 10 dias para construir a sua.



Figura 7: Construção de telhado com palhas de buriti. Foto: Aleksander Hada.

PERCEPÇÃO SOBRE A ESCASSEZ NOS BURITIZAIS

Não há consenso entre os entrevistados quanto ao estado atual de seus buritizais, em relação ao passado. Quatro indígenas consideram que existem mais buritizeiros hoje do que no passado, dois pensam ao contrário, que os buritizeiros vêm diminuindo com o passar dos anos, outros três dizem não notar diferenças no estoque do recurso. Três indígenas consideram ainda que o tamanho das folhas vêm diminuindo, fato que aumenta a pressão sobre o recurso, já que são necessárias um número maior de palhas quando elas são consideradas “pequenas”.

Oito indígenas percebem escassez de palhas de buritis atualmente e apenas dois não concordam. Entretanto, todos os entrevistados afirmaram achar necessário plantar buritis. Segundo um dos entrevistados, a razão da escassez de palhas está no aumento populacional observado atualmente nas comunidades indígenas.

DISCUSSÃO

Na literatura consultada encontrou-se apenas um estudo envolvendo os usos tradicionais especificamente do buriti (Hiraoka, 1999), outros estudos etnobotânicos procuravam usos tradicionais para diversas espécies de palmeiras, inclusive o buriti, em etnias indígenas (Anderson, 1977; Gomez-Beloz, 2002; Campos e Ehringhaus, 2003; Nascimento *et al.*, 2009) e entre seringueiros e ribeirinhos (Campos e Ehringhaus, 2003). Os usos relatados nos trabalhos mencionados, juntamente com os do presente estudo são listados na tabela 1.

O total de usos relatado nos diferentes trabalhos é discrepante. Entretanto, como apenas Hiraoka (1999) focou seu estudo exclusivamente no buriti, os demais estudos acabam por coletar informações pouco detalhadas em função do maior número de espécies estudadas. Sua exposição aqui se deve à existência de relações semelhantes entre pessoas e buritizeiros, mesmo em comunidades distantes.

Os indígenas da aldeia Yanomami citaram apenas três usos para o buriti. O fato pode ser explicado pelo esgotamento dos buritizais na vizinhança da aldeia, devido ao modo de exploração utilizado: o buriti é derrubado para o acesso aos frutos (Anderson, 1977). Apesar de não ter sido citado nas entrevistas, foi observada a derrubada de buritizeiros para coleta de palhas e frutos na TI Araçá (figura 13). Outro aspecto que ocorre nas duas situações é o estabelecimento de pequenas vilas, em detrimento de casas esparsas na savana no caso dos Macuxi e Wapixana (vide cap.2), e de assentamentos itinerantes no caso dos Yanomami. Este padrão acaba por provocar grave comprometimento dos recursos naturais (Brand, 2003).

	medicinal 4	X								
	medicinal 5				X					
Estípe	açúcar	X								
	ripas para telhado	X								
	parede de pau-a-pique	X								
	cerca para criação de animais	X								
	ninhos no galinheiro	X								
	biqueira (calha)	X								
	adubo	X								X
	criação de larvas		X	X						
	yuruma (Winikina Warao)			X						
	palmito			X						
	água (para beber)			X						
	chão da maloca			X						
	corrida de toras				X					
	ponte						X			X
	prensa de mandioca						X			
	docas flutuantes									X
	ninhos de psitacídeos									X
	medicinal 6			X						
	medicinal 7			X						
	Raízes	morada de peixes (cheia)	X							
fonte de água (para beber)		X								
	medicinal 8	X								
TOTAL		33	3	15	5	9	11	8	8	27

Na Amazônia, o amido contido no estipe do buritizeiro (*ohidu aru*) só é extraído pela etnia Warao (Kahn, 1991), sendo armazenado para a época das chuvas, quando outros produtos da floresta escasseavam. Entretanto, a introdução de uma espécie exótica, chamada *ure* (*Colocasia esculenta* L. Schott), possibilitou o estabelecimento de comunidades sedentárias (Gomez-Beloz, 2002). Seria de se estranhar a ausência do uso de *ohidu aru* nas entrevistas realizadas, mas o fato pode ser devido a substituição de *ohidu aru* por *ure*. Em visita a comunidades Macuxi-Wapixana fora da TI Araçá, foi observado o uso do estipe do buritizeiro como ponte, mas este uso não foi reportado durante as entrevistas, o que poderia indicar um erro no desenho amostral. Entretanto, a construção de pontes, em comunidades onde não existe a necessidade de transpor corpos d'água, pode ser esquecida ou até mesmo perdida, em detrimento de usos que, estes sim, fazem parte de seu cotidiano.

Campos e Ehringhaus (2003) defendem que o conhecimento indígena é dinâmico, e não isolado e inerte, mas sujeito a mudanças e incorporação constantes de conhecimento exterior, sugerindo um *continuum* de conhecimento, segundo o qual o conhecimento indígena e o conhecimento científico representam seus extremos. Na tabela 2, estão agrupados estudos que fazem uso tecnológico e/ou industrial da espécie. Estes usos, e outros que ainda serão descobertos, mantêm o buriti como uma das espécies de palmeiras mais úteis na Amazônia, tanto para os povos da região como para a sociedade como um todo.

Tabela 2: estudos que fazem uso tecnológico e/ou industrial de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.).

CONHECIMENTO CIENTÍFICO APLICADO	REFERÊNCIAS
Pólen do gênero <i>Mauritia</i> usado em estudos de palinologia	Rull, 1998
Extração química de carotenoides dos frutos	França <i>et al.</i> , 1999
Óleo pode prevenir acúmulo do colesterol	Albuquerque <i>et al.</i> , 2003
Fibras utilizadas na produção de papel kraft	Pereira <i>et al.</i> , 2003
Óleo como ingrediente de protetores solares	Cymerys <i>et al.</i> , 2005
Óleo como agente biodegradador de poliestireno	Pimentel <i>et al.</i> , 2007
Óleo atóxico pode ser usado em cosméticos	Zanatta <i>et al.</i> , 2008
Compostos geo-têxteis para recuperação de áreas degradadas	Bhattacharyya <i>et al.</i> , 2009
Compensado de buriti	Rocha, 2009

Os resultados de Campos e Ehringhaus (2003) mostram que os indígenas conhecem mais usos específicos para o buriti em comparação com os ribeirinhos e seringueiros. Pode-se afirmar o mesmo ao se comparar os resultados na T.I. Araçá e nas comunidades ribeirinhas do Pará, já que os estudos focam exclusivamente no buriti. O número absoluto de usos específicos (33 para os Macuxi e Wapixana e 27 para os ribeirinhos) mostra que as etnias presentes no Lavrado possuem maior dependência deste recurso. Estas etnias buscam otimizar ao máximo seus recursos, visto que a região onde habitam não possui muitas espécies arbóreas. Nota-se que existe uma disparidade nos usos conhecidos para seus frutos, os indígenas os consomem de maneiras das mais variadas (figura 8), para maximizar seu aproveitamento. Para muitas etnias da região amazônica, como os Krahô, Macuxi e Wapixana, a produção de frutos do buriti e de outras palmeiras no período entre as safras de recursos vegetais, quando existe uma menor disponibilidade de alimentos, torna esse grupo muito importante para a segurança alimentar das aldeias (Nascimento *et al.*, 2009).



Figura 8: Usos variados para o fruto de buriti. Foto: Projeto Wazaka'ye.

Pode-se encontrar alguns dados alarmantes no discurso dos indígenas da TI Araçá. As respostas com percepções diferentes, e até contrárias atestam como a cultura tradicional destes povos vêm se modificando com o passar do tempo. Como uma das maiores fontes de carboidratos disponível no Lavrado, seria fácil se sugerir que as culturas ali presentes fizessem uso rotineiro dos frutos do buriti. Entretanto, com a introdução de gado, cultivares

exóticas e renda mensal a estas comunidades, seus anseios e percepções do meio em que vivem sofrem mudanças radicais. Não é coincidência o fato de os dois entrevistados que trabalham na escola da comunidade consumirem buriti apenas “quando têm”, e não saberem ao certo a época da safra. Para estas pessoas, é mais “fácil” comprar frutas exóticas nas feiras da cidade. Dos três indígenas que mantêm roças produtivas, dois afirmam consumir “muito” buriti. Para estas pessoas, o recurso fruto do buriti é de extrema importância.

O manejo indígena, mesmo necessitando de adaptação à nova realidade de densidade populacional e limitação espacial dos recursos, não é praticado à risca na TI Araçá. Foram observados buritizeiros portando frutos e com palhas cortadas (figura 6), o que não deveria acontecer, já que a presença de frutos deveria impedir a retirada de palhas. O descanso praticado pelos indígenas também não é praticado à risca, segundo um dos entrevistados, fica difícil respeitar o tempo de descanso porque não é somente uma pessoa que retira palhas, assim, quando um indígena vai ao buritizal cortar palhas, não há maneira de se saber a quanto tempo cada um dos buritizeiros sofreu desfoliação. A percepção dos entrevistados quanto à produção de folhas mostrou que apenas três indígenas têm a percepção acertada, de que o buritizeiro produz, em média, uma folha a cada dois meses (vide capítulo 2). Este padrão de produção de novas folhas assemelha-se ao encontrado por Sampaio *et al.* (2008), no entanto, a maioria dos entrevistados no estudo (67%) acreditam que o buritizeiro produza uma nova folha por mês. A percepção equivocada sobre a velocidade de reposição das palhas tende a levar a sobre-exploração. Quanto ao número de folhas na copa, os entrevistados relataram que cada buritizeiro tem, em média, 16 folhas. Os resultados do experimento realizado (capítulo 2) mostram que, na verdade, a média de folhas por buritizeiro é de 12,6.

A utilização de folhas de buriti na cobertura das malocas produz uma pressão considerável nos buritizais da TI Araçá. A partir dos dados médios de área das malocas, palhas por m² de área e número de palhas por buritizeiro (50 m², 45 palhas por m² e 12,6, respectivamente) chega-se ao número de 178,5 buritizeiros por cobertura. A comunidade Mutamba possui 22 famílias, enquanto que a comunidade Guariba possui 47 famílias. É claro que todas as famílias nunca irão construir coberturas ao mesmo tempo, mas a necessidade de reparos e reconstrução das malocas acaba por produzir uma demanda contínua de palhas de buriti. Quanto à estimativa de durabilidade, a média relatada foi de 13 anos para as palhas de

buriti. Em um estudo etnobotânico com as etnias Bora, do Peru e Guahibo, da Colômbia, foi relatado que a cobertura de palhas de buriti dura de 2 a 3 anos (Balick, 1984).

As soluções das culturas ameríndias para manejo dos recursos florestais se mostraram eficientes na conservação de tais recursos, mas são incompatíveis com as economias de mercado contemporâneas (Hiraoka, 1999). É certo que a manutenção de folhas na copa após a coleta, o tempo de descanso empregado e o fato de não se coletar folhas de indivíduos com flores e/ou frutos beneficia a manutenção dos buritizais. Entretanto, estas etnias tradicionalmente habitavam pequenas aldeias dispersas e distantes entre si (Santilli, 2001), gerando assim uma pressão sobre os recursos naturais que possibilitava sua recuperação. Nos dias atuais, a demarcação de Terras Indígenas em ilhas, em detrimento de áreas contínuas (como, por exemplo, a TI Raposa Serra do Sol) acaba por concentrar as populações que, necessitando construir e reformar as malocas, acabam por gerar uma pressão de coleta que os buritizais não podem suportar por longo tempo.



Figura 9: Plantio de buriti em quintal agroflorestal. Foto: Aleksander Hada

A escassez de buritizeiros, relatada por oito entrevistados, também ocorre com outras etnias, como os Yanomami (Anderson, 1977), ou em outros países, como o Peru (Manzi e Coomes, 2009), onde comumente as palmeiras são derrubadas para a coleta de frutos. Outras espécies de palmeiras, como a chambira (*Astrocaryum chambira* B.) também enfrentam escassez nas imediações de comunidades que a utilizam (Coomes, 2004). Já que os indígenas percebem a escassez do recurso, porque então não iniciam plantios de buritis? Todos os entrevistados afirmam ser necessário realizar plantios, mas nenhum deles o iniciou por si mesmo. Segundo Manzi e Coomes (2009), buritis tendem a não serem cultivados enquanto existirem buritizais próximos na natureza. Delgado *et al.* (2007) argumentam que o cultivo é uma alternativa interessante e, a longo prazo, indispensável. Em um estudo sobre os quintais agroflorestais indígenas presentes na TI Araçá, Pinho (2008) relata a presença de buritizeiros em 12% dos quintais estudados (figura 9), tais dados sugerem que o plantio de buritis ainda é uma técnica nova, em adaptação e disseminação.

CONCLUSÕES

Os indígenas da TI Araçá detêm uma gama de usos para o buritizeiro muito além do que a sociedade envolvente conhece. Todos os oito usos medicinais presentes na Tabela 1 foram relatados por comunidades indígenas, e três deles estão presentes na região estudada. A catalogação de usos tradicionais é necessária para a salvaguarda de culturas que não possuem escrita, ou como no caso dos Macuxi, que necessitam de resgate urgente de suas línguas maternas. Ainda mais urgente é o aprendizado do manejo por elas realizado ao longo de sua história, que moldou em diversas intensidades o ambiente em que hoje vivem.

Parte dos resultados indica que este manejo, antes eficiente em manter populações de buritis estáveis, não é adaptado a situações de adensamento populacional, em ambientes restritos geograficamente. Supõe-se que a situação demográfica encontrada pelos primeiros exploradores da região, no século XVIII, com famílias nucleares dispersas pela savana, era eficaz no manejo dos recursos naturais, mas com o contínuo confinamento de suas aldeias culminando na demarcação de 27 Terras Indígenas habitadas por Macuxis e Wapixanas, e o movimento recente de retorno de indígenas para TIs homologadas, ampliando a densidade demográfica, as comunidades não possuem território adicional para dividir sua população.

Com o aumento da pressão sobre os recursos naturais, estes estáveis ou em esgotamento, o manejo tradicional indígena precisa ser adaptado para garantir o estoque de recurso para futuras gerações. Mesmo este manejo tradicional por vezes não é respeitado, e é crescente o número de pessoas que não usam mais palhas na cobertura e não consomem os frutos do buriti. Espera-se que o presente estudo contribua para salvaguardar o rico conhecimento tradicional das etnias Macuxi e Wapixana, ao menos em relação ao buriti.

CAPÍTULO 2

EXPERIMENTO DE RETIRADA DE PALHAS DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L. f.)

RESUMO

O uso principal do buriti nas comunidades indígenas presentes no Lavrado de Roraima é o emprego de suas palhas na cobertura das malocas. Com o aumento populacional, confinamento das aldeias e necessidade de reposição da cobertura, os buritizais da região estão escasseando. Durante reuniões com a comunidade Guariba, foi proposto um experimento para quantificar a resposta das plantas de buriti, em um buritizal próximo a comunidade, submetidos às seguintes intensidades de retirada de palhas: 0, 50 e 100%. Foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com a média de folhas produzidas no período de acompanhamento, nos diferentes tratamentos, seguido de um teste Tukey para verificar se há diferença estatística entre os tratamentos. O experimento foi planejado para durar 12 meses, no entanto, o buritizal estudado sofreu uma queimada e foram identificados buritis amostrados no experimento com palhas retiradas. Assim sendo, as análises foram realizadas com dados referentes a 7 meses após a realização dos tratamentos. O teste de comparação de médias indicou que os tratamentos 50 e 100% de retirada de palhas são significativamente diferentes do tratamento controle, 0% de retirada, mas similares entre si ($p < 0,05$). Os resultados sugerem uma relação positiva entre retirada e produção de novas folhas, entretanto, suspeita-se que esta relação não se mantenha em situações de coleta repetitiva. Infelizmente não foi possível prever um número ideal de palhas a ser retirado, sendo necessários para tal, estudos com maior tempo de acompanhamento.

Palavras-chave: etnobotânica, Lavrado, Macuxi, Wapixana, PFNM

ABSTRACT

The primary usage of the Buriti Palm in indigenous communities of the Lavrado region in Roraima is the usage of the leaves for roof construction of village houses. With increasing

population, the spatial confinement of the villages, and the necessity of roof rebuilding, the Buriti Palm swamps in this region are becoming increasingly decimated. During village assemblies of the Guariba community, an experiment was proposed to quantify the maximum sustainable leaf harvest intensity of the Buriti Palms in a nearby Buriti Palm swamp. Selected individuals in the Buriti Palm swamp were subjected to leaf harvest intensities of 0%, 50% and 100%. The experiment was planned originally to be implemented for a duration of 12 months, however the experimental Buriti Palm swamp suffered a fire before the conclusion of the observation period. Because of this, the analysis was done with the data from the first seven months following the defoliation treatments. An ANOVA was used to determine the differences in the amount of new leaf production between the three harvest intensities. Tukey significance testing determined that the 50% and 100% defoliation treatments produced significantly more leaves than the 0% defoliation treatment ($p < 0.05$). However, the 50% and 100% defoliation treatments were not determined to be significantly different ($p > 0.05$) in new leaf production. These results suggest a positive relationship between leaf harvest and new leaf production, but we suspect this relationship could not be sustained in repeated annual harvests. Unfortunately we are unable to predict the optimal percentage of leaf harvest. Experiments of longer duration will need to be conducted to produce better estimates of optimal leaf harvest intensity.

Key words: Ethnobotany, Lavrado, Macuxi, Wapixana, NTFP

INTRODUÇÃO

São muitos os autores que consideram as palmeiras o grupo de plantas mais importante na vida dos povos da floresta (Anderson, 1977; Balick, 1986, 1988; Boom, 1988; Mejia, 1988; Passos e Mendonça, 2006). A afirmação também é válida para as diversas etnias que habitam o Complexo Macuxi-Wapixana (FUNAI, 2007), no Estado de Roraima, formado por 27 Terras Indígenas (área total de 40.000 km²). Na Terra Indígena Araçá, inserida no Complexo, os indígenas utilizam a palmeira buriti (*Mauritia Flexuosa* L. f.) para diversos fins, desde alimentação (frutos) até construção de telhados das casas com as folhas. Nestas comunidades, as folhas do buriti são o material preferido para construção do telhado das malocas (figura 10), sendo este uso específico extensamente documentado em outras etnias presentes na Amazônia (Prance *et al.*, 1987; Kahn, 1988; Santili, 1997; Gomez-Beloz, 2002; Oliveira-Jr. *et al.*, 2005; Passos e Mendonça, 2006; Delgado *et al.*, 2007; Manzi e Coomes, 2009; Nascimento *et al.*, 2009).

Tendo em vista que, tradicionalmente, os Macuxi constroem casas dispersas na savana (figura 11), abrigando pequenos grupos domésticos (Santilli, 1997), e o buriti sempre foi abundante, a coleta das palhas nunca tinha sido problema (Pedersen & Skov, 2001). Entretanto, atualmente os indígenas percebem que os buritizais mais próximos de suas comunidades estão escasseando. Pode-se enumerar três razões que contribuem para a sobre-exploração das palhas: confinamento das aldeias; aumento populacional e necessidade de reposição das palhas nos telhados.



Figura 10: Casa Tradicional Macuxi. Foto: Aleksander Hada

A savana, habitada tradicionalmente como um território contínuo, representa um universo de recursos mínimos imprescindíveis à subsistência e perambulação das sociedades indígenas situadas na região (Costa e Souza, 2005). Apesar de o Estatuto do Índio (Brasil, 1973) considerar posse do índio a ocupação da terra que habita ou exerce atividade indispensável à sua subsistência, procedimentos administrativos visando à regularização fundiária das terras indígenas na região, acabaram produzindo uma drástica pulverização do território de ocupação tradicional Macuxi, resultando na delimitação de pequenas áreas

separadas, que circunscrevem aldeias isoladas, dispersas entre grandes extensões contínuas de terras ocupadas por fazendas privadas (Santilli, 1997).

Santili (1997) relata a diferenciação no padrão de aldeamento Macuxi em função dos dois ambientes ecológicos encontrados na região – savana e floresta: as aldeias na floresta caracterizam-se por casas comunais compostas por famílias extensas, enquanto que, na savana, se encontram casas dispersas que abrigam grupos domésticos (figura 11). O autor cita fontes do século XIX (Schomburgk, 1922-23 *apud* Santili, 1997) referindo-se a aldeias Macuxi configuradas em casas comunais, com baixa densidade demográfica (30 a 60 pessoas), em contraposição ao observado atualmente, com famílias nucleares agrupadas em aldeias com população de até 700 pessoas (figura 12). Este confinamento em áreas restritas, aliado à superpopulação, provocou grave comprometimento dos recursos naturais (Brand, 2003). Deste modo, Hardin (1968, *apud* Homma 1993) coloca o fator populacional como o elemento decisivo para o controle dos recursos naturais. Historicamente, as comunidades indígenas deixaram o nomadismo e se fixaram no entorno de instituições, como igrejas, escolas, centros de assistência médica, etc. Como resultado, verifica-se que seus modos de produção tradicionais não são mais capazes de atender a todas as necessidades básicas de suas populações em crescimento (Oliveira-Jr. *et al.*, 2005).



Figura 11: Núcleo familiar tradicional Macuxi em área de Savana. Foto: Projeto Wazaka'ye.

Outro aspecto a ser considerado é a durabilidade dos telhados construídos com folhas de palmeiras. Os próprios indígenas relatam que o telhado feito com palhas de buriti dura em média 13 anos, e numa maloca de 50 m² são utilizadas em torno de duas mil e duzentas palhas para a construção do telhado (vide capítulo 1). O aumento da demanda por palhas, causado pelo aumento populacional e agravado pela necessidade de reconstrução do telhado, acabou por impor aos buritis uma velocidade de extração aquém da sua capacidade de regeneração (Homma, 1993). Como fator agravante, tem-se observado ainda a coleta destrutiva nos buritizais próximos da comunidade, onde indígenas derrubam a palmeira para facilitar a retirada de palhas e/ou frutos (figura 13). No Peru, essa prática também é mencionada na literatura para retirada de frutos de buriti (Kahn, 1991; Delgado *et al.*, 2007) e até mesmo durante amostragens para estudos envolvendo insetos vetores de doença de chagas (Gurgel-Gonçalves *et al.*, 2003). Homma (1982) afirma ser comum forçar a obtenção de produtividade imediata, levando ao aniquilamento a médio e longo prazo. Anderson (1977) relatou o esgotamento dos estoques de buriti em uma aldeia Yanomami (no extremo norte do Estado do Amazonas), aparentemente devido à intensa exploração feita pelos indígenas.



Figura 12: Comunidade Mutamba, TI Araçá. Novas problemáticas advindas da concentração populacional. Foto: Aleksander Hada.

Em resposta a uma demanda dos agricultores indígenas da comunidade Guariba sobre o manejo do buriti, na Terra Indígena Araçá/RR, um experimento visando avaliar a influência da remoção de palhas no crescimento de novas palhas foi proposto. Foi relatado pelos indígenas a escassez do recurso nas proximidades da Comunidade Guariba, assim, o estudo proposto foca um buritizal nas proximidades desta comunidade, tentando aprimorar o manejo indígena, através de respostas identificáveis nos buritis desfoliados e posterior sugestão de técnicas que possibilitem manter as populações estáveis. Na literatura foram encontrados experimentos semelhantes, envolvendo retirada de folhas de outras espécies de palmeiras do México (Berry e Gorchoy, 2006; Endress *et al.*, 2006) e da África (Ratsirarson *et al.*, 1996; McKean, 2003). Quanto a trabalhos focando o buriti, Sampaio *et al.* (2008) realizaram experimentos de retirada de palhas em indivíduos jovens. Entretanto, a literatura foca, principalmente, na coleta de frutos, e não das palhas, do buriti (Pedersen e Skov, 2001; Holm *et al.*, 2008), o que dificulta a comparação dos dados.



Figura 13: Coleta destrutiva observada em buritizal próximo à comunidade Araçá, TI Araçá. Foto: Aleksander Hada.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado em março de 2009, em um buritizal próximo à comunidade Guariba, TI Araçá. Foram escolhidas aleatoriamente 30 plantas de buritis adultas (figura 14), onde foram aplicados os seguintes tratamentos:

1. Retirada total de folhas (10 indivíduos)
2. Retirada de 50% das folhas (10 indivíduos)
3. Sem retirada de folhas (Controle, 10 indivíduos)

Todas as folhas presentes nos indivíduos amostrados foram contadas a partir do solo (por uma única pessoa, o guia indígena que acompanhou os trabalhos), antes e depois dos tratamentos. Após sete (outubro/2009) e doze meses (março/2010) as folhas presentes foram contadas novamente.



Figura 14: Aleatorização dos indivíduos, pontos coloridos representam os diferentes tratamentos. Imagem Quickbird disponível em earth.google.com

A contagem das palhas foi realizada a partir do solo devido aos riscos de ataques por *Apis mellifera* que os catadores de palhas e frutos de buriti são submetidos, uma vez que as abelhas utilizam estas palmeiras para nidificarem (Silva, 2005). Entretanto, a acurácia da contagem pelo guia foi comprovada durante a aplicação do tratamento “100% de retirada de palhas”, quando as palhas foram contadas antes do tratamento e o número foi confirmado após as palhas estarem no chão.

A fim de avaliar se a remoção influencia o número total de folhas, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com a diferença do número de folhas após 7 meses, seguido de teste de comparação de médias (Tukey) para verificar se há diferença estatística entre os tratamentos.

RESULTADOS

Em algum momento entre outubro/2009 e março/2010, o buritizal sofreu uma queimada, provavelmente decorrente da perda de controle do fogo em alguma roça nas imediações. Além disso, o guia indígena observou sinais recentes de coleta de palhas em alguns indivíduos amostrados durante a coleta dos dados no mês de março. Sendo assim, as análises dos dados foram realizadas tendo como base os dados de outubro/2009 (7 meses após o início do experimento).

Durante 7 meses, cada planta de buriti apresentava, em média, 3,7 folhas a mais do que no início do experimento. A tabela 3 mostra o número de folhas em cada um dos indivíduos. A diferença, em média, do número de folhas, nos tratamentos 100 e 50% de retirada foram, respectivamente, 5,8 e 5. Enquanto que nos indivíduos controle a média foi de 0,3 folhas.

A análise de variância da diferença do número de folhas nos diferentes tratamentos pode ser observada na figura 15. O teste de comparação de médias (Tukey) indica que ambos os tratamentos (50 e 100%) são estatisticamente diferentes do controle (0%), mas similares entre si ($p < 0,05$).

Foram testadas, como covariáveis influenciando o aumento do número de folhas, o número de folhas existentes antes da aplicação dos tratamentos e o CAP (Comprimento à Altura do Peito). No entanto, nenhum destes dados mostrou influenciar o resultado.

Tabela 3: dados coletados durante o experimento.

plaqueta	tratamento	cap	número de folhas			
			antes dos tratamentos (t0)	25.03.09 (t1)	13.10.09 (t2)	01.03.10 (t3)
201	100	88	13	0	5	10
212	100	91	6	0	4	5
215	100	87	20	0	8	12
216	100	84	8	0	6	4
217	100	89	10	0	6	4
219	100	81	13	0	7	4
224	100	74	11	0	5	5
225	100	102	8	0	5	9
226	100	92	10	0	6	8
227	100	88	7	0	6	6
213	50	73	21	11	20	14
214	50	73	18	9	17	20
218	50	79	15	8	14	7
220	50	58	9	4	9	6
221	50	79	8	4	8	5
222	50	65	7	3	6	4
223	50	105	7	3	6	8
228	50	81	7	3	9	9
229	50	119	9	4	6	8
230	50	87.5	11	5	9	9
202	0	67	15	15	19	19
203	0	89	15	15	14	13
204	0	88	19	19	17	13
205	0	86	15	15	18	16
206	0	70	16	16	18	5
207	0	83	14	14	16	12
208	0	78	15	15	12	5
209	0	80	13	13	12	5
210	0	79	19	19	19	7
211	0	105	19	19	18	11

Apesar de ter-se observado, durante a coleta de dados em março/2010, efeitos antrópicos (fogo e retirada de palhas) na comunidade estudada, foram repetidas as análises de variância e comparação de médias para estes dados. O resultado mostrou que a diferença no número de folhas manteve a tendência observada durante os 7 primeiros meses, ou seja, diferença estatística entre os tratamentos (50 e 100%) e o controle (0%).

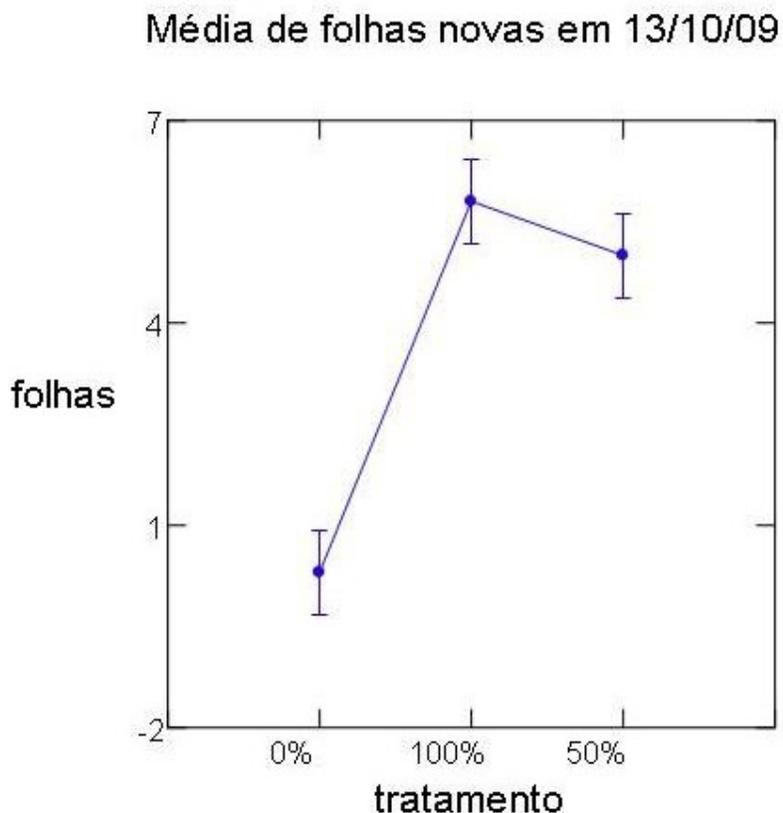


Figura 15: análise de variância para os tratamentos após 7 meses.

DISCUSSÃO

Estudos indicam que palmeiras de sub-bosque tendem a resistir menos a remoção de folhas (Ticktin, 2004; Endress *et al.*, 2006) em comparação com palmeiras de dossel, já que estas não sofrem restrição e/ou competição por luz (Ticktin, 2004; Ratsirarson *et al.*, 1996).

Assume-se, então, que o buriti, por formar comunidades oligárquicas, pode resistir a intensidades maiores de coleta.

Os dados obtidos ao final do experimento sugerem que os tratamentos de retirada de palha afetam positivamente a produção de novas folhas, apesar de não terem sido consideradas as folhas que possam ter “secado” durante o experimento, o número de folhas sempre aumentou nos indivíduos estudados. Outros estudos sobre desfoliação em palmeiras obtiveram resultados semelhantes, Ratsirarson *et al.* (1996) e Mackean (2003), estudando a palmeira africana *Hyphaene coriacea*, observaram maior produção de folhas nos indivíduos submetidos a maior intensidade de retirada (100%). Entretanto, Ratsirarson *et al.* (1996) não observaram diferenças significativas entre os demais tratamentos (25%, 50% e controle), fato observado no presente estudo (diferença significativa entre o tratamento 50% e controle). Em uma revisão sobre Produtos Florestais Não-Madeireiros, Ticktin (2004) mostrou que os estudos encontrados (6) sobre desfoliação em palmeiras obtém resultados semelhantes ou superiores nos indivíduos submetidos a coleta em comparação aos indivíduos controle.

Apesar de afirmar que a coleta de folhas geralmente leva a um aumento na produção de folhas, Endress *et al.* (2006), num acompanhamento por 6 anos com a palmeira mexicana *Chamaedorea radicalis*, não encontraram diferenças na produção de folhas entre os diferentes tratamentos de retirada de palhas. Os referidos autores assumiram que o resultado se deve, parcialmente, a diminuição na proporção de indivíduos frutificando entre os que sofreram desfoliação.

No único estudo de desfoliação com o buriti encontrado, Sampaio *et al.* (2008) não encontraram diferenças estatísticas na produção de novas folhas entre os tratamentos. Vale ressaltar que na região do estudo (Jalapão, Tocantins) as comunidades extraem apenas as folhas novas, ainda não totalmente abertas, gerando um impacto reduzido em comparação com o uso indiscriminado de folhas observado no presente estudo.

Muitos estudos, na tentativa de compreender o comportamento das palmeiras submetidas a desfoliação, acompanham outras variáveis, tais como o tamanho da folhas e atividade reprodutiva. Estes dados não foram acompanhados no presente estudo, mas podem fazer parte de um delineamento mais refinado para elucidar os efeitos de coleta de palhas nos buritizais de Roraima.

Sabe-se que a desfoliação intensiva leva à exaustão de reservas energéticas das plantas, diminuindo seu vigor e produtividade (McKean, 2003), entretanto, necessita-se de estudos com uma abrangência de tempo maior, para poder-se quantificar esta diminuição.

Na Terra Indígena Araçá, os coletores de palha acreditam que o buriti produz uma folha nova por mês, entretanto, os resultados indicam que a produção real gira em torno de uma folha a cada dois meses. Endress *et al.* (2006) também encontraram médias de produção de folhas abaixo do reportado pelas comunidades locais. Este fato pode levar as comunidades a explorar as palhas numa velocidade além da capacidade de reposição, levando à exaustão do recurso.

A partir do escasseamento das palhas para cobertura das malocas, os indígenas passaram a utilizar a palha de outras palmeiras, como o inajá (*Attalea maripa*), mesmo sendo menos duráveis. Outros indígenas já constroem os telhados com telhas de fibro-cimento, trazidas da Venezuela. Fato este reportado em outros estudos (Campos e Ehringhaus, 2003). Chega-se, assim, a alocação de recursos financeiros em locais antes desnecessários, como a construção de telhados. De onde viria este recurso? Provavelmente advindo da venda de excedente de produção, força de trabalho ou de recursos naturais presentes na Terra Indígena.

É preciso frisar aqui algumas das técnicas de manejo indígena que mantiveram os buritizais estáveis desde tempos imemoriais até o presente recente: os indígenas não retiram palhas de indivíduos frutificando, acreditando que, se o fizerem, os frutos não irão amadurecer; também foi citado a necessidade de se manter 3 folhas (2 folhas totalmente abertas e outra fechada, ainda em formação, chamada de “olho”) após a coleta, para não prejudicar o buriti. Embora esta técnica seja bem difundida entre os indígenas, foi observado em campo indivíduos com todas as palhas retiradas, à exceção do “olho”, que não pode ser usado na construção do telhado.

Para estudar o efeito da sobre-exploração, ou seja, a coleta repetida durante muitos anos num mesmo buriti, seria necessário o acompanhamento da comunidade por diversos anos, aliado a repetições de retirada de palhas e do experimento em comunidades não exploradas anteriormente. Tais aprimoramentos já estão planejados para uma próxima etapa do estudo

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem uma resposta positiva na produção de folhas, em indivíduos submetidos à coleta das mesmas. Entretanto, esta resposta não pode se sustentar indefinidamente, no momento em que se esgotarem as reservas energéticas do indivíduo, este não poderá mais produzir tecidos fotossintetizantes e pode morrer. Tal exaustão já é observada na comunidade Guariba, sendo motivo de preocupação para a comunidade.

As técnicas tradicionais de manejo indígena não são adaptadas a situações de adensamento populacional, levando, como observado na Terra Indígena Araçá, a escassez (até mesmo exaustão) do recurso. Um estudo de longa duração sobre a retirada intensiva de palhas, ao longo de muitos anos e diversas repetições de coleta deve ser realizado, para tentar-se chegar a um número ideal de palhas a serem coletadas por indivíduo, bem como o tempo necessário para descanso a fim de não prejudicar a frutificação dos indivíduos em nível populacional.

CAPÍTULO 3:

IDENTIFICAÇÃO DE BURITIZAIS ATRAVÉS DO SENSOR ORBITAL ALOS PALSAR E ESTIMATIVA DE ESTOQUE DO RECURSO

RESUMO

O sensor orbital ALOS PALSAR (bandas L-HH e L-HV) foi utilizado para estimar a extensão de buritizais densos nas savanas da Terra Indígena Araçá (Roraima). Um classificador fuzzy foi treinado com quatro classes de cobertura observadas em imagem QuickBird de alta resolução, que cobre partes da cena PALSAR fora da Terra Indígena. Para cada pixel na cena PALSAR, o classificador forneceu a probabilidade de pertencer a cada classe de cobertura. Com base em áreas independentes de validação na imagem QuickBird, foi escolhido o limiar de >80% de probabilidade de pertencer à classe “buritizal”, o que corresponde a 144 hectares de buritizais na TI Araçá. Através de dados da literatura sobre a produção de frutos, foi estimada uma densidade de 189 árvores ha⁻¹ e 7,4 ton ha⁻¹ano⁻¹. A produção potencial de frutos de buriti na Terra Indígena Araçá é de 1.066 ton ano⁻¹, considerando apenas os estandes densos detectados pelo radar orbital. Utilizando análises de mercado de estudos em Roraima e Pará, foi realizada uma estimativa de geração de renda para “vinho” (suco) e óleo de buriti. Com a produção de frutos anual estimada para a T.I. Araçá, podem ser feitos 266.400 litros de vinho, ao preço total de R\$302.400,00. A mesma produção pode produzir 47.520 litros de óleo. Este potencial de geração de renda pode contribuir com a preservação dos buritizais nas comunidades indígenas presentes no Lavrado.

Palavras-chave: Mauritia, radar, PALSAR, classificador fuzzy, produtividade, Lavrado

ABSTRACT

This study used the ALOS PALSAR sensor (bands L-HH and L-HV) to estimate the area of Mauritia palm stands within the savanna environment of the Araçá Indigenous Area, in Roraima. A fuzzy classifier was trained with four land-cover classes observed in a high

spatial resolution QuickBird image that covered parts of the PALSAR scene outside the Indigenous Area. For each pixel in the entire PALSAR scene, the classifier provided a probability for each cover type, expressed as four grey-scale images. Based on independent validation sites in the QuickBird image, all pixels with >80% probability for the class “Mauritia” were taken to be stands of pure Mauritia palm, giving a total area of 144 hectares within the Indigenous Area. Based on previous studies of Mauritia fruit production, we estimated 189 trees ha⁻¹ and 7.4 ton ha⁻¹ y⁻¹, giving a total potential production from pure Mauritia stands in the Araçá indigenous lands of 1066 ton y⁻¹. Utilizing merchant study analyses in the states of Roraima and Pará, we estimated that revenue of “wine” (juice) and Mauritia oil production for the entire Araçá indigenous lands could be 266.400 liters of “wine” per year, which could be worth an estimated R\$302.400. This same production could produce 47.520 liters of oil. This income potential could help preserve the Mauritia palm swamps in the indigenous communities of the savanna region.

Key words: Mauritia, Radar, PALSAR, fuzzy classification, productivity, savanna

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados na gestão territorial indígena é o conhecimento do estado atual de seus recursos naturais. Terras Indígenas com grandes extensões territoriais, e aldeias dispersas no território, dificultam o conhecimento exato do estado destes recursos, muitos deles imprescindíveis à manutenção de suas culturas.

Rull (1998) argumenta que o mapeamento de precisão da distribuição de espécies de palmeiras, como o buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), é essencial. Porém, estes mapas de distribuição são, em geral, imprecisos, e estimativas aéreas estão restritas a áreas pequenas (Hiraoka, 1999). Para Asner *et al.* (2005), o sensoriamento remoto é o melhor método possível para estudos de grandes e por vezes, inacessíveis, áreas como a Amazônia.

O mapeamento de buritizais a partir de plataformas orbitais ocorre há décadas. Em 1977, utilizando imagens da série de satélites Landsat, estimou-se que os buritizais cobriam cerca de 60.000 hectares nas proximidades de Iquitos, Peru (ONERN, 1977 apud Kahn, 1988). Ruiz e Ruiz (1993, apud Kahn e Henderson, 1999), também a partir de imagens Landsat, estimaram em 6 a 8 milhões de hectares os buritizais da Amazônia Peruana.

Entretanto, a cobertura persistente de nuvens na Amazônia dificulta consideravelmente o imageamento por sensores ópticos (Asner, 2001; Gomes *et al.*, 2007).

Em contrapartida, cresce a importância do sensoriamento remoto por radar, graças à sua capacidade em adquirir imagens independentemente da presença de nuvens, fumaça e das condições de iluminação solar, além de detectar a rede hidrológica abaixo do dossel (Alencar Silva e Maillard, 2006; Lima *et al.*, 2009; Jensen, 2007). Nestes sensores, as florestas alagadas são claramente identificadas por meio do alto grau de retroespalhamento duplo de bandas compridas (tipicamente banda L) emitidas e detectadas com polarização horizontal (Hamilton *et al.*, 2006).

CLASSIFICADORES E IDENTIFICAÇÃO DE VEREDAS (*PALM SWAMPS*) NA LITERATURA

Avanços recentes no sensoriamento remoto e na análise de dados espaciais possibilitaram uma oportunidade sem precedentes para a análise sistemática de grandes regiões de planícies alagáveis, baseadas em características observáveis do espaço (Hamilton *et al.*, 2006). Produtos ópticos são largamente utilizados na identificação de classes de vegetação através de métodos de classificação, mas somente nos últimos anos as resoluções espaciais de imagens orbitais permitiram a cartografia de formações muito estreitas como as veredas (Maillard e Alencar-Silva, 2007).

A classificação consiste em atribuir uma observação a um grupo ou categoria pré-definidos a partir de uma série de regras, derivadas de amostras de medições espectrais efetuadas em uma ou várias bandas: a chamada classificação supervisionada (James, 1985 *apud* Maillard e Alencar-Silva, 2007). Maillard e Alencar-Silva (2007) sustentam que a classificação fornece um instrumento eficiente para o mapeamento e o monitoramento das veredas.

Segundo Hamilton *et al.* (2006), nas imagens de radar de banda L, polarização HH, as áreas de planícies alagáveis com alto retroespalhamento podem ser distinguidas como palmeiras com água parada entre os troncos (figura 16). Estes sensores oferecem potencial

para separar formações vegetais nos ecossistemas onde estão presentes as veredas, já que estas são detectadas pelo fenômeno chamado reflexo duplo (*double-bounce*, figura 17): o retro-espalhamento na superfície horizontal do solo limpo ou da água e em seguida na vegetação emergente vertical (Horrit *et al.*, 2003; Alencar-Silva e Maillard, 2006). Estes dosséis, com poucas folhas e poucos galhos, e com caules grossos e eretos, inseridos sobre uma superfície plana, tendem a retornar um sinal forte e com a mesma polarização do sinal emitido, ou seja, possuem retro-espalhamento alto na banda HH, devido ao reflexo duplo.



Figura 16: buritizal circundado por água parada. Foto: Aleksander Hada.

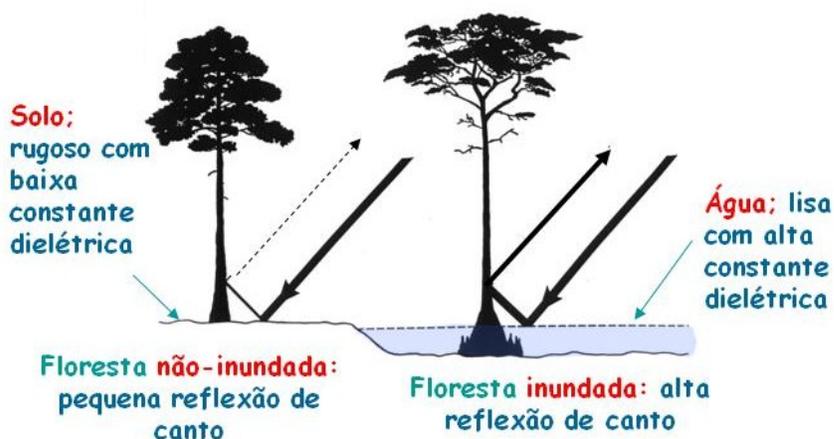


Figura 17: exemplos de retroespalhamento-duplo, em florestas não-inundadas e inundadas. Cedido por Laura Hess.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia de imagens de radar na identificação de buritizais, em áreas de savanas, e estimar, com o auxílio da literatura disponível, o potencial produtivo do buriti disponível para os indígenas habitantes da TI Araçá.

METODOLOGIA

SATÉLITE ALOS E O SENSOR PALSAR

O satélite ALOS (Advanced Land Observing Satellite) foi lançado em 24 de janeiro de 2006, pela Agência Espacial Japonesa (JAXA), tendo a bordo o sensor radar de abertura sintética (SAR) PALSAR (Phased array L-band Synthetic Aperture Radar), operando em uma frequência de 1270 MHz (banda L). Entre os modos de imageamento possíveis, interessa ao presente estudo o modo FBD (Fine Beam Dual), que opera com as polarizações HH e HV, ângulos de incidência de 8° a 60°, resolução de 14 a 88 metros e largura da faixa de imageamento de 40 a 70 km (Gomes *et al.*, 2007; Lima *et al.*, 2009; Narvaes *et al.*, 2009). O desempenho dos dados ALOS PALSAR é satisfatório para a discriminação de algumas classes de cobertura vegetal na Amazônia (Lima *et al.*, 2009). Entretanto, é importante investigar e avaliar as capacidades e limitações deste sensor, de forma a fornecer melhores ferramentas de análise via sensoriamento remoto e informações de produtos florestais para seu manejo e proteção, em escalas locais e regionais (Narvaes *et al.*, 2009).

Como indicado pela primeira das duas letras no nome das bandas, o sinal deste radar é sempre emitido com polarização horizontal. No retorno, a banda HH mede quanto retro-espalhamento ocorre com a mesma polarização do sinal emitido. A banda HV mede quanto retro-espalhamento ocorre com a despolarização do sinal emitido. Superfícies planas e limpas tendem a ter baixo retorno nas duas bandas, pois funcionam como um espelho. Como o sinal

atinge o objeto com um ângulo agudo em relação à superfície, o sinal não é refletido de volta ao sensor (não é retro-espalhado).

Na medida em que aumenta a biomassa vegetal na sequência campo limpo > campo sujo > floresta ripária, aumenta o retroespalhamento das bandas HH e HV. O dossel de floresta ripária dominada por copas de dicotiledôneas é composto de refletores complexos que despolarizam o sinal e causam espalhamento volumétrico, em todas as direções. Parte deste sinal retorna na direção do sensor, tendo a mesma probabilidade de retornar uma polarização horizontal ou vertical. Portanto, estes dosséis têm alto retroespalhamento tanto na banda HH como na banda HV. Não ocorre um aumento desproporcional de retroespalhamento na banda HH na floresta ripária mista (reflexo duplo) porque não há um espelho d'água significativo abaixo das florestas ripárias no período seco, quando a imagem ALOS foi captada. No entanto, na floresta ripária mista, provavelmente o chão da floresta permanece úmido o ano inteiro, o que impede a passagem de fogo.



Figura 18: buritizal típico do Lavrado de Roraima. Foto: Aleksander Hada

Nas cabeceiras de drenagens e outros locais onde o chão da floresta ripária seca completamente no período seco, ocorrem passagens repetidas de fogo rasteiro. Estas

estimulam o aumento da densidade de buritis pela sua vantagem competitiva diante do fogo vindo das savanas. Os caules dos buritis são grossos, eretos e regularmente espaçados, não há galhos, há poucas folhas no dossel e o chão da floresta ripária queimada é limpo e plano, sem estrato arbustivo (figura 18). Nestas condições, mesmo sem um espelho de água, ocorre o reflexo duplo entre o chão plano e os caules grossos dos buritis. O reflexo duplo se manifesta como maior retroespalhamento da banda HH, comparada com a banda HV. Conseqüentemente, em um buritizal, as duas bandas HH e HV exibem retroespalhamento alto, mas na banda HH ele é mais alto que na banda HV.

Em composição falsa-cor RGB (Vermelho, Verde e Azul) das bandas HH-HH-HV, os buritizais têm uma tonalidade amarelo-clara. A tonalidade é clara devido ao retroespalhamento alto nas duas bandas, portanto nos três canais R, G e B da composição. Lembrando que a mistura dos canais R (vermelho) e G (verde) forma a cor aditiva Y (amarelo), os buritizais apresentam a cor amarela, devido ao maior retro-espalhamento na banda HH, carregada nos dois canais R e G.

CLASSIFICADOR *FUZZY*

Para estimar a extensão dos buritizais puros dentro da Terra Indígena Araçá, foi empregada uma imagem ALOS PALSAR Fine Beam Dual, captada na estação seca, da região da T.I. Araçá incluindo os campos de Roraima adjacentes. Foram utilizadas duas bandas (HH e HV) com resolução de 12,5 metros. A data da imagem é 15 de agosto de 2008, com o centro da cena localizada na latitude 3,404 N, longitude 60,922 W. Foi cedida pela pesquisadora Laura Hess. Recentemente, as imagens da plataforma ALOS foram colocadas à disposição do público por um preço muito acessível (www.ibge.gov.br/alos/catalogo.php).

Um classificador *fuzzy* foi treinado com quatro classes de cobertura observadas em imagem QuickBird de alta resolução, que cobre partes da cena PALSAR fora da Terra Indígena. As classes de cobertura consideradas foram:

1. Buritizal puro;
2. Floresta mista (incluindo floresta ripária mista, floresta de várzea e florestas sobre afloramentos rochosos);
3. Água (água de rios como o Uraricoera e de lagoas com pouca vegetação emergente) e
4. Lavrado (campo limpo e campo sujo).

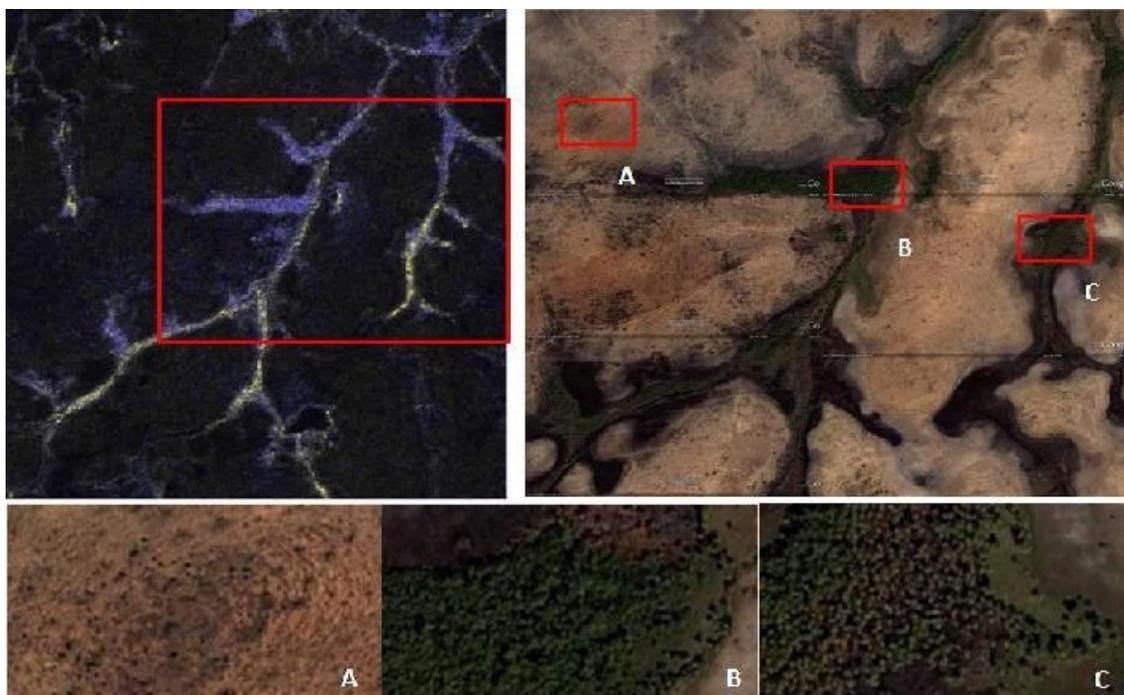


Figura 19: esquerda: composição RGB (HH HH HV) de uma parte da imagem ALOS PALSAR FBD fora da TI Araçá; direita: imagem Quickbird de alta resolução. As janelas A, B e C são exemplos de áreas de treinamento para o classificador *fuzzy*, representam respectivamente, Lavrado, floresta mista e buritizal puro.

As áreas de “verdade terrestre” foram delimitadas em polígonos de treinamento ao sul da TI (figura 19) e o classificador foi aplicado à imagem PALSAR inteira, que engloba toda a TI Araçá. As estatísticas (média, desvio padrão e distribuição de frequências) das áreas de treinamento, para as duas bandas, foram determinadas pela rotina MAKESIG. Estas informações alimentam a rotina FUZZCLASS, que se baseia na distância de cada pixel, em cada banda, para o retro-espalhamento médio das classes de cobertura assinaladas nas áreas de treinamento. Para acomodar diferentes graus de sobreposição entre as classes de treinamento no espaço bidimensional das bandas HH e HV, o usuário deve escolher uma

distância de cada centroide de treinamento, em unidades de desvio padrão (*Z-score*), acima da qual os pixels de treinamento são desconsiderados. Foi escolhido um *Z-score* de 3 neste trabalho.

O resultado gerado pelo classificador são imagens (uma para cada classe de cobertura) onde cada pixel expressa a probabilidade de pertencer a determinada classe. Estas imagens têm a mesma extensão e resolução que a imagem PALSAR. Após o cálculo da área total de buritizais, foi realizada, através de consulta em trabalhos previamente publicados, uma estimativa da produção e comercialização de frutos de buriti, na razão ton/ano, em toda a TI Araçá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um recorte ilustrativo da imagem de probabilidade de ser buritizal é apresentado na Figura 20. Para medir a área total dos estandes densos e puros de buritis é necessário escolher um limiar de probabilidade, acima do qual os pixels são considerados buritizal. As áreas de buritizais dentro da TI Araçá, considerando cinco diferentes limiares de probabilidade (50, 60, 70, 80 e 90%) são apresentadas na Tabela 4. Para escolher o limiar mais fiel à realidade de campo, foram examinados visualmente os erros de inclusão (de outras coberturas) e os erros de exclusão (de buritizais) dos pixels classificados com cada uma dos cinco limiares acima. Esta verificação foi realizada com imagens QuickBird, fora da área de estudo e fora dos polígonos de treinamento do classificador. Ao final foi escolhido o limiar de 80% de probabilidade, como o mais fiel.

Tabela 4: número de células e cálculo de hectares referentes a buritizais sob probabilidades crescentes, gerados pelo classificador *fuzzy*.

	Probabilidade de ser buritizal				
	acima de 50%	acima de 60%	acima de 70%	acima de 80%	acima de 90%
Número de células	241273	33032	15588	9226	5787
Área (hectares)	3770	516	244	144	90

Os buritizais representam aproximadamente 0,3% da área, com 144 hectares. Portanto pouco visíveis na escala da TI inteira (Figura 21). Esta é uma estimativa da área dos stands puros e densos que sofreram queimadas recentes mantendo o sub-bosque limpo e livre de outras espécies lenhosas. Não inclui buritizeiros dentro de florestas mistas, nem aqueles em grupos mais espaçados.

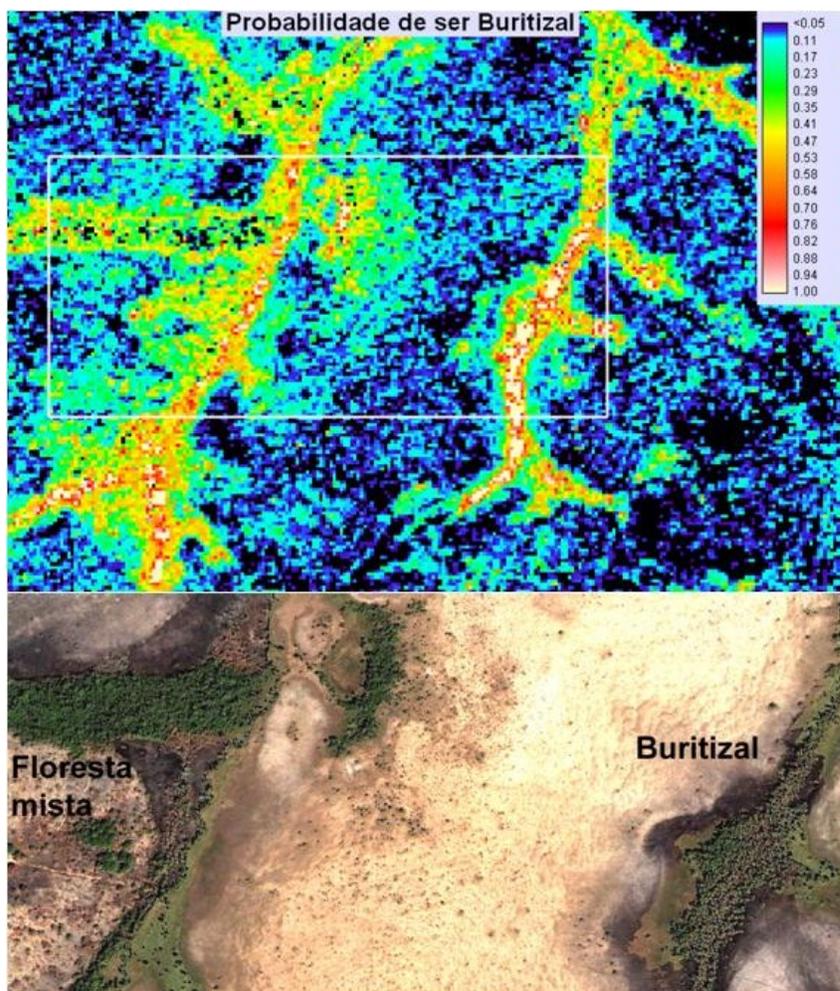


Figura 20: recorte demonstrando o resultado do classificador. Áreas em tons azuis têm pouca probabilidade de serem buritizais, áreas em verde possuem média probabilidade (são na verdade floresta mista) e áreas em vermelho e branco têm alta probabilidade (pode-se verificar que realmente são buritizais “puros” na imagem QuickBird).

Corroborando as afirmações de Maillard e Alencar-Silva (2007), foi comprovado que o processo relativamente simples de classificação fornece um instrumento eficiente para o mapeamento e o monitoramento das veredas. Apesar de conhecerem a localização dos buritizais em suas terras, a sua inserção em mapas de precisão permite às lideranças indígenas o planejamento de seu uso racional, seja através da adoção de um sistema de rodízio entre buritizais na coleta de palhas e/ou frutos, ou na delimitação de áreas destinadas à preservação dos buritizais.

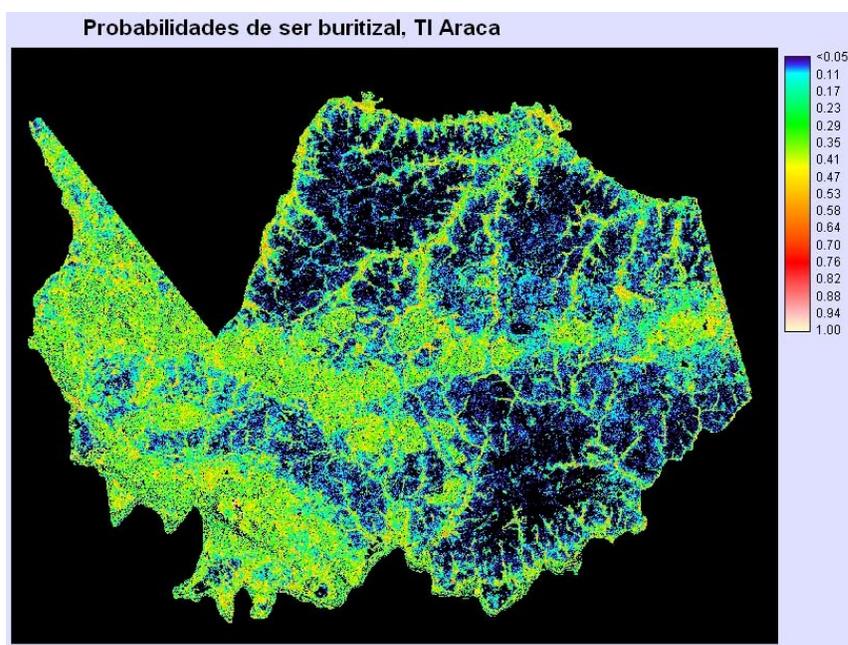


Figura 21: probabilidade da classe “buritizal”. Recorte da T.I. Araçá (51.000 ha) extraído do classificador *fuzzy*. Poucos pixels exibem alta probabilidade de serem buritizais (tonalidades vermelhas e brancas).

ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE FRUTOS DE BURITI NA TI ARAÇÁ

A partir de dados de literatura, foi possível estimar a densidade populacional nos buritizais (tabela 5). Utilizando a média dos dados levantados, estima-se que existam 189 indivíduos adultos por hectare. Entretanto, os estudos relacionados na tabela 4 estão localizados em outros países que detêm floresta amazônica, a exceção ao trabalho de

Fernandes (2002), que se localiza no Estado do Acre. Os únicos trabalhos encontrados realizados em Roraima se tratam de Relatórios Técnicos. Apesar de terem difusão restrita, estes relatórios são importantes por, provavelmente, refletirem com maior exatidão a configuração dos buritizais do Lavrado de Roraima.

Nos trabalhos levantados, a proporção de machos para cada fêmea gira em torno de 3 machos para 2 fêmeas. No Peru esta relação é discrepante devido ao método de retirada dos cachos, sendo usual a derrubada da palmeira, o que acaba levando ao aumento no número de machos em relação às fêmeas. Considerando, então, que a cada 10 buritis adultos, 4 serão fêmeas, pode-se estimar que, em um hectare de buritizal, existam 75 fêmeas. Nas fêmeas, pressupõe-se que a produção de flores se dê a cada 2 anos, mas em nível populacional, a produção de frutos é anual (Cavalcante, 1991). Serão então consideradas que, a cada hectare, 37 fêmeas estarão frutificando anualmente.

Tabela 5: revisão da literatura disponível acerca da densidade populacional nos buritizais de diferentes regiões. ¹considera-se aqui adulto os indivíduos com estipe aparente acima do solo; ²dados provenientes de Relatórios Técnicos produzidos pela Universidade Federal de Roraima (UFRR) e pelo Núcleo Avançado de Pesquisas em Roraima (INPA-RR). Por não terem sido publicados, não foram contabilizados no cálculo da média de densidade.

Indivíduos adultos ¹ por hectare	Proporção de machos para cada fêmea	Local do estudo	Referência
351	4,3	Peru	Gonzáles, 1974 <i>apud</i> Kahn, 1988
246	-	Peru	Salazar e Roessl, 1977 <i>apud</i> Kahn, 1988
114	-	Peru	Kahn, 1988
138	-	Peru	Peters <i>et al.</i> , 1989
190	-	Peru	Kahn, 1991
269	-	Peru	Delgado <i>et al.</i> , 2007
156	-	Venezuela	Ponce <i>et al.</i> , 1996
89	1,28	Equador	Holm <i>et al.</i> , 2008
145	1,27	Acre	Fernandes, 2002
238	1,45	Roraima	Pessoni <i>et al.</i> , 2004 ²
245	2	Roraima	Lima <i>et al.</i> , 2000 ⁶
Média encontrada nos estudos (exceto Roraima) = 189 ind/ha			

A produção anual de frutos por planta é estimada em 200 kg (Hiraoka, 1999; Cymerys *et al.*, 2005; Moraes e Gutjahr, 2009), o que leva a estimativa de 7,4 ton/ha/ano de frutos de buriti. Este valor é próximo aos encontrados em outros estudos (tabela 6). Para toda a TI

Araçá, a estimativa de produção é de 1.066 ton/ano, uma quantidade inequivocadamente expressiva.

Tabela 6: estimativa de produção de frutos de buriti em diferentes localidades.

Estimativa de produção (ton/ha/ano)	Local	Referência
6,1	Peru	Peters, 1989
6,5	Peru	Kahn, 1991
9,07	Colômbia	Giraldo, 1987 <i>apud</i> Kahn, 1991
7,4	Brasil (Roraima)	Presente estudo

ANÁLISE DE MERCADO PARA SUBPRODUTOS DO BURITIZEIRO

A demanda por frutos de buriti no Brasil ainda é pequena. Mesmo em regiões com presença marcante de buritizais, o consumo é concentrado regionalmente. O potencial de mercado, entretanto, é grande. Na região de Iquitos no Peru, a demanda diária por este fruto chega a 15 toneladas (Peters *et al.*, 1989). Em Roraima, o principal mercado para subprodutos do buritizeiro é a venda de “vinho” (suco) de buriti, feita com a polpa acrescida de água em proporções variadas, próximas a 50%-50%. A indústria de cosméticos, entretanto, está interessada no óleo retirado da polpa e estudos de cadeia produtiva com o buriti devem ser focados na produção e venda deste óleo para o mercado nacional.

Os resultados de Castro (2000) indicam que a polpa representa, em média, 12,5% da massa seca do fruto. A produção de polpa de buriti pode ser estimada em 925 kg/ha/ano. Visitas a feiras em Boa Vista realizadas por Lima *et al.* (2006) indicam um valor médio de R\$1,13 por litro de “vinho” de buriti, com 266 litros vendidos por semana em cada feira. Na TI Araçá, uma possível produção de “vinho” estaria então atrelada ao potencial de consumo das cidades próximas. Em uma única feira, poderia-se arrecadar R\$300,00 por semana, sendo que a produção de toda a TI Araçá poderia suprir a demanda de 19 feiras durante todo o ano.

O potencial de produção é enorme, mas em todo o Estado de Roraima não existe demanda para tamanha oferta. A exportação de polpa seria prejudicada por dificuldades de logística e pelo fato do produto ser perecível. Uma alternativa seria produzir óleo a partir da polpa, produto não-perecível e com maior valor agregado. A produção de óleo da polpa de buriti varia entre 330 litros/ha/ano (Moraes e Gutjahr, 2009) e 384 litros/ha/ano (Cymerys *et al.*, 2005). O litro do óleo vendido em Belém custa R\$50,00 (Cymerys *et al.*, 2005) e a produção estimada de óleo nos buritizais da TI Araçá é de 47.520 litros/ano. Para a produção de óleo em escala, seria necessário capital para construção de refinarias caseiras e capacitação de mão-de-obra indígena, além de longas discussões nas comunidades acerca da venda de produtos que, em tese, são de usufruto de todos os habitantes das referidas áreas. Entretanto, todas as 27 Terras Indígenas presentes no Complexo Macuxi-Wapixana possuem buritizais e os recursos financeiros que os buritizais poderiam gerar seriam um grandioso passo para a verdadeira Gestão Territorial Indígena.

CONCLUSÕES

O emprego do radar orbital ALOS PALSAR na identificação dos buritizais, em ambiente de savana, mostrou-se uma técnica eficiente, e pode contribuir com a gestão territorial indígena e planejamento do uso deste recurso.

A classificação supervisionada das imagens de radar permitiu a identificação dos buritizais no Lavrado, bem como o cálculo da área total inserida na TI Araçá, de 144 hectares. A partir de dados bibliográficos, foi estimada a densidade populacional em 189 indivíduos por hectare, e a produção de frutos de buriti em toda a TI Araçá, em 1.066 ton/ano.

Recomenda-se estudos aprofundados de mercado para uma possível venda deste produto, que ocorre naturalmente em grandes populações no Lavrado de Roraima, podendo gerar trabalho e uma grande entrada de recursos financeiros às comunidades indígenas presentes neste ambiente.

6. CONCLUSÃO GERAL

As etnias indígenas presentes no Lavrado de Roraima vivenciaram um intenso grau de contato com os colonizadores europeus desde o século XVIII. Suas culturas e sociedades absorveram e se transformaram muito desde o primeiro contato: de início, com a introdução de ferramentas e utensílios de metal, passando por modos de produção muito mais impactantes ao meio ambiente, como a mineração, e a transformação e absorção de cultos exóticos, trazidos por missionários e reconstruídos na forma do movimento Macuxi do “Aleluia”, chegando a vícios da sociedade envolvente, como fumo, álcool e consumismo.

A cultura das etnias Macuxi e Wapixana continua passando por transformações e, na tentativa de retratar um aspecto específico desta cultura, foram realizadas entrevistas com os indígenas da TI Araçá, a fim de relatar os usos tradicionais que estas etnias têm do buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L. f.). A ideia de que as populações indígenas possuem um maior número de usos específicos para as espécies de suas regiões, quando comparado com outras populações tradicionais, foi comprovada. Os 33 usos específicos relatados pelos entrevistados superam os 27 encontrados na literatura para comunidades ribeirinhas do Pará, entre outras.

O principal uso que estas comunidades têm para o buritizeiro é a construção de telhados com suas folhas. A demarcação de Terras Indígenas em “ilhas”, o crescimento populacional, aliados a necessidade de reconstrução dos telhados vêm impondo aos buritizais uma pressão de extração que, certamente, causa impactos negativos nas populações de buritis próximas às comunidades. O experimento realizado em um buritizal próximo à comunidade Guariba, apesar de interrompido antes do previsto, constatou que os buritizeiros desfoliados tendem a produzir mais folhas do que indivíduos que não tiveram as folhas extraídas. No entanto, é necessário acompanhar esta desfoliação por longos períodos, já que os indivíduos que sofrem desfoliações seguidas tendem a esgotar suas reservas energéticas, podendo morrer. Outro resultado importante é a velocidade de reposição das folhas. Muitos indígenas acreditam que o buritizeiro produz uma nova folha por mês, mas resultados do presente estudo indicam que a velocidade real de reposição é uma nova folha a cada dois meses. Esta ideia equivocada tende a impor aos buritizeiros graus de extração incompatíveis com sua possibilidade de regeneração.

Foi comprovado que o radar orbital ALOS é capaz de identificar com precisão os buritizais em áreas de savana. Esta aptidão pode contribuir com a gestão territorial em áreas indígenas e em outras unidades de conservação. A área total de buritizais na TI Araçá foi mapeada em 144 hectares, chegando a um potencial produtivo de 1.066 toneladas de fruto por ano. Uma estimativa do potencial de mercado foi realizada chegando a uma arrecadação de R\$5.700,00 semanais, no caso da venda de “vinho” de buriti para as feiras da região. O investimento em refinarias caseiras e capacitação indígena pode agregar muito valor ao produto, ao ser vendido como óleo da polpa de buriti para a indústria nacional de cosméticos.

Ao final do estudo, realizou-se palestras e oficinas nas comunidades participantes, na tentativa de retornar a elas os resultados dos estudos (vide Apêndice B). A participação das comunidades, principalmente das lideranças e escolas indígenas foi constante, seja no planejamento das atividades, acompanhamento na coleta de dados e discussão dos resultados com os estudantes e comunidade. A parceria perdura até hoje (2010), e o retorno às comunidades para novas etapas do estudo é consenso entre os indígenas e o autor do presente trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, A.N. 1997. A Formação Boa Vista: o significado geomorfológico, p. 267-294. *In*: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Absy, M.L.; Prance, G.T.; Servant, M.; Miranda, I.S. 1997. Registros palinológicos em sedimentos do Holoceno e vegetação atual em Roraima, p. 463-480. *In*: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Albuquerque, M.L.S.; Guedes, I.; Alcantara-Jr., P.; Moreira, S.G.C. 2003. Infrared absorption spectra of Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) oil. *Vibrational Spectroscopy*, 33: 127-131.
- Alencar-Silva, T.; Maillard, P. 2006. Delineation of palm swamps using segmentation of Radarsat data and spatial knowledge. *ISPRS Commission VII Mid-term Symposium "Remote Sensing: From Pixels to Processes"*, Enschede, the Netherlands.
- Amódio, E.; Pira, V. 2007. *Makusi Maimu – Língua Makuxi: guia para a aprendizagem e dicionário Makuxi*. Editora Valer, Manaus, AM. 256 p.
- Anderson, A.B. 1977. Os nomes e os usos de palmeiras entre uma tribo de índios Yanomama. *Acta Amazonica*, 7(1): 5-13.
- Arco-Verde, M.F.; Tonini, H.; Mourão-Jr., M. 2005. A silvicultura nas savanas de Roraima. p. 195-200. *In*: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). *Savanas de*

Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris.
FEMACT, Boa Vista, Roraima.

Asner, G.P. 2001. Cloud cover in Landsat observations of the Brazilian Amazon. *International Journal of Remote Sensing*, 22(18): 3855-3862.

Asner, G.P.; Knapp, D.E.; Cooper, A.N.; Bustamonte, M.C.; Orlander, L.P. 2005. Ecosystem structure throughout the Brazilian Amazon from Landsat observations and automated spectral unmixing. *Earth Interactions*, 9(7): 31 p.

Balick, M.J. 1984. Ethnobotany of Palms in the Neotropics. *Advances in Economic Botany*, 1: 9-23.

Balick, M.J. 1986. Palms and development in the humid tropics. *Anais do 1 Simpósio do Trópico Úmido*, Volume VI: 121-140.

Balick, M.J. 1988. The use of palms by the Apinayé and Guajajara Indians of Northeastern Brazil. *Advances in Economic Botany*, 6: 65-90.

Barbosa, R.I. 1997. Distribuição das chuvas em Roraima, p. 325-336. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G. 1997. Historiografia das expedições científicas e exploratórias no vale do Rio Branco, p. 193-216. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

- Barbosa, R.I.; Costa e Souza, J.M.; Xaud, H.A.M. 2005. Savanas de Roraima: referencial Geográfico e Histórico, p. 11-20. *In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.
- Barbosa, R.I.; Miranda, I.S. 2005. Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima. p. 61-77. *In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.
- Barbosa, R.I.; Campos, C.; Pinto, F.; Fearnside, P.M. 2007. The “Lavrados” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. *Functional Ecosystems and Communities*, 1(1): 29-41.
- Berry, E.J.; Gorchov, D.L. 2006. Female fecundity is dependent on substrate, rather than male abundance, in the wind-pollinated, dioecious understory palm *Chamaedorea radicalis*. *Biotropica*, 39(2): 186-194.
- Bhattacharyya, R.; Fullen, M.A.; Davies, K.; Booth, C.A. 2009. Utilizing palm-leaf geotextile mats to conserve loamy sand soil in the United Kingdom. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 130: 50-58.
- Boom, B.M. 1988. The Chácobo Indians and their palms. *Advances in Economic Botany*, 6:91-97.
- Braga, R.M., 2005. Animais domésticos nas savanas (bovinos, ovinos e equinos), p 183-194. *In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). Savanas de Roraima:*

Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris. FEMACT, Boa Vista, Roraima.

Brand, A.J. 2003. Biodiversidade, sócio-diversidade e desenvolvimento: os Kaiowá e Guarani no Estado de Mato Grosso do Sul, p. 174-204. In: Costa, R.B. (Org). *Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste*. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Brasil, 1973. Estatuto do Índio. Lei 6.001, de 19.12.1973.

Brasil, 1975. Projeto RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia.

Brasil, 1982. Decreto número 86934 de 17.02.82. *Diário Oficial da União* (18.02.82).

Brightsmith, D.; Bravo, A. 2006. Ecology and management of nesting blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*) in *Mauritia* palm swamps. *Biodiversity and Conservation*, 15: 4271-428.

Campos, M.T.; Ehringhaus, C. 2003. Plant virtues are in the eyes of the beholders: a comparison of know palm uses among indigenous and folk communities of southwestern Amazonia. *Economic Botany*, 57(3): 324-344.

Castro, A. 2000. Buriti – *Mauritia flexuosa*, p. 57-69. In: Clay, J.W.; Sampaio P.T.B.; Clement, C.R. (Eds). *Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

Cavalcante, P.B. 1991. *Frutas Comestíveis da Amazônia*. Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 376 p.

- Coomes, O.T. 2004. Rain forest 'conservation-through-use'? Chambira palm fibre extraction and handicraft production in a land-constrained community, Peruvian Amazon. *Biodiversity and Conservation*, 13: 351-360.
- Cordeiro, A.C.C. 2005. O cultivo do arroz irrigado em Roraima, p. 169-176. In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). *Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.
- Costa e Souza, J.M. 2005. Etnias indígenas das savanas de Roraima: processo histórico de ocupação e manutenção ambiental, p. 21-60. In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). *Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.
- Cymerys, M.; Fernandes, N.M.P.; Rigamonte-Azevedo, O.C. 2005. Buriti – *Mauritia flexuosa* L.f., p. 181-187. In: Shanley, P.; Medina, G. (Eds). *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*. Editora Supercores, Belém, PA.
- Delgado, C.; Couturier, G.; Mejia, K. 2007. *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Calamoideae), an Amazonian palm with cultivation purposes in Peru. *Fruits*, 62: 157-169.
- DSL - Distrito Sanitário Indígena do Leste de Roraima. 2005. Convênio CIR-FUNASA. *Censo populacional por região, pólo-base e comunidades 2005*.
- Endress, B.A.; Gorchoy, D.L.; Berry, E.J. 2006. Sustainability of a non-timber forest product: effects of alternative leaf harvest practices over 6 years on yield and demography of the palm *Chamaedorea radicalis*. *Forest Ecology and Management*, xx(x): xx-xx
- Farage, N. 1991. *As Muralhas dos Sertões: os povos indígenas no rio Branco e a colonização*. Paz e Terra, São Paulo, SP. 197 pp.

- Farage, N. 1997. Os Wapishana nas fontes escritas: histórico de um preconceito, p. 25-48. *In*: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Farage, N.; Santilli, P. 1992. Estado de sítio: territórios e identidades no vale do rio Branco, p. 267-278. *In*: Cunha, M.C. (Org). *História dos índios no Brasil*. Companhia das Letras, São Paulo, SP.
- Fernandes, N.M.P. 2002. *Estratégias de produção de sementes e estabelecimento de plântulas de Mauritia flexuosa* L.f. (Arecaceae) no Vale do Acre/Brasil. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 231 pp.
- Fragoso, J.M.V. 1998. White-lipped Peccaries and Palms on the Ilha de Maracá, p. 151-163. *In*: Milliken, W.; Ratter, J.A. (Eds). *Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest*. John Wiley & Sons Ltd. USA.
- França, L.F.; Reber, G.; Meireles, M.A.A.; Machado, N.T.; Brunner, G. 1999. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. *Journal of Supercritical Fluids*, 14: 247-256.
- FUNAI – Fundação Nacional do Índio. 2007. *Levantamento etnoambiental do Complexo Macuxi-Wapishana*. Vol. 2. FUNAI, Brasília, Distrito Federal.
- FUNAI – Fundação Nacional do Índio (www.funai.gov.br). Acesso: 10/03/2010.
- Gomes, J.A.A. 1997. Informações preliminares sobre a bio-ecologia de peixes elétricos, p. 509-556. *In*: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente*

e Ecologia no Estado de Roraima. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

Gomes, L.B.; Gelli, G.; Carvalho, M.J.; Fortes, L.P.S.; Neto, J.P.; Coelho, A.L.; Oliveira, L.F.; Belle-Hamer, N.L. 2007. Mapeando a Amazônia com o satélite ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*). *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, p. 6759-6761.

Gomez-Beloz, A. 2002. Plant use knowledge of the Winikina Warao: the case for questionnaires in ethnobotany. *Economic Botany*, 56(3): 231-241.

Goulding, M.; Smith, N. 2007. *Palmeiras: sentinelas para a conservação da Amazônia*. Amazon Conservation Association, Lima, Peru. 358 p.

Gurgel-Gonçalves, R.; Palma, A.R.T.; Menezes, M.N.A.; Leite, R.N.; Cuba, C.A.C. 2003. Sampling *Rhodnius neglectus* in *Mauritia flexuosa* palm trees: a field study in the brazilian savanna. *Medical and Veterinary Entomology*, 17: 347-349.

Hamilton, S.K.; Kellndorfer, J.; Lehner, B.; Tobler, M. 2006. Remote sensing of floodplain geomorphology as a surrogate for biodiversity in a tropical river system (Madre de Dios, Peru). *Geomorphology*, 89: 23-38.

Henderson, A. 1995. *The palms of the Amazon*. Oxford University Press, New York, USA. 326 pp.

Hiraoka, M. 1999. Miriti (*Mauritia flexuosa*) Palms and Their Uses and Management among the Ribeirinhos of the Amazon Estuary, p. 169-186. In: Padoch, C.; Ayres, J.M.; Pinedo-Vasquez, M.; Henderson, A. (Eds). *Várzea: diversity, development, and*

conservation of Amazonia's whitewater floodplains. The New York Botanical Garden Press, Bronx, New York, USA.

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*, 40(5): 550-558.

Homma, A.K.O. 1982. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. *Acta Amazonica*, 12(2): 251-255.

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

Horrit, M.S.; Mason, D.C.; Cobby, D.M.; Davenport, I.J.; Bates, P.D. 2003. Waterline mapping in flooded vegetation from airborne SAR imagery. *Remote Sensing of Environment*, 85: 271-281.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (www.ibge.gov.br). Acesso: 10/08/2009.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate Change, Third Assessment Report, Scientific Basis, 2007.

ISA – Instituto Socioambiental (www.isa.org.br). Acesso: 10/03/2010.

Jaana, V.; Hanna, T.; Jari, O. 2004. Palm distribution patterns in Amazonian rainforests: What is the role of topographic variation? *Journal of Vegetation Science*, 15: 485-494.

Jensen, J.R. 2007. *Remote Sensing of the Environment: an Earth Resource Perspective*. Pearson Education, South Carolina, USA. 598 p.

- Kahn, F. 1988. Ecology of economically important palms in Peruvian Amazonia. *Advances in Economic Botany*, 6: 42-49.
- Kahn, F. 1991. Palms as key swamp forest resources in Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 38: 133-142.
- Kahn, F.; Henderson, A. 1999. An overview of the palms of the várzea in the Amazon region, p. 187-193. In: Padoch, C.; Ayres, J.M.; Pinedo-Vasquez, M.; Henderson, A. (Eds). *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. The New York Botanical Garden Press, Bronx, New York, USA.
- Koch-Grünberg, T. 1922. Vom Roraima zum Orinoco: Ergebnisse einer Reise in Nordbrasilien und Venezuela em der Jahren 1911-1913. Festschrift Eduard Seeler, Stuttgart, Alemanha. 374 p.
- Lévi-Strauss, C. 1955. *Tristes Tropiques*. Librairie Plon. Paris, França. 402 p.
- Lima, A.D.L.; Barbosa, R.I.; Oliveira, R.E. 2006. Aspectos ecológicos e de Mercado voltados à conservação da espécie *Mauritia flexuosa* L. f. em ambientes de savannas no Norte Amazônico, Boa Vista – RR. Programa Institucional de Estágio Voluntário, ESALQ/ Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo. 95 p.
- Lima, C.A.; Silva, E.T.J.B.; Sano, E.E. 2009. Análise de imagens do ALOS/PALSAR para a discriminação da cobertura vegetal da Amazônia. *Anais XIV Simósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, Brasil, p. 7315-7321.
- Lorenzi, H.; Noblick, L.; Kahn, F.; Ferreira, E. 2010. *Flora Brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)*. Editora Plantarium, Nova Odessa, SP. 368 p.

- MacMillan, G.J. 1997. Os impactos ambientais e sociais da mineração informal na Amazônia, p. 181-192. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Maillard, P.; Alencar-Silva, T. 2007. Delimitação e caracterização do ambiente de vereda: II. O potencial das imagens óticas ASTER. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, p. 1733-1740.
- Manzi, M.; Coomes, O.T. 2009. Managing Amazonian palms for community use: a case of aguaje palm (*Mauritia flexuosa*) in Peru. *Forest Ecology and Management*, 257: 510-517.
- McKean S.G. 2003. Toward sustainable use of palm leaves by a rural community in Kwazulu-Natal, South Africa. *Economic Botany*, 57(1): 65-72.
- Mejia, C.K. 1988. Utilization of palms in eleven mestizo villages of the Peruvian Amazon (Ucayali River, Departament of Loreto). *Advances in Economic Botany*, 6: 130-136.
- Miranda, I.S. 1998. *Flora, fisionomia e estrutura das savannas de Roraima, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas, Manaus. 186 p.
- Miranda, I.S.; Absy, M.L. 1997. A flora fanerogâmica das savanas de Roraima. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Moraes, L.R.B.; Gutjahr, E. 2009. *Química de oleaginosas: valorização da biodiversidade amazônica*. Agência de Cooperação Técnica Alemã (GTZ), Brasília, DF. 83 p.

- Narvaes, I.S.; Santos, J.R.; Graça, P.M.L.A.; Gonçalves, F.G. 2009. Análise dos mecanismos de espalhamento utilizando dados ALOS/PALSAR Polarimétricos, em diferentes estágios de cobertura florestal na Região do Tapajós-Brasil. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, p. 7347-7352.
- Nascimento, A.R.T.; Santos, A.A.; Martins, R.C.; Dias, T.A.B. 2009. Comunidade de palmeiras no território indígena Krahò, Tocantins, Brasil: biodiversidade e aspectos etnobotânicos. *Interciência*, 34(3): 182-188.
- Oliveira-Jr., J.O.L.; Costa, P.; Mourão-Jr., M. 2005. Agricultura familiar nos lavrados de Roraima, p. 155-168. In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). *Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.
- Pacheco-Santos, L.M., 2005. Nutritional and ecological aspects of Buriti or Aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus Filius): a carotene-rich palm fruit from Latin America. *Ecology of Food and Nutrition* 44: 345-358.
- Passos, M.A.B.; Mendonça, M.S. 2006. Epiderme dos segmentos foliares de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em três fases de desenvolvimento. *Acta Amazonica*, 36(4): 431-436.
- Pedersen, H.B.; Skov, F. 2001. Mapping palm extractivism in Ecuador using pair-wise comparisons and bioclimatic modeling. *Economic Botany*, 55(1): 63-71.
- Pedreiro, J.L.; Hada, A.; Perez, I.U.; Pinho, R.C.; Miller, R.P.; Alfaia, S.S. 2010. In: *Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica*. (in prep.)

- Pereira, S.J.; Muñiz, G.I.B.; Kaminski, M.; Klock, U.; Nisgoski, S.; Fabrowski, F.J. 2003. Celulose de buriti (*Mauritia vinifera* Martius). *Scientia Florestalis*, 63: 202-213.
- Pereira, L.A.R.; Calbo, M.E.R.; Ferreira, C.J. 2000. Anatomy of pneumatophore of *Mauritia vinifera* Mart. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 43(3): 327-333.
- Peters, C.M; Balick, M.J.; Kahn, F.; Anderson, A.B. 1989. Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. *Conservation Biology*, 3(4): 341-349.
- Pessoni, L.A.; Silva, I.G.; Melo, M.A.S.; Nascimento-Filho, H.R. 2004. *Estrutura populacional, potencial produtivo e etnobiologia do Buriti (Mauritia flexuosa – Arecaceae) no Ambiente de Savana do Estado de Roraima*. Relatório Técnico. Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Roraima. 28 p.
- Pimentel, T.A.P.F.; Durães, J.A.; Drummond, A.L.; Schlemmer, D.; Falcão, R.; Sales, M.J.A. 2007. Preparation and characterization of blends of recycled polystyrene with cassava starch. *Journal of Materials Science*, 42: 7530-7536.
- Pinho, R.C. 2008. *Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na Terra Indígena Araçá, Roraima*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 108 p.
- Pires, J.M.; Prance, G.T. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon, p. 109-145. In: Prance, G.T.; Lovejoy, T.E. (Eds). *Amazonia: Key environments*. Pergamon Press, Oxford, England.

- Ponce, M.E.; Brandín, J.; González, V.; Ponce, M.A. 1996. Causas de mortalidad en plántulas de *Maurita flexuosa* L. f (moriche palm) en los llanos centro-orientales de Venezuela. *Ecotropicos*, 9(1): 33-38.
- Prance, G.T. 1991. What is ethnobotany today? *Journal of Ethnopharmacology*, 32: 209-216.
- Prance, G.T. 1997. The ethnobotany of the Amazon Indians as a tool for the conservation of biological diversity. *Monografia del Jardim Botânico de Córdoba*, 5: 135-143.
- Prance, G.T.; Balée, W.; Boom, B.M.; Carneiro, R.L. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology*, 1(4): 295-311.
- Ratsirarson, J.; Silander-Jr, J.A.; Richard, A.F. 1996. Conservation and management of a threatened Madagascar palm species, *Neodypsis decaryi*, Jumelle. *Conservation Biology*, 10(1): 40-52.
- Rebêlo, G.H.; Brazaitis, P.; Yamashita, C.; Souza, B.C. 1997. Similaridade entre localidades e associações entre três espécies de jacarés em Roraima, p. 557-564. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Revilla, J. 2002. *Plantas Úteis da Bacia Amazônica*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus/SEBRAE, AM. 416 p.
- Rocha, J.S. 2009. “Compensado de buriti” patente requerida através da Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais, INPA.

- Rull, V. 1998. Biogeographical and evolutionary considerations of *Mauritia* (Arecaceae), based on palynological evidence. *Review of Paleobotany and Palinology*, 100: 109-122.
- Salazar, L.F.; Nobre, C.A.; Oyama, M.D., 2007. Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America. *Geophysical Research Letters*, 34.
- 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*, 62(2): 171-181.
- Sanaïotti, T.M. 1997. Comparação fitossociológica de quatro savanas de Roraima, p. 481-488. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Santilli, M. 2004. Os índios e a fronteira, p. 421. In: Ricardo, F.; Macedo, V. (Eds). *Terras Indígenas & Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições*. Instituto Socioambiental, São Paulo, SP.
- Santilli, P. 1997. Ocupação territorial Macuxi: aspectos históricos e políticos, p. 49-63. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Santilli, P. 2001. *Pemongon Patá: território Macuxi, rotas de conflito*. Editora Unesp, São Paulo, SP. 225 pp.

- Santos, L.M.P. 2005. Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius): a carotene-rich palm fruit from Latin America. *Ecology of Food and Nutrition*, 44: 345-358.
- Silva, E.L.S. 1997. A vegetação de Roraima, p. 401-416. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Silva, N.M.C.; Antony, L.M.K.; Rocha, R.M.; Silva, R.P.; Carneiro, V.M.C.; Teixeira, L.M.; Veiga, J.; Higuchi, N. 2004. A Biosfera: seus componentes e conceitos, p. 17-44. In: Higuchi, M.I.G.; Higuchi, N. (Eds). *A Floresta Amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental*. INPA/CNPq, Manaus, AM.
- Silva, S.J.R. 2005. Entomofauna de Roraima, p. 139-154. In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). *Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.
- Silva, S. 2006. *Árvores da Amazônia Brasil*. Empresa das Artes, São Paulo, SP. 311 p.
- Storti, E.F. 1993. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. fil, na região de Manaus, Am, Brasil. *Acta Amazonica*, 23(4): 371-381.
- Stotz, D.F. 1997. Levantamento preliminar da avifauna em Roraima, p. 581-596. In: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (Eds). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Ticktin, T. 2004. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. *Journal of Applied Ecology*, 41: 11-21.

Tota, J.; Uguen, K.; Dantas, L.; Alfaia, S.; Miller, R.; Lauriola, V. 2008. Caracterização da variabilidade e regime de precipitação em uma área de Lavrado (Cerrado) em Roraima: Projeto GUYAGROFOR. *In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Meteorologia*, São Paulo, SP.

Vale-Júnior, J.F.; Sousa, M.I.L. 2005. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima, p. 79-92. *In: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M.; Costa e Sousa, J.M. (Eds). Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, Boa Vista, Roraima.

Valente, R.M.; Almeida, S.S. Almeida, S.S. 2001. As palmeiras de Caxiuanã: informações botânicas e utilização por comunidades ribeirinhas. Editora do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 54 pp.

WWF – World Wildlife Found (www.wwf.org.br). Acesso: 10/03/2010.

Zanatta, C.F.; Ugartondo, V.; Mitjans, M.; Rocha-Filho, P.A.; Vinardell., M.P. 2008. Low cytotoxicity of creams and lotions formulated with Buriti oil (*Mauritia flexuosa*) assessed by the neutral red release test. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 2776-2781.

**APÊNDICE A: RESUMO PUBLICADO NOS ANAIS DO 61º CONGRESSO
NACIONAL DE BOTÂNICA**

**CRESCIMENTO ANUAL DE MUDAS DE BURITI, *Mauritia flexuosa* L.f.
(ARECACEAE), NO LAVRADO (SAVANA) DE RORAIMA, BRASIL.¹**

As etnias indígenas presentes no Complexo Macuxi-Wapixana (Nordeste de Roraima) utilizam folhas de buriti como telhado das malocas. Com o adensamento de suas populações, estas comunidades percebem a escassez desse recurso. A Escola da comunidade Guariba, Terra Indígena Araçá, iniciou em 2006 um plantio de mudas num igarapé em suas proximidades. Os objetivos deste trabalho foram: acompanhar o crescimento das mudas por 12 meses; identificar a distância ideal do igarapé para futuros plantios; e verificar qual o melhor parâmetro a ser medido para acompanhar o crescimento de mudas de buriti. O plantio foi realizado com espaçamento 2x2 metros, em cinco linhas, distantes a 2, 4, 6, 8 e 10 metros, acompanhando o curso do igarapé. Em março de 2009, juntamente com os alunos da escola, foram marcadas 50 mudas (10 em cada linha), e mensurados os seguintes parâmetros: número de folhas, a altura da ponta de folha mais alta e a altura do final do ráqui mais alto. Após 12 meses, os dados foram coletados novamente. O regime de chuvas no período (abril 2009 – março 2010) foi muito abaixo da média para a região, fazendo com que o igarapé se mantivesse seco durante todo o ano e, provavelmente, afetando o crescimento das mudas. Sendo assim, não foi possível verificar diferenças estatísticas no crescimento entre as linhas. Ambas as alturas amostradas não se mostraram bons atributos para estudos com mudas de buriti. O fato se deve a ausência do estipe nas mudas. Assim, quando a muda perde uma folha, a altura da muda diminui drasticamente, levando a valores negativos de crescimento. O número de folhas, entretanto, se mostrou eficiente para acompanhar o crescimento das mudas. Cada muda produziu, em média, 0.6 folhas por ano. Apesar das mudas perderem folhas durante o crescimento, seu número médio tendeu a aumentar durante o estudo.

Palavras-chave: etnobotânica, Macuxi, Wapixana, plantio de buriti

APÊNCIDE B: REUNIÕES E OFICINAS DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E REPASSE DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE A PESQUISA

O conhecimento adquirido durante o estudo não deve permanecer atado às páginas desta dissertação, ou ao público que usufrui das publicações em revistas científicas. Como uma maneira de difundir o conhecimento, e semeá-lo aonde é mais necessário, foram realizadas oficinas de construção do conhecimento e repasse dos resultados obtidos durante a pesquisa, nas comunidades participantes (Guariba e Mutamba). Tais oficinas ocorreram como reuniões nas comunidades, com participação aberta a todos os interessados.



Figura 22: atividade didática realizada em conjunto com a Professora Clesneide, na escola municipal indígena da Comunidade Guariba, TI Araçá. Foto: Projeto Wazaka'ye.

Uma das premissas do Projeto Guyagofor/ Wazaka'ye é trabalhar em conjunto com as comunidades, sendo assim, a pesquisa desenvolvida foi discutida em reuniões, com sugestões e adaptações sugeridas que pudessem contribuir na solução de problemáticas encontradas no dia-a-dia destas pessoas. A percepção do escasseamento nos buritizais partiu das comunidades e, a participação das escolas municipais indígenas foi fundamental, seja no acompanhamento nas coletas de dados no campo, ou no retorno à sala de aula, com atividades didáticas realizadas em conjunto com os professores indígenas (figura 22).

Durante as oficinas abertas à comunidade, os próprios estudantes fizeram o repasse de resultados do experimento de coleta de palhas e do acompanhamento no crescimento de

mudas de buriti (figura 23), mas coube aos integrantes do Projeto discuti-los com a comunidade (figura 24) para, juntos, propor ações que possam otimizar o uso das palhas de buriti e planejar plantios que garantam o fornecimento de matéria-prima para as gerações vindouras.



Figura 23: apresentação dos resultados feita por estudantes durante a Oficina de repasse de resultados em Guariba, TI Araçá. Foto: Projeto Wazaka'ye.

A pesquisa participativa, se de fato pode fornecer inovações e soluções para as comunidades envolvidas, necessariamente precisa envolver estas pessoas em todas as suas etapas, para que a comunidade não seja uma mera fornecedora de mão-de-obra, mas o agente participativo da pesquisa, no sentido de ser ela, e também a academia, que possa usufruir de seus resultados.



Figura 24: oficina de repasse de resultados realizada na Comunidade Mutamba, TI Araçá. Foto: Projeto Wazaka'ye.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.