



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA - DOUTORADO

JULIANA LOUREIRO DE ALMEIDA CAMPOS

ECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE DO EXTRATIVISMO DO OURICURI (*SYAGRUS  
CORONATA* (MART.) BECC.) PELOS ÍNDIOS FULNI-Ô NO NORDESTE DO BRASIL EM  
UM CENÁRIO DE MUDANÇAS AMBIENTAIS E CULTURAIS

**RECIFE-PE**

**2017**

JULIANA LOUREIRO DE ALMEIDA CAMPOS

ECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE DO EXTRATIVISMO DO OURICURI (*SYAGRUS  
CORONATA* (MART.) BECC.) PELOS ÍNDIOS FULNI-Ô NO NORDESTE DO BRASIL EM  
UM CENÁRIO DE MUDANÇAS AMBIENTAIS E CULTURAIS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito necessário para obtenção do título de Doutora em Botânica.

**Orientador:**

Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Coorientadores:**

Dra. Elcida de Lima Araújo  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. Orou Gande Gaoue  
University of Hawaii

**RECIFE-PE  
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C198e Campos, Juliana Loureiro de Almeida  
Ecologia e sustentabilidade do extrativismo do ouricuri  
(*Syagrus coronata* (Mart. Becc) pelos índios Fulni-ô no nordeste  
do Brasil em um cenário de mudanças ambientais e culturais /  
Juliana Loureiro de Almeida Campos. – 2017.  
193 f.: il.

Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque.  
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Recife,  
BR-PE, 2017.

Inclui referências e anexo(s).

1. Conhecimento ecológico tradicional 2. Estrutura  
populacional 3. Etnobotânica 4. Produtos florestais não madeireiros  
5. Representação ambiental I. Albuquerque, Ulysses Paulino de,  
orient. II. Título

CDD 581

ECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE DO EXTRATIVISMO DO OURICURI (*SYAGRUS  
CORONATA* (MART.) BECC.) PELOS ÍNDIOS FULNI-Ô NO NORDESTE DO BRASIL  
EM UM CENÁRIO DE MUDANÇAS AMBIENTAIS E CULTURAIS

**Juliana Loureiro de Almeida Campos**

Tese defendida e \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Orientador:**

\_\_\_\_\_  
Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque  
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

**Coorientadora:**

\_\_\_\_\_  
Dra. Elcida de Lima Araújo  
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

**Examinadores:**

\_\_\_\_\_  
Dra. Patrícia Muniz de Medeiros  
(Universidade Federal de Alagoas)

\_\_\_\_\_  
Dra. Taline Cristina da Silva  
(Universidade Estadual de Alagoas)

\_\_\_\_\_  
Dr. Marcelo Alves Ramos  
(Universidade de Pernambuco)

\_\_\_\_\_  
Dr. Ângelo Giuseppe Chaves Alves  
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Suplente

\_\_\_\_\_  
Dr. Kleber Andrade da Silva  
(Universidade Federal de Pernambuco)

Suplente

\_\_\_\_\_  
Dra. Danielle Melo dos Santos  
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

*A todos os povos indígenas do Brasil,  
pela força, luta e resistência,*

**Dedico**

*Ouricuri madurou  
É sinal que arapuá já fez mel  
Catingueira fulorou  
Lá no sertão  
Vai cair chuva a granel  
Arapuá esperando  
Ouricuri madruce  
Caatingueira fulorando  
Sertanejo esperando chover  
Lá no sertão  
Quase ninguém tem estudo  
Um ou outro que lá aprendeu ler  
Mas tem homem capaz de fazer tudo doutor  
Que antecipa o que vai acontecer  
Caatingueira fulora vai chover  
Andorinha voou vai ter verão  
Gavião se cantar é estiada  
Vai haver boa safra no sertão  
Se o galo cantar fora de hora  
É mulher dando o fora pode crer  
Acauã se cantar perto de casa  
É agouro é alguém que vai morrer  
São segredos que o sertanejo sabe  
E não teve o prazer de aprender ler*

**João do Vale**  
**Oricuri (o segredo do sertanejo)**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus guias espirituais pela proteção e por sempre me mostrarem o melhor caminho a ser seguido.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida para a realização do doutorado.

Ao meu orientador, Ulysses Paulino de Albuquerque, não tenho palavras para expressar o quanto sou grata por tudo o que fez por mim. Obrigada por ter contribuído para o meu crescimento pessoal e profissional durante todo o tempo que passei no Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA). Agradeço por você estar sempre presente, e ao mesmo tempo me dar autonomia durante a condução dos meus estudos. Obrigada pelas oportunidades, pelos ensinamentos, pela amizade e por fazer crescer cada vez mais o meu amor pela Etnobiologia.

A minha querida coorientadora Elcida de Lima Araújo, que me orientou no mestrado e continuou ao meu lado durante o doutorado, agradeço pela parceria, pelas contribuições, conselhos e conversas sempre agradáveis.

Ao Dr. Orou Gaoue pelas contribuições no trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Botânica por contribuírem para a minha formação acadêmica, e à Kêniz Muniz pela competência e por estar sempre pronta para ajudar.

Aos membros da banca, Dra. Taline Silva, Dr. Marcelo Alves Ramos, Dra. Patrícia Medeiros, Dr. Ângelo Giuseppe, Dra. Danielle Melo e Dr. Kléber Andrade, obrigada por todas as contribuições feitas para a melhoria e aperfeiçoamento deste trabalho.

Ao povo indígena Fulni-ô, agradeço pelo desafio e oportunidade de desenvolver essa pesquisa. Ter realizado o meu trabalho de campo junto a vocês foi extremamente desafiador! Agradeço a Jemerson, Txale, Juciê, Íris, Romário, Xicê, Towê, Wilke, Ruri e Uirã pelo acompanhamento durante a coleta de dados. Um agradecimento muito especial ao guerreiro Rel, por toda ajuda prestada durante a coleta dos dados ecológicos. Obrigada por me acompanhar durante todo esse tempo, sempre disposto e animado. Agradeço pelas conversas e pela confiança depositada em mim, você é muito especial!

Aos queridos companheiros do LEA, por toda a contribuição e amadurecimento científico, mas principalmente pela amizade e companheirismo durante o tempo que passei em Recife. Foram momentos maravilhosos ao lado de vocês, família linda! Um agradecimento especial à equipe LEA Fulni-ô por me auxiliarem na coleta dos dados. O

trabalho foi intenso e sem vocês eu certamente não conseguiria: Flávia, Temóteo, André Santos, André Borba, Amanda. À Wendy Marisol e Josivan Soares por me acompanharem até o final, não tenho palavras para expressar minha profunda gratidão.

Aos meus pais e a meu irmão Pedro, agradeço por todo o amor, apoio e por sempre me incentivarem a seguir lutando pelos meus objetivos. Agradeço por me deixarem ser livre para buscar os meus sonhos, por mais difíceis (e literalmente distantes) que eles parecessem ser. Obrigada por acreditarem em mim, amo muito vocês! À minha vó, Dona Zanta, por cuidar de mim onde quer que esteja. À minha segunda mãe, Zeza, pelo carinho e pelas visitas ao Recife. Aos meus tios, tias, primos e primas por todo o apoio e carinho!

Ao Jorge, agradeço pelos mapas e por ter (re)aparecido na minha vida de uma forma tão mágica e inspiradora. Agradeço por todo o amor e paciência durante os dois anos de ponte aérea Recife-Brasília. Nem acredito que chegou a hora de ficarmos juntos de verdade! Te amo muito!

Aos amig@s leanos, mais que especiais: Tatá, Lê, Wash, Marisol, Desinha, Flavinha, Héliida, Guara, Rafa Prota, Ivanilda, Gilney Charll, Dan, Leo, Regina, Ju Hora e Mayara (amis). Muito amor por tod@s vocês! Aos maravilhosos Josi, Timi e Borba, muito obrigada por me mostrarem a diversidade de cores e amores dessa cidade. Ainda não sei como vou conseguir viver sem a companhia quase diária de vocês.

Aos querid@s viçosenses que como eu também se tornaram recifenses (e olindenses): Tigu, Regguinho, Bia, Nina e Lelé. Vocês são muito importantes pra mim, obrigada pelos encontros prazerosos regados à cerveja, música, praias e papos maravilhosos.

Agradeço as lindas flores Bruna Dourado, Camila Zilar e Romênia por me acolherem durante os meus dois primeiros anos em Recife. Obrigada por todo o carinho e amizade!

As meninas da Cia de Acrobacia Aérea Penduricalho, agradeço por despertarem em mim o amor pelo tecido acrobático. Sigamos voando!

As amoras da minha vida belorizontina! As budegueiras: Cheimilis, Paulete, Bel, Anitcha, Fê Tenista, Marianinha, Mari Drubz, Fê Conde, Juleca, Juzona, Juba, Flavete, Juzinha, Pri. Sempre serei grata por toda amizade duradoura que transborda amor. À Marina Melo, Paulete, Cambraia e Fê doida pelos 21 anos de companheirismo, mesmo distantes. A Maria Alice, Lina, Chapola e Sassaricas, gratidão infinita por todo o apoio e amizade.

Pernambuco! Agradeço a oportunidade de ter vivido seis anos da minha vida nessa cidade intensa e maravilhosa que é o Recife. Aqui eu vivi momentos cheios de emoção, prazer, dor, alegria, amadurecimento e muita, mas muita diversão! Despeço-me da



cidade, mas meu coração sempre será Pernambucano. Agradeço ao mar, ao sol, as cores e sabores daqui. Ao sertão e ao agreste, lugares cheios de vida, agradeço por me tornarem mais forte.

Finalmente, agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Muito obrigada por tudo!

## SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Tabelas.....	xv
Resumo.....	xvii
Abstract.....	xviii
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	19
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	22
2.1. Transformação e adaptação dos sistemas de conhecimento ecológico tradicional.....	22
2.2. Fatores socioeconômicos e seus efeitos sobre o conhecimento ecológico tradicional.....	27
2.3. Estudos sobre representação ambiental local e suas contribuições para a conservação da natureza em contextos de mudanças ambientais.....	31
2.4. Consequências do extrativismo de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) com foco na família Arecaceae.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
CAPÍTULO 1 - Caracterização ambiental da área de estudo e aspectos históricos, sociais e culturais do povo indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil.....	51
1. Apresentação.....	51
2. Localização, geografia e relevo.....	51
3. Clima.....	53
4. Vegetação.....	55
5. Aspectos históricos do povo indígena Fulni-ô.....	55
6. Saúde e educação escolar na aldeia Fulni-ô.....	59
7. A economia do povo Fulni-ô.....	60
8. A produção de artesanato e a importância da palmeira ouricuri para os Fulni-ô....	62
Referências Bibliográficas.....	63

CAPÍTULO 2 - Fatores socioeconômicos e etnicidade estão associados a utilização da palmeira ouricuri ( <i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.) pelo povo indígena Fulni-ô no Nordeste do Brasil.....	67
Resumo.....	68
1 Introdução.....	69
2 Material e Métodos.....	70
2.1 Caracterização da área de estudo e breve histórico do povo Fulni-ô.....	70
2.2 Reconhecimento da comunidade e autorizações da pesquisa.....	74
2.3 Fatores socioeconômicos, etnicidade e conhecimento ecológico tradicional.....	74
2.4 Etnicidade e uso das folhas do ouricuri.....	76
2.5 Análise dos dados.....	77
3 Resultados.....	78
3.1 Fatores socioeconômicos e a etnicidade influenciaram o conhecimento e a prática de coleta de folhas de <i>S. coronata</i> ?.....	78
3.2 O uso das folhas do ouricuri estava relacionado a uma maior etnicidade?.....	78
4 Discussão.....	73
4.1 Fatores socioeconômicos e a etnicidade influenciaram o conhecimento e a prática de coleta de folhas de <i>Syagrus coronata</i> ?.....	79
4.2 O uso das folhas do ouricuri estava relacionado a uma maior etnicidade?.....	81
5 Conclusão.....	84
Referências Bibliográficas.....	84
CAPÍTULO 3 - Como a representação local sobre mudanças na disponibilidade de recursos naturais pode auxiliar no direcionamento de estratégias de conservação?...	92
Resumo .....	94
Introdução.....	95
Material e Métodos.....	97
Área de estudo.....	97
O povo indígena Fulni-ô.....	97
Reconhecimento da comunidade e autorizações da pesquisa.....	98

Identificação dos extrativistas e dos fatores que influenciam a sustentabilidade da prática de coleta de folhas de <i>S. coronata</i> .....	99
Identificação dos locais de coleta de folhas e representação dos extrativistas a respeito da abundância das populações de <i>S. coronata</i> e dos fatores que ameaçam essas populações.....	100
Abundância e estrutura das populações de <i>S. coronata</i> nos locais de ocorrência da espécie.....	101
Análise dos dados.....	102
Resultados.....	96
Quais fatores explicaram a sustentabilidade da prática de coleta de folhas de <i>Syagrus coronata</i> ?.....	104
Os extrativistas perceberam mudanças na abundância das populações de <i>Syagrus coronata</i> ao longo do tempo e a representação convergiu com a abundância mensurada nos locais de coleta? .....	104
Que fatores foram percebidos como ameaças às populações de <i>Syagrus coronata</i> pelos extrativistas?.....	105
Discussão.....	106
Conclusão.....	109
Referências.....	110
CAPÍTULO 4 - Efeitos interativos de características ambientais e da extração de folhas sobre a ecologia populacional da palmeira <i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc. no Nordeste do Brasil.....	127
Resumo.....	129
Métodos .....	132
Área de estudo.....	132
O povo indígena Fulni-ô.....	133
A espécie em estudo - <i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.....	134
Reconhecimento da comunidade e autorizações da pesquisa.....	134
Identificação dos locais de coleta de folhas de <i>Syagrus coronata</i> .....	135
Efeitos da frequência de extração e das características ambientais sobre a estrutura populacional e produção de folhas e infrutescências de <i>Syagrus coronata</i> .....	135

Análise dos dados.....	137
Resultados.....	138
Efeito das diferentes frequências de extração sobre a estrutura das populações de <i>Syagrus coronata</i> .....	138
Influência das frequências de extração em conjunto com as características ambientais dos locais de coleta sobre a densidade de plântulas, jovens e adultos.....	139
Efeito das diferentes frequências de extração sobre a produção anual de folhas e infrutescências.....	139
Influência das frequências de extração de folhas em conjunto com as características ambientais dos locais de coleta sobre as taxas anuais de produção de folhas e infrutescências.....	140
Discussão.....	140
Efeito das diferentes frequências de extração em conjunto com as características ambientais sobre a estrutura populacional, densidade de plântulas, jovens e adultos.	140
Efeitos das diferentes frequências de extração em conjunto com as características ambientais sobre a produção anual de folhas e infrutescências.....	143
Conclusão.....	145
Referências Bibliográficas.....	146
Considerações Finais.....	164
Anexos.....	166
Normas do periódico Global Environmental Change.....	167
Normas do periódico Ambio.....	182
Normas do periódico Biotropica.....	190

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

**Figura 1.** Localização da comunidade indígena Fulni-ô composta por três aldeamentos: aldeia principal (sede), aldeia Xixiakhlá e aldeia Ouricuri (aldeia do ritual). A aldeia sede se localiza a 500 m do centro de Águas Belas, estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. A aldeia Xixiakhlá e a aldeia Ouricuri se localizam a 4 km e 6 km da aldeia sede, respectivamente..... 52

**Figura 2.** Climograma da cidade de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, evidenciando os valores de pluviosidade e temperatura durante os anos de 2014, 2015 e 2016 (até o mês de julho). Fonte: Agência Pernambucana de Água e Clima (APAC) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). ..... 54

**Figura 3.** Aldeia sede e artesãos em processo de produção de artesanato. Figuras 3A e 3B: aldeia sede com Serra do Comunaty ao fundo; Figuras 3C, 3D e 3E: povo Fulni-ô produzindo artesanato com as folhas da palmeira ouricuri, *Syagrus coronata* (Mart.) Becc; Figura 3F: artesão Fulni-ô coletando as folhas de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc..... 56

### CAPÍTULO 2

**Figura 1.** Localização da comunidade indígena Fulni-ô composta por três aldeamentos: aldeia principal (sede), aldeia Xixiakhlá e aldeia Ouricuri (aldeia do ritual). A aldeia sede se localiza a 500 metros da cidade de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil..... 72

### CAPÍTULO 3

**Figura 1.** Métodos participativos utilizados para verificar a representação dos Fulni-ô a respeito de mudanças na abundância das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. na região de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Figuras 1A e 1B: Mapeamento Comunitário; Figuras 1C e 1D: Gráfico Histórico; Figuras 1E e 1F: Linha do Tempo. .... 118

**Figura 2.** Locais de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. indicados pelos artesãos da comunidade indígena Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, onde foram estabelecidas parcelas para a coleta de dados de estrutura populacional da espécie..... 119

**Figura 3.** Abundância das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. representada pelos extrativistas da aldeia indígena Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil nas décadas de 1970, 1980, 1990, 2000 e atualmente. Pontuações se referem à quantidade de símbolos atribuída às populações da espécie, a qual poderia variar entre zero (menor abundância) e dez (maior abundância) ..... 120

**Figura 4.** Estrutura das populações da palmeira *Syagrus coronata* Mart. Becc. em seis áreas utilizadas para a coleta de folhas pelos artesãos extrativistas da aldeia indígena Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Classes de altura: 1 (0- 1 m); 2 (1,01-2 m); 3 (2,01-3 m); 4 (3,01-4 m); 5(4,01- 5 m); 6 (acima de 5,01 m) ..... 121

#### CAPÍTULO 4

**Figura 1.** Localização das seis áreas de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. indicadas pelos artesãos Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil como locais de alta frequência de coleta, média frequência de coleta e baixa frequência de coleta..... 160

**Figura 2.** Locais de extração de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. nos quais foram estabelecidas parcelas para a coleta de dados de estrutura populacional, produção de folhas e infrutescências da espécie. Figuras 2A e 2B: áreas de baixa frequência de coleta; Figuras 2C e 2D: áreas de média frequência de coleta; Figuras 2E e 2F: áreas de alta frequência de coleta..... 161

**Figura 3.** Estrutura das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. em seis áreas utilizadas para a coleta de folhas pelos artesãos extrativistas da aldeia indígena Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Áreas 1 e 2: baixa frequência de coleta; Áreas 3 e 4: média frequência de coleta; Áreas 5 e 6: alta frequência de coleta. Classes de altura: 1 (0- 1 m); 2 (1,01-2 m); 3 (2,01-3 m); 4 (3,01-4 m); 5(4,01- 5 m); 6 (acima de 5,01 m) ..... 162

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

- Tabela 1.** Perguntas utilizadas nas entrevistas semiestruturadas junto aos Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Os números se referem às pontuações atribuídas às possíveis respostas, sendo estes valores a base para o cálculo da medida de etnicidade..... 76
- Tabela 2.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de variáveis socioeconômicas e da etnicidade sobre o número de usos conhecidos a respeito da espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. por índios Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*\*\*Valores de p significativos para  $\alpha < 0,0001$ . AIC: 328.2..... 78
- Tabela 3.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de variáveis socioeconômicas e da etnicidade sobre a prática de coleta de folhas de *Syagrus coronata* Mart. Becc. por índios Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*Valores de p significativos para  $\alpha < 0,05$ ; \*\*Valores de p significativos para  $\alpha < 0,01$ . AIC: 62.799..... 78
- Tabela 4.** Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para as variações das medidas de proximidade cultural entre quatro grupos de indígenas da aldeia Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco. Grupo i: artesãos que produziam artesanato exclusivamente com as folhas de *Syagrus coronata* Mart. Becc.; Grupo ii: artesãos que utilizavam folhas de *S. coronata* e outras matérias primas para produção de artesanato; Grupo iii: artesãos que não utilizavam folhas de *S. coronata* como matéria prima para produção de artesanato; Grupo iv: não artesãos. \*Valores de z significativos para  $p < 0,05$ ..... 79

### CAPÍTULO 3

- Tabela 1.** Perguntas utilizadas nas entrevistas semiestruturadas junto aos extrativistas de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. da comunidade indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, classificação das respostas e tipos de variáveis utilizadas..... 122
- Tabela 2.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de fatores relacionados a sustentabilidade da prática de coleta de folhas da espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. pelos índios Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*Valores de p significativos para  $\alpha = 0,05$ ; AIC: 31.76..... 123



**Tabela 3.** Comparação entre a representação dos extrativistas a respeito da abundância das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e dos resultados do teste de Kruskal-Wallis ( $H=73,0345$ ;  $p<0,01$ ) com relação as diferenças entre a estrutura das populações da espécie em seis locais utilizados para a coleta de folhas pelos Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. O sinal (=) indica que, de acordo com a representação, as populações são consideradas semelhantes e o sinal ( $\neq$ ) indica diferença entre as populações de acordo com a representação. “ns” indica valores de p não significativos no teste de Kruskal-Wallis. O sinal (+) indica convergência entre a representação dos extrativistas e os dados ecológicos; o sinal (-) apresenta divergência entre a representação dos extrativistas e os dados ecológicos..... 124

**Tabela 4.** Eventos históricos percebidos pelos extrativistas de folhas de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. pertencentes a aldeia indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, como ameaças as populações da espécie durante a construção da Linha do Tempo..... 125

#### CAPÍTULO 4

**Tabela 1.** Características dos locais de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. indicados pelos artesãos da aldeia indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil por meio do método “mapeamento comunitário”. Os valores de temperatura do ar, umidade do ar e luminosidade correspondem à média das medidas realizadas trimestralmente nas áreas de estudo durante 12 meses (junho de 2015 a maio de 2016). P1: parcela 1; P2: parcela 2..... 156

**Tabela 2.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de diferentes frequências de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e de características ambientais sobre a densidade de plântulas e densidade de jovens e adultos da espécie na região de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*Valores de p significativos para  $\alpha<0,05$ ; \*\*Valores de p significativos para  $\alpha<0,01$ ; \*\*\*Valores de p significativos para  $\alpha<0,001$ . AIC: 2449,6 e 3604,3, respectivamente. .... 157

**Tabela 3.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de diferentes frequências de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e de características ambientais sobre o número de folhas produzidas por indivíduo e sobre o número de infrutescências produzidas por indivíduo da espécie na região de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*Valores de p significativos para  $\alpha<0,05$ ; \*\*Valores de p significativos para  $\alpha<0,01$ ; \*\*\*Valores de p significativos para  $\alpha<0,001$ . AIC: 2425,5 e 1963,8, respectivamente..... 158

**Campos, Juliana Loureiro de Almeida; Doutorado em Botânica.** Universidade Federal Rural de Pernambuco. Ecologia e sustentabilidade do extrativismo do ouricuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) pelos índios Fulni-ô no Nordeste do Brasil em um cenário de mudanças ambientais e culturais. Orientadores: Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque, Dra. Elcida de Lima Araújo, Dr. Orou Gande Gaoue.

## RESUMO

A questão central que motivou o desenvolvimento desta tese de doutorado foi compreender como as mudanças culturais e ambientais interferem na relação entre grupos humanos e os recursos naturais disponíveis no ambiente. Especificamente, esse trabalho buscou: (i) verificar se a etnicidade e fatores socioeconômicos estavam relacionados com a utilização de uma espécie culturalmente importante por um grupo indígena; (ii) investigar a sustentabilidade das práticas de extração e a percepção dos extrativistas sobre mudanças na abundância das populações dessa espécie ao longo do tempo; e (iii) observar se a extração de folhas dessa espécie e as características do ambiente interferiam na estrutura populacional e nas taxas de produção de folhas e infrutescências pelos indivíduos. Realizamos entrevistas semiestruturadas, utilizamos métodos participativos junto ao povo indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil e coletamos dados ecológicos da espécie de palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (ouricuri) em locais de coleta de folhas indicados pelos extrativistas. Também coletamos informações de etnicidade de indígenas artesãos (que utilizam e não utilizam as folhas do ouricuri para a produção de artesanato) e de indígenas não artesãos. Nossos resultados evidenciaram que o conhecimento e a coleta de folhas de *S. coronata* eram mantidos por aqueles que diversificavam os recursos para a produção de artesanato. Ademais, coletores de folhas eram mais jovens e possuíam outro tipo de ocupação além do artesanato, indicando que a diversificação de renda e de recursos contribuiu para a manutenção da prática de coleta de folhas de ouricuri. Artesãos que utilizavam a palmeira possuíam maior etnicidade em comparação com artesãos que não utilizavam esse recurso e com indígenas não artesãos, evidenciando que a utilização da espécie e a manutenção da etnicidade do povo indígena Fulni-ô estavam relacionadas. A sustentabilidade da prática extrativista foi explicada apenas pelo tempo de experiência da coleta e verificamos baixa convergência entre a abundância percebida e a abundância mensurada das populações de *S. coronata*. Os Fulni-ô percebiam a escassez do recurso, porém indicaram que a causa principal é o arrendamento de terras, o que sugere dificuldades no estabelecimento de estratégias direcionadas a conservação da espécie. Por meio dos dados ecológicos, verificamos que a extração de folhas pareceu não prejudicar a estrutura populacional e a produção de folhas e infrutescências de *S. coronata*, porém áreas antropizadas não se mostraram favoráveis para o bom estabelecimento de populações da espécie. Concluímos que fatores socioeconômicos, mudanças culturais e ambientais influenciavam a relação dos Fulni-ô com a palmeira ouricuri. Além disso, evidenciamos que a conservação de espécies culturalmente importantes se mostra extremamente necessária em um cenário no qual os sistemas de conhecimento ecológico tradicional detidos por grupos humanos estão em constante transformação.

**Palavras-chave:** conhecimento ecológico tradicional, estrutura populacional, etnobotânica, produtos florestais não madeireiros, representação ambiental.

**Campos, Juliana Loureiro de Almeida; Doutorado em Botânica.** Universidade Federal Rural de Pernambuco. Ecology and sustainability of ouricuri harvest (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) by Fulni-ô indigenous people in Northeastern Brazil in an environmental and cultural changing scenario. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque, Dra. Elcida de Lima Araújo, Dr. Orou Gande Gaoue

## ABSTRACT

The main issue of this thesis was to understand how cultural and environmental changes influence the relationship between human groups and natural resources available in the environment. Specifically, we aimed to: (i) verify if ethnicity and socioeconomic factors were related to the use of a culturally important species by an indigenous group; (ii) investigate harvest practices and the perception of changes in the abundance of the populations of this species; and (iii) observe if leaves harvest and environmental characteristics interfered in the population structure and in rates of leaf production and infructescence production by the individuals. We conducted semi-structured interviews, used participatory methods with the Fulni-ô indigenous people of Águas Belas, Pernambuco, Northeast of Brazil and collected ecological data of the species *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (ouricuri) at harvest sites indicated by leaf harvesters. We also collected ethnicity information from indigenous artisans (who used and did not use ouricuri leaves for handicraft production) and indigenous non-artisans. Our results evidenced that knowledge and harvest of *S. coronata* leaves were maintained by those who diversified the resources for the production of handicraft. In addition, leaf harvesters were younger and had another type of occupation beyond the handicraft, indicating that the diversification of income and resources contributed to the maintenance of the practice of collecting ouricuri leaves. Artisans who used *S. coronata* had higher ethnicity in comparison to artisans who did not use this resource and with non-artisans, showing that the use of the species and the maintenance of the ethnicity of the Fulni-ô indigenous people were related. The sustainability of the harvest practice was explained only by the time of experience and we verified a low convergence between the perceived abundance and the measured abundance of the populations of *S. coronata*. The Fulni-ô perceived the scarcity of the resource, but indicated that the main cause is the rent of land, which suggests difficulties in establishing strategies that aimed the species conservation. Through ecological data, we verified that leaf harvest seemed not to affect the population structure and the production of leaves and infructescences of *S. coronata*, but anthropized areas were not favorable for the establishment of populations of the species. We conclude that environmental and cultural changes influenced ouricuri knowledge by Fulni-ô people. In addition, we have shown that conservation of culturally important species is extremely necessary in a scenario which traditional ecological knowledge systems held by human groups undergo major transformations.

**Keywords:** environmental representation, ethnobotany, non-timber forest products, population structure, traditional ecological knowledge.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Sociedades indígenas têm transformado seus modos de vida devido ao contato cada vez mais forte com sociedades não indígenas (Godoy et al., 2005; Reyes Garcia et al., 2005; Reyes Garcia et al., 2007; Aguilar-Santelises e del Castillo, 2015). Essas transformações têm sido chamadas na literatura científica de mudanças culturais, e são percebidas principalmente por mudanças de comportamentos, linguagens, valores, crenças e tecnologias (Sam e Berry, 2010). As mudanças culturais podem ocasionar a perda ou transformação do conhecimento ecológico tradicional que os grupos indígenas possuem a respeito de espécies úteis (Lopez-Class et al., 2011; Pérez-Llorente et al., 2013; Saynes-Vásquez et al., 2013). Alguns sistemas de conhecimento (por exemplo, o conhecimento a respeito de plantas medicinais e alimentícias) podem estar mais suscetíveis a perda do que outros (Reyes-García et al., 2013). A capacidade de manter e/ou transformar esses sistemas varia de acordo com fatores socioeconômicos e culturais de cada grupo estudado.

Muitas vezes o conhecimento ecológico tradicional detido por populações humanas com relação a determinado recurso natural está intimamente relacionado com a identidade cultural dessas populações (Garibaldi e Turner, 2004). Recursos de importância cultural podem executar funções importantes como fornecimento de frutos para alimentação, usos medicinais, produção de artesanato, utilização em rituais religiosos, de modo a contribuir para o sustento e autonomia desses grupos (Shackleton et al., 2011; Stanley et al., 2012). Essa relação sugere que as populações humanas possuem um vasto conhecimento ecológico tradicional a respeito dos recursos utilizados e das estratégias de manejo sustentável desses recursos. Assim, grupos humanos podem ser importantes aliados nos estudos de conservação da natureza (Rist et al., 2010). Entretanto, em alguns casos, é possível verificar que a percepção de populações humanas sobre a disponibilidade de recursos muitas vezes não coincide com o que é mensurado (ver López-Hoffman et al., 2006). Tal fato indica a necessidade de compreender o cenário que envolve essa relação para que a implementação de estratégias conservacionistas sejam implementadas com sucesso.

A extração de recursos naturais de elevada importância cultural pode, muitas vezes, ser considerada sustentável, uma vez que a geração de renda decorrente dessa ação pode estimular a conservação das espécies extraídas pelas populações humanas (Arnold e Ruiz-Pérez, 2001; Ticktin, 2004, Peters, 2004). Entretanto, a sustentabilidade da atividade extrativista depende de vários fatores, como do tipo de recurso que é extraído (folhas, frutos

etc), da intensidade e frequência de coleta, das formas como a coleta é realizada e do potencial de regeneração da parte da planta extraída (Arnold e Ruiz-Pérez, 2001; Ticktin, 2004; Hall e Bawa, 1993). Além disso, outros fatores ambientais característicos dos locais de coleta, tais como temperatura, umidade do ar, luminosidade e distúrbios antropogênicos também podem interferir nas respostas populacionais das espécies diante de eventos de extração (Belsky, 1986; Mandle e Ticktin, 2012; Varghese et al., 2015).

Diante disso, o cenário escolhido para o nosso estudo foi a comunidade indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Os Fulni-ô possuem uma relação muito antiga com a palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (ouricuri), extraindo as folhas para a produção de artesanato de utilização doméstica, comercialização e até mesmo para uso em rituais sagrados (Pinto, 1956; Campos, 2006). O contato dos Fulni-ô com a sociedade não indígena se mostra cada vez mais intenso. Entretanto, apesar desse contato, muitas de suas tradições ainda são mantidas, como, por exemplo, a prática do ritual do ouricuri<sup>1</sup> e a preservação do idioma nativo. A relação entre os Fulni-ô e a palmeira ouricuri se mostrou um cenário ideal para o desenvolvimento dessa tese, a qual está estruturada da seguinte forma: inicialmente apresento uma revisão de literatura que abrange as bases teóricas e metodológicas que motivaram o desenvolvimento dessa tese. O capítulo 1 apresenta uma descrição da área de estudo e do povo Fulni-ô, onde caracterizamos o seu sistema social, econômico e cultural e descrevemos a importância da palmeira *S. coronata* para esse grupo indígena. No capítulo 2 verificamos se o conhecimento local e a prática de coleta de folhas de *S. coronata* são influenciados por fatores socioeconômicos e por mudanças culturais pelas quais os Fulni-ô estão submetidos, além de investigar se a utilização de *S. coronata* e a etnicidade dos Fulni-ô estão relacionadas. No capítulo 3 observamos a representação dos Fulni-ô a respeito das mudanças nas populações de *S. coronata* ao longo do tempo e verificamos se a representação sobre a abundância recente dessas populações convergiu com a abundância mensurada nos locais de ocorrência da espécie. Por fim, no capítulo 4, evidenciamos como a estrutura das populações de *S. coronata* e as taxas de produção de folhas e infrutescências são influenciadas pela prática de extração de folhas e por características ambientais dos locais onde a espécie é encontrada.

---

<sup>1</sup>O ritual do ouricuri se refere ao retiro religioso do povo indígena Fulni-ô, o qual ocorre anualmente na aldeia ouricuri durante os meses de setembro a dezembro. Durante o ritual, fica proibida a entrada de qualquer pessoa que não pertença a etnia Fulni-ô.

Este trabalho apresenta contribuições teóricas, metodológicas e aplicadas para o campo científico relacionado ao estudo dos sistemas socioecológicos. Ao responder as questões propostas, será possível compreender melhor como fatores socioeconômicos e as mudanças culturais interferem na relação entre um grupo indígena e uma espécie culturalmente importante. Também estamos contribuindo para o avanço de pesquisas que possuem o objetivo de delinear estratégias de conservação de espécies úteis por meio de estudos de representação ambiental. Do ponto de vista ecológico, vamos contribuir para o entendimento dos efeitos da extração de produtos florestais não madeireiros (PFNMs). Por fim, essa tese apresenta uma relevante contribuição aplicada, ao propor estratégias de gestão e manejo da palmeira *Syagrus coronata*, contribuindo para a conservação da espécie, para a manutenção da prática da extração de folhas e valorização da produção de artesanato pelo povo Fulni-ô.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Transformação e adaptação dos sistemas de conhecimento ecológico tradicional**

Povos indígenas dependem de ambientes naturais como fonte de recursos para sua sobrevivência, possuindo amplo conhecimento sobre o funcionamento dos sistemas ecológicos complexos dos quais fazem parte (Gadgil et al., 1993). Dan et al. (2010) utilizam o termo “conhecimento indígena” para definir o corpo de conhecimento de um determinado grupo étnico, único de uma cultura ou sociedade, sendo constituído de sistemas de conhecimento dinâmicos, influenciados por características internas ou externas a esse sistema. Essa forma de conhecimento normalmente é transmitida entre diferentes gerações através de observações (Gadgil et al., 1993) ou oralmente, sendo susceptível a rápidas mudanças (Dan et al., 2010). Já Berkes et al. (2000) definem o termo “conhecimento ecológico tradicional” como um corpo cumulativo de conhecimento, práticas e crenças sobre as relações de seres vivos uns com os outros e com o ambiente em que vivem, envolvendo processos adaptativos. Esse termo será utilizado neste trabalho quando o conteúdo se referir ao conhecimento ecológico detido por populações humanas, independentemente da origem dessas populações.

Diante da grande diversidade de conhecimento ecológico tradicional apresentada por grupos indígenas, cientistas têm se preocupado não só em registrar esse conhecimento, como em verificar como o mesmo tem sido afetado devido à proximidade com sociedades não indígenas. Mudanças culturais se referem a processos que ocorrem quando indivíduos de diferentes culturas interagem, desencadeando transformações em suas visões de mundo e/ou padrões culturais originais de um ou ambos os grupos (Berry, 2008). Sam e Berry (2010) sugerem que grupos indígenas que entram em contato com sociedades não indígenas tendem a adotar outros comportamentos, linguagens, valores, crenças e tecnologias. Assim, essas transformações culturais podem desencadear mudanças no sistema de conhecimento ecológico tradicional de um grupo de pessoas ao longo do tempo, existindo uma tendência de diminuição ou perda de conhecimento à medida que as mudanças culturais avançam sobre esses grupos.

As mudanças culturais têm sido algumas vezes associadas ao processo de integração de povos indígenas a uma economia de mercado (Byron, 2003; Godoy et al., 2005). Mudanças culturais também podem ser vistas por meio de transformações psicológicas, cognitivas e comportamentais, as quais podem não estar necessariamente relacionadas ao sistema econômico (Byron, 2003; Caplan, 2007). Sam e Berry (2010) definem quatro

processos que podem ser desencadeados pelo contato entre grupos de diferentes culturas: integração, representada por pessoas que mantiveram atitudes e comportamentos de sua cultura original, mas que também adotaram atitudes e comportamentos de novas culturas; assimilação, quando as pessoas adotam completamente as atitudes e comportamentos da nova cultura; separação, quando as pessoas rejeitam a nova cultura e mantém totalmente os traços da cultura original; e marginalização, que ocorre quando as pessoas não se identificam nem com a cultura original e nem com os traços da nova cultura. O resultado final do contato entre grupos humanos de diferentes características culturais pode ser a perda de interesse na sua própria cultura<sup>2</sup> através da adoção de novos modos de vida (Byg e Balslev, 2004).

Assim, diversos fatores têm sido utilizados como medidas (*proxy*) de mudanças culturais, tais como escolaridade (Reyes-Garcia et al., 2010; Aguilar-Santelises e del Castillo, 2015), integração à economia de mercado (Godoy et al., 2005; Reyes Garcia et al., 2005; 2007), diminuição do acesso a recursos naturais devido a imposição de políticas conservacionistas (Ruiz-Mallén e Corbera, 2013), perda da linguagem nativa (Aguilar-Santelises e del Castillo, 2015), bem como as próprias mudanças de valores e crenças culturais (Reyes-Garcia et al., 2014).

Um grupo de pesquisadores têm apresentado resultados relevantes a respeito das consequências dos processos de mudanças culturais pelos quais o grupo indígena Tsimane, que habita a Amazônia boliviana, tem passado. Reyes-Garcia et al. (2014) observaram a associação entre um maior grau de afastamento cultural dos Tsimane e um menor grau de conhecimento de plantas úteis. Os autores atribuem esse resultado a vieses que podem estar ocorrendo nos mecanismos de transmissão desses valores por indivíduos do grupo estudado (Reyes-Garcia et al., 2014). Já Pérez-Llorente et al. (2013) procuraram investigar se os níveis de fragmentação e perda de habitat estão relacionados com mudanças culturais e econômicas pelas quais as diferentes vilas habitadas pelos Tsimane estão submetidas. As medidas de mudanças culturais utilizadas foram o grau de escolaridade e o grau de fluência no idioma espanhol, e as medidas de mudanças econômicas foram a frequência de visitas ao mercado mais próximo o número de dias de trabalho assalariado. Os autores encontraram uma relação direta entre mudanças culturais e econômicas e o nível de fragmentação e perda

---

<sup>2</sup> No presente trabalho, o conceito de cultura adotado se refere a toda e qualquer informação transmitida socialmente, como conhecimento, habilidades, práticas e crenças (Mesoudi, 2015).



de habitats, alertando para a importância da preservação da cultura como ferramenta chave para a preservação das paisagens locais.

Guèze et al. (2015) utilizaram o nível de afastamento dos valores e crenças da etnia Tsimane como medida de mudanças culturais e observaram que a diversidade de espécies de árvores atingiu a sua maior taxa ao redor de vilas que apresentaram níveis intermediários de mudanças culturais. Esse resultado não sustentou a hipótese do trabalho, no qual os autores esperavam encontrar relação inversa entre mudanças culturais e diversidade de árvores. O achado foi associado à hipótese do distúrbio intermediário (Connell, 1978), e os autores sugerem que o manejo realizado por povos indígenas está atuando como uma forma intermediária de distúrbio antropogênico, o qual afeta as comunidades florestais de uma forma não destrutiva.

Reyes-Garcia et al. (2010) indicam que a escolaridade pode estar associada a perda de conhecimento indígena e, dessa forma, pode ser utilizada como medida de mudanças culturais. Os autores encontraram relação negativa, porém de baixa magnitude, entre escolaridade e conhecimento de plantas, sugerindo que a escola desperta conhecimentos do mundo não indígena e que uma aprendizagem contextualizada com o conhecimento local pode diminuir esse efeito negativo (Reyes-Garcia et al., 2010). Entretanto, essa associação não segue um padrão, pois os resultados de Ruiz-Mallén et al. (2009) evidenciaram uma relação positiva entre o nível de escolaridade e o número de plantas locais que adolescentes de uma comunidade indígena do México listaram. É possível que o tipo de conhecimento que é ensinado na escola tenha uma grande influência sobre os resultados desses dois últimos estudos. Dessa forma, é razoável esperar que uma educação indígena que inclua o conhecimento ecológico tradicional em seu plano de ensino contribua para a manutenção desse conhecimento. O contrário é esperado em escolas que não abordam esse tipo de conhecimento, o que pode levar a uma valorização de costumes e crenças pertencentes a sociedades não indígenas, contribuindo para a diminuição de conhecimento ecológico tradicional.

A integração ao mercado tem sido utilizada como um indicador de mudanças culturais, uma vez que pode haver uma mudança de atitudes, valores e até mesmo a perda de habilidades linguísticas quando povos indígenas ingressam em um sistema de mercado que não é original de sua cultura (Godoy et al., 2005). Reyes-Garcia et al. (2007) hipotetizaram que atividades econômicas que levam as pessoas a se afastarem de seus meios culturais e das relações com o ambiente natural acarretarão na diminuição do conhecimento ecológico tradicional. Os autores evidenciaram os seguintes achados: a manutenção de trabalhos

assalariados se mostrou associada a um baixo grau de conhecimento ecológico tradicional, e a venda de produtos florestais e agrícolas apresentou associação com um maior grau de conhecimento ecológico tradicional. Esses achados evidenciam que algumas formas de desenvolvimento econômico podem não estar relacionadas com a perda de conhecimento ecológico tradicional, e que o desenvolvimento econômico só promoverá a manutenção de conhecimento de povos indígenas se este for realizado por meio de atividades que mantenham as pessoas em contato com sua cultura e ambiente natural (Reyes-Garcia et al., 2007).

Também é possível observar a influência de mudanças culturais sobre o conhecimento ecológico tradicional na pesquisa de Saynes-Vásquez et al. (2013). As medidas de mudanças culturais utilizadas pelos pesquisadores foram ocupação, escolaridade e diminuição da fluência no idioma nativo por um grupo indígena do México. Os autores verificaram que a habilidade dos informantes em nomear plantas úteis tem diminuído fortemente diante das mudanças culturais pelas quais o grupo vem passando. Essa forte relação negativa provavelmente é explicada pela rápida modernização da agricultura e da indústria, quando grande parte da população da região começou a desenvolver atividades secundárias e não mais primárias, ocasionando a diminuição do contato dessas populações com seus ambientes naturais e conseqüentemente uma baixa habilidade em nomear as plantas (Saynes-Vásquez et al., 2013).

Com relação ao papel das mudanças culturais sobre a resiliência dos sistemas sócio ecológicos, Ruiz-Mallén e Corbera (2013) realizaram uma revisão de literatura onde expuseram o potencial do conhecimento ecológico tradicional em elevar a habilidade das comunidades a lidarem com mudanças ambientais globais e com iniciativas de conservação promovidas por instituições locais. Esse conhecimento pode ser enfraquecido com a imposição de regulamentações conservacionistas, conflitos decorrentes do manejo e pressões da economia de mercado em consequência da integração com sociedades não indígenas (Ruiz-Mallén e Corbera, 2013). Por exemplo, em um dos estudos revisados pelos autores, a pesquisa de Tang e Tang (2010) evidenciou que em uma ilha turística de Taiwan, a mudança de crenças religiosas taoístas para crenças cristãs fez com que regras tradicionais de gerenciamento da pesca e tabus perdessem progressivamente o valor em detrimento de outras regras. Entretanto, Tang e Tang (2010) apresentaram outro estudo de caso no qual uma comunidade indígena de Taiwan manteve sua capacidade de preservação das florestas mesmo diante de regulamentações impostas pelas sociedades externas. Nesse sentido, estudos futuros podem hipotetizar que a resiliência dos sistemas sócioecológicos em

comunidades com maiores índices de mudanças culturais tende a ser menor em comparação com comunidades que apresentam maior preservação de valores e crenças culturais.

Ainda que muitos cientistas estejam se preocupando em registrar os fatores que levam à perda de conhecimento ecológico tradicional, existe uma lacuna no que tange a compreensão dos processos que produzem a capacidade de gerar, aplicar e transmitir o conhecimento para que esses sistemas sejam mantidos, e não perdidos (Godoy et al., 2009; Reyes-Garcia et al., 2013). Zarger e Stepp (2004) não observaram mudanças significativas sobre a habilidade de crianças nomearem plantas em um intervalo de tempo de 30 anos, mesmo diante de mudanças sociais, políticas, econômicas e ambientais. Apesar do aumento no número de crianças que frequentavam a escola em 1968 e 1999 (anos em que os dados foram coletados na comunidade), os autores apontam que muitas crianças continuam tendo experiências nos ambientes naturais, pois o tempo que passam na escola durante o dia é muito pequeno, e a aprendizagem sobre o ambiente ocorre principalmente com os familiares (Zarger e Stepp, 2004). Já Reyes-Garcia et al. (2013) observaram diferentes tendências sobre os distintos domínios do conhecimento dos Tsimane. Os autores verificaram que plantas alimentícias e medicinais são os domínios de conhecimento mais vulneráveis a perda, enquanto o conhecimento sobre plantas combustíveis e utilizadas para a construção de canoas se mostrou constante e o conhecimento sobre construção de casas tradicionais obteve um leve aumento. Tais diferenças podem ser explicadas pela natureza adaptativa desses sistemas de conhecimento ecológico tradicional, bem como pelos diferentes fatores sociais que afetam cada sistema de conhecimento (Reyes-Garcia et al., 2013). Por exemplo, nas últimas décadas, o aumento do contato dos Tsimane com a sociedade não indígena tem levado ao aumento no uso de remédios farmacêuticos, vacinações, visitas a clínicas de saúde e a compra de alimentos industrializados. Tais mudanças podem explicar a diminuição do conhecimento relacionado às plantas medicinais e alimentícias. Por outro lado, a mudança de um estilo de vida seminômade para o estilo de vida sedentário tem trazido a necessidade da construção de habitações com maior durabilidade, exigindo a necessidade de um maior conhecimento a respeito dos recursos utilizados para essa finalidade (Reyes-Garcia et al., 2013).

Além de desencadear transformações nos sistemas de conhecimento ecológico tradicional, as mudanças culturais podem influenciar os sistemas de manejo florestal (Kilchling et al., 2009), a intensidade de extração de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) (Shankar et al., 2003) e as estratégias tradicionais de manejo de recursos naturais (Martínez-Ballesté et al., 2006), tendo em vista que o entendimento cultural de um ambiente

não apenas promove o desenvolvimento de práticas de manejo sustentável, como também desperta o conhecimento acerca da dinâmica dos ecossistemas, dos níveis de coleta sustentáveis para as espécies e das interações ecológicas entre seres vivos (Pilgrim et al., 2007; Pilgrim et al., 2008).

Dentro dessa perspectiva, Martínez-Ballesté et al. (2006) investigaram os efeitos das mudanças culturais sobre o manejo sustentável das palmeiras *Sabal yapa* Wright ex Becc. e *Sabal mexicana* Mart., duas espécies muito importantes para os povos Maias, no México, os quais utilizam as folhas como cobertura de casas a mais de 3000 anos. As medidas de mudanças culturais foram a escolaridade e o grau de integração a economia de mercado, e os autores verificaram que o número de práticas de manejo tradicional relacionadas a essas espécies diminuiu com o aumento das mudanças culturais. Além disso, a probabilidade de derrubar os indivíduos aumentou e a densidade de palmeiras diminuiu em quintais de famílias que passaram por mudanças culturais mais bruscas (Martínez-Ballesté et al., 2006).

Diante do exposto, percebe-se que há um avanço na literatura científica no que diz respeito ao entendimento de como as mudanças culturais podem levar a transformação do conhecimento ecológico tradicional. Os autores procuraram evidenciar quais medidas (*proxy*) de mudanças culturais são preferencialmente utilizadas para estudar as transformações dos diferentes domínios de conhecimento, além de demonstrar quais domínios estão mais susceptíveis a essas transformações. Verifica-se que há uma tendência de diminuição e transformação de conhecimento à medida que as mudanças culturais ocorrem. Entretanto, pouco se sabe sobre a relação entre a utilização de espécies culturalmente importantes e a manutenção da etnicidade, lacuna a qual esse estudo se propõe a preencher.

## **2.2 Fatores socioeconômicos e seus efeitos sobre o conhecimento ecológico tradicional**

Além das mudanças culturais, fatores socioeconômicos influenciam o conhecimento ecológico tradicional de populações humanas, e os estudos que buscam identificar esses fatores têm sido realizados não apenas com grupos indígenas, mas também com populações rurais, ribeirinhas e quilombolas. Estudar os efeitos desses fatores sobre o conhecimento ecológico tradicional auxilia na compreensão de como esse sistema de conhecimento está distribuído dentro de uma população local e que características atuam sobre essa distribuição (Araújo e Lopes, 2012). Dessa forma, é possível verificar se o conhecimento é restrito a certos grupos de pessoas (por exemplo, quando o conhecimento de plantas medicinais é

detido por pessoas específicas de uma comunidade, denominados especialistas) ou se está bem distribuído pela comunidade (Byg e Balslev, 2001a). Analisar a influência de variáveis socioeconômicas sobre o conhecimento ecológico tradicional também tem sido importante para identificar fatores que podem provocar mudanças nesses sistemas de conhecimento (Souto e Ticktin, 2012). Assim, é possível elaborar hipóteses relacionadas à transformação, adaptação e conservação do conhecimento, além de prever como diferentes grupos de uma sociedade podem ser afetados por mudanças econômicas ou sociais (Byg e Balslev, 2001b). Por fim, a identificação dos grupos detentores do conhecimento de um recurso dentro da população estudada facilita a elaboração de estratégias de conservação desses recursos, promovendo o direcionamento dessas estratégias para os grupos necessários (Paniagua-Zambrana et al., 2014).

Dentre os recursos naturais mais utilizados como modelos nas pesquisas que procuram verificar a influência de fatores socioeconômicos sobre o conhecimento ecológico tradicional, merecem destaque as espécies de palmeiras, representantes da família *Arecaceae*. A importância dessas espécies se deve ao fato das mesmas serem abundantes e ocuparem quase todos os tipos de ambiente (Kahn e Henderson, 1999), além de serem utilizadas para os mais diversos fins, a exemplo de usos medicinais, alimentícios, artesanais e comerciais (Byg e Balslev, 2001a; Balslev et al., 2010; Macía et al., 2011; Araújo e Lopes, 2012; Campos et al., 2015). Essas características fazem com que as palmeiras sejam ótimos modelos para auxiliarem na compreensão da relação entre pessoas e plantas nos mais diversos ambientes.

Os fatores socioeconômicos estudados são inúmeros. Dentre os mais estudados estão idade, gênero, renda mensal, tempo de moradia, tamanho da família, etnia, ocupação (Hanazaki et al., 2000; Byg e Balslev, 2001a; Byg e Balslev, 2004; Voeks e Leony, 2004; Araújo e Lopes, 2012; Sampaio et al., 2012; Souto e Ticktin, 2012; Paniagua-Zambrana et al., 2014; Campos et al., 2015; Paniagua-Zambrana et al., 2015). No entanto, nessa revisão de literatura irei enfatizar os resultados de trabalhos em que nos baseamos para testar as hipóteses do capítulo 2 dessa tese, como aqueles que avaliaram o efeito da idade, renda mensal, ocupação e tamanho da família sobre o conhecimento ecológico tradicional.

Pessoas mais velhas geralmente apresentam maior conhecimento quando comparadas a pessoas mais jovens de uma população, já que os mais velhos tiveram mais tempo para assimilar o conhecimento sobre os recursos (Voeks e Leony, 2004). Com relação as palmeiras, essa tendência foi verificada nos trabalhos de Byg e Balslev (2001a), Araújo e Lopes (2012), Paniagua-Zambrana et al., (2014) e Andrade et al., (2015). Entretanto, não

foram verificadas diferenças significativas entre idade e conhecimento de palmeiras nos trabalhos de Byg e Balslev et al. (2001b), Byg e Balslev (2004), Balslev et al., (2010), Rodrigues et al., (2013) e Martins et al., (2014). Já os estudos de Virapongse et al., (2014) e Campos et al., (2015) apontam maior conhecimento de pessoas mais jovens quando comparadas às mais velhas, o que não era esperado pelos autores. Resultados que evidenciam a manutenção do conhecimento por pessoas mais jovens podem sugerir que a transmissão do conhecimento está ocorrendo dentro da comunidade estudada. Entretanto, a transmissão do conhecimento depende da habilidade das pessoas em preservar e aprender um novo conhecimento, e a divisão da população estudada em grupos de idade pode elucidar melhor essas questões (Paniagua-Zambrana et al., 2016). É importante destacar que uma maior aquisição de conhecimento por parte de pessoas mais jovens em detrimento dos mais velhos também pode estar relacionado ao maior contato dos primeiros com o ambiente natural para o suprimento de suas necessidades de sobrevivência (Paniagua-Zambrana et al., 2014).

Assim como a idade, o poder explicativo da renda mensal sobre o conhecimento e uso dos recursos naturais também é bastante investigado, e geralmente famílias com menor renda são mais dependentes dos recursos naturais para a sua subsistência, apresentando também maior conhecimento (Medeiros et al., 2016). Paniagua-Zambrana et al. (2014) encontraram essa relação entre renda mensal e conhecimento de palmeiras. Entretanto, na grande maioria dos estudos com palmeiras existe uma tendência que contraria o que é esperado, e pessoas com maior renda mensal apresentaram maior conhecimento nas pesquisas de Byg e Balslev (2001a), Byg e Balslev (2001b), Byg e Balslev (2004), Andrade et al. (2015) e Campos et al. (2015). Acredita-se que o conhecimento sobre os recursos da floresta pode proporcionar uma contribuição significativa para a economia das comunidades estudadas (Byg e Balslev, 2001b), ocasionando a relação positiva observada nos resultados acima.

Pessoas cuja ocupação está diretamente relacionada ao contato com a natureza também tendem a apresentar maior conhecimento, como apontado por Araújo e Lopes (2012) ao verificarem que agricultores exibem maior conhecimento de espécies de palmeiras quando comparado a pescadores. De acordo com os autores, pessoas que trabalham com agricultura possuem maior contato com a vegetação, utilizando também ferramentas e utensílios derivados de recursos naturais em seu trabalho, o que pode proporcionar maior aquisição de conhecimento (Araújo e Lopes, 2012). Araújo et al. (2016) encontraram essa mesma tendência em um estudo específico com a espécie *Attalea speciosa* Mart ex Spreng,

entretanto o conhecimento foi avaliado com relação a categorias de uso, e agricultores conhecem um número de usos significativamente maior do que pescadores especificamente para as categorias utensílios e ferramentas, alimentação humana e construção. Byg e Balslev (2001a) verificaram que quanto maior o número de culturas agrícolas, maior era o conhecimento relacionado a espécies de palmeiras pelos agricultores, sugerindo que essas pessoas provavelmente possuem relações mais próximas com os recursos naturais.

Espera-se que o tamanho da família também exerça influência sobre o conhecimento, pois uma família maior tende a aumentar a demanda pelos recursos (Medeiros et al., 2013), assim um maior conhecimento sobre esses recursos também é esperado. Uma família maior também exerce maior força de trabalho, intensificando assim as atividades de coleta dos recursos (Gavin e Anderson, 2007). Paniagua-Zambrana et al., (2014) verificaram maior conhecimento de palmeiras por pessoas que possuem maior número de filhos em apenas uma das quatro regiões onde o trabalho foi desenvolvido. Por sua vez, Byg e Balslev (2004) não evidenciaram relação significativa entre a variável tamanho da família e o conhecimento de espécies de palmeiras em um estudo realizado no Sul do Equador.

Podemos observar que apesar das diversas pesquisas apresentadas na presente revisão de literatura, não existe um padrão<sup>3</sup> no que se refere a distribuição do conhecimento de espécies de palmeiras entre determinados grupos de pessoas, pois os resultados encontrados são variados. Essa ausência de padrão pode estar muitas vezes relacionada com a influência que uma variável exerce sobre outra. Por exemplo, Byg e Balslev (2004) verificaram que as variáveis que apresentaram diferenças significativas sobre o conhecimento de palmeiras foram diferentes em duas comunidades estudadas no Equador. Da mesma forma, Paniagua-Zambrana et al. (2014), ao estudarem o conhecimento de palmeiras em 53 comunidades de quatro países da América do Sul, verificaram que a influência dos fatores socioeconômicos estudados se mostrou altamente localizado, não apresentando um padrão por país. Nesse sentido, estratégias de conservação dessas espécies devem ser realizadas a nível local, respeitando os padrões verificados em cada comunidade pesquisada (Paniagua-Zambrana et al., 2014). Na presente tese não pretendemos encontrar um padrão ao verificar a influência de fatores socioeconômicos sobre o conhecimento e a prática de coleta de folhas da palmeira *S. coronata*. Entretanto, evidenciamos a importância da utilização desses fatores em pesquisas onde se objetiva investigar como o conhecimento e

---

<sup>3</sup> Nesse caso, padrão se refere a regularidade ou repetição de resultados relacionados a distribuição do conhecimento de espécies de palmeiras dentro dos diversos grupos estudados até o momento.

a utilização de um recurso está se adaptando em um cenário de mudanças culturais e socioeconômicas. Nesse sentido, contribuimos para o preenchimento de lacunas relacionadas a questões que procuram elucidar os diversos fatores que direcionam o uso de recursos culturalmente importantes por populações indígenas.

### **2.3. Estudos sobre representação local e suas contribuições para a conservação da natureza em contextos de mudanças ambientais**

Como vimos, a proximidade de populações humanas com ambientes naturais promove o desenvolvimento de relações íntimas entre esses povos e os recursos disponíveis nesses locais (Sieber et al., 2010), gerando um sistema de conhecimento ecológico sobre tais recursos. Esse sistema de conhecimento é influenciado por mitologias, crenças e valores culturais e também pode ser acessado através de estudos de percepção ambiental. Cabe aqui introduzir algumas questões conceituais relacionadas ao termo percepção. De acordo com o “Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa” (Ferreira, 1988), o termo percepção é definido como a apreensão da realidade pelas pessoas, tendo como resultado a percepção das cores, sons, odores e sabores, se manifestando por meio de fenômenos químicos, neurológicos, ao nível dos órgãos dos sentidos e do sistema nervoso central. Entretanto, alguns autores acreditam que a percepção é influenciada por filtros cognitivos, e Silva e Albuquerque (2014) sugerem que a substituição do termo percepção pelo termo representação é mais adequada, uma vez que esse conceito leva em consideração os fatores psicológicos e culturais inerentes a cada indivíduo, os quais influenciam a forma com que o mesmo irá externalizar a realidade percebida. Em se tratando de pesquisas etnobiológicas, Silva e Albuquerque (2014) defendem que as reais percepções da realidade são difíceis de serem acessadas, pois são influenciadas por fatores como idade, gênero, renda etc, e que as representações expostas por meio da fala, da escrita e de ilustrações são as únicas formas com que o pesquisador pode acessar as visões de mundo e opiniões dos indivíduos estudados. Há ainda que destacar a diferença entre os termos percepção e conhecimento, sendo o último definido por Ferreira (1988) como ato de conhecer/ideia, noção de alguma coisa. Assim, transpondo para o ponto de vista etnobiológico, é possível que um indivíduo perceba algum recurso natural, como uma planta ou animal, entretanto não apresente conhecimento sobre a capacidade que esse recurso possui para o tratamento de alguma doença, por exemplo.



Por serem parte do ecossistema, seres humanos também são responsáveis por mudanças ambientais (Bell 2001), as quais podem envolver transformações na paisagem e na vegetação, diminuição da cobertura vegetal, mudanças nas formas de uso da terra e na disponibilidade de recursos naturais etc (Gill e Lantz, 2014). Nesse sentido, estudos sobre a representação de grupos humanos com relação as consequências das mudanças ambientais têm apresentado valiosas contribuições para a conservação dos recursos naturais.

Sobre pesquisas relacionadas a modificações na paisagem, podemos destacar o estudo realizado por Wezel e Lykke (2006), os quais perceberam que os dados provenientes da representação das pessoas são condizentes com as observações na vegetação no Senegal. As modificações foram mensuradas utilizando dados da representação sobre o aumento e diminuição das espécies nas áreas de vegetação manejadas, e a pesquisa exibiu informações relevantes sobre espécies que se encontram ameaçadas de extinção. Na mesma linha de pesquisa, Gaoue e Ticktin (2009) observaram, por meio de um estudo etnoecológico com os Fulani no Benin, África, que o conhecimento ecológico detido pela comunidade é altamente convergente com os dados científicos relacionados a espécie *Khaya senegalensis* (Desv.) A. Juss, sugerindo que a participação dos Fulani na criação de planos de manejo direcionados a conservação da espécie é fundamental para que as ações conservacionistas sejam implementadas com sucesso.

Em contraste, López-Hoffman et al. (2006) verificaram que a percepção dos extrativistas sobre as taxas de coleta sustentáveis da espécie *Rhizophora mangle* L. não coincide com os níveis de coleta ecologicamente sustentáveis de acordo com a ecologia populacional da espécie, indicando a necessidade da implementação de medidas conservacionistas na região. Já Silva et al. (2014) observaram divergências entre a representação de comunidades locais quanto a mudanças na vegetação ciliar na região do Rio São Francisco, Nordeste do Brasil, e imagens de satélite da região. As representações foram acessadas por meio de “checklist entrevista”, com imagens representando ambientes degradados e não degradados. A utilização desse método pode ter influenciado a interpretação dos informantes, já que alguns deles indicaram paisagens conservadas sem levar em consideração se a composição florística estava sendo representada por espécies nativas ou exóticas (Silva et al., 2014). O acesso a essas representações pode ser muito útil para o delineamento de estratégias de conservação locais, entretanto é sempre recomendável utilizar métodos individuais e participativos para a coleta de dados, já que a triangulação dos resultados permite uma melhor compreensão do cenário estudado.

Fernández-Llamazares et al. (2016) evidenciaram que as práticas de coleta e manejo realizadas pelo grupo indígena Tsimane da Amazônia boliviana com relação a espécie de palmeira *Geonoma deversa* (Poit.) Kunth são moldadas pela representação local a respeito da disponibilidade populacional da espécie. Esse fato evidencia a importância de acessar a representação ambiental de populações humanas para determinar ações coletivas de manejo sustentável dos recursos naturais.

Diante do exposto, percebe-se que há um debate na literatura científica com relação a efetividade da representação de populações locais em guiar o manejo sustentável dos recursos naturais. Alguns autores recomendam que o conhecimento acerca dos usos e das práticas de manejo de espécies extraídas pelas populações humanas seja incluído em pesquisas que procuram verificar a sustentabilidade da ação extrativista, uma vez que esse tipo de estudo pode contribuir para a elaboração de planos de manejo da espécie junto aos coletores (Rist et al., 2010). Além disso, pesquisas que acessam a representação de populações humanas sobre as mudanças na disponibilidade dos recursos também têm sido importantes para o manejo de unidades de conservação (Xu et al., 2006). No entanto, divergências entre o conhecimento local e o conhecimento científico podem ocorrer (ver López-Hoffman et al., 2006). Entender as particularidades do grupo estudado e investigar como esses grupos percebem as consequências de suas próprias ações sobre os recursos utilizados é de suma importância para que a implementação de medidas conservacionistas seja alcançada com sucesso.

Finalmente, acessar os fatores que estão por trás da forma com que as pessoas percebem o ambiente pode auxiliar na compreensão dos filtros culturais e biológicos que influenciam as diferentes percepções. Compreender essas questões pode auxiliar no entendimento do comportamento humano relacionando a forma com que as pessoas se apropriam dos recursos naturais, contribuindo também para a conservação desses recursos.

#### **2.4 Consequências do extrativismo de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) com foco na família *Arecaceae***

Até o momento, me detive em evidenciar como mudanças culturais e fatores sócio econômicos e perceptivos podem influenciar o conhecimento e uso de recursos naturais. Entretanto, as formas de utilização desses recursos podem exercer diversos efeitos sobre as suas populações. Avançar sobre o conhecimento a respeito das consequências da extração é tema de grande interesse de etnobiólogos e ecólogos, uma vez que a coleta pode, muitas

vezes, colocar em risco a sobrevivência das espécies (Hall e Bawa, 1993; Peters, 1994; Ticktin, 2004). Irei focar nas consequências da extração de produtos florestais não madeireiros (PFNMs), os quais são definidos como todos os recursos, com exceção da madeira, extraídos de florestas naturais para uso humano (Beer e McDermott, 1989). São exemplos de PFMNs as castanhas, amêndoas, frutos, folhas, raízes, cascas do caule, flores, látex, resinas e fibras. O extrativismo desses produtos pode interferir na sobrevivência, crescimento, processo reprodutivo bem como na manutenção de algumas populações das espécies extraídas, e depende da parte que é explorada, da intensidade da coleta e do seu potencial de regeneração (Ratsirarson et al., 1996; Flores e Ashton, 2000; Anten et al., 2003; Peters, 2004; Ticktin, 2004; Pulido e Caballero, 2006; Sampaio et al., 2008; Montúfar et al., 2011).

Segundo Ticktin (2004), a consequência mais direta da extração de PFMNs é a alteração das taxas de sobrevivência, crescimento e reprodução de indivíduos coletados. Alterações nessas taxas podem afetar a fisiologia e os processos vitais dos indivíduos, mudar padrões genéticos e demográficos de populações e alterar processos em nível de comunidade e ecossistema (Ticktin, 2004). No entanto, o extrativismo de PFMNs quando realizado de forma controlada é capaz de integrar uso e conservação das florestas tropicais, já que pode incentivar a sustentabilidade a longo prazo desses recursos por parte dos extrativistas (Peters, 2004).

Como apontado anteriormente, as palmeiras são espécies vegetais muito utilizadas por populações humanas para os mais diversos fins (Byg e Balslev, 2004; Macía et al., 2011; Campos et al., 2015; Paniagua-Zambrana et al., 2015), além de serem consideradas espécies chave nos ecossistemas dos quais fazem parte, contribuindo para a estrutura e funcionamento desses ambientes (Montúfar et al., 2011). As partes extraídas das palmeiras podem variar entre folhas, frutos, palmito, raiz e até mesmo a bráctea peduncular (Campos et al., 2015), e por serem extremamente utilizadas por populações locais, essas espécies têm sido alvo de inúmeras pesquisas que buscam verificar as consequências da coleta de folhas, frutos e estipe sobre as populações das mesmas.

Geralmente, os efeitos da extração de folhas sobre as populações de palmeiras são relatados na literatura como menos danosos quando comparados aos efeitos da extração de frutos e do estipe. A coleta de folhas raramente resulta na morte imediata do indivíduo e por esse motivo tem sido considerada uma oportunidade para manejo sustentável dos recursos florestais (Endress et al., 2004; Zuidema et al., 2007). Alguns estudos já evidenciaram que a extração de folhas de algumas espécies de palmeiras aumenta a taxa de produção das

mesmas (Endress et al., 2004), mas geralmente acarreta na diminuição do comprimento foliar (Ratsirarson et al., 1996; Endress et al., 2004). A sobrevivência também parece não ser afetada pelo extrativismo foliar (Ratsirarson et al., 1996; Endress et al., 2004). No entanto, a reprodução dessas espécies parece ser alterada por essa ação, já que a extração foliar pode levar à diminuição da alocação de recursos disponibilizados para a produção de inflorescências e infrutescências (Ratsirarson et al., 1996; Flores e Ashton, 2000; Anten et al., 2003; Endress et al., 2004). Além disso, diante de extrações foliares constantes, a capacidade de compensação do indivíduo é reduzida ou perdida, o que pode resultar em reduções no crescimento e sobrevivência (Martínez-Ramos et al., 2009).

Por meio de um estudo no qual diferentes intensidades do extrativismo de folhas foram simuladas durante seis anos para a espécie *Chamaedorea radicalis* Mart., Endress et al., (2006) verificaram que a extração aumenta a taxa de mortalidade, reduzindo as taxas de crescimento populacional e reprodução da espécie comparado aos resultados de um grupo controle, com ausência de extrativismo. Já com relação à palmeira buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.), o extrativismo de folhas não afetou a sobrevivência, o crescimento e a produção de folhas dos indivíduos da espécie, e a população da palmeira apresentou estrutura em formato “J invertido”, evidenciando bom estado de conservação (Sampaio et al., 2008). Resultados semelhantes foram encontrados por Duarte e Montúfar (2012) para a palmeira *Ceroxylon echinulatum* Galeano, após monitoramento de indivíduos submetidos à extração foliar por meio experimental durante dois anos, sugerindo que o extrativismo, nesse caso, pode ser considerado sustentável. Já para a palmeira *Astrocaryum mexicanum* Liebm. ex Mart., a extração de folhas não foi considerada sustentável, uma vez que indivíduos jovens e imaturos submetidos à extração foliar produziram menos folhas do que indivíduos não submetidos à extração (Mendoza et al., 1987). No entanto, as palmeiras adultas evidenciaram um aumento de 30% nas taxas de produção foliar (Mendoza et al., 1987).

Pulido e Caballero (2006) estudaram o impacto da agricultura itinerante sobre a disponibilidade de folhas da palmeira *Sabal yapa* C. Wright ex Becc., estimando a produção de desse recurso em três diferentes ambientes de agricultura itinerante, além de projetarem a disponibilidade futura de folhas na região. Os autores concluíram que o atual sistema de extrativismo na região de estudo será sustentável por mais nove décadas, sendo compatível com o sistema de agricultura itinerante, no entanto, essa perspectiva pode diminuir se houver exploração excessiva do recurso (Pulido e Caballero, 2006).

Com relação a extração de frutos e sementes, Ticktin (2004) afirma que os limites de coleta de são bem maiores do que os limites de coleta de folhas. No entanto, Stanley et al.,

(2012) alertam que a coleta excessiva de frutos e sementes para fins comerciais pode afetar negativamente os padrões demográficos das espécies, já que pode comprometer o recrutamento da espécie. Além disso, a coleta de frutos pode produzir efeitos a nível de comunidade como afirmam Moegenburg e Levey (2002), os quais verificaram que a alta intensidade de coleta de frutos de *Euterpe oleracea* Mart. reduz a diversidade de aves frugívoras, entretanto uma baixa intensidade de coleta não produz efeito.

A extração do estipe muitas vezes é vista como negativa, pois geralmente acarreta na morte do indivíduo quando este possui um único estipe, como é o caso de *Euterpe edulis* Mart., espécie que sofre intensa extração de palmito (Reis et al.; 2000) e de *Iriartea deltoidea* Ruiz e Pav., cuja madeira é muito apreciada para fins de construção (Pinnard, 1993). No caso de espécies que ocorrem em touceiras, como *Euterpe oleracea* Mart., é esperado que o manejo sustentável tenha maiores chances de sucesso (Vallejo et al., 2014). Em alguns países da África é comum a extração da seiva do estipe, a qual, após passar pelo processo de fermentação, produz uma bebida alcoólica muito utilizada por populações locais (Babitseng e Teketay, 2013). Esta ação pode acarretar na morte dos indivíduos extraídos (Sambou et al., 2002) mas, como aponta Sola et al. (2006) isso nem sempre é verdade. Provavelmente o resultado apresentado acima deve ao fato de algumas espécies possuírem alto poder de regeneração, o que pode influenciar as respostas das mesmas diante do extrativismo (Hall e Bawa, 1993).

A sustentabilidade do extrativismo de espécies vegetais é importante para a manutenção da prática extrativista, bem como para a conservação dessas espécies. Dessa forma, diversos métodos têm sido empregados por pesquisadores para verificar até que ponto a extração de PFM pode ser considerada sustentável. Peters (2004) expõe seis processos básicos que devem ser feitos em estudos que procuram verificar se a atividade extrativista está sendo sustentável: (1) seleção da espécie: deve ser baseada em critérios econômicos e sociais; (2) inventário florestal: consiste em quantificar o número de indivíduos por hectare que estão sendo extraídos pela população estudada, identificando as principais classes de tamanho que possuem preferência de coleta pelas populações humanas; (3) estudos de produtividade: utilizados para estimar a quantidade de recursos produzidos pelas diferentes classes de tamanho da espécie que é extraída. A quantidade produzida deve ser monitorada ao longo de alguns anos, utilizando sempre o mesmo grupo de indivíduos do início do monitoramento; (4) estudos de regeneração: utilizados para estimar a quantidade inicial de plântulas e indivíduos jovens da população estudada, monitorando a variação dessa densidade sobre diferentes intensidades de extrativismo ao longo do tempo; (5) avaliação do

extrativismo: consiste de avaliações visuais a respeito do comportamento e das condições das plantas adultas que sofrem extrativismo, podendo detectar problemas no crescimento e reprodução das mesmas; (6) ajuste do extrativismo: são ações que devem ser executadas caso seja verificada a não sustentabilidade do extrativismo da espécie estudada. Entre essas ações destaca-se o controle da quantidade a ser extraída e da variação das classes de tamanho que sofrem extrativismo (Peters, 2004).

A ação extrativista não deve causar efeitos negativos na regeneração e reprodução das populações alvo de extrativismo, bem como na comunidade e nas funções do ecossistema (Hall e Bawa, 1993). Assim, estudos de estruturas populacionais têm sido bastante utilizados para verificar a natureza desses efeitos (Soldati e Albuquerque, 2010). As estruturas populacionais são resultado da interação de fatores bióticos e abióticos do ambiente, os quais afetam o arranjo espacial e a estrutura etária dos componentes vegetais (Hutchings, 1997). Esses estudos são baseados na distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, altura ou estágios de vida, permitindo inferir sobre as classes que estão pouco representadas, podendo sugerir que estes estágios respondem de formas distintas a diferentes intensidades de extração (Hall e Bawa, 1993). Entretanto, os resultados desses estudos devem ser vistos com cautela, visto que vários fatores, além da coleta, podem influenciar a estrutura populacional, como as características do ambiente em que as espécies se encontram, incêndios, mudanças climáticas, formas de uso da terra etc (Martínez- Ramos et al., 2009; Gaoue et al., 2011; Mandle e Ticktin, 2012; Baldauf et al., 2015; Varghesi et al., 2015). A interação desses efeitos com a atividade extrativista foi pouco explorada, o que pode representar um problema, pois ao ignorar as variações ambientais, as pesquisas podem apresentar conclusões errôneas sobre a sustentabilidade da prática extrativista (Gaoue e Ticktin, 2010; Schmidt et al., 2011).

Por exemplo, Escalante et al., (2004) verificaram que em locais com maior disponibilidade de luz e taxas moderadas de perturbação ambiental, as taxas de coleta de folhas da palmeira *Desmoncus orthacanthos* Mart. podem ser maiores, já que esses ambientes aparentam ser ideais para o desenvolvimento dessa espécie. Para a bromélia de sub-bosque *Aechmea magdalenae* (André) André ex Baker, as taxas de crescimento populacional foram maiores em ambientes de floresta secundária que em ambientes de florestas mais antigas, indicando que os primeiros ambientes podem fornecer maiores incentivos econômicos para as populações que coletam as folhas dessa espécie (Ticktin e Nantel, 2004). Já com relação à espécie *Khaya senegalensis* (Desv.) A. Juss., cujas populações estudadas estão localizadas em áreas secas e úmidas, o efeito do extrativismo de

folhas e cascas sobre as taxas de crescimento populacional foram maiores em áreas mais úmidas do que em áreas secas (Gaoue e Ticktin, 2010). Os autores enfatizam a necessidade de monitorar populações de plantas que estão sob diferentes características climáticas para que as recomendações para a conservação dessas espécies partam de situações mais reais (Gaoue e Ticktin, 2010). Na mesma linha de pesquisa, Martínez-Ramos et al., (2009) procuraram verificar os efeitos da remoção de folhas e das variações ambientais decorrentes do fenômeno *El Niño* sobre as taxas vitais da palmeira de sub-bosque *Chamaedorea elegans* Mart. O aumento na disponibilidade de luz e a ocorrência de secas podem agravar os efeitos negativos da remoção de folhas, afetando assim o comportamento demográfico da espécie (Martínez-Ramos et al., 2009). O crescimento e a produção de inflorescências foram estimulados durante o ano ao qual o fenômeno *El Niño* ocorreu, no entanto, a sobrevivência e a produção de sementes diminuiu significativamente durante esse mesmo período (Martínez-Ramos et al., 2009).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR-SANTELISES, R.; DEL CASTILLO, R.F. 2015. Demographic and socio-economic determinants of traditional plant knowledge among the Mixtecs of Oaxaca, Southern Mexico. **Human Ecology** 43(5): 655-667.

ANDRADE, W.M.; RAMOS, M.A.; SOUTO, W.M.S., BENTO-SILVA, J.S. ALBUQUERQUE, U.P., ARAÚJO, E.L. 2015. Knowledge, uses and practices of the licuri palm (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) around protected areas in northeastern Brazil holding the endangered species Lear's Macaw (*Anodorhynchus leari*). **Tropical Conservation Science** 8(4): 893-911.

ANTEN, N.P.R.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ACKERLY, D.D. 2003. Defoliation and growth in an understory palm: quantifying the contributions of compensatory responses. **Ecology** 84: 2905–2918.

ARAÚJO, F.R.; LOPES, M.A. 2012. Diversity of use and local knowledge of palms (Arecaceae) in eastern Amazonia. **Biodiversity and Conservation** 21: 487-501.

ARAÚJO, F.R.; GONZÁLEZ-PÉREZ, S.E.; LOPES, M.A.; VIÉGAS, I.J.M. 2016. Ethnobotany of babassu palm (*Attalea speciosa* Mart.) in the Tucuruí Lake Protected Areas Mosaic-eastern Amazon. **Acta Botanica Brasilica** 30(2): 193-204.

ARNOLD, J.E M.; RUIZ-PÉREZ, M. 2001. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? **Ecological Economics** 39(3): 437-447.

BABITSENG, T.M.; TEKETAY, D. 2013. Impact of wine tapping on the population structure and regeneration of *Hyphaene petersiana* Klotzsch ex Mart. in Northern Botswana. **Ethnobotany Research & Applications** 11: 9-27.

BALDAUF, C.; CORRÊA, C.E.; FERREIRA, R.C.; SANTOS, F.A.M. 2015. Assessing the effects of natural and anthropogenic drivers on the demography of *Himatanthus drasticus* (Apocynaceae): implications for sustainable management. **Forest Ecology and Management** 354: 177-184.

BALSLEV, H.; KNUDSEN, T.R.; BYG, A.; KRONBORG A.; GRANDEZ, M.C. 2010. Traditional knowledge, use, and management of *Aphandra natalia* (Arecaceae) in Amazonian Peru. **Economic Botany** 64(1): 55-67.

BEER J.H.D.; MCDERMOTT M.J. 1989. **The economic value of non-timber forest products in Southeast Asia**. Amsterdam, Netherlands Committee for IUCN.

BELL, S. 2001. Landscape pattern, perception and visualisation in the visual management of forests. **Landscape and Urban Planning** 54: 201-211.

BELSKY, A.J. 1986. Does herbivory benefit plants? A review of the evidence. **American Naturalist** 127: 870-892.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. **Ecological Applications** 10(5):1251- 1262.

BERRY, J.W. 2008. Globalisation and acculturation. **International Journal of Intercultural Relations** 32: 328-336.



BYG, A.; BALSLEV, H. 2011a. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. **Biodiversity and Conservation** 10: 951-970.

BYG, A.; BALSLEV, H. 2001b. Traditional knowledge of *Dypsis fibrosa* (Aracaceae) in Eastern Madagascar. **Economic Botany** 55: 263-275.

BYG, A., BALSLEV., H. 2004. Factors affecting local knowlegde of palms in Nangaritz Valley. **Southeastern Ecuador Journal of Ethnobiology** 24(2): 255-278.

BYRON, E. 2003. **Market integration and health: the impact of markets and acculturation on the self-perceived morbidity, diet, and nutritional status of the Tsimane' Amerindians of Lowland Bolivia**. Tese de Doutorado, University of Florida.

CAMPOS, C.S. 2006. **Por uma antropologia ecológica dos Fulni-ô de Águas Belas**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.

CAMPOS, J.L.A.; SILVA, T.L.L.; ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, E.L. 2015. Knowledge, use and management of the babassu palm (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) in the Araripe region (Northeastern Brazil). **Economic Botany** 69(3): 240-250.

CAPLAN, S. 2007. Latinos, acculturation, and acculturative stress: a dimensional concept analysis. **Policy, Politics, and Nursing Practice** 8: 93-106.

CONNELL, J.H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science** 199: 1302-1310.

DAN, V.; MCHOMBU K.; MOSIMANE, A. 2010. Indigenous medicinal knowledge of the San people: the case of Farm Six, Northern Namibia. **Information Development** 26(2):129–140.

DUARTE, N.; MONTÚFAR, R. 2012. Effect of leaf harvest on wax palm (*Ceroxylon echinulatum* Galeano) growth, and implications for sustainable management in Ecuador. **Tropical Conservation Science** 5(3): 340-351.

ENDRESS, B.A.; GORCHOV, 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** 234: 181–191.

ENDRESS, B.A.; GORCHOV, D.L.; NOBLE, R.B. 2004. Non-timber forest product extraction: effects of harvest and browsing on an understory palm. **Ecological Applications** 14: 1138–1153.

ESCALANTE, S.; MONTANA, C.; ORELLANA, R. 2004. Demography and potential extractive use of the liana palm, *Desmoncus orthacanthos* Martius (Arecaceae), in southern Quintana Roo, Mexico. **Forest Ecology and Management** 187: 3–18.

FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Á.; DÍAZ-REVIRIEGO, I.; GUÈZE, M.; CABEZA, M.; PYHÄLÄ, A.; REYES-GARCÍA, V. 2016. Local perceptions as a guide for the sustainable management of natural resources: empirical evidence from a small-scale society in Bolivian Amazonia. **Ecology and Society** 21(1).

FERREIRA, A.B.H. 1988. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

FLORES, C.F.; ASHTON, P.S. 2000. Harvesting impact and economic value of *Geonoma deversa*, Arecaceae, an understory palm used for roof thatching in the Peruvian Amazon. **Economic Botany** 54: 267–277.

GADGIL, M., BERKES, F., FOLKE. 1993. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. **Ambio** 22: 151–156.

GAOUE, O.G.; HORVITZ, C.C.; TICKTIN, T. 2011. Non-timber forest product harvest in variable environments: modeling the effect of harvesting as a stochastic sequence. **Ecological Applications** 21: 1604–1616.

GAOUE, O.G.; TICKTIN, T. 2010. Effects of harvest of nontimber forest products and ecological differences between sites on the demography of African mahogany. **Conservation Biology** 24: 605–614.

GAVIN, M.; ANDERSON, G. 2007. Socio-economic predictors of forest use values in the Peruvian Amazon: a potential tool for biodiversity conservation. **Ecological Economics** 60(4): 752–762.

GARIBALDI, A.; TURNER, N.J. 2004. Cultural Keystone Species: Implications for Ecological Conservation and Restoration. **Ecology and Society** 9(3): 1.

GILL, H.; LANTZ, T. 2014. A Community-Based Approach to Mapping Gwich'in Observations of Environmental Changes in the Lower Peel River Watershed, NT. **Journal of Ethnobiology** 34(3): 294-314.

GODOY, R.; REYES-GARCÍA, V.; BYRON, E.; LEONARD, W.R.; VADEZ, V. 2005. The Effect of Market Economies on the Well-being of Indigenous Peoples and on their Use of Renewable Natural Resources. **Annual Review of Anthropology** 34:121-138.

GODOY, R.; REYES-GARCÍA, V.; VADEZ, V.; LEONARD, W.R.; TANNER, S.; HUANCA, T.; WILKIE, D.; TAPS Bolivia Study Team. 2009. The relation between forest clearance and household income among native Amazonians: Results from the Tsimane' Amazonian panel study, Bolivia. **Ecological Economics** 68(6), 1864–1871.

GUÈZE, M.; LUZ, A.C.; PANEQUE-GÁLVEZ, J.; MACÍA, M.J.; ORTA-MARTÍNEZ, M.; PINO, J.; REYES-GARCIA, V. 2015. Shifts in indigenous culture relate to forest tree diversity: A case study from the Tsimane', Bolivian Amazon. **Biological Conservation** 186: 251–259.

HALL, B.; BAWA, K. 1993. Methods to Assess the Impact of Extraction of Non-timber Tropical Forest Products on Plant Population. **Economic Botany** 47: 234-247.

HANAZAKI, N.; TAMASHIRO J. Y.; LEITÃO-FILHO H. F.; BEGOSSI, A. 2000. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation** 9: 597-615.

HUTCHINGS, M.J. 1997. The structure of plant populations. In: Crawley MJ. (ed.) **Plant ecology**. Oxford, Blackwell Scientific. pp. 325-358.

KAHN, F.; HENDERSON, A. 1993. An overview of the palms of the várzea in the Amazon region. **Advances in Economic Botany** 13: 187–193.

KILCHLING, P.; HANSMANN, R.; SEELAND, K. 2009. Demand for non-timber forest products: surveys of urban consumers and sellers in Switzerland. **Forest Policy and Economics** 11: 294–300.

LOPEZ-CLASS, M.; CASTRO, F.G.; RAMIREZ, A.G. 2011. Conceptions of acculturation: a review and statement of critical issues. **Social Science & Medicine** 72 (9): 1555–1562.

MACÍA, M.J.; ARMESILLA, P.J.; CÁMARA-LERET, R.; PANIAGUA-ZAMBRANA, N.; VILLALBA, S.; BALSLEV, H.; PARDO-DE-SANTAYANA, M. 2011. Palm uses in Northwestern South America: A quantitative review. **The Botanical Review** 77: 462–570.

MANDLE, L.; TICKTIN, T. 2012. Interactions among fire, grazing, harvest and abiotic conditions shape palm demographic responses to disturbance. **Journal of Ecology** 100: 997–1008.

MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A., MARTORELL, C.; CABALLERO, J. 2006. Cultural or ecological sustainability? The effect of cultural change on Sabal palm management among the lowland Maya of Mexico. **Ecology and Society** 11(2).

MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ANTEN, N.P.R.; ACKERLY, D.D. 2009. Defoliation and ENSO effects on vital rates of an understory tropical rain forest palm. **Journal of Ecology** 97: 1050–1061.

MARTINS, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; ALBUQUERQUE, U.P. 2014. Use and diversity of palm (Arecaceae) resources in central western Brazil. **The Scientific World Journal**.

MEDEIROS, P.M.; CAMPOS, J.L.A.; ALBUQUERQUE, U.P. 2016. Ethnicity, Income, and Education. In: Albuquerque, U.P., Alves, R.R.N.A (eds.) **Introduction to Ethnobiology**. New York, Springer. pp. 245-250.

MEDEIROS, P.M.; SILVA, T.C.; ALMEIDA, A.L.S.; ALBUQUERQUE, U.P. 2013. Socio-economic predictors of domestic wood use in an Atlantic forest area (north-east Brazil): A tool for directing conservation efforts. **The International Journal of Sustainable Development and World Ecology** 19(2): 189-195.

MENDOZA, A.; PIÑERO, D.; SARUKHAN, J. 1987. Effects of experimental defoliation on growth, reproduction and survival of *Astrocaryum mexicanum*. **Journal of Ecology** 75: 545-554.

MESOUDI, A. 2015. Cultural evolution: A review of theory, findings and controversies. **Evolutionary Biology** doi:10.1007/s11692-015-9320-0.

MOEGENBURG, S.M.; LEVEY, D.J. 2002. Prospects for conserving biodiversity in Amazonian extractive reserves. **Ecology Letters** 5: 320–324.

MONTÚFAR, R.; ANTHELME, F.; PINTAUD, J.C.; BALSLEV, H. 2011. Disturbance and Resilience in Tropical American Palm Populations and Communities. **The Botanical Review** 77:1-36.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N.Y.; CÁMARA-LERET, R.; BUSSMANN, R.W.; MACÍA, M.J. 2014. The influence of socioeconomic factors on traditional knowledge: a cross scale comparison of palm-use in northwestern South America. **Ecology and Society** 19(4): 9.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N.Y.; CÁMARA-LERET, R.; BUSSMANN, R.W.; MACÍA, M.J. 2016. Understanding transmission of traditional knowledge across north-western South America: a cross-cultural study in palms (Arecaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N.Y.; CÁMARA-LERET, R.; MACÍA, M.J. 2015. Patterns of Medicinal Use of Palms Across Northwestern South America. **The Botanical Review**: 1-99.

PÉREZ-LLORENTE, I.; PANEQUE-GÁLVEZ, J.; LUZ, A.C.; GUÈZE, M.; MACÍA, M.J.; DOMÍNGUEZ-GÓMEZ, J.A.; REYES-GARCÍA, V. 2013. Changing Indigenous Cultures, Economies, and Landscapes: The Case of the Tsimane', Bolivian Amazon. **Landscape and Urban Planning** 120:147-157.

PETERS, C.M. 1994. Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer. **Biodiversity Support Program**, Washington DC, 45p.

PILGRIM, S.; CULLEN, L.; SMITH, D.J.; PRETTY, J. 2008. Ecological knowledge is lost in wealthier communities and countries. **Environmental Science and Technology** 42(4): 1004-1009.

PILGRIM, S.; SMITH D.J.; PRETTY, J. 2007. A cross-regional assessment of the factors affecting ecoliteracy: Implications for policy and practice. **Ecological Applications** 17(6): 1742-1751.

PINARD, M. 1993. Impacts of stem harvesting on populations of *Iriartea deltoidea* (Palmae) in an extractive reserve in Acre, Brazil. **Biotropica** 25: 2–14.

PINTO, E. 1956. **Etnologia Brasileira (Fulni-ô - Os Últimos Tapuias)**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 305p.

PULIDO, M.T.; CABALLERO, J. 2006. The Impact of shifting agriculture on the availability of non-timber forest products: the example of *Sabal yapa* in the Maya Lowlands of Mexico. **Forest Ecology and Management** 222: 399–409.

RATSIRARSON, J.; SILANDER, J.A.; RICHARD, A.F. 1996. Conservation and management of a threatened Madagascar palm species, *Neodypsis decaryi* Jumelle. **Conservation Biology** 10: 40–52.

REIS, M.S.; FANTINI, A.C.; NODARI, R.O.; REIS, A.; GUERRA, M.P.; MANTOVANI, A. 2000. Management and conservation of natural populations in atlantic rain forest: the case study of palm heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica** 32(4): 894-902.

REYES-GARCÍA, V.; LUZ, A.C.; GUÈZE, M.; CRISTOBAL, J.; MACÍA, M.J.; ORTA-MARTÍNEZ, M.; PANEQUE-GÁLVEZ, J.; PINO, J.; TAPS Bolivian Study Team. 2013. Secular trends on traditional ecological knowledge: an analysis of diferent domains of knowledge among Tsimane' indigenous people. **Learning and Individual Differences** 27: 206–212.

REYES-GARCÍA, V.; PANEQUE-GÁLVEZ, J.; LUZ, A. C.; GUÉZE, M.; MACÍA, M. J.; ORTA-MARTÍNEZ, M.; PINO, J. 2014. Cultural Change and Traditional Ecological Knowledge: An Empirical Analysis from the Tsimane' in the Bolivian Amazon. **Human Organization** 73(2).

REYES-GARCÍA, V.; VADEZ, V.; BYRON, E.; APAZA, L.; LEONARD, W.R.; PEREZ, E.; WILKIE, D. 2005. Market Economy and the Loss of Folk Knowledge of Plant Uses: Estimates from the Tsimane' of the Bolivian Amazon. **Current Anthropology** 46(4): 651-656.

REYES-GARCÍA, V.; KIGHTLEY, E.; RUIZ-MALLEN, I.; FUENTES-PELAEZ, N.; DEMPS, K.; HUANCA, T.; MARTINEZ-RODRIGUEZ, M.R. 2010. Schooling and Local Ecological Knowledge: Do They Complement or Substitute Each Other? **International Journal of Educational Development** 30(3): 305-313.

REYES-GARCIA, V.; VADEZ, V.; HUANCA, T.; LEONARD, W. R.; MCDADE, T. 2007. Economic development and local ecological knowledge: A deadlock? Quantitative research from a native Amazonian society. **Human Ecology** 35: 371-377.

RIST, L.; SHAANKER, R.U.; MILNER-GULLAND, E.J.; GHAZOUL, J. 2010. The use of traditional ecological knowledge in forest management: an example from India. **Ecology and Society** 15(3).

RODRIGUES, L.C.; SILVA, A.A.; SILVA, R.B.; OLIVEIRA, A.F.M.; ANDRADE, L.H.C. 2013. Conhecimento e uso da carnaúba e da algaroba em comunidades do sertão do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Revista Árvore** 37 (3): 451-457.

RUIZ-MALLÉN, I.; BARRAZA, L.; BODENHORN, B.; REYES-GARCÍA, V. 2009. School and local environmental knowledge, what are the links? A case study among indigenous adolescents in Oaxaca, Mexico. **International Research in Geographical and Environmental Education** 18: 83–97.

RUIZ-MALLÉN, I.; CORBERA, E. 2013. Community-based Conservation and Traditional Ecological Knowledge for Adaptive Community-Based Biodiversity Conservation: Exploring Causality and Trade-Offs. **Ecology and Society** 18(4): 12-29.

SAM, D.L.; BERRY, J.W. 2010. Acculturation: When Individuals and Groups of Different Cultural Backgrounds Meet. **Perspectives on Psychological Science** 5(4): 472–481.

SAMPAIO, M.B.; TICKTIN, T.; SEIXAS, C.S.; SANTOS, F.A.M. 2012. Effects of Socioeconomic Conditions on Multiple Uses of Swamp Forests in Central Brazil. **Human Ecology** 40: 821–831.

SAMBOU, B.; GOUDIABY, A.; ERVIK, F.; DIALLO, D.; CAMARA, M.C. 2002. Palm wine harvesting by the Bassari threatens *Borassus aethiopum* populations in North-Western Guinea. **Biodiversity and Conservation** 11: 1149-1161.

SAMPAIO, B.M.; 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: 171–181.

SAYNES-VÁSQUEZ, A.; CABALLERO, J.; MEAVE, J.; CHIANG, F. 2013. Cultural change and loss of ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 9(40).



SCHMIDT, I. B.; MANDLE, L.; TICKTIN, T.; GAOUE, O. G. 2011. What do matrix population models reveal about the sustainability of non-timber forest product harvest? **Journal of Applied Ecology** 48:815–826.

SHACKLETON, S.; DELANG, C.O.; ANGELSEN, A. 2011. From subsistence to safety nets and cash income: exploring the diverse values of nontimber forest products for livelihoods and poverty alleviation. In: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (ed.) **Non-Timber Forest Products in the Global Context**. New York, Springer. pp. 55-82.

SHANKAR, U.; LAMA, S.; BAWA, K. 2003. Temporal patterns of extraction of non-timber forest products in Chel range of Darjeeling Himalaya. **Forests, Trees and Livelihoods** 13(2): 115–133.

SIEBER, S.S.; MEDEIROS, P.M.; ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Local perception of environmental change in a semi-arid area of Northeast Brazil: a new approach for the use of participatory methods at the level of family units. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics** 24(5): 511–531.

SILVA, T.C.; ALBUQUERQUE, U.P. 2014. O que é percepção ambiental. In: Albuquerque, U. P. (ed.) **Introdução a Etnobiologia**. Recife, NUPEEA, pp. 55-58.

SILVA, T.C.; RAMOS, M.A.; SCHWARZ, M.L.; ALVAREZ, I.A.; KILL, L.H.P.; ALBUQUERQUE, U.P. 2014. Local representations of change and conservation of the riparian forests along the São Francisco River (Northeast Brazil). **Forest Policy and Economics** 45:1–12.

SOLA, P.; EDWARD-JONES, G.; GAMBIZA, J. 2006. Impacts of leaf harvesting and tapping on the Ivory Palm (*Hypaene petersiana*) in South Eastern Zimbabwe. **Forests, Trees and Livelihoods** 16: 381-395.

SOLDATI, G.T.; ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Produtos Florestais Não-Madeireiros: uma visão geral. In: ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. (eds.). **Árvores de valor e o valor das árvores: pontos de conexão**. Recife, NUPPEA.

SOUTO, T.; TICKTIN, T. 2012. Understanding interrelationships among predictors (age, gender, and origin) of local ecological knowledge. **Economic Botany** 66(2): 149-164.

STANLEY, D.; VOEKS, R.; SHORT, L. 2012. Is non-timber forest product harvest sustainable in the less developed world? A systematic review of the recent economic and ecological literature. **Ethnobiology and Conservation** 1(9).

TANG, C.P.; TANG, S.Y. 2010. Institutional adaptation and community-based conservation of natural resources: the cases of the Tao and Atayal in Taiwan. **Human Ecology** 38: 101-111.

TICKTIN, T. 2004. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology** 41(1): 11-21.

TICKTIN, T.; GANESA, R.; PARAMESHA, M.; SETTY, S. 2012. Disentangling the effects of multiple anthropogenic drivers on the decline of two tropical dry forest trees. **Journal of Applied Ecology** 49: 774–784.

TICKTIN, T.; NANTEL, P. 2004. Dynamics of harvested populations of a tropical understory herb in old-growth versus secondary forests. **Biological Conservation** 120:461–470.

VALLEJO, M. I.; GALEANO, G.; BERNAL, R.; ZUIDEMA, P. A. 2014. The fate of populations of *Euterpe oleracea* harvested for palm heart in Colombia. **Forest Ecology and Management** 318: 274-284.

VARGHESE, A.; TICKTIN, T.; MANDLE, L.; NATH, S. 2015. Assessing the effects of multiple stressors on the recruitment of fruit harvested trees in a tropical dry forest, Western Ghats, India. **PLoS ONE**, 10, e0119634.

VIRAPONGSE, A.; SCHMINK, M.; LARKIN, S. 2014. Value chain dynamics of an emerging palm fiber handicraft market in Maranhão, Brazil. **Forests, Trees and Livelihoods**

23: 36-53.

VOEKS R.A.; LEONY, A. 2004. Forgetting the forest: assessing medicinal plant erosion in eastern Brazil. **Economic Botany** 58: 294- 306.

WEZEL, A.; LYKKE, A. M. 2006. Woody vegetation change in Sahelian West Africa: evidence from local knowledge. **Environment, Development and Sustainability** 8: 553–567.

XU, J.; CHEN, L.; LU, Y.; FU, B. 2006. Local people's perceptions as decisions support for protected area management in Wolong Biosphere Reserve, China. **Journal of Environmental Management** 78: 362–372.

ZARGER, R.; STEPP, J. R. 2004. Persistence of botanical knowledge among Tzeltal Maya children. **Current Anthropology** 45: 413–418.

ZUIDEMA, P.A.; KROON, H.; WERGER, M.J. 2007. Testing sustainability by prospective and retrospective demographic analyses: evaluation for palm leaf harvest. **Ecological Applications** 17: 118–128.

## CAPÍTULO 1

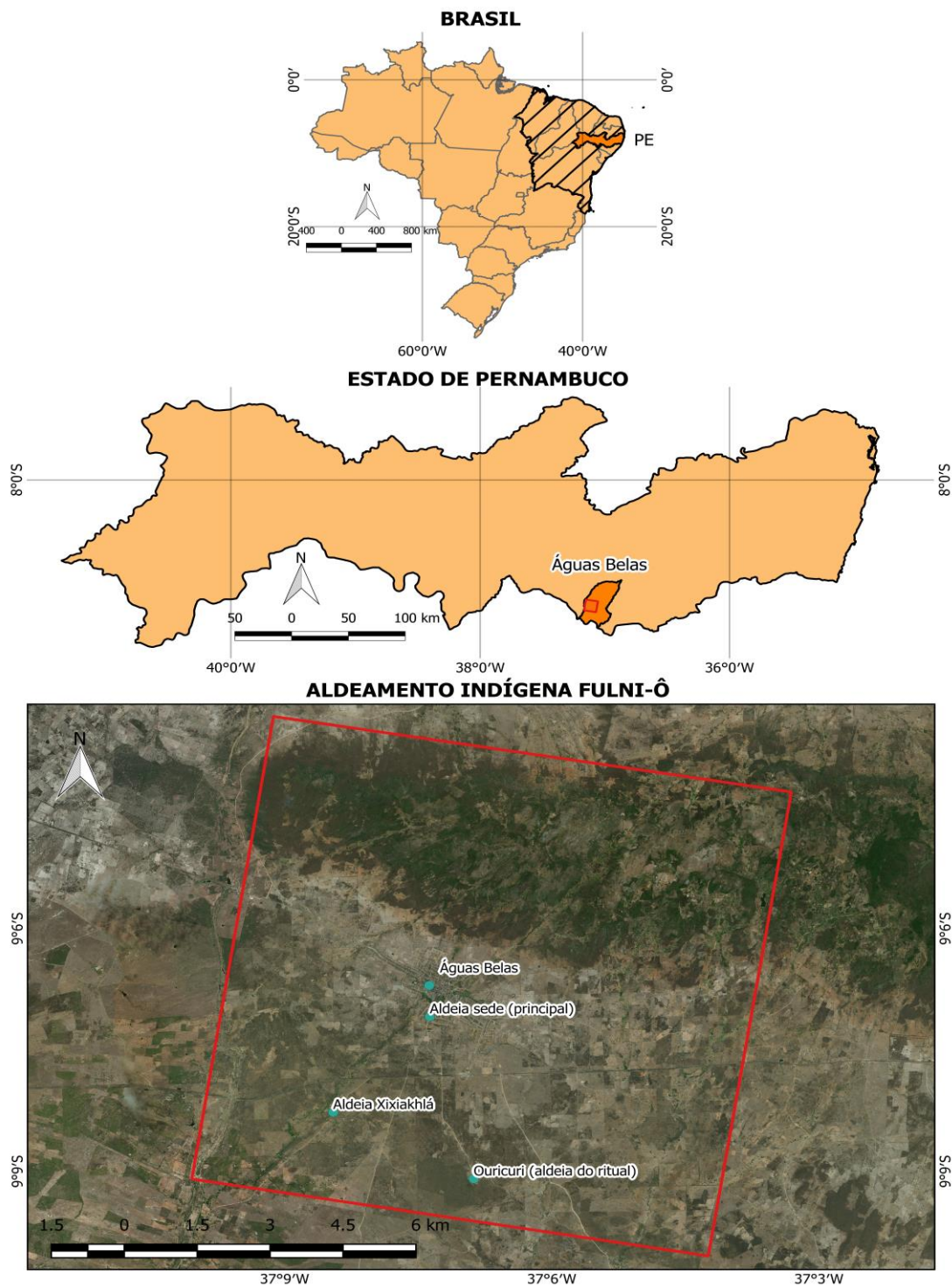
### **Caracterização ambiental da área de estudo e aspectos históricos, sociais e culturais do povo indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil**

#### **1. Apresentação**

Nesse capítulo, foi realizada uma descrição aprofundada da área de estudo na qual a pesquisa foi desenvolvida. Aqui são descritas características ambientais da região (relevo, clima, solo e vegetação) bem como os aspectos sociais, econômicos e culturais referentes ao povo indígena Fulni-ô, além da relação destes com a palmeira ouricuri, *Syagrus coronata* (Mart.) Becc, já que a organização dos outros capítulos na forma de artigos científicos impede um maior aprofundamento da área de estudo. Essa caracterização se mostra de extrema importância para a melhor compreensão do cenário de estudo e para o entendimento das perguntas de investigação, dos métodos utilizados e dos resultados encontrados nessa tese de doutorado. Esse texto foi escrito com base em fontes bibliográficas e na minha vivência na aldeia Fulni-ô durante as viagens de campo.

#### **2. Localização, geografia e relevo**

A aldeia indígena Fulni-ô está localizada a 500 m do centro da cidade de Águas Belas (9°07'03" S, 37°07'06" W) (Figura 1), distante 311,2 km do Recife, capital do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). A população de Águas Belas é de 42.566 habitantes e o município possui uma área de 885.986 km<sup>2</sup> (CONDEPE/FIDEM, 2015), o qual faz divisa com o estado de Alagoas, limitando-se com os municípios alagoanos de Dois Riachos e Ouro Branco, e com os municípios pernambucanos de Iati e Itaíba.



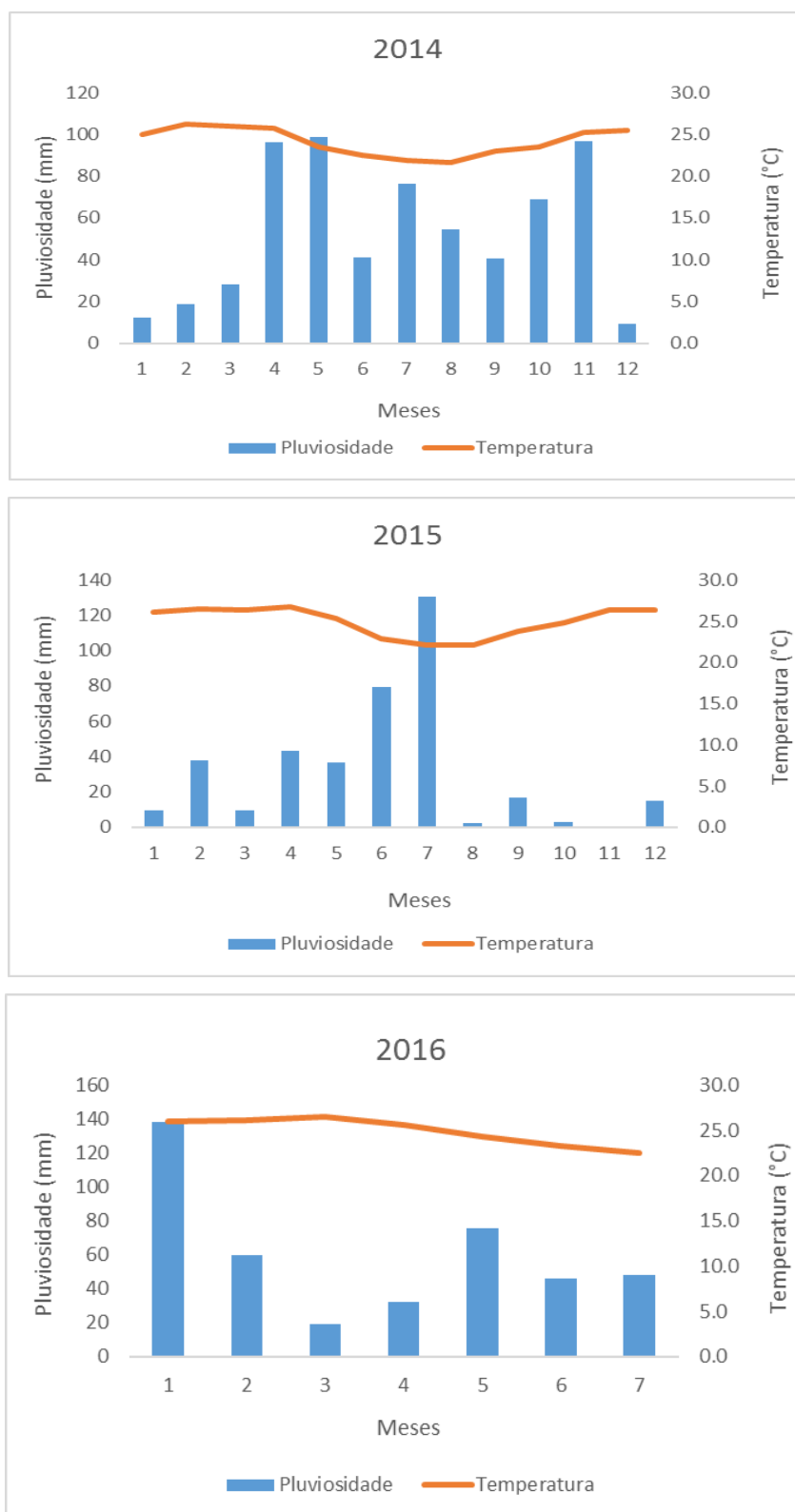
**Figura 1.** Localização da comunidade indígena Fulni-ô composta por três aldeamentos: aldeia principal (sede), aldeia Xixiakhlá e aldeia Ouricuri (aldeia do ritual). A aldeia sede se localiza a 500 m do centro de Águas Belas, estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. A aldeia Xixiakhlá e a aldeia Ouricuri se localizam a 4 km e 6 km da aldeia sede, respectivamente.

A cidade de Águas Belas se situa a 376 m acima do nível do mar e faz parte da bacia hidrográfica do Rio Ipanema e da região do Agreste Meridional de Pernambuco. A unidade geomorfológica é a depressão Interplanáltica do Alto Ipanema (Santos, 2014), assentada sobre o Planalto da Borborema, que corresponde ao conjunto de terras altas contínuas que se distribuem ao longo da fachada do Nordeste oriental do Brasil, ao norte do rio São Francisco, acima da cota de 200 m, cujos limites são marcados por uma série de desnivelamentos topográficos (Corrêa et al., 2010).

### **3. Clima**

O clima da região é semiárido e classificado como BShw' segundo Köppen (1948), exibindo curta estação chuvosa no verão-outono e precipitações concentradas entre os meses de março e abril (Ramalho et al., 2013). A temperatura média anual é de 25°C e a média pluviométrica anual é de 600 mm (CONDEPE/FIDEM, 2006). Na região semiárida do Nordeste brasileiro, as temperaturas são bastante elevadas, assim como as taxas de evaporação e evapotranspiração (Araújo et al., 2007). Os meses de dezembro e janeiro são os mais quentes e julho é o mês mais fresco, e a estação seca pode durar entre 5 a 9 meses (Sampaio, 2003).

A Figura 2 exibe o climograma da cidade de Águas Belas durante os anos de 2014, 2015 e até o mês de julho do ano 2016. Com base nesses gráficos, percebe-se que durante os anos 2014 e 2015, as chuvas ocorreram em maior quantidade nos meses de abril, maio, junho e julho. Entretanto, no ano 2016, a chuva teve sua maior concentração no mês de janeiro, evidenciando que neste ano a região obteve um menor índice pluviométrico em comparação com os últimos dois anos.



**Figura 2.** Climograma da cidade de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, evidenciando os valores de pluviosidade e temperatura durante os anos de 2014, 2015 e 2016 (até o mês de julho). Fonte: Agência Pernambucana de Água e Clima (APAC) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

As classes de solos predominantes são Neossolos Regolíticos e Neossolos Litólicos (Silva, 2011). Os Neossolos Regolíticos são formados com textura arenosa ou média com baixos teores de argila, cerca de 5 a 12%, sendo os teores de silte mais frequentes, em torno de 10 a 20% (Santos, 2014). Já os Neossolos Litólicos são solos pouco evoluídos e em via de formação, com predomínio de características herdadas do material originário (Santos, 2014).

#### **4. Vegetação**

A área de estudo está situada no domínio da Caatinga (CONDEPE/FIDEM, 2006), com vegetação caracterizada por apresentar porte baixo, formada por árvores e arbustos caducifólios, espécies com espinhos ou acúleos. Esta fitofisionomia apresenta vegetação herbácea na época chuvosa e compõe a mata mais próxima da aldeia indígena Fulni-ô, conhecida como mata do ouricuri. Nesses locais, são realizadas coletas de espécies utilizadas para fins medicinais, a exemplo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira), *Jatropha molíssima* (Pohl) Baill. (pinhão branco), *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. (quixaba) e para a construção de artesanato, como *Capparis flexuosa* (L.) L (feijão-bravo), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico-de-carço) e *Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum. (canela-de-veado) (Souza, 2015; Silva, 2016).

De acordo com Andrade-Lima (1960), Águas Belas está localizada em uma região pontilhada de serras graníticas, onde ocorrem serras e chapadões de origem cretácea (Andrade-Lima, 1960), as quais constituem os brejos de altitude, uma fitofisionomia que pertence ao bioma Caatinga e varia entre florestas caducifólias ou subcaducifólias até matas subperenes com espécies perenifólias, possuindo características mais amenas do que as caatingas que as circundam (Rodrigues et al., 2008). Esses brejos são chamados de “serras” pelos Fulni-ô, onde também são coletadas espécies utilizadas para fins medicinais e para a construção de artesanato, e são os locais de ocorrência da palmeira ouricuri, *Syagrus coronata* (Mart.) Becc., cujas folhas são extraídas e utilizadas como matéria prima na produção de artesanato. Durante as entrevistas semiestruturadas realizadas para a coleta de dados do presente trabalho, foi comum observar os Fulni-ô afirmarem que as populações da palmeira diminuíram muito, assim como a quantidade de artesãos que utilizam esse recurso para a produção de artesanato.

#### **5. Aspectos históricos do povo indígena Fulni-ô**



Os Fulni-ô (Figura 3) são um dos onze grupos indígenas encontrados no estado de Pernambuco e são considerados como um povo que preserva muitas de suas tradições, sendo o único grupo indígena do estado que mantém sua língua nativa (*yaathe*) além de falarem a língua portuguesa (ISA, 2013).



**Figura 3.** Aldeia sede e artesãos em processo de produção de artesanato. Figuras 3A e 3B: aldeia sede com Serra do Comunaty ao fundo; Figuras 3C, 3D e 3E: povo Fulni-ô produzindo artesanato com as folhas da palmeira ouricuri, *Syagrus coronata* (Mart.) Becc; Figura 3F: artesão Fulni-ô coletando as folhas de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.

A história do povo indígena Fulni-ô é marcada por inúmeros conflitos de posse de terra, violência e perseguições por não indígenas, feita inicialmente pelos colonizadores e posteriormente por coronéis e jagunços (Silveira et al., 2012).

O povo Fulni-ô se formou pela junção de cinco troncos étnicos (Foklassa, Fola, Walkiá-Fuli, Carapotós Tapuias e Xocó) que viviam próximos, ocupando terras do estado de Pernambuco e Alagoas, eram nômades e possuíam características únicas (Sá, 2014). Essa junção das cinco tribos ocorreu no século XVIII, quando em 22 de maio de 1703 o Governo Imperial emite uma Carta Régia ordenando o cumprimento do Alvará Régio que documentava a posse de terra para os índios e não para as missões, juntando esses vários grupos em um único aldeamento (Campos, 2006). O nome Fulni-ô, que significa “povo que vive a beira do rio” surgiu após a junção das cinco tribos indígenas, entretanto foram chamados por muito tempo de Carnijós pelos “não índios”. De acordo com a tradição oral, a partir dessa junção já houve uma mistura de costumes e cultura, pois os integrantes dos cinco grupos foram obrigados a conviverem em um mesmo local, compartilhando assim suas características culturais.

Em 1832, os Fulni-ô doaram parte desse aldeamento para a criação da Igreja de Nossa Senhora da Conceição (atual igreja matriz de Águas Belas), que deu origem a cidade de Águas Belas, entretanto a doação é duvidosa e há indícios de que eles teriam sido forçados a doar parte de suas terras (Schröder, 2011). Outra informação duvidosa é sobre o ano de criação da referida igreja, pois alguns documentos indicam que a mesma foi construída em 1766, sendo uma das mais antigas do interior de Pernambuco, e que a solicitação legal do terreno é que teria sido em 1832 (Qurino, 2006). Nos relatos orais da história indígena Fulni-ô fala-se do aparecimento de uma imagem de Nossa Senhora da Conceição dentro de uma lagoa próxima a aldeia indígena na época, e que a construção da Igreja em 1766 ocorreu com o objeto de proteger a imagem santa.

Enquanto isso, os conflitos entre índios e não índios se intensificavam, e em 1850 foi criada a Lei de Terras, que tinha por meta regularizar as propriedades rurais e confiscar as terras indígenas (Qurino, 2006). Onze anos após a Lei de Terras, em 1861, o Governo Imperial determinou a extinção do antigo aldeamento indígena, e a povoação de Águas Belas foi elevada à categoria de vila. Em 1877, como forma de amenizar os conflitos na região, um engenheiro demarcou as terras do antigo aldeamento indígena e dividiu-as em lotes, e cada família indígena recebeu um lote.

No meio desses conflitos por terra, em 1865 tem início a guerra do Paraguai, na qual a participação dos Fulni-ô foi imposta por soldados (Silva, 2005). Relatos orais indicam que

66 índios de maior porte físico foram selecionados para participar na guerra, e que apenas seis voltaram para a aldeia indígena em 1872 (Sá, 2014). Ainda há relatos de que o governo brasileiro nunca beneficiou os familiares destes combatentes, mesmo com a existência de um projeto que incluía tal beneficiamento.

Em 1914, a cidade de Águas Belas estava invadindo grande parte da aldeia indígena Fulni-ô, iniciando-se uma perseguição no intuito de ampliar os limites da cidade (Sá, 2014). Nesse período, muitos índios foram obrigados a abandonar suas casas e terras para se refugiar na vegetação de caatinga e escapar da violência dos não índios, e muitas mortes ocorreram nesse período, conhecido nos relatos orais como o massacre dos Fulni-ô (Sá, 2014).

Em 1919, chegou à aldeia Fulni-ô um grupo de padres com o objetivo de catequização dos indígenas (Quirino, 2006). Esse processo, que teria tudo para ser negativo, foi muito importante para o povo Fulni-ô devido ao comprometimento do Padre Alfredo Pinto Dâmaso, pois o pároco teve um papel importantíssimo na luta Fulni-ô pela reafirmação de sua cultura, amenizando os conflitos entre estes e os não índios (Sá, 2014). Em 1921 foi fundada a capela da aldeia, e mesmo sendo católico, o padre nunca proibiu os Fulni-ô de exercerem seus rituais e suas práticas culturais, sendo lembrado com muito carinho nos relatos locais.

Em 1922 o Serviço de Proteção ao Índio (SPI), em tentativa de solucionar os problemas de territorialidade e posse de terra, interviu no aldeamento, com o objetivo de combater a fome e a miséria, e assim as primeiras casas de alvenaria (antes casas de palha, feitas de folhas da palmeira *Syagrus coronata*) começaram a ser construídas, sendo inaugurada, além disso, a Escola Indígena General Rondon (Sá, 2014), com o objetivo de alfabetizar esse grupo indígena, em 1922. Em 1928, o governador do estado de Pernambuco assinou um decreto que dá direito aos índios sobre a posse de terra, como também sobre a utilização destas (Quirino, 2006).

Atualmente os Fulni-ô continuam a luta para a preservação de sua cultura. Além da comunicação em *yaathe* por alguns membros da comunidade, os Fulni-ô realizam suas manifestações artísticas, como o Toré (dança herdada de seus antepassados) (Dantas, 2011), e mantém um ritual sagrado e secreto durante os meses de setembro a dezembro, no qual realizam suas práticas religiosas (Quirino, 2006; Silveira et al., 2012). O retiro religioso, denominado Ouricuri, acontece em uma aldeia de mesmo nome do ritual, localizada a 6 km da aldeia sede e durante os três meses do ritual é proibida a entrada de qualquer pessoa que não pertença a etnia Fulni-ô (Quirino, 2006), mesmo aquelas casadas com indígenas dessa

etnia (Silveira et al., 2012), com exceção dos índios Kariri-Xocó de Alagoas, com os quais eles possuem uma relação muito próxima (Quirino, 2006).

Pouco se sabe sobre o que ocorre durante esse momento religioso, e esse sigilo é justificado como uma forma de preservar a cultura Fulni-ô diante das mudanças impostas pela sociedade não indígena (Quirino, 2006; Foti, 2011). Segundo relatos orais, durante o ritual o idioma *yaathe* é falado com frequência, e sabe-se da existência de uma árvore da espécie *Ziziphus joazeiro* (Mart.), o juazeiro sagrado, da qual apenas os homens podem se aproximar. Os homens e as mulheres dormem em locais separados, e relações sexuais são terminantemente proibidas na aldeia do Ouricuri. Além disso, se ocorre o casamento de algum (a) Fulni-ô com uma pessoa que não pertence a etnia, a participação dessa pessoa é proibida no ritual, entretanto a participação dos filhos do casal é permitida e recomendada, pois estes, apesar de não serem “Fulni-ôs legítimos”, expressão comum de se ouvir na aldeia, têm o sangue da etnia e devem seguir os rituais e costumes que lhe são próprios. A ocorrência do ritual do Ouricuri em algumas épocas do ano fora dos meses de setembro a dezembro é comum, e os dias da semana são determinados pelo pajé. Durante o meu trabalho de campo, observei que as convocações eram geralmente nas terças e quartas feiras, sendo que os Fulni-ô se movem para a aldeia do Ouricuri a partir do meio da tarde e só retornam na manhã no dia seguinte. Também ocorreu, em alguns momentos, a proibição de nossa presença na aldeia sede mesmo em dias que não havia o ritual do Ouricuri. Durante esses dias, éramos avisados com antecedência e não podíamos nos movimentar pelas ruas principais da aldeia sede.

## **6. Saúde e educação escolar na aldeia Fulni-ô**

O sistema médico Fulni-ô é caracterizado por um sistema de conhecimento local direcionado para a cura de enfermidades (Albuquerque et al., 2011). Os conhecimentos e as práticas medicinais estão concentrados em especialistas locais, os quais possuem conhecimento sobre os processos de cura associados a cosmologia e ao ritual do ouricuri (Albuquerque et al., 2011; Soldati et al., 2012). Entretanto, pelo fato desse sistema de cura estar associado a questões culturais próprias dos Fulni-ô, muitas informações são mantidas em sigilo, como algumas indicações de plantas com características medicinais e seus alvos terapêuticos (Albuquerque et al., 2011). Soldati et al. (2012) registraram a utilização de 243 etnoespécies de plantas medicinais de origem nativa e exótica utilizadas pelos Fulni-ô para o tratamento de enfermidades. Os recursos medicinais são coletados principalmente nos

quintais das casas, na Serra do Comunaty e na mata do ouricuri, uma área de caatinga localizada próxima a aldeia sede.

Entretanto, devido ao forte contato dos Fulni-ô com a sociedade não indígena, características dos sistemas de saúde não indígena também estão presentes no cotidiano desse grupo. A aldeia possui um posto de saúde, onde ocorre a distribuição de medicamentos industrializados, a realização de exames de saúde e tratamentos dentários (Soldati et al., 2012). No caso de cirurgias e partos, os Fulni-ô recorrem a hospitais e maternidades em Águas Belas e cidades próximas, como Garanhuns, Caruaru e até mesmo na capital do estado, Recife.

Com relação ao sistema educacional, atualmente existem três escolas na terra indígena Fulni-ô. Na aldeia principal, a Escola Estadual Marechal Rondon foi fundada em 1922 com a chegada do Serviço de Proteção ao Índio (SPI), inicialmente com o objetivo de integrar o povo indígena junto a sociedade não indígena (Silveira, 2012). As aulas eram todas ministradas em português, não se aceitava o bilinguismo e os indígenas que queriam continuar os estudos a partir da 5ª série tinham que se matricular em escolas da cidade de Águas Belas, em uma época em que o preconceito com os Fulni-ô era muito grande (Silveira, 2012). Atualmente a Escola Marechal Rondon abrange todos os anos do ensino básico, incluindo a educação de jovens e adultos (EJA) e o Normal Superior. Aulas de *yaathe* são ministradas em horários específicos para o ensino da língua, entretanto esse ensino teve início apenas em 2011, e a carga horária é menor do que as aulas de português e inglês. Também na aldeia principal há a Escola Bilíngue Antônio José Moreira, inaugurada por iniciativa dos próprios indígenas em meados da década de 1980, com o objetivo de reintegrar o povo Fulni-ô ao idioma nativo. A escola bilíngue só aceita estudantes da etnia Fulni-ô, e as aulas são ministradas utilizando palavras e objetos relacionados a sua cultura (Silveira, 2012). Localizada na aldeia Xixiakhlá, a Escola Estadual Indígena Ambrósio Pereira Júnior abrange a Educação Infantil e o Ensino Fundamental I, além de também oferecer aulas do idioma *yaathe* que tiveram início em 2011 (Silveira, 2012).

## **7. A economia do povo Fulni-ô**

Durante o trabalho de campo na aldeia, observei que a economia dos índios Fulni-ô gira principalmente em torno da produção e venda de artesanato e de apresentações musicais realizadas em outros municípios. As apresentações geralmente acontecem no mês de abril, quando se comemora o dia do índio e muitos Fulni-ô viajam para realizar a venda do

artesanato e aproveitam para exibirem suas danças e músicas cantadas no idioma nativo. Atualmente os Fulni-ô se organizam em diversos grupos que viajam para os mais diferentes locais do Brasil, inclusive para outros países. Existem hoje CDs e DVDs gravados com os cânticos Fulni-ô, os quais são utilizados para a divulgação dos grupos e para o levantamento de recursos financeiros dos integrantes dos grupos.

A ocupação territorial dos Fulni-ô ocorre nas aldeias sede, Xixiakhlá e Ouricuri, entretanto os Fulni-ô ainda lutam pelo direito de posse de terra que envolve os locais nos quais eles sempre utilizaram para a coleta de recursos medicinais, alimentícios, matérias primas para a fabricação de artesanato e onde realizavam a caça de animais e atividades de pesca (Campos, 2011). Atualmente, estes locais estão ocupados por fazendeiros e donos de terra que muitas vezes impedem a entrada dos indígenas.

Campos (2011) registrou que a maioria das residências pratica a agricultura, tanto para subsistência quanto para comercialização. Pinto (1956), durante seu trabalho de campo junto aos Fulni-ô na década de 1950, também indicou a prática da agricultura como sendo comum. No entanto, durante o período presente, pude observar que a agricultura e a pecuária são práticas pouco frequentes, e quando ocorre, os produtos são direcionados principalmente para o consumo familiar, sobretudo na aldeia Xixiakhlá. A caça e a pesca eram intensamente desempenhadas em tempos antigos como atividades de subsistência (Pinto, 1956). A caça atualmente é praticada para o consumo familiar, para lazer, ou para obtenção de recursos necessários para o artesanato, como no caso das penas de aves (Campos, 2011). Já a pesca é muito difícil de ser observada atualmente, principalmente devido a estiagem do Rio Ipanema, o qual era o principal local para o desenvolvimento desta atividade.

Os Fulni-ô atualmente estão integrados a economia local e regional, realizando atividades em um ambiente que oferece poucas oportunidades de geração de renda, devido as pressões sociais e ambientais pelas quais estão submetidos (Campos, 2011). Durante o desenvolvimento dessa pesquisa e realização das entrevistas, verifiquei que muitos indígenas vivem do arrendamento de suas terras e recebem auxílios do Governo Federal, como aposentadorias e o Bolsa Família, pois afirmam que a renda do artesanato muitas vezes não é capaz de arcar com todas as despesas familiares. Assim, nota-se uma forte integração dos Fulni-ô com a sociedade não indígena e com o meio urbano. Campos (2011) considera que atualmente as únicas atividades econômicas consideradas exclusivamente indígenas são a produção de artesanato e as apresentações musicais.

## 8. A produção de artesanato e a importância da palmeira ouricuri para os Fulni-ô

Como a produção de artesanato não necessita de uma organização sazonal como no caso da pesca e da agricultura, essa prática exhibe grande importância na economia do povo indígena Fulni-ô. Dentro do processo de produção de artesanato, existem artesãos (homens e mulheres) que usam exclusivamente as folhas da palmeira ouricuri, *Syagrus coronata* Mart. Becc., e artesãos (praticamente só homens) que utilizam outras matérias primas, como madeiras e sementes coletadas em áreas de vegetação decídua e xerófita (Caatinga) e em áreas de Brejos de altitude (conhecidas como Serras pelos Fulni-ô) localizadas no entorno da aldeia. Os artesãos que usam exclusivamente as folhas da palmeira fabricam esteiras, tapetes, bolsas, vassouras, chapéus (Campos, 2011) e os artesãos não exclusivos produzem cocares, arcos, flechas, cachimbos, machados e adereços como colares, brincos e enfeites de cabelo (Silva, 2016). Segundo Campos (2011), a vassoura confeccionada com as folhas da palmeira ouricuri era o principal artesanato produzido pelos Fulni-ô, e de sua comercialização viviam várias famílias. Entretanto, houve uma queda na comercialização da vassoura, o que estimulou a produção dos outros tipos de artesanato, os quais são relacionados ao estereótipo atribuído aos índios pela sociedade não indígena, como cocares, arco e flecha e machados (Campos, 2011; Silva, 2016).

A relação dos índios Fulni-ô com a palmeira ouricuri, a qual leva o mesmo nome do ritual sagrado e da aldeia habitada para fins religiosos, foi mencionada por Campos (2006) como sendo uma tradição. Pinto (1956), em sua famosa e completa etnografia realizada junto a esse grupo indígena, refere-se a palmeira ouricuri como um “complexo cultural”, e destaca a intensa produção de artesanato com as folhas dessa espécie, além da mesma ser utilizada na construção de casas, na alimentação e na confecção de vestimentas utilizadas no sagrado ritual do ouricuri. Silva et al. (2006), ao realizarem um estudo a respeito das plantas conhecidas pelos índios Fulni-ô, verificaram que a espécie *S. coronata* obteve o maior valor do Índice de Significância Cultural (ISC) e maior Valor de Uso (VU), o que evidencia a importância da espécie para esse grupo indígena. O nome do ritual sagrado, que antigamente acontecia próximo a uma planta de *S. coronata*, é derivado da importância dessa palmeira para os Fulni-ô (Pinto, 1956). Sá (2014) afirma que os cinco troncos étnicos que deram origem aos Fulni-ô utilizavam abundantemente essa espécie e por essa razão aprenderam a se comunicar uns com os outros. Ao caminhar pelas ruas da aldeia Fulni-ô foi muito comum observar as folhas (palhas) da palmeira ouricuri secando sob o sol após a coleta. A importância da espécie foi relatada em diversos diálogos realizados ao longo do trabalho de

campo. Entretanto, muitos Fulni-ô relatavam a diminuição da atividade de artesanato com as folhas da palmeira ouricuri.

### **Referências Bibliográficas**

ALBUQUERQUE, U.P.; SOLDATI, G.T.; SIEBER, S. S.; LINS-NETO, E.M.F.; SÁ, J.C.; SOUZA, L.C. 2011. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): A perspective on age and gender. **Journal of Ethnopharmacology** 133: 866–873.

ANDRADE-LIMA, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisa Agronômicas** 5: 305-341.

ARAÚJO, E.L.; CASTRO, C. C.; ALBUQUERQUE, U.P. 2007. Dynamics of Brazilian Caatinga—A Review Concerning the Plants, Environment and People. *Functional Ecosystems and Communities* 1:15–29.

CAMPOS, C. S. 2006. **Por uma antropologia ecológica dos Fulni-ô de Águas Belas**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.

CAMPOS, C. S. 2011. Aspectos da organização econômica nas relações de pressão e estratégias de sobrevivência. In: Schöreder, P. (ed.) **Cultura, Identidade e Território no Nordeste Indígena: os Fulni-ô**. Série: Antropologia e Etnicidade, Nº1, Recife, Editora Universitária. pp. 143-164.

CONDEPE – Instituto de Planejamento de Pernambuco, 1981. As comunidades indígenas de Pernambuco. Instituto de Planejamento de Pernambuco, Recife, PE.

CONDEPE/FIDEM – Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, 2006. Águas Belas: Perfil Municipal. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, Recife, PE.

CONDEPE/FIDEM. Águas Belas: Perfil Municipal. Recife, 2015.



CORRÊA, A.C.B.; TAVARES, B.A.C.; MONTEIRO, K.A.; CAVALCANTI, L.C.S.; LIRA, D. R. 2010. Megageomorfologia e Morfoestruturas do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico** 31: 35-52.

DANTAS, S.N. 2011. O Fundo Musical da História: Memória, Sagrado e Tradições Indígenas. **Consciências** 4: 225-238.

FOTI, M. 2011. Resistência e segredo: relato de uma experiência de antropólogo com os Fulni-ô. In: Schöreder, P. (ed.) **Cultura, Identidade e Território no Nordeste Indígena: os Fulni-ô**. Série: Antropologia e Etnicidade, Nº1, Recife, Editora Universitária. pp. 63-88.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). 2013. Disponível em <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/fulni-o>. Acessado em 19/07/2013 às 23:06.

KÖPPEN W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Tlalpan, Fondo de Cultura Económica.

PINTO, E. 1956. Etnologia Brasileira (Fulni-ô – Os Últimos Tapuias). Editora Nacional: São Paulo.

QUIRINO, E.G. 2006. Memória e Cultura: **Os Fulni-ô afirmando identidade étnica**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

RAMALHO, M.F.J.L. 2013. A fragilidade ambiental do nordeste brasileiro: O clima semiárido e as imprevisões das grandes estiagens. **Sociedade e Território** 25 (2):104-115.

RODRIGUES, P.C.G.; CHAGAS, M.G.S.; SILVA, F.B.R.; PIMENTEL, R.M.M. 2008. Ecologia dos Brejos de Altitude do Agreste Pernambucano. **Revista de Geografia – UFPE** 5(3): 20-34.

SÁ, M. A. 2014. **Memória Viva Fulni-ô**. Escola Bilingüe Antônio José Moreira

SAMPAIO, E.V.S.B. 2003. Caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. In: Sales VC (Ed.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora.

SANTOS, L.S. 2014. **Estudo das alterações na cobertura vegetal ao longo de perfil topográfico, com ênfase em enclave de cerrado no agreste meridional de Pernambuco, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.

SCHÖREDER, P. 2011. Terra e território Fulni-ô: uma história inacabada. In: Schöreder, P. (ed.) **Cultura, Identidade e Território no Nordeste Indígena: os Fulni-ô.** Série: Antropologia e Etnicidade, Nº1, Recife, Editora Universitária. pp 15-64.

SIEBER, S. S.; SILVA, T.C., CAMPOS, L. Z. O., ZANK, S., ALBUQUERQUE, U.P. 2014. **Participatory Methods in Ethnobiological and Ethnoecological Research**, pp 39-58, in U. P. Albuquerque, L. V. F. C. Cunha, R. F. P. Lucena, and R. R. N. Alves, eds., *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology.* Springer, New York.

SILVA, E. 2005. Memórias Xukuru e Fulni-ô da Guerra do Paraguai. **Ciências Humanas em Revista** 3(2): 51-58.

SILVA, M. L. 2011. A Dinâmica de Expansão e Retração de Cerrados e Caatingas no Período Quaternário: Uma Análise Segundo a Perspectiva da Teoria dos Refúgios e Redutos Florestais. **Revista Brasileira de geografia Física** 4: 57-73.

SILVA, T.L.L. 2016. **Efeito da integração ao mercado sobre o conhecimento ecológico local.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SILVA, V.A.; ANDRADE, L.D.; ALBUQUERQUE, U.P. 2006. Revising the Cultural Significance Index: The case of the Fulni-o in northeastern Brazil. **Field Methods** 18: 98-108.

SILVEIRA, L.M.L.C. 2012. **O processo de estadualização da educação escolar indígena em Pernambuco: a experiência do povo Fulni-ô.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.

SILVEIRA, L.M.L.C.; MARQUES, L.R.; SILVA, E.H. 2012. Fulni-ô: história e educação de um povo bilingue em Pernambuco. **Cadernos de Pesquisa São Luiz** 19(1): 31-41.

SOLDATI, G.T.; ALBUQUERQUE, U.P. 2012. Ethnobotany in Intermedical Spaces: The Case of the Fulni-ô Indians (Northeastern Brazil). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, doi:10.1155/2012/648469.

SOUZA, A.S. 2015. **Prioridades de conservação de plantas medicinais no município de Águas Belas, estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

## **CAPÍTULO 2**

Fatores socioeconômicos e etnicidade estão associados a utilização da palmeira ouricuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) pelo povo indígena Fulni-ô no Nordeste do Brasil

Artigo a ser submetido ao periódico *Global Environmental Change*

Normas de submissão em anexo

1 **Fatores socioeconômicos e etnicidade estão associados a utilização da palmeira ouricuri**  
2 **(*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) pelo povo indígena Fulni-ô no Nordeste do Brasil**

3 Juliana Loureiro Almeida Campos<sup>1</sup>, Elcida de Lima Araújo<sup>2</sup>, Orou G. Gaoue<sup>3</sup>, Ulysses  
4 Paulino Albuquerque<sup>1</sup>

5 <sup>1</sup>Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos, Departamento de  
6 Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros  
7 s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil

8 <sup>2</sup>Laboratório de Ecologia Vegetal dos Ecossistemas Nordestinos, Departamento de Biologia,  
9 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois  
10 Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil

11 <sup>3</sup> Department of Botany, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, HI 96822, USA

12 \*Autor para correspondência: Ulysses Paulino Albuquerque, email: upa677@hotmail.com.

13

14 **Resumo**

15 O contato de povos indígenas com sociedades não indígenas tem provocado mudanças  
16 socioeconômicas e culturais. Uma das principais consequências dessas mudanças é a perda  
17 da etnicidade, a qual pode estar relacionada com a diminuição do conhecimento tradicional a  
18 respeito de recursos naturais. Nosso estudo evidenciou a existência de uma espécie de  
19 palmeira cuja utilização estava associada com a manutenção da etnicidade de um grupo  
20 indígena diante do forte contato com a sociedade não indígena. Foram coletadas informações  
21 relacionadas ao conhecimento da palmeira ouricuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) e  
22 dados sobre a etnicidade e perfil socioeconômico de artesãos da comunidade indígena Fulni-  
23 ô de Pernambuco, Nordeste do Brasil. A diversidade de atividades geradoras de renda, a  
24 diversidade de recursos para a produção de artesanato e a idade estavam relacionados ao  
25 maior conhecimento e à manutenção da prática de coleta de folhas dessa espécie. Além  
26 disso, artesãos que utilizavam as folhas da palmeira possuíam maior etnicidade em  
27 comparação com artesãos que não utilizavam esse recurso e com não artesãos. Nossos  
28 resultados evidenciam que a utilização de espécies culturalmente importantes está  
29 relacionada com a manutenção da etnicidade em um cenário de grande pressão por  
30 mudanças culturais.

31 **Palavras-chave:** Conhecimento ecológico tradicional, Espécies culturalmente importantes,  
32 Etnobotânica, Mudanças culturais.

33 **Agradecimentos:**

34 Os autores agradecem ao povo Fulni-ô pelo acompanhamento durante a coleta de dados. Ao  
35 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de  
36 doutorado concedida a JLAC e pelas bolsas de produtividade em pesquisa concedidas a UPA  
37 e ELA. Aos membros do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos  
38 (LEA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pelo auxílio durante a coleta  
39 de dados.

40

## 41 **1. Introdução**

42 O conhecimento ecológico tradicional e a utilização de recursos naturais por povos  
43 indígenas têm sido alvo de investigações que buscam registrar os saberes e compreender  
44 quais fatores contribuem para a sua transformação (Caniago e Siebert, 1998; Godoy et al.,  
45 1998; Benz et al., 2000; Reyes-García et al., 2005; Albuquerque et al., 2011a; Soldati e  
46 Albuquerque, 2012). Esse sistema de conhecimento, práticas e crenças está em constante  
47 mudança e pode envolver processos adaptativos (Berkes et al., 2000).

48 Devido ao contato crescente dos povos indígenas com sociedades não indígenas, o  
49 interesse dos cientistas tem se voltado a não apenas registrar o sistema de conhecimento  
50 ecológico tradicional desses povos, como também compreender como esse sistema tem sido  
51 influenciado pela miscigenação cultural, levando a mudanças culturais (Gross, 1979; Pérez-  
52 Llorente et al., 2013; Saynes-Vásquez et al., 2013; Reyes-García et al., 2014; Aguilar-  
53 Santelises e del Castillo, 2015; Guèze et al., 2015). Mudanças culturais se referem a  
54 processos que ocorrem quando indivíduos de diferentes culturas interagem, desencadeando  
55 transformações em suas visões de mundo e/ou padrões culturais originais de um ou ambos  
56 os grupos (Berry, 2008; Lopez-Class et al., 2011). Várias medidas têm sido utilizadas como  
57 indicadores de mudanças culturais, tais como grau de escolaridade (Sternberg et al., 2001;  
58 Reyes-García et al., 2010; Saynes-Vásquez et al., 2013; Aguilar-Santelises e del Castillo,  
59 2015), integração a economia de mercado (Godoy et al., 2005; Reyes-García et al., 2005;  
60 2007) e diminuição do acesso aos recursos naturais devido a imposição de políticas  
61 conservacionistas (Ruiz-Mallén e Corbera, 2013). A perda da linguagem nativa (Saynes-  
62 Vásquez et al., 2013; Aguilar-Santelises e del Castillo, 2015), e o grau de afastamento de  
63 valores e crenças originais (Reyes-García et al., 2014) também tem sido utilizados. Os  
64 principais achados desses trabalhos evidenciam uma associação negativa entre as mudanças  
65 culturais e o conhecimento ecológico tradicional.

66 Além das mudanças culturais, fatores socioeconômicos como idade, tamanho da  
67 família, ocupação e renda mensal também têm sido apontados como importantes  
68 moduladores do conhecimento ecológico tradicional (Byg e Balslev, 2001; Byg e Balslev,  
69 2004; Gavin e Anderson, 2007; Araújo e Lopes, 2012; Paniagua-Zambrana et al., 2014;  
70 Andrade et al., 2015; Campos et al., 2015). Geralmente, pessoas mais velhas apresentam  
71 maior conhecimento sobre recursos naturais (Voeks e Leony, 2004; Byg e Balslev, 2004;  
72 Araújo e Lopes, 2012; Paniagua-Zambrana et al., 2014), e o mesmo ocorre com aquelas cuja  
73 ocupação está diretamente relacionada ao contato com a natureza (Byg e Balslev, 2001;  
74 Araújo e Lopes, 2012). O tamanho da família também se mostra como uma variável de

75 influência positiva sobre o conhecimento (Gavin e Anderson, 2007; Medeiros et al., 2013;  
76 Paniagua-Zambrana et al., 2014), assim como a renda mensal familiar (Byg e Balslev, 2001;  
77 Byg e Balslev, 2004; Campos et al., 2015).

78 Para investigar a influência de mudanças culturais e de fatores socioeconômicos  
79 sobre o conhecimento ecológico tradicional, diversos recursos naturais têm sido utilizados  
80 como modelos de estudo. As palmeiras, espécies da família Arecaceae, são ótimos modelos  
81 por serem espécies de ampla distribuição e elevada importância econômica e cultural (Byg e  
82 Balslev, 2004; Martínez-Ballesté et al., 2006; Paniagua-Zambrana et al., 2014; Campos et  
83 al., 2015). Espécies de elevada importância cultural podem ser classificadas como espécies  
84 chave culturais, identificadas como aquelas capazes de desempenhar funções tão importantes  
85 para grupos humanos que sem elas esses grupos seriam completamente diferentes (Garibaldi  
86 e Turner, 2004). Por exemplo, a palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (ouricuri), cujas  
87 folhas são utilizadas na produção de artesanato, se destaca na identidade dos índios Fulni-ô  
88 do Nordeste do Brasil (Quirino, 2006; Silveira et al., 2012). A espécie possui um elevado  
89 índice de importância cultural (Silva et al., 2006), e é considerada um “complexo cultural”  
90 por Pinto (1956), que indicou que em torno da mesma se desenvolvem diversas atividades  
91 dos Fulni-ô. A elevada importância cultural dessa espécie nos levou a sugerir que ela poderia  
92 estar relacionada à resistência étnica e à manutenção da etnicidade dos Fulni-ô diante do  
93 forte contato com a sociedade não indígena. Etnicidade, no presente trabalho, é  
94 compreendida como um conjunto de informações e tradições compartilhadas, mantidas entre  
95 gerações, as quais geram a identidade de um grupo (adaptada de Senior e Bophal, 1994).

96 Com base nesse exposto, procuramos testar as seguintes hipóteses de pesquisa: a) o  
97 conhecimento local e a prática de coleta de folhas de *S. coronata* são influenciados por  
98 fatores socioeconômicos como idade, tamanho da família, diversidade de fontes de renda,  
99 diversidade de recursos utilizados para a produção de artesanato, valores de auxílio  
100 financeiro recebidos do governo e pela etnicidade; b) a utilização de *S. coronata* e a  
101 manutenção da etnicidade pelo povo Fulni-ô estão relacionadas.

102

## 103 **2. Material e Métodos**

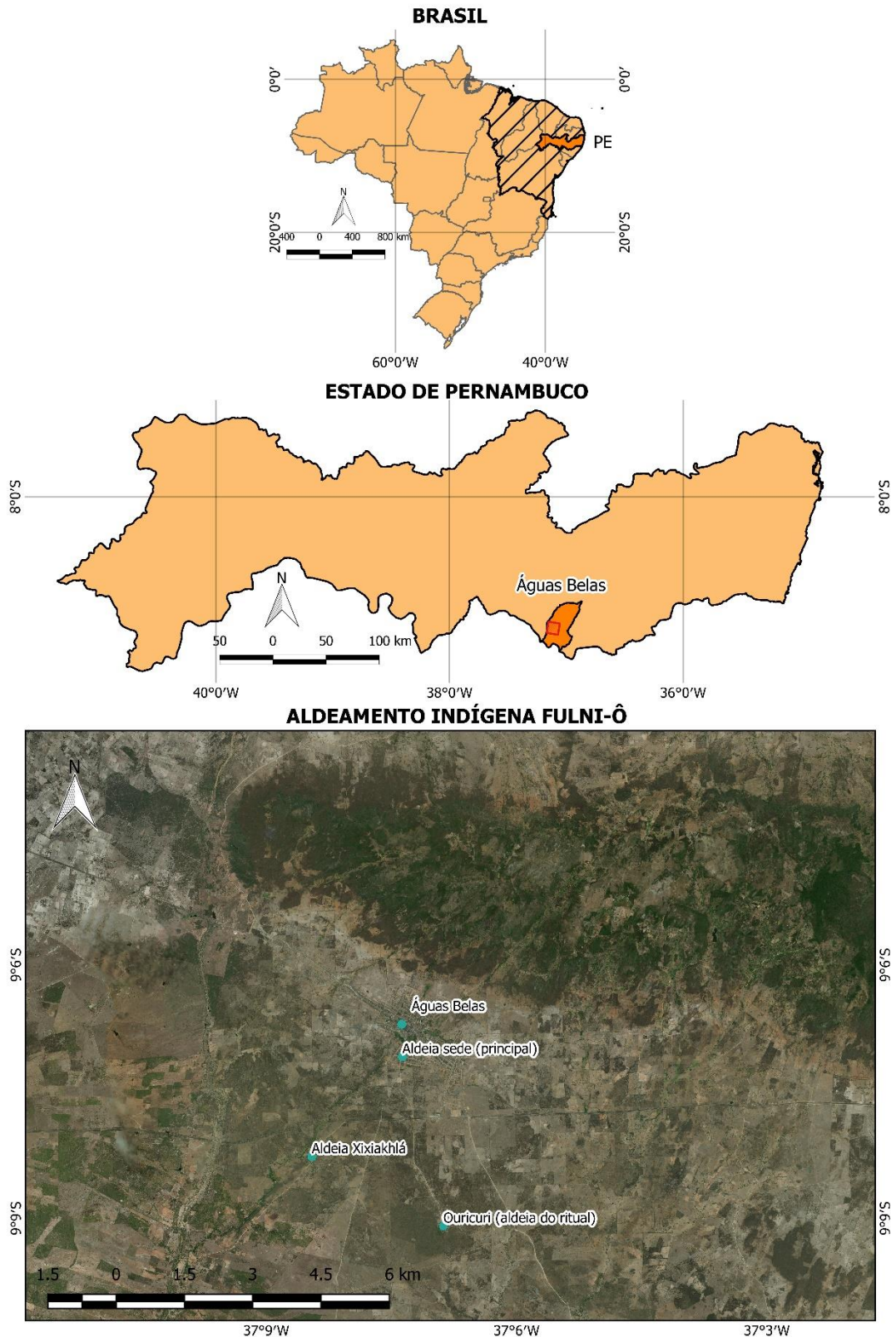
### 104 *2.1. Caracterização da área de estudo e breve histórico do povo Fulni-ô*

105 A pesquisa foi realizada na aldeia indígena Fulni-ô, que se localiza no município de  
106 Águas Belas (9°07'03”S, 37°07'06”W), distante 311,2 km da capital do estado de  
107 Pernambuco, Recife, Nordeste do Brasil. Águas Belas está situada na região semiárida

108 meridional, conhecida como “agreste” e faz parte da bacia hidrográfica do Rio Ipanema. A  
109 região possui clima semiárido (BShw’) (Köppen, 1948), com temperatura média anual de  
110 25° C e média pluviométrica anual de 600 mm (CONDEPE/FIDEM, 2006).

111 Localizada a 500 m da cidade de Águas Belas, a terra indígena Fulni-ô (Figura 1)  
112 tem aproximadamente 11.500 ha (CONDEPE, 1981) e encontra-se em uma típica área de  
113 vegetação de caatinga (CONDEPE/FIDEM, 2006). A população Fulni-ô está distribuída em  
114 duas aldeias, distantes 4 km entre elas. De acordo com informações obtidas no posto de  
115 saúde da terra indígena, a aldeia principal (ou aldeia sede) possui aproximadamente 3.430  
116 habitantes e a aldeia Xixiakhlá é composta por 100 habitantes, sendo de caráter mais rural  
117 (Figura 1). Também faz parte da terra indígena Fulni-ô a aldeia Ouricuri, ocupada apenas  
118 nas épocas de realização do ritual religioso anual, entre os meses de setembro a dezembro.





119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124

**Figura 1.** Localização da comunidade indígena Fulni-ô composta por três aldeamentos: aldeia principal (sede), aldeia Xixiakhlá e aldeia Ouricuri (aldeia do ritual). A aldeia sede se localiza a 500 metros da cidade de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil.

125 Os Fulni-ô são um dos onze grupos indígenas encontrados no estado de Pernambuco  
126 e são considerados como um povo que preserva muitas de suas tradições, sendo o único  
127 grupo indígena do estado que mantém seu idioma nativo (*yaathe*) além de falarem a língua  
128 portuguesa (ISA, 2013)

129 A história dos índios Fulni-ô é caracterizada por inúmeros conflitos com  
130 colonizadores, missionários e fazendeiros da região de Águas Belas, que queriam impor  
131 regras religiosas e os proibiam de falar o idioma nativo e de realizarem seus rituais sagrados  
132 (Sá, 2014). A luta pela valorização da cultura permanece até hoje. Atualmente, além da  
133 comunicação em *yaathe* por alguns membros da etnia, os Fulni-ô mantêm seu ritual sagrado  
134 e secreto, no qual realizam práticas religiosas (Quirino, 2006; Silveira et al., 2012). O retiro  
135 religioso, denominado Ouricuri, acontece na aldeia de mesmo nome do ritual e durante esse  
136 período é proibida a entrada de qualquer pessoa que não pertença à etnia Fulni-ô (Quirino,  
137 2006), até mesmo aquelas casadas com pessoas dessa etnia (Silveira et al., 2012). Uma  
138 exceção é observada para os índios Kariri-Xocó de Alagoas, com os quais eles possuem uma  
139 estreita relação (Quirino, 2006).

140 Até 1980, a aldeia principal tinha uma escola estadual, que surgiu em 1920 junto com  
141 o Serviço de Proteção ao Índio (SPI), com o objetivo de integrar os Fulni-ô junto a sociedade  
142 não indígena, e apenas os anos iniciais de ensino eram oferecidos (Silveira et. al., 2012). Em  
143 meados de 1980, foi criada uma segunda escola estadual, de ensino bilíngue e que surgiu  
144 com o objetivo de fazer o resgate da cultura Fulni-ô. No entanto, o plano de ensino envolve  
145 as mesmas disciplinas ministradas em escolas não indígenas, com exceção de aulas do  
146 idioma *yaathe* (Silveira et al., 2012).

147 A economia dos Fulni-ô gira principalmente em torno da produção e venda de  
148 artesanato e de apresentações musicais realizadas em outros municípios (geralmente no mês  
149 de abril), quando se comemora o dia do índio. Durante a realização da nossa pesquisa,  
150 verificamos que muitos também vivem do arrendamento de suas terras e recebem auxílios  
151 financeiros do Governo Federal, como aposentadorias e/ou Bolsa Família. Além disso,  
152 ocupações como professores, pedreiros, mototaxistas, diaristas e comerciantes são muito  
153 comuns entre os Fulni-ô. Dentro do processo de produção de artesanato, existem artesãos  
154 (homens e mulheres) que usam exclusivamente as folhas da palmeira ouricuri, e artesãos  
155 (homens, em sua maioria) que utilizam outras matérias primas, como madeiras e sementes  
156 de outras espécies vegetais, coletadas em áreas próximas a aldeia indígena. Segundo  
157 Campos (2011), a vassoura confeccionada com as folhas da palmeira ouricuri era o principal  
158 artesanato produzido pelos Fulni-ô, e de sua comercialização viviam várias famílias.

159 Entretanto, houve uma queda na comercialização da vassoura, o que estimulou a produção  
160 dos outros tipos de artesanato, os quais são relacionados ao estereótipo atribuído aos índios  
161 pela sociedade não indígena (Campos, 2011; Silva, 2016).

162 A relação dos Fulni-ô com a palmeira ouricuri, a qual leva o mesmo nome do ritual  
163 sagrado e da aldeia habitada para fins religiosos, foi mencionada por Campos (2006) como  
164 sendo uma tradição. Pinto (1956) destacou a intensa produção de artesanato com as folhas  
165 dessa espécie, além da mesma ser utilizada na construção de casas, na alimentação e na  
166 confecção de vestimentas utilizadas no sagrado ritual do ouricuri. A significância cultural e  
167 o valor de uso de *S. coronata* são elevados para o povo indígena Fulni-ô (Silva et al. 2006),  
168 o que nos leva a admitir que se trata de uma espécie de grande importância cultural para esse  
169 grupo indígena e que a mesma poderia estar associada a etnicidade. Além disso, o nome do  
170 ritual sagrado, que antigamente acontecia próximo a uma planta de *S. coronata*, é derivado  
171 da importância dessa palmeira para os Fulni-ô (Pinto, 1956).

172

## 173 2.2. Reconhecimento da comunidade e autorizações da pesquisa

174 O reconhecimento da comunidade Fulni-ô foi feito através de uma primeira visita em  
175 companhia de pesquisadores de nosso laboratório de pesquisa que já tinham realizado  
176 estudos na região (Albuquerque et al., 2008; 2011a; 2011b; 2011c; Soldati e Albuquerque,  
177 2012). Nesta primeira aproximação foi realizada uma reunião com os líderes da aldeia Fulni-  
178 ô para explicar os objetivos da pesquisa, solicitando autorização da mesma e a divulgação  
179 para toda a comunidade. Após a autorização das lideranças, o projeto foi submetido às  
180 comissões responsáveis pelas autorizações de pesquisas com comunidades tradicionais e  
181 povos indígenas: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CAAE 24211014.0.0000.5207),  
182 Fundação Nacional do Índio (Autorização nº 04/AAEP/PRES/2015), Instituto do Patrimônio  
183 Histórico e Artístico Nacional (Processo nº 2000.000203/2014-35) e Sistema de Autorização  
184 e Informação em Biodiversidade (Autorização nº 41944-1).

## 185 2.3. Fatores socioeconômicos, etnicidade e conhecimento ecológico tradicional

186 Durante o período de janeiro de 2014 a janeiro de 2015, foram realizadas visitas nas  
187 residências de todas as pessoas que produzem o artesanato com as folhas de *S. coronata*.  
188 Para a identificação desses artesãos, utilizamos a técnica denominada “bola de neve” (ver  
189 descrição em Albuquerque et al., 2014), uma forma de seleção intencional dos informantes  
190 que consiste em identificar e entrevistar um artesão, que passa a indicar outro artesão, até

191 envolver todos os artesãos da comunidade. Dessa forma, a técnica foi adaptada para o  
192 contexto da área de estudo com o objetivo de selecionar, dentre todas as pessoas da  
193 comunidade, somente aquelas que produzem o artesanato com as folhas da palmeira. Após a  
194 localização de todos os artesãos indicados, conversamos com as lideranças locais para  
195 verificar a existência de outros especialistas que porventura não tivessem sido indicados por  
196 meio da “bola de neve”, localizando, dessa forma, outros três especialistas. Ao final, foram  
197 entrevistados 66 artesãos, sendo 26 coletores e 40 não coletores de folhas.

198 Entrevistas semiestruturadas (Albuquerque et al., 2014) foram realizadas com os  
199 artesãos identificados, objetivando registrar o conhecimento a respeito da palmeira *S.*  
200 *coronata* e coletar dados socioeconômicos. Foram coletadas as seguintes informações:  
201 idade, tamanho da família, prática de outra atividade geradora de renda além do artesanato,  
202 valor de auxílios recebidos do governo, uso de outras matérias primas para a produção de  
203 artesanato além das folhas do ouricuri, forma de obtenção de folhas (se coleta ou não) e usos  
204 conhecidos da palmeira.

205 Foram utilizados três fatores para representar a medida de etnicidade: o grau de  
206 escolaridade, a fluência no idioma *yaathe* e o grau de parentesco com a etnia Fulni-ô (se  
207 ambos os pais são Fulni-ô ou se apenas um dos pais é Fulni-ô). A fluência no idioma *yaathe*  
208 e o grau de parentesco com a etnia Fulni-ô foram reforçados pelas lideranças como  
209 indicadores de etnicidade (quanto maior a fluência no *yaathe*, maior a etnicidade e no caso  
210 de ambos os pais pertencerem a etnia Fulni-ô, maior a etnicidade). O grau de escolaridade  
211 foi utilizado como indicador de mudanças culturais nos trabalhos de Sternberg et al. (2001),  
212 Reyes-García et al. (2010), Saynes-Vásquez et al. (2013) e Reyes-García et al. (2014), nos  
213 quais foi definido que quanto maior o grau de escolaridade, maior o grau de mudanças  
214 culturais. Essas informações foram coletadas durante as entrevistas semiestruturadas e cada  
215 resposta foi classificada utilizando uma pontuação que indicou o grau de etnicidade, como  
216 mostrado na Tabela 1.

217

218

219

220

221

222

223 **Tabela 1.** Perguntas utilizadas nas entrevistas semiestruturadas junto aos Fulni-ô de Águas  
 224 Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Os números se referem às pontuações atribuídas às  
 225 possíveis respostas, sendo estes valores a base para o cálculo da medida de etnicidade.

<b>Você fala e compreende o idioma <i>yaathe</i>?</b>	<b>Qual o seu grau de parentesco com a etnia Fulni-ô?</b>	<b>Qual o seu grau de escolaridade?</b>
(1) entendo algumas coisas e falo algumas coisas (2) sim, fluente	(1) só o pai ou só a mãe é Fulni-ô (2) pai e mãe Fulni-ô	( 1 ) ensino superior completo ( 2 ) ensino superior incompleto ( 3 ) ensino médio completo ( 4 ) ensino médio incompleto ( 5 ) ensino fundamental completo ( 6 ) ensino fundamental incompleto ( 7 ) analfabeto

226

#### 227 2.4 *Etnicidade e uso das folhas do ouricuri*

228 Selecionamos quatro grupos de informantes: i) artesãos que utilizavam apenas folhas  
 229 de *S. coronata* como matéria prima para a produção de artesanato; ii) artesãos que  
 230 utilizavam folhas de *S. coronata* e também outras matérias primas (madeira, sementes, penas  
 231 etc) para produção de artesanato; iii) artesãos que não utilizavam folhas de *S. coronata* como  
 232 matéria prima para a produção de artesanato; iv) indígenas não artesãos. Os integrantes dos  
 233 grupos i e ii foram selecionados por meio das respostas à pergunta “você utiliza outras  
 234 matérias primas para a produção de artesanato além das folhas do ouricuri?”, durante as  
 235 entrevistas semiestruturadas conforme citado no tópico 2.4, sendo identificados 41 e 25  
 236 artesãos pertencentes aos grupos i e ii, respectivamente. O grupo iii foi selecionado por meio  
 237 do banco de dados do trabalho de Silva (2016) realizado na mesma área de estudo, o qual  
 238 nos permitiu identificar, pelas respostas obtidas por meio da metodologia “lista livre”, 26  
 239 artesãos que não utilizavam a folha de *S. coronata* para a produção de artesanato. O grupo iv  
 240 foi selecionado por meio do banco de dados da pesquisa de doutorado de Torres-Avilez,  
 241 também realizada na mesma área de estudo, a qual objetivou investigar o papel do gênero  
 242 sobre o conhecimento de plantas medicinais e possui um banco de dados com 389  
 243 entrevistas. De todos os entrevistados para a referida pesquisa, identificamos aqueles cuja  
 244 ocupação não era o artesanato, o que totalizou 312 participantes. Em seguida, fizemos uma  
 245 amostragem aleatória sem reposição de 82 não artesãos, chegando à amostragem final do  
 246 grupo iv. Os informantes dos quatro grupos foram questionados quanto às perguntas  
 247 exibidas na Tabela 1: os informantes dos grupos i e ii responderam as questões no momento

248 das entrevistas semiestruturadas, e os informantes pertencentes aos grupos iii e iv foram  
249 procurados em suas residências para responderem às perguntas em um outro momento.

## 250 2.5 Análise dos dados

251 Para cada especialista na produção de artesanato com as folhas do ouricuri foi  
252 atribuída uma pontuação final, a qual representou a medida de etnicidade, a partir da soma  
253 das pontuações relacionadas as respostas das perguntas exibidas na Tabela 1. Essa pontuação  
254 final variou de 3 (menor proximidade cultural, menor etnicidade) a 11 (maior proximidade  
255 cultural, maior etnicidade). O Modelo Linear Generalizado (GLM), seguido de *stepwise*, foi  
256 utilizado para identificar a influência de fatores socioeconômicos e da etnicidade sobre o  
257 número de usos conhecidos a respeito de *S. coronata* (variável resposta, distribuição  
258 *poisson*), o qual é a nossa medida de conhecimento ecológico tradicional. Geramos uma  
259 matriz de correlação para verificar a possível existência de variáveis com autocorrelação, o  
260 que não ocorreu. Dessa forma, as variáveis idade, tamanho da família, valor de auxílios  
261 recebidos do governo, atividades geradoras de renda (denominada “diversidade de renda”),  
262 se trabalha com outro tipo de artesanato (denominada “diversidade de recursos”) e  
263 etnicidade foram as variáveis explicativas. As variáveis “diversidade de renda” e  
264 “diversidade de recursos” foram classificadas em (1) quando a resposta foi afirmativa e (0)  
265 quando a resposta foi negativa.

266 Também utilizamos o GLM seguido de *stepwise* para identificar a influência dos  
267 mesmos fatores sobre a prática de coleta de folhas de *S. coronata* (variável resposta, família  
268 binomial). As variáveis explicativas foram as mesmas citadas acima e a variável “coleta as  
269 folhas de *S. coronata*”, foi utilizada como variável resposta, sendo classificada em (1)  
270 quando a resposta foi afirmativa e (0) quando a resposta foi negativa.

271 Para verificar se a utilização de folhas de ouricuri e a etnicidade estavam  
272 relacionadas, realizamos um Modelo Linear Generalizado simples, no qual a medida de  
273 etnicidade foi a variável explicativa e o fato de utilizar as folhas da espécie *S. coronata* foi a  
274 variável resposta (família binomial), sendo classificada em 1 (utiliza as folhas da espécie) e  
275 0 (não utiliza as folhas da espécie).

276 Para identificar a existência de variações significativas entre as medidas de  
277 etnicidade dos quatro grupos de indígenas, utilizamos o Teste de Kruskal-Wallis. Após  
278 verificarmos a significância do p-valor, o método Dunn foi utilizado para comparar as  
279 médias entre os quatro grupos. Os testes estatísticos foram realizados por meio do Software  
280 R 3.2 (R development core team, 2015) e do programa Bioestat 5.3 (Ayres et al., 2007).

281 **3. Resultados**

282

283 *3.1. Fatores socioeconômicos e a etnicidade influenciaram o conhecimento e a prática de*  
284 *coleta de folhas de S. coronata?*

285

286 Artesãos que diversificavam os recursos para a produção de artesanato apresentaram  
287 maior conhecimento a respeito da espécie ( $z=3,435$ ;  $p<0,0001$ ) (Tabela 2). Com relação a  
288 coleta de folhas, artesãos que diversificavam os recursos ( $z=2,651$ ;  $p<0,01$ ), artesãos mais  
289 jovens ( $z=-1,981$ ;  $p<0,05$ ) e que diversificavam sua renda ( $z=2,568$ ;  $p=0,01$ ) se mostraram  
290 importantes para a manutenção dessa prática (Tabela 3).

291

292 **Tabela 2.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de  
293 variáveis socioeconômicas e da etnicidade sobre o número de usos conhecidos a respeito da  
294 espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. por índios Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco,  
295 Nordeste do Brasil. \*\*\*Valores de p significativos para  $\alpha<0,0001$ . AIC: 328.2.

Usos conhecidos				
Fontes de variação	Estimate	Std Error	z value	p
Diversidade de recursos	0,28976	0,08436	3,435	0,000593 ***

296

297

298 **Tabela 3.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de  
299 variáveis socioeconômicas e da etnicidade sobre a prática de coleta de folhas de *Syagrus*  
300 *coronata* Mart. Becc. por índios Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil.

301 \*Valores de p significativos para  $\alpha<0,05$ ; \*\*Valores de p significativos para  $\alpha <0,01$ . AIC:

302 62.799.

Coleta				
Fontes de variação	Estimate	Std Error	z value	p
Idade	-0,05504	0,02779	-1,981	0,04763*
Diversidade de renda	2,00373	0,78041	2,568	0,01024 *
Diversidade de recursos	1,84117	0,69448	2,651	0,00802 **

303

304 *3.2. O uso das folhas do ouricuri estava relacionado a uma maior etnicidade?*

305 Artesãos que usavam as folhas do ouricuri para a produção de artesanato  
 306 demonstraram possuir maior etnicidade ( $z= 5,080$ ;  $p<0,01$ ;  $AIC=201,5$ ). Ao analisar as  
 307 variações das medidas de etnicidade entre os quatro grupos de informantes, verificamos  
 308 diferenças significativas ( $H=30,76$ ;  $p<0,01$ ), sendo que artesãos que utilizavam apenas as  
 309 folhas do ouricuri demonstraram possuir maior etnicidade do que artesãos que não  
 310 utilizavam esse recurso ( $z=4,44$ ;  $p<0,05$ ) e do que não artesãos ( $z=2,74$ ;  $p<0,05$ ). Além  
 311 disso, artesãos que usavam outras matérias primas para a produção de artesanato além das  
 312 folhas do ouricuri demonstraram possuir maior etnicidade do que artesãos que não  
 313 utilizavam as folhas do ouricuri ( $z=4,66$ ;  $p<0,05$ ) (Tabela 4).

314

315 **Tabela 4.** Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para as variações das medidas de  
 316 proximidade cultural entre quatro grupos de indígenas da aldeia Fulni-ô, Águas Belas,  
 317 Pernambuco. Grupo i: artesãos que produziam artesanato exclusivamente com folhas de  
 318 *Syagrus coronata* Mart. Becc.; Grupo ii: artesãos que utilizavam folhas de *S. coronata* e  
 319 outras matérias primas para produção de artesanato; Grupo iii: artesãos que não utilizavam  
 320 folhas de *S. coronata* como matéria prima para produção de artesanato; Grupo iv: não  
 321 artesãos. \*Valores de  $z$  significativos para  $p<0,05$ .

	<b>Grupo i</b>	<b>Grupo ii</b>	<b>Grupo iii</b>	<b>Grupo iv</b>
<b>Grupo i</b>	-	$z= 1,35$	$z=4,44^*$	$z=4,66^*$
<b>Grupo ii</b>	$z=1,35$	-	$z=2,74^*$	$z=2,39$
<b>Grupo iii</b>	$z=4,44^*$	$z=2,74^*$	-	$z=0,98$
<b>Grupo iv</b>	$z=4,66^*$	$z=2,39$	$z=0,98$	-

322

## 323 4. Discussão

324 *4.1. Fatores socioeconômicos e a etnicidade influenciaram o conhecimento e a prática de*  
 325 *coleta de folhas de Syagrus coronata?*

326 Os artesãos que diversificavam os recursos para a produção de artesanato  
 327 demonstraram conhecer mais sobre a palmeira *S. coronata*, o que sugere que a atividade de  
 328 fabricação de outros tipos de artesanato pode estar atuando sobre o processo de  
 329 compartilhamento do conhecimento a respeito da espécie. Não sabemos ao certo de que  
 330 forma isso ocorre, mas é possível que o compartilhamento dessas informações seja  
 331 favorecido durante a prática de coleta dos recursos para a fabricação de artesanato. Isso  
 332 porque nossos resultados apontam que artesãos que diversificavam os recursos não só



333 conheciam mais sobre o ouricuri como também tendiam a praticar a coleta de folhas da  
334 palmeira. Ao sair em busca das folhas, os artesãos aproveitavam para realizar a coleta de  
335 outros recursos, os quais podem ser encontrados, muitas vezes, nos mesmos locais onde se  
336 encontram as folhas da palmeira. Assim, investir em uma maior diversidade de recursos não  
337 reduz o conhecimento e nem a prática de coleta de espécies culturalmente importantes. A  
338 coleta se mostra importante para o aprendizado sobre os recursos naturais, uma vez que o  
339 ambiente promove o contato direto dos coletores com esses recursos (Byg e Balslev, 2001).  
340 Segundo Soulé (1988), o contato sensorial promovido por meio da coleta favorece o  
341 aprendizado sobre os recursos e motiva a conservação, já que respostas emocionais serão  
342 despertadas durante esse processo.

343 O desempenho de ocupações de sociedades não indígenas por povos indígenas pode  
344 levar a um menor contato desses povos com os ambientes naturais (Saynes-Vázquez et al.  
345 2013), o que, conseqüentemente, poderia acarretar em um menor conhecimento sobre os  
346 recursos naturais (Araújo e Lopes, 2012). No caso dos Fulni-ô, poderíamos esperar que  
347 outras ocupações oferecessem melhores oportunidades financeiras, contribuindo para a  
348 diminuição da prática de coleta de folhas do ouricuri. Entretanto, nossos resultados  
349 mostraram um cenário contrário, visto que os artesãos que exerciam outro tipo de ocupação,  
350 além do artesanato com as folhas de ouricuri, eram aqueles que contribuíam para a  
351 manutenção da coleta desse recurso. Esse resultado reforça a importância cultural da espécie,  
352 já que indica que investir em uma diversidade de renda não compromete a prática de coleta  
353 de folhas de ouricuri.

354 Outro fator que influenciou a prática de coleta das folhas de *S. coronata* é a idade.  
355 Como apontado por Virapongse et al. (2014), coletores de folhas da palmeira *Mauritia*  
356 *flexuosa* L.f eram predominantemente mais jovens, já que estão mais aptos a subirem nas  
357 palmeiras para realizarem a coleta. No nosso estudo, o fato dos coletores serem mais jovens  
358 pode estar relacionado ao fato de artesãos mais velhos não conseguirem mais se deslocar  
359 facilmente aos locais de coleta, uma vez que as populações de *S. coronata* se encontram em  
360 locais íngremes e de difícil acesso.

361 Esperávamos que dentro do grupo de especialistas na produção de artesanato com  
362 ouricuri, aqueles com maiores medidas de etnicidade apresentassem maior conhecimento  
363 sobre a espécie. Entretanto, nossos resultados evidenciaram que a etnicidade não contribuiu  
364 para a manutenção do conhecimento sobre *S. coronata* dentro do grupo de especialistas, e  
365 sim a diversidade de recursos. Por outro lado, quando comparados com artesãos que não

366 utilizavam as folhas do ouricuri e com não artesãos, os especialistas no uso do ouricuri  
367 possuíam maior etnicidade, como veremos adiante.

368

369 *4.2. O uso das folhas do ouricuri estava relacionado a uma maior etnicidade?*

370 Como hipotetizamos, artesãos que utilizavam as folhas de ouricuri para a fabricação  
371 de artesanato demonstraram possuir maiores medidas de etnicidade. Apesar dos nossos  
372 resultados não nos permitirem verificar a direção dessa relação, podemos afirmar que a  
373 atividade de artesanato com as folhas do ouricuri e a manutenção de traços culturais pelos  
374 Fulni-ô estavam fortemente relacionados. A resistência étnica, ou etnicidade em nosso  
375 trabalho, estava representada pela manutenção da fluência no idioma nativo, por um baixo  
376 grau de escolaridade e pela presença de ambos os pais pertencentes a etnia Fulni-ô. Mas  
377 como esses três fatores poderiam estar associados com a manutenção da atividade de  
378 artesanato estudada?

379 Indígenas que possuíam menores medidas de etnicidade exerciam outras atividades  
380 de renda que não o artesanato, ou produziam artesanato sem a utilização das folhas do  
381 ouricuri. Esses indígenas sofreram um maior grau de mudança em seus estilos de vida, como  
382 apontado por nossos resultados, o que pode ter levado a um maior interesse por aspectos  
383 relacionados às sociedades não indígenas (Saynes-Vásquez et al., 2013; Reyes-Garcia et al.,  
384 2014), como outros tipos de ocupações. Além disso, a desvalorização econômica da  
385 atividade de artesanato com as folhas do ouricuri pode ter levado grande parte desse grupo a  
386 optar por outros tipos de ocupação, inclusive para a produção de outros tipos de artesanato,  
387 chamados por Silva (2016) de artesanato não tradicional. Este tipo de artesanato representa a  
388 visão de sociedades não indígenas sobre os povos indígenas e são mais valorizados no  
389 mercado do que o artesanato tradicional (Silva, 2016). Dessa forma, outros tipos de  
390 ocupação foram sendo desempenhadas, decorrentes do contato dos Fulni-ô com a sociedade  
391 não indígena, gerando transformações sobre as visões de mundo, crenças e costumes,  
392 levando assim a mudanças culturais (Sam e Berry, 2010; Lopez-Class et al., 2011). À  
393 medida que as mudanças culturais foram ocorrendo, é possível que os Fulni-ô tenham se  
394 afastado dos costumes e práticas relacionados a sua cultura, o que inclui a atividade de  
395 artesanato com as folhas do ouricuri.

396 Um maior grau de escolaridade, quando ocorre com povos indígenas, pode despertar  
397 conhecimentos da sociedade não indígena, proporcionando menor contato com os recursos  
398 naturais e levando a diminuição do conhecimento ecológico tradicional (Reyes-Garcia et al.,

399 2010). Além disso, um maior grau de escolaridade permite o ingresso ao mercado de  
400 trabalho externo, o que provavelmente influenciou os Fulni-ô na procura por outros tipos de  
401 ocupação que proporcionassem melhores oportunidades financeiras. Saynes-Vásquez et al.  
402 (2013) contribuem com a análise do efeito da escolaridade sobre a diminuição do  
403 conhecimento tradicional, ao sugerir que o tempo despendido na escola poderia ter sido  
404 utilizado para o aprendizado de atividades relacionadas ao uso da flora por um grupo  
405 indígena do México. O mesmo parece ter ocorrido com os Fulni-ô: é provável que indígenas  
406 que tiveram pouco ou nenhum acesso à escola direcionaram mais tempo para a  
407 aprendizagem de atividades relacionadas a cultura e ao conhecimento ecológico tradicional  
408 do seu povo e permanecem na atividade do artesanato com o ouricuri.

409 Outra consequência do processo de mudanças culturais que ocorre com os povos  
410 indígenas é a diminuição ou perda do idioma nativo (Saynes-Vásquez et al., 2013; Aguilar-  
411 Santelises e del Castillo, 2015). Esse fato pode estar associado à perda do conhecimento  
412 ecológico tradicional, como verificado por Benz et al (2000), ao evidenciar que a  
413 manutenção do idioma nativo contribui para o compartilhamento do conhecimento a respeito  
414 de plantas. Saynes-Vásquez et al. (2013) afirmam que a associação entre a perda da fluência  
415 no idioma nativo e a diminuição do conhecimento ecológico tradicional é decorrente da  
416 interrupção do processo de transmissão de conhecimento. Entretanto, parece que este não é o  
417 caso da nossa pesquisa. Os Fulni-ô que compuseram nossa amostragem ou eram bilíngues  
418 ou falavam e compreendiam pouco o *yaathe*, e nenhum artesão falava apenas esse idioma, o  
419 que sugere que a fluência no idioma nativo não parece ser um fator determinante para a  
420 transmissão do conhecimento relacionado ao ouricuri. Nossos resultados mostraram que, em  
421 um cenário de mudanças culturais, a preservação do idioma *yaathe* e a manutenção do  
422 artesanato com as folhas do ouricuri estavam relacionadas, indicando a preservação desse  
423 traço cultural por esse grupo de artesãos.

424 Aguilar-Santelises e del Castillo (2015), ao compararem o conhecimento tradicional  
425 sobre plantas entre sociedades com diferentes graus de contato com outras culturas,  
426 verificaram que aquelas que sofreram maior miscigenação cultural apresentaram menor  
427 conhecimento, resultado atribuído a redução do contato desses povos com a sua própria  
428 cultura e com os recursos naturais. É provável que o mesmo esteja ocorrendo com os Fulni-  
429 ô, e que aqueles cujos pais e mães pertencem a etnia Fulni-ô tenham possuído maior contato  
430 com as crenças, práticas e costumes desse povo, apresentando assim maior tendência à  
431 manutenção de atividades ligadas à sua cultura, como a produção de artesanato com as  
432 folhas de ouricuri. Por outro lado, a presença de pai ou mãe pertencente à sociedade não

433 indígena pode ter influenciado o processo de transformação cultural dos filhos, contribuindo  
434 para o afastamento das atividades culturais e para uma maior valorização de práticas  
435 relacionadas à sociedade não indígena. Por exemplo, é comum encontrar entre os Fulni-ô  
436 pessoas que exercem funções como professores, moto-taxistas, domésticas, serventes e  
437 funcionários, tanto dentro do grupo de artesãos quanto fora dele. Nossos resultados  
438 evidenciaram que aqueles que ocupavam outras funções mas mantinham a atividade de  
439 artesanato com a palmeira apresentaram maior etnicidade do que aqueles que exerciam  
440 outras funções e não utilizavam a palmeira.

441 Diante desse cenário, nosso trabalho evidenciou que apesar das mudanças culturais  
442 estarem ocorrendo, aqueles que utilizavam a palmeira ouricuri pareciam estar resistindo a  
443 essas transformações, mantendo assim sua etnicidade. Tendo em vista que etnicidade e  
444 manutenção do conhecimento tradicional a respeito de recursos naturais estão relacionados  
445 (Martínez-Ballesté et al., 2006; Saynes-Vásquez et al., 2013; Reyes-Garcia et al., 2014;  
446 Aguilar-Santelises e del Castillo, 2015), é provável que a utilização das folhas do ouricuri  
447 contribua para a persistência do sistema de conhecimento tradicional pelo povo Fulni-ô.

448 A palmeira *S. coronata* pode contribuir para a afirmação da identidade étnica dos  
449 Fulni-ô. Nesse processo, denominado “etnogênese”, os grupos humanos buscam gerar e dar  
450 continuidade a sua própria cultura e identidade, ação que reflete na dinâmica social e política  
451 desses grupos (Sieder, 1976; Bartolomé, 2006). Grünewald (2002) dá o exemplo da jurema  
452 (*Mimosa* sp.), planta utilizada por povos indígenas do Nordeste brasileiro em rituais que  
453 estão relacionados com a afirmação da cultura, identidade e etnicidade desses grupos e como  
454 uma forma de se auto definir como comunidade indígena distinta dos demais habitantes da  
455 região. É possível que a palmeira ouricuri esteja cumprindo papel semelhante, já que,  
456 segundo Pinto (1956): “o ouricuri é um verdadeiro complexo cultural e, em torno desse  
457 elemento, desenvolvem-se diversas atividades dos índios de Águas Belas” e “o ouricuri, por  
458 sua importância, emprestou o nome às atividades religiosas dos Fulni-ô”.

459 Garibaldi e Turner (2004) propuseram alguns critérios que permitem a identificação  
460 de espécies culturalmente importantes para um determinado grupo humano, denominadas  
461 “espécies chave culturais”. A partir de perguntas associadas a temas como multiplicidade de  
462 usos, importância simbólica em narrativas e cerimônias, dificuldade de substituir a espécie  
463 por qualquer outra localmente disponível etc, chega-se a um índice que exhibe a importância  
464 cultural dessas espécies. Uma vez que o principal critério para a identificação de uma  
465 espécie chave cultural é o seu papel em contribuir com a identidade cultural de um  
466 determinado grupo humano (Garibaldi e Turner, 2004), nosso estudo indicou que a palmeira

467 *S. coronata* pode estar exercendo o papel de espécie chave cultural para os Fulni-ô. Apesar  
468 de não termos mensurado os indicadores propostos pelas autoras, os quais têm recebido  
469 algumas críticas (Platten e Henfrey, 2009), o entendimento do ouricuri como espécie chave  
470 cultural pode auxiliar no processo de manutenção das práticas relacionadas a essa espécie.  
471 Nesse sentido, o alcance da sustentabilidade cultural e ecológica se mostra extremamente  
472 importante em um cenário de mudanças culturais.

473

## 474 **5. Conclusão**

475 O processo de mudanças culturais pelos quais os Fulni-ô vem passando decorrente  
476 do contato com a sociedade não indígena tem gerado novas condições socioeconômicas e  
477 culturais que parecem explicar o afastamento de alguns indígenas da sua etnicidade.  
478 Entretanto, mesmo diante de tais mudanças, evidenciamos a existência de indígenas que  
479 ainda mantêm a etnicidade, a qual se mostrou relacionada com a utilização da palmeira  
480 ouricuri. A diversificação de recursos para a produção de artesanato se mostrou importante  
481 para a manutenção do conhecimento de *S. coronata*. A idade, a diversidade de renda e a  
482 diversidade de recursos utilizados para a produção de artesanato apresentaram forte relação  
483 com a manutenção da prática de coleta da espécie. Nossos resultados evidenciam que a  
484 utilização de espécies culturalmente importantes está relacionada com a manutenção da  
485 etnicidade em um cenário de grande pressão por mudanças culturais.

486

## 487 **Referências Bibliográficas**

488 Aguilar-Santelises, R., del Castillo, R.F. (2015) Demographic and socio-economic  
489 determinants of traditional plant knowledge among the Mixtecs of Oaxaca, Southern  
490 Mexico. *Hum Ecol* 43(5), 655-667.

491

492 Albuquerque, U.P., Silva, V.A., Cabral, M.C., Alencar, N.L., Andrade, L.H.C. (2008)  
493 Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural *caatinga* (dryland)  
494 communities in NE Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y*  
495 *Aromáticas* 7(3), 156 – 170.

496

497 Albuquerque, U.P., Ramos, M.A., Lucena, R.F.P., Alencar, N.L. (2014) Methods and  
498 techniques used to collect ethnobiological data. In Albuquerque, U.P., Cunha, L.V.F.C.,

499 Lucena, R.F.P., Alves, R.R.N. (ed) Methods and techniques in ethnobiology and  
500 ethnoecology, pp 15–37. New York: Springer.  
501

502 Albuquerque, U.P., Soldati, G.T., Sieber, S.S., Medeiros, P.M., Sá, J.C., Souza, L.C. (2011a)  
503 Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): floristic survey  
504 and local conservation priorities for medicinal plants. *Env Dev Sust* 13, 277–292.

505 Albuquerque, U.P., Soldati, G.T., Sieber, S. S., Lins-Neto, E.M.F., Sá, J.C., Souza, L.C.  
506 (2011b) Use and extraction of medicinal plants by the Fulni-ô indians in Northeastern Brazil  
507 – implications for local conservation. *Sitentibus* 11(2), 309–320.

508

509 Albuquerque, U.P., Soldati, G.T., Sieber, S. S., Lins-Neto, E.M.F., Sá, J.C., Souza, L.C.  
510 (2011c) The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): A  
511 perspective on age and gender. *J Ethnopharmacol* 133, 866–873.

512

513 Andrade, W.M., Ramos, M.A., Souto, W.M.S., Bento-Silva J.S., Albuquerque, U.P., Araújo,  
514 E.L. (2015) Knowledge, uses and practices of the licuri palm (*Syagrus coronata* (Mart.)  
515 Becc.) around protected areas in northeastern Brazil holding the endangered species Lear’s  
516 Macaw (*Anodorhynchus leari*). *Trop Conserv Sci* 8, 893-911.

517

518 Araújo, F.R., Lopes, M.A. (2012) Diversity of use and local knowledge of palms  
519 (Arecaceae) in eastern Amazonia. *Biodivers Conserv* 21, 487-501.

520

521 Ayres, M., Junior, M.A., Ayres, D.L., Santos, A.A.S. *BioEstat: Aplicações Estatísticas nas*  
522 *Áreas das Ciências Bio-Médicas*. Belém, Pará, 2007.

523

524 Bartolomé, M.A. (2006) As etnogêneses: velhos atores e novos papéis no cenário cultural e  
525 político. *MANA* 12(1), 39-68.

526

527 Benz, B.F., Cevallos, J., Santana, F., Rosales, J., Graf, S. (2000) Losing knowledge about  
528 plant use in the Sierra de Manantlan Biosphere Reserve, Mexico. *Econ Bot* 54,183–191.

529

530 Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (2000) Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge  
531 as Adaptive Management. *Ecol Appl* 10(5), 1251- 1262.  
532

533 Berry, J.W. (2008) Globalisation and acculturation. *Int J Intercult Relat* 32, 328–336.

534 Byg, A., Balslev, H. (2001) Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar.  
535 *Biodivers Conserv* 10, 951–970.  
536

537 Byg, A., Balslev, H. (2004) Factors affecting local knowledge of palms in Nangaritza valley,  
538 Southeastern Ecuador. *J Ethnobiol* 24, 255–278.  
539

540 Campos, C.S. (2006) Por uma antropologia ecológica dos Fulni-ô de Águas Belas.  
541 Dissertação de Mestrado. Recife, Brasil: Universidade Federal de Pernambuco.  
542

543 Campos, C.S. (2011) Aspectos da organização econômica nas relações de pressão e  
544 estratégias de sobrevivência. In Schöreder, P. (ed.) *Cultura, Identidade e Território no*  
545 *Nordeste Indígena: os Fulni-ô*, pp. 143-164. Recife: Editora Universitária.  
546

547 Campos, J.L.A., Silva, T.L.L., Albuquerque, U.P., Araújo, E.L. (2015) Knowledge, use and  
548 management of the babassu palm (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) in the Araripe region  
549 (Northeastern Brazil). *Econ Bot* 69(3), 240-250.  
550

551 Caniogo, I., Siebert, S.F. (1998) Medicinal plant economy, knowledge and conservation in  
552 Kalimantan, Indonesia. *Econ Bot* 52, 229–250.  
553

554 CONDEPE (1981). *As comunidades indígenas de Pernambuco*. Recife: Governo do estado  
555 de Pernambuco/ Secretaria de Planejamento.  
556

557 CONDEPE/FIDEM (2006). *Águas Belas: Perfil Municipal*. Recife: Agência Estadual de  
558 Planejamento e Pesquisas de Pernambuco.  
559

560 Garibaldi, A., Turner, N.J. (2004) Cultural Keystone Species: Implications for Ecological  
561 Conservation and Restoration. *Ecol Soc* 9(3), 1.  
562

563 Gavin, M.C., Anderson, G.J. (2007) Socioeconomic predictors of forest use values in the  
564 Peruvian Amazon: A potential tool for biodiversity conservation. *Ecol Econ* 60, 752-762.  
565

566 Godoy, R., Brokaw, N., Wilkie, D., Colón, D., Palermo, A., Lye S., Wei, S. (1998) Of trade  
567 and cognition: Markets and the loss of knowledge among the Tawahka Indians of the  
568 Honduran rainforest. *J Anthropol Res* 54, 219–233.  
569

570 Godoy, R., Reyes-García, V., Byron, E., Leonard, W.R., Vadez, V. (2005) The Effect of  
571 Market Economies on the Well-being of Indigenous Peoples and on their Use of Renewable  
572 Natural Resources. *Annu Rev Anthropol* 34, 121-138.  
573

574 Guèze, M., Luz, A.C., Paneque-Gálvez, J., Macía, M.J., Orta-Martínez, M., Pino, J., Reyes-  
575 Garcia, V. (2015) Shifts in indigenous culture relate to forest tree diversity: A case study  
576 from the Tsimane', Bolivian Amazon. *Biol Conserv* 186, 251–259.  
577

578 Gross, D.R., Eiten, G., Flowers, N.M., Leoi, F.M., Ritter, M.L., Werner, D.H. (1979)  
579 Ecology and Acculturation among Native Peoples of Central Brazil. *Science* 206, 1043-  
580 1050.  
581

582 Grunewald, R.A. (2002) A Jurema No “Regime de Índio”: O Caso Atikum. In Mota, C.N.,  
583 Albuquerque, U.P. (ed.) *As muitas faces da Jurema: de espécie botânica à divindade afro-  
584 indígena*, pp 97-124. Recife: Bagaço.  
585

586 ISA (Instituto Socioambiental). 2013. Acessado em 19/07/2013, disponível em:  
587 <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/fulni-o>.  
588

589 Köppen W. (1948) *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Tlalpan, Fondo de  
590 Cultura Económica.  
591

592 Lopez-Class, M., Castro, F.G., Ramirez, A.G. (2011) Conceptions of acculturation: a review  
593 and statement of critical issues. *Soc Sci Med* 72 (9), 1555–1562.  
594



595 Martínez-Ballesté, A., Martorell, C., Caballero, J. (2006) Cultural or ecological  
596 sustainability? The effect of cultural change on Sabal palm management among the lowland  
597 Maya of Mexico. *Ecol Soc* 11(2), 27.  
598

599 Medeiros, P.M., Silva, T.C., Almeida, A.L.S., Albuquerque, U.P. (2013) Socio-economic  
600 predictors of domestic wood use in an Atlantic forest area (north-east Brazil): A tool for  
601 directing conservation efforts. *The International Journal of Sustainable Development and*  
602 *World Ecology* 19(2), 189-195.  
603

604 Paniagua-Zambrana, N.Y., Cámara-Leret, R., Bussmann, R.W., Macía, M.J. (2014) The  
605 influence of socioeconomic factors on traditional knowledge: a cross scale comparison of  
606 palm-use in northwestern South America. *Ecol Soc* 19(4), 9.  
607

608 Pérez-Llorente, I., Paneque-Gálvez, J., Luz, A.C., Guèze, M., Macía, M.J., Domínguez-  
609 Gómez, J.A., Reyes-García, V. (2013) Changing Indigenous Cultures, Economies, and  
610 Landscapes: The Case of the Tsimane', Bolivian Amazon. *Landsc Urban Plan* 120, 147-157.  
611

612 Quirino, E.G. (2006) *Memória e Cultura: Os Fulni-ô afirmando identidade étnica.*  
613 *Dissertação de Mestrado. Recife, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.*  
614

615 Pinto, E. 1956. *Etnologia Brasileira (Fulni-ô – Os Últimos Tapuias).* Editora Nacional: São  
616 Paulo.  
617

618 R Development Core Team. (2015) *A language and environment for statistical computing.* R  
619 *Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org>.*  
620

621 Reyes-García, V., Vadez, V., Byron, E., Apaza, L., Leonard, W. R., Pérez, E., Wilkie, D.  
622 (2005) Market economy and the loss of folk knowledge of plant uses: Estimates from the  
623 Tsimane' of the Bolivian Amazon. *Curr Anthropol* 46, 651–656.  
624

625 Reyes-García, V., Kightley, E., Ruiz-Mallen, I., Fuentes-Pelaez, N., Demps, K., Huanca, T.,  
626 Martinez-Rodriguez, M.R. (2010) Schooling and Local Ecological Knowledge: Do They  
627 Complement or Substitute Each Other? *Int J Educ Dev* 30(3), 305-313.  
628

629 Reyes-García, V., Paneque-Gálvez, J., Luz, A.C., Guéze, M., Macía, M.J., Orta-Martínez,  
630 M., Pino, J. (2014) Cultural Change and Traditional Ecological Knowledge: An Empirical  
631 Analysis from the Tsimane' in the Bolivian Amazon. *Hum Organ*, 73(2).  
632

633 Reyes-García, V., Vadez, V., Huanca, T., Leonard, W.R., Mcdade, T. (2007) Economic  
634 development and local ecological knowledge: A deadlock? Quantitative research from a  
635 native Amazonian society. *Hum Ecol* 35, 371-377.  
636

637 Ruiz-Mallén, I., Corbera, E. (2013) Community-based Conservation and Traditional  
638 Ecological Knowledge for Adaptive Community-Based Biodiversity Conservation:  
639 Exploring Causality and Trade-Offs. *Ecol Soc* 18 (4), 12-29.  
640

641 Sam, D.L., Berry, J.W. (2010) Acculturation: When Individuals and Groups of Different  
642 Cultural Backgrounds Meet. *Perspect Psychol Sci* 5(4), 472-481.  
643

644 Saynes-Vásquez, A., Caballero, J., Meave, J., Chiang, F. (2013) Cultural change and loss of  
645 ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed*,  
646 9(40).  
647

648 Sá, M. A. (2014) *Memória Viva Fulni-ô. Escola Bilíngue Antônio José Moreira*.  
649

650 Senior, P.A.; Bhopal, R. (1994) Ethnicity as a variable in epidemiological research. *British*  
651 *Medical Journal* 309, 327-330.  
652

653 Sider, G.M. (1976) Lumbee indian cultural nationalism and ethnogenesis. *Dialect Anthropol*  
654 1, 161-172.  
655

656 Silva, T.L.L. (2016) *Efeito da integração ao mercado sobre o conhecimento ecológico local*.  
657 *Dissertação de Mestrado. Recife, Brasil: Universidade Federal Rural de Pernambuco*.  
658

659 Silva, V.A.; Andrade, L.D., Albuquerque, U.P. (2006) Revising the Cultural Significance  
660 Index: The case of the Fulni-o in northeastern Brazil. *Field Methods* 18, 98-108.  
661

662 Silveira, L.M.L.C., Marques, L.R., Silva, E.H. (2012) Fulni-ô: história e educação de um  
663 povo bilingue em Pernambuco. *Cadernos de Pesquisa São Luiz* 19(1), 31-41.  
664

665 Soldati, G.T., Albuquerque, U.P. (2012) Ethnobotany in Intermedical Spaces: The Case of  
666 the Fulni-ô Indians (Northeastern Brazil). *Evid Based Complement Alternat Med*,  
667 doi:10.1155/2012/648469.  
668

669 Soulé, M.E. (1988) Mind in the biosphere; mind of the biosphere. In Wilson, E.O. (ed)  
670 Biodiversity, pp 465-469. Washington, D.C: National Academy Press.  
671

672 Sternberg, R.J., Nokes, C., Geissler, P.W., Prince, R., Okatcha, F., Bundy, D. Grigorenko,  
673 E. (2001) The Relationship between Academic and Practical Intelligence: A Case Study in  
674 Kenya. *Intelligence* 29(5), 401- 418.  
675  
676

677 Virapongse, A., Schmink, M., Larkin, S. (2014) Value chain dynamics of an emerging palm  
678 fiber handicraft market in Maranhão, Brazil. *Forests, Trees and Livelihoods* 23, 36–53.  
679

680 Voeks R.A., Leony, A. (2004) Forgetting the forest: assessing medicinal plant erosion in  
681 eastern Brazil. *Econ Bot* 58, 294- 306.

### **CAPÍTULO 3**

Como a representação local sobre mudanças na disponibilidade de recursos naturais pode auxiliar no direcionamento de estratégias de conservação?

Artigo a ser submetido ao periódico *Ambio*

Normas de submissão em anexo

## REPORT

### **Como a representação local sobre mudanças na disponibilidade de recursos naturais pode auxiliar no direcionamento de estratégias de conservação?**

Juliana Loureiro Almeida Campos<sup>1</sup>, Elcida de Lima Araújo<sup>2</sup>, Orou G. Gaoue<sup>3</sup>, Ulysses Paulino Albuquerque<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil

<sup>2</sup>Laboratório de Ecologia Vegetal dos Ecossistemas Nordestinos, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil

<sup>3</sup>Department of Botany, University of Hawaii at Manoa, 3190 Maile Way, St. John 101, Honolulu, HI 96822, USA

\*Autor para correspondência: Ulysses Paulino Albuquerque, email: upa677@hotmail.com.

#### **Agradecimentos:**

Os autores agradecem ao povo Fulni-ô pelo acompanhamento durante a realização das entrevistas e pelo auxílio durante o estabelecimento das parcelas e coleta de dados ecológicos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado concedida a JLAC e pelas bolsas de produtividade em pesquisa concedidas a ELA e UPA. Aos membros do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pelo auxílio durante a coleta de dados.

## **Biografia dos autores**

**Juliana Loureiro Almeida Campos** é estudante de Doutorado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Seus interesses de pesquisa são etnoecologia, etnobotânica e a compreensão das consequências ecológicas dos sistemas de manejo de recursos naturais por populações humanas. Endereço: Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s.n., Recife, PE 52171-900, Brazil.

**Elcida de Lima Araújo** é professora do departamento de Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Seus interesses de pesquisa incluem ecologia vegetal e etnobotânica.

Endereço: Laboratório de Ecologia Vegetal dos Ecossistemas Nordestinos (LEVEN), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s.n., Recife, PE 52171-900, Brazil.

**Orou Gande Gaoue** é professor do departamento de Botânica da Universidade do Havaí. Seus interesses de pesquisa incluem o estudo dos efeitos de práticas extrativistas locais sobre a ecologia de espécies vegetais em uma perspectiva evolutiva. Endereço: Department of Botany, University of Hawaii at Manoa, 3190 Maile Way, St. John 101, Honolulu, HI 96822, USA.

**Ulysses Paulino Albuquerque** é professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Seus interesses de pesquisa incluem etnobotânica, etnobiologia e a compreensão de sistemas socioecológicos em uma perspectiva evolutiva. Endereço: Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s.n., Recife, PE 52171-900, Brazil. E-mail: upa677@hotmail.com.

1 **Como a representação local sobre mudanças na disponibilidade de recursos naturais**  
2 **pode auxiliar no direcionamento de estratégias de conservação?**

3 **RESUMO**

4 Estudos que envolvem a representação local de populações humanas sobre mudanças na  
5 disponibilidade de recursos naturais têm sido extremamente úteis para o direcionamento de  
6 estratégias de conservação. Além disso, a forma de utilização e apropriação desses recursos  
7 por grupos humanos pode estar fortemente relacionada com a percepção que tais grupos  
8 possuem a respeito da abundância ou escassez desses recursos. Investigamos características  
9 que influenciam a sustentabilidade da prática de coleta de folhas da palmeira *Syagrus*  
10 *coronata* (Mart.) Becc. (ouricuri) pelo povo indígena Fulni-ô no Nordeste brasileiro e  
11 obtivemos informações sobre eventos que, na percepção dos extrativistas, apresentam  
12 ameaças às populações da espécie, além de investigar se a percepção sobre a abundância  
13 dessas populações está alinhada com a abundância mensurada. Extrativistas com maior  
14 tempo de experiência na atividade de coleta tendem a realizá-la de uma forma menos  
15 intensa. Os Fulni-ô identificam diminuição das populações de *S. coronata*, no entanto a  
16 abundância percebida é menor do que a abundância mensurada dessas populações, o que  
17 ocasionou uma baixa proporção de convergência entre essas duas variáveis. Apesar de  
18 perceberem a escassez do recurso, os Fulni-ô a associam principalmente ao arrendamento de  
19 terras para não indígenas. Nossos resultados indicam que a implementação de estratégias de  
20 conservação da espécie na região pode apresentar dificuldades tendo em vista o cenário  
21 apresentado.

22 **Palavras chave:** conhecimento ecológico local, etnoecologia, mudanças ambientais,  
23 sustentabilidade.

24

## 25 **INTRODUÇÃO**

26 A proximidade entre populações humanas e ambientes naturais promove o  
27 desenvolvimento de relações íntimas com os recursos disponíveis, gerando e modificando os  
28 sistemas de conhecimento ecológico local sobre esses recursos (Sieber et al. 2010). Esses  
29 sistemas de conhecimento podem permitir que as sociedades desenvolvam estratégias para a  
30 conservação dos recursos utilizados (Lykke 2000) e diversos estudos têm sido realizados  
31 com o objetivo de integrar o conhecimento ecológico local na formulação de planos de  
32 manejo e gestão dos recursos naturais (Fraser et al. 2006; López-Hoffman et al. 2006; Gaoue  
33 e Ticktin 2009; Schmidt e Ticktin 2012). Os resultados desses estudos sugerem que a  
34 integração entre conhecimentos ecológicos locais e conhecimentos científicos é um processo  
35 chave para que medidas conservacionistas sejam alcançadas com sucesso. Essa relação tem  
36 ajudado no direcionamento de esforços para a conservação de espécies e ecossistemas  
37 ameaçados, além de indicar práticas de manejo sustentáveis (Fraser et al. 2006). Dessa  
38 forma, a união desses dois sistemas de conhecimento ecológico pode contribuir para os  
39 avanços das pesquisas ecológicas que procuram verificar a sustentabilidade de ações  
40 extrativistas.

41 As justificativas para a realização de pesquisas direcionadas à conservação da  
42 natureza a partir do acesso a representação local e ao conhecimento ecológico local se  
43 baseiam, de um lado, no argumento de que as pessoas que utilizam esses recursos são tão  
44 dependentes deles que é razoável sugerir que suas práticas de manejo serão direcionadas à  
45 conservação (Ghazoul 2007), principalmente quando as populações percebem uma  
46 diminuição na disponibilidade dos recursos (Salo et al. 2013). Por outro lado, práticas de  
47 extração realizadas para fins comerciais e multiplicidade de usos da espécie podem  
48 ocasionar intensidades e formas de coleta não sustentáveis pelas populações locais (López-  
49 Hoffman et al. 2006; Lucena et al. 2007; Meke et al. 2016). Assim, se mudanças sobre a



50 disponibilidade dos recursos não forem percebidas, os ajustes das práticas que visem a  
51 sustentabilidade da extração poderão ser mal adaptados, e nesse caso as estratégias de  
52 conservação poderão apresentar resultados menos efetivos (Lu 2001; Bodin e Crona 2008).

53 Tendo em vista que a maneira com que populações humanas percebem os recursos  
54 está fortemente relacionada à forma com que essas populações irão utilizar esses recursos  
55 (Alessa et al. 2008; Medeiros et al. 2015), investigar a percepção sobre os recursos naturais e  
56 os fatores que influenciam as práticas de utilização são questões importantes para a geração  
57 de medidas conservacionistas que atendam às necessidades locais (Ghimire et al. 2004;  
58 Gaoue e Ticktin 2009; Fernández-Llamazares et al. 2016). Por exemplo, pessoas com maior  
59 tempo de experiência na coleta de recursos naturais provavelmente acumularam mais  
60 conhecimento sobre esses recursos e, dessa forma, tendem a realizar a extração de maneira  
61 menos prejudicial aos indivíduos (López-Hoffman et al. 2006). Uma maior dependência do  
62 recurso também parece indicar maior preocupação com atitudes conservacionistas (Dimech  
63 2009).

64 O objetivo do nosso trabalho foi investigar as práticas de extração de folhas da  
65 palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc (ouricuri) pelos artesãos da etnia Fulni-ô em Águas  
66 Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, e a representação dos mesmos sobre as mudanças na  
67 abundância das populações da espécie ao longo do tempo. Os Fulni-ô possuem uma relação  
68 antiga e culturalmente importante com essa espécie, cujas folhas são utilizadas para a  
69 produção de artesanato de uso doméstico, ritualístico e para comercialização (Pinto 1956).  
70 Trabalhamos especificamente com o grupo de extrativistas de folhas para responder as  
71 seguintes perguntas: (i) fatores como experiência no tempo de coleta, frequência de coleta e  
72 o número de locais utilizados para a coleta explicaram a sustentabilidade dessa prática pelos  
73 extrativistas? (ii) os extrativistas percebiam mudanças na abundância das populações da  
74 espécie ao longo do tempo? (iii) a representação dos extrativistas a respeito da abundância

75 recente das populações da palmeira convergeu com a abundância mensurada nos locais de  
76 ocorrência da espécie? (iv) que fatores foram percebidos pelos extrativistas como ameaças às  
77 populações de *S. coronata*? Esperamos que extrativistas que possuem maior tempo de  
78 experiência na coleta, coletam com maior frequência e conhecem um maior número de  
79 locais utilizados para a extração pratiquem a coleta de uma forma mais sustentável. Além  
80 disso, também esperamos que a representação dos extrativistas a respeito da abundância das  
81 populações da palmeira apresente alta convergência com a abundância mensurada das  
82 populações nesses mesmos locais.

83

## 84 **MATERIAL E MÉTODOS**

### 85 **Área de estudo**

86 A pesquisa foi realizada em uma área indígena no município de Águas Belas,  
87 localizado a 9°07'03"S, 37°07'06"W e distante 311,2 km de Recife, capital do estado de  
88 Pernambuco, Nordeste do Brasil. O município abrange uma área de 885,986 km<sup>2</sup> e sua  
89 população gira em torno de 42.566 habitantes (CONDEPE/FIDEM 2015). Águas Belas faz  
90 parte da bacia hidrográfica do Rio Ipanema, possui clima semiárido (BShw') (Köppen,  
91 1948) e está localizada em uma área de vegetação de caatinga, caracterizada por possuir  
92 espécies xerofíticas, decíduas e espinhosas (Araújo et al. 2007). O clima da região possui  
93 duas estações bem definidas: a estação seca, que varia entre 5 a 9 meses do ano, e uma curta  
94 estação chuvosa (Prado 2003), que na região ocorre entre os meses de maio a julho. A  
95 temperatura média anual do município é de 25° C e a média pluviométrica anual é de 600  
96 mm (CONDEPE/FIDEM 2006).

97

### 98 **O povo indígena Fulni-ô**

99 A terra indígena Fulni-ô tem aproximadamente 11.500 ha e está localizada a 500  
100 metros da cidade de Águas Belas (CONDEPE 1981; Sá 2002). Os Fulni-ô estão distribuídos  
101 em duas aldeias: a aldeia principal (ou aldeia sede), que possui aproximadamente 3.430  
102 habitantes e a aldeia Xixiakhlá, composta por 100 habitantes, sendo esta última de caráter  
103 mais rural. Os Fulni-ô são um dos onze grupos indígenas encontrados no estado de  
104 Pernambuco (ISA 2007) e apesar da proximidade geográfica com a cidade de Águas Belas,  
105 ainda mantêm algumas de suas tradições, como a comunicação por meio do idioma nativo  
106 (*yaathe*) e a prática do ouricuri, um ritual religioso e secreto com três meses de duração  
107 (setembro a dezembro) (Dantas 2011; Silveira et al. 2012).

108 A economia dos Fulni-ô gira em torno da produção e venda de artesanato, atividades  
109 musicais realizadas em outros municípios e de empregos no setor terciário (Campos 2011).  
110 O artesanato é produzido a partir de madeiras e sementes de espécies nativas das caatingas  
111 que circundam a aldeia, além da tradicional utilização das folhas da palmeira *S. coronata*  
112 (ouricuri) para a produção de tapetes, esteiras, bolsas, chapéus e vestimentas. A  
113 comercialização de seus produtos era praticamente a única fonte de renda do povo indígena  
114 Fulni-ô em tempos antigos, além de ter sido utilizada na construção das casas da aldeia  
115 indígena até meados da década de 1930 (Pinto 1956). Suas folhas são coletadas em áreas de  
116 vegetação mais úmida, semidecídua (os brejos de altitude ou “serras”), próximas ao  
117 território indígena, entretanto atualmente é muito comum os artesãos (principalmente os  
118 mais velhos) comprarem folhas dos mais jovens ou até mesmo de pessoas que não  
119 pertencem à etnia. As folhas são vendidas dentro da aldeia ou na feira local da cidade de  
120 Águas Belas, que ocorre uma vez por semana. Agricultura, caça e pesca são atividades  
121 pouco praticadas pelos Fulni-ô, e quando realizadas são para consumo familiar.

122

123 **Reconhecimento da comunidade e autorizações da pesquisa**

124 O reconhecimento da comunidade indígena Fulni-ô foi feito através de uma primeira  
125 visita em companhia de pesquisadores de nosso laboratório de pesquisa que já tinham  
126 realizado estudos na região (Albuquerque et al. 2008; Albuquerque et al. 2011a,b,c; Soldati e  
127 Albuquerque 2012). Na ocasião, realizamos uma reunião com os líderes indígenas para  
128 explicar os objetivos da pesquisa e solicitar a divulgação da mesma. O projeto de pesquisa  
129 foi submetido às comissões responsáveis pelas autorizações de pesquisas com comunidades  
130 tradicionais e povos indígenas, e todas as autorizações necessárias foram obtidas: Comissão  
131 Nacional de Ética em Pesquisa (CAAE 24211014.0.0000.5207), Fundação Nacional do  
132 Índio (Autorização nº 04/AAEP/PRES/2015), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico  
133 Nacional (Processo nº 2000.000203/2014-35) e Sistema de Autorização e Informação em  
134 Biodiversidade (Autorização nº 41944-1).

135

136 **Identificação dos extrativistas e dos fatores que influenciam a sustentabilidade da**  
137 **prática de coleta de folhas de *S. coronata***

138 Identificamos todos os Fulni-ô que vinham utilizando as folhas de *S. coronata* para a  
139 produção de artesanato por meio da técnica denominada “bola de neve” (ver descrição em  
140 Albuquerque et al. 2014), uma forma de seleção intencional dos informantes que consiste em  
141 identificar um especialista, que passa a indicar outro especialista, até envolver todos os  
142 especialistas da comunidade. Após a localização de todos os artesãos, conversamos com as  
143 lideranças locais para verificar a existência de outros especialistas que porventura não  
144 tivessem sido indicados por meio da “bola de neve”, localizando assim mais três pessoas. Ao  
145 final, foram identificados 66 artesãos, sendo 26 extrativistas e 40 não extrativistas de folhas  
146 (que nesse caso, compravam as folhas ou as recebiam por meio de doações). Entrevistas  
147 semiestruturadas (Albuquerque et al. 2014) foram realizadas apenas com os artesãos  
148 extrativistas, com o objetivo de investigar como vinha sendo feita a extração de folhas e os

149 fatores que influenciavam a sustentabilidade da extração. A informação utilizada para  
150 representar a medida de sustentabilidade da extração de folhas foi a forma com que a  
151 extração é realizada (se retira todas as folhas do indivíduo ou não), visto que a retirada de  
152 100% das folhas em espécies da família Arecaceae pode causar extrema diminuição na  
153 produção dessas folhas e até mesmo a morte dos indivíduos (Mendoza et al. 1987; Zuidema  
154 e Werger 2000). Informações como idade, tempo de experiência na extração, número de  
155 locais frequentados para extração das folhas e a frequência de extração foram registradas  
156 para verificar se esses fatores explicariam a sustentabilidade dessa prática pelos extrativistas.  
157

158 **Identificação dos locais de coleta de folhas e representação dos extrativistas a respeito**  
159 **da abundância das populações de *S. coronata* e dos fatores que ameaçam essas**  
160 **populações**

161 Após a realização das entrevistas, convidamos todos os extrativistas para uma oficina  
162 participativa, na qual empregamos a técnica do mapeamento comunitário (Sieber et al. 2014)  
163 (Figura 1A e 1B). Estiveram presentes na oficina 26 artesãos, sendo 20 extrativistas e 6 não  
164 extrativistas de folhas de *S. coronata*, com faixa etária compreendida entre 22 e 80 anos de  
165 idade. Os artesãos presentes foram convidados a desenhar um mapa da região e a indicar  
166 todos os locais utilizados para a coleta de folhas. Após esse momento, pedimos que os  
167 mesmos escolhessem seis locais distintos utilizados para a coleta de folhas. Após a escolha  
168 dos seis locais, utilizamos a técnica do “Gráfico Histórico” (Sieber et al. 2014) (Figura 1C e  
169 1D), na qual os extrativistas foram convidados a indicar no gráfico, através de símbolos,  
170 suas representações sobre as alterações na abundância das populações de *S. coronata* ao  
171 longo do tempo em cada um desses locais. O intervalo de tempo entre os períodos indicados  
172 foi de 10 anos, com início em 1970 e finalizando em 2014, o que totalizou cinco períodos de  
173 tempo para cada um dos seis locais indicados. O marco inicial se deu em 1970 por este ser o

174 período de tempo mais antigo presente na memória dos extrativistas presentes na oficina  
175 com relação a mudanças na abundância das populações de *S. coronata*. A quantidade de  
176 símbolos variou entre 0 e 10, sendo nenhum símbolo correspondendo ao menor tamanho  
177 (poucos indivíduos na população) e 10 símbolos correspondendo ao maior tamanho (muitos  
178 indivíduos na população). Para identificar os fatores percebidos pelos Fulni-ô como ameaças  
179 às populações da espécie em uma perspectiva histórica, utilizamos a técnica da “Linha do  
180 Tempo” (Sieber et al. 2014) (Figura 1E e 1F), na qual os informantes indicaram eventos que  
181 teriam ocorrido na região e que teriam alterado a abundância das populações da palmeira,  
182 relatando a época de ocorrência (intervalo de tempo) e suas consequências.

### 183 **Abundância e estrutura das populações de *S. coronata* nos locais de ocorrência da** 184 **espécie**

185 Após a realização do mapeamento comunitário, os seis locais indicados pelos  
186 extrativistas foram visitados para o estabelecimento de parcelas (Figura 2). Todos os seis  
187 locais estavam inseridos em propriedades arrendadas e/ou em locais que não estão dentro do  
188 território indígena Fulni-ô, mas que, de acordo com os mesmos, sempre tinham sido  
189 utilizados para a coleta de folhas e que eram percebidos por eles como parte de seu território.  
190 Os locais possuíam as seguintes características:

- 191 • Área 1 (Coordenadas 24L0703071/ UTM 8995449) - Distante 5,5 km da aldeia  
192 Fulni-ô. Área com alto índice de sombreamento, pouco utilizada para agricultura e  
193 bem conservada. Elevação: 454 metros.
- 194 • Área 2 (Coordenadas 24L0719119/ UTM 8992056) - Distante 14 km da aldeia Fulni-  
195 ô. Área com alto índice de luminosidade, muito utilizada para agricultura e também  
196 para descarte de lixo urbano. Elevação: 430 m.

- 197 • Área 3 (Coordenadas 24L0714343/ UTM 8993046) - Distante 11 km da aldeia Fulni-  
198 ô. Área com alto índice de luminosidade, utilizada para agricultura. Elevação: 577  
199 m.
- 200 • Área 4 (Coordenadas 24L0706641/ UTM 8991785) - Distante 18 km da aldeia Fulni-  
201 ô. Área com alto grau de sombreamento, não utilizada para agricultura e bem  
202 conservada. Elevação: 462 m.
- 203 • Área 5 (Coordenadas 24L0715760/ UTM 8991481) - Distante 11 km da aldeia Fulni-  
204 ô. Área com alto índice de luminosidade e muito utilizada para agricultura. Elevação:  
205 490 m
- 206 • Área 6 (Coordenadas 24L0719123/ UTM 8992696) - Distante 15 km da aldeia Fulni-  
207 ô. Área com índice intermediário de luminosidade e muito utilizada para agricultura.  
208 Registro de ocorrência de fogo. Elevação: 472 m.

209 Dentro de cada local foram estabelecidas duas parcelas de 50 x 50 m separadas por  
210 no mínimo 100 m de distância uma da outra, totalizando 12 parcelas de 0,25 ha cada. Dentro  
211 de cada parcela, todos os indivíduos de *S. coronata* foram contabilizados e medidos quanto à  
212 altura total. Cinco subparcelas de 10 x 10 m foram estabelecidas dentro de cada parcela  
213 permanente (uma em cada canto e uma ao centro) e todas as plântulas encontradas no  
214 interior das subparcelas tiveram sua altura mensurada. As parcelas foram estabelecidas em  
215 julho de 2014, totalizando 12 dias de trabalho.

## 216 **Análise dos dados**

217 Para verificar se fatores como experiência no tempo de coleta, frequência de coleta e  
218 o número de locais utilizados para a coleta de folhas de *S. coronata* explicariam a  
219 sustentabilidade dessa prática pelos extrativistas, as respostas com relação as informações  
220 coletadas durante as entrevistas foram classificadas de acordo com a Tabela 1. Geramos uma

221 matriz de correlação para identificar as variáveis com autocorrelação e excluímos a variável  
222 “idade” por esta apresentar alta correlação com a variável “anos de experiência na atividade  
223 de coleta” ( $r=0,8253$ ,  $p<0,01$ ) e por ser menos ajustada aos modelos finais do que a segunda.  
224 O Modelo Linear Generalizado (GLM) seguido de *stepwise* foi utilizado para identificar a  
225 influência das variáveis explicativas exibidas na Tabela 1 (com exceção da variável idade)  
226 sobre a sustentabilidade da extração de folhas de *S. coronata* (variável resposta, distribuição  
227 binomial).

228         Para examinar se a representação dos extrativistas a respeito da abundância recente  
229 das populações da palmeira apresentaria convergência com a abundância das populações  
230 mensurada nos locais de ocorrência da espécie, agrupamos os indivíduos de *S. coronata* em  
231 classes de altura com intervalos de 1 metro entre as classes, com o objetivo de avaliar a  
232 estrutura populacional. Em seguida, verificamos variações entre o número de indivíduos das  
233 seis populações por meio do Teste de Kruskal-Wallis. Uma vez que o teste analisa a  
234 variação entre pares de amostras, foram analisados 15 pares de populações. Em seguida,  
235 atribuímos que uma mesma quantidade de símbolos indica que os participantes Fulni-ô  
236 percebiam a mesma abundância para diferentes populações de *S. coronata*. Esses resultados  
237 foram comparados aos resultados do Teste de Kruskal-Wallis. Atribuímos o símbolo (+)  
238 quando houve convergência e (-) quando houve divergência entre a abundância mensurada e  
239 a abundância representada para cada um dos 15 pares de populações. Os resultados positivos  
240 foram somados, e, ao final, chegamos a uma proporção de convergência entre a  
241 representação dos Fulni-ô e a abundância mensurada das populações da espécie.

242         Para verificar se os extrativistas percebiam mudanças na abundância das populações  
243 de *S. coronata* ao longo do tempo e que fatores eram percebidos pelos extrativistas como  
244 ameaças a essas populações, os resultados do Gráfico Histórico e da Linha do Tempo foram



245 descritos e interpretados. Os testes estatísticos foram realizados com auxílio dos Programas  
246 Bioestat 5.0 (Ayres et al. 2007) e do Software R 3.2 (R development core team, 2015).

247

## 248 **RESULTADOS**

### 249 **Quais fatores explicaram a sustentabilidade da prática de coleta de folhas de *Syagrus*** 250 ***coronata*?**

251 Extrativistas com maior tempo de experiência na atividade de coleta tendiam a  
252 realizar a coleta de folhas de forma mais sustentável ( $z=1,905$ ;  $p=0,05$ ) (Tabela 2). Já o  
253 número de locais utilizados para a coleta e a frequência de coleta não apresentaram  
254 influência sobre a sustentabilidade da prática extrativista.

### 255 **Os extrativistas perceberam mudanças na abundância das populações de *Syagrus*** 256 ***coronata* ao longo do tempo e a representação convergiu com a abundância mensurada** 257 **nos locais de coleta?**

258 Os extrativistas indicaram diminuição na abundância de todas as seis populações de  
259 *S. coronata* no período de tempo compreendido entre 1970 e 2014. Ao comparar a  
260 abundância das populações percebida atualmente, as áreas 1, 3, 5 e 6 foram percebidas como  
261 uma mesma abundância recente de indivíduos (pontuação 1), a população da área 2 foi  
262 percebida como abundância intermediária (pontuação 3) e a área 4 apresentou a maior  
263 abundância percebida (pontuação 5) (Figura 3). As seis populações de *S. coronata*  
264 apresentaram estrutura populacional exibida na Figura 4. Do total de 15 pares de populações  
265 analisados, seis pares apresentaram convergência entre o resultado do Teste de Kruskal-  
266 Wallis e a representação dos Fulni-ô, totalizando 40% de convergência (Tabela 3).

267

268 **Quais fatores foram percebidos como ameaças às populações de *Syagrus coronata* pelos**  
269 **extrativistas?**

270 As populações de *S. coronata* teriam começado a diminuir com a chegada do Serviço  
271 de Proteção ao Índio (SPI) na aldeia, por volta de 1924, o qual teria desencadeado o  
272 arrendamento de terras da Serra do Comunati (principal local de coleta de folhas da espécie  
273 em tempos passados) (Tabela 4). Com o processo de arrendamento, as populações não  
274 indígenas teriam começado a se mudar para as terras Fulni-ô e dado início as práticas de  
275 queimada para o preparo das terras para agropecuária. Em 1970, as populações de *S.*  
276 *coronata* teriam sido afetadas por uma grande seca na região, e em 1980 a frequência de  
277 queimadas intencionais para a produção de agropecuária pelos rendeiros teria aumentado,  
278 diminuindo ainda mais as populações da espécie. A década de 1990 foi indicada como o  
279 marco inicial da desvalorização do artesanato com as folhas de ouricuri devido à queda na  
280 procura do artesanato pelo mercado. Com isso, a atividade teria deixado de ser a principal  
281 fonte de renda dos Fulni-ô.

282 Nos anos 2000, os rendeiros teriam começado a utilizar as folhas da espécie para  
283 alimentar o gado na estação seca do ano, devido à ausência de outras espécies vegetais  
284 utilizadas para esse fim, causando brusca diminuição das populações da espécie e a  
285 consequente redução da coleta de folhas pelos artesãos. A falta de interesse dos mais jovens  
286 em coletar as folhas e produzir o artesanato atualmente foi apontada. De acordo com os  
287 participantes Fulni-ô, o desinteresse poderia estar sendo causado por fatores relacionados ao  
288 arrendamento de terras, como a interdição de entrada nos locais de coleta de folhas e a  
289 diminuição das populações de *S. coronata* devido à produção de agropecuária por rendeiros.  
290 Diante disso, interpretamos que o principal fator percebido pelos Fulni-ô como causa da  
291 diminuição das populações da palmeira ouricuri é o arrendamento de terras, atividade que  
292 contribui fortemente para a geração de renda dos mesmos.

## 293 **DISCUSSÃO**

294 Nossos resultados evidenciaram que o tempo de experiência foi uma característica  
295 chave para que a coleta de folhas fosse realizada de forma menos prejudicial aos indivíduos  
296 de *S. coronata*. Essa relação era esperada, já que pessoas com maior experiência tiveram  
297 maior tempo para acumular aprendizado sobre a forma de extração a fim de não prejudicar a  
298 sobrevivência dos indivíduos (López-Hoffman et al. 2006). Apesar de esperada, a relação  
299 significativa e positiva entre essas variáveis indica fragilidade no processo de transmissão de  
300 informações entre extrativistas de diferentes gerações a respeito da sustentabilidade da  
301 extração de folhas.

302 Para que a implementação de técnicas mais sustentáveis de extração de produtos  
303 florestais não madeireiros aconteça, é necessário que os extrativistas possam reconhecer que  
304 a nova técnica resulte em uma maior produtividade do recurso e, conseqüentemente, em um  
305 maior benefício para o grupo (Manzi e Coomes, 2009). Por exemplo, extrativistas da região  
306 amazônica peruana apresentaram maior facilidade em adotar técnicas mais sustentáveis para  
307 a coleta de frutos da palmeira *Mauritia flexuosa* L.f., por perceberem que a nova técnica  
308 contribuiria para a manutenção dos indivíduos da espécie, já que eles podem voltar para o  
309 mesmo indivíduo mais de uma vez durante a safra (Coomes 2004, Manzi e Coomes 2009).  
310 Assim, para que a adoção de práticas de extração menos prejudiciais aos indivíduos de *S.*  
311 *coronata* sejam adotadas com facilidade pelos extrativistas mais jovens do povo Fulni-ô, é  
312 necessário que eles reconheçam que a retirada total de folhas pode apresentar efeitos  
313 negativos para a espécie e, conseqüentemente, para a continuidade da prática de artesanato.  
314 Nossos resultados evidenciam a necessidade do compartilhamento das técnicas de extração  
315 de folhas de *S. coronata* por parte dos extrativistas mais experientes.

316 Esperávamos que extrativistas que utilizassem maior número de locais para a coleta  
317 de folhas e que as coletassem com maior frequência apresentassem práticas mais

318 sustentáveis de coleta, já que essas características podem indicar uma maior dependência do  
319 recurso, e conseqüentemente, maior preocupação com atitudes conservacionistas (Dimech  
320 2009). No entanto, não verificamos a significância dessa relação, o que indica que, no  
321 cenário dos Fulni-ô, a dependência do recurso não está necessariamente relacionada com a  
322 sustentabilidade da prática de extração de folhas da espécie.

323         Para que a conservação de recursos naturais úteis seja alcançada com sucesso, a  
324 percepção de escassez do recurso pelas populações locais é desejável (Byg e Balslev 2006;  
325 Horn et al. 2012), além da necessidade dessas populações se perceberem como agentes  
326 causadores da escassez (Sirén 2006; Oldekop et al. 2012). Esse fato foi exibido por Sirén  
327 (2006), ao verificar que a percepção a respeito do impacto da caça e da coleta de folhas de  
328 espécies de palmeiras por um grupo indígena tende a facilitar a adoção de medidas  
329 conservacionistas relacionadas a essas espécies. Da mesma forma, Silva et al. (2014)  
330 verificaram que integrantes de comunidades locais que utilizavam recursos oriundos da  
331 vegetação ciliar no Nordeste do Brasil indicaram a diminuição de espécies nativas e  
332 manifestaram preocupação com relação a conservação desses recursos. Os resultados desses  
333 estudos sugerem que a inclusão desses sujeitos em estratégias conservacionistas locais é  
334 fundamental para que as mesmas sejam alcançadas de modo satisfatório. O contrário foi  
335 exposto por Lu (2001), ao observar que o grupo por ele estudado não manifestou a  
336 necessidade de conservação de recursos úteis que eram percebidos como abundantes. No  
337 nosso cenário de estudo, os participantes demonstraram perceber a diminuição na  
338 abundância das populações de *S. coronata* ao longo do tempo, contudo eles aparentemente  
339 não se enxergaram como agentes causadores dessa diminuição, já que eles atribuíram esse  
340 fato principalmente aos reideiros que moram em suas terras, mesmo eles próprios sendo os  
341 arrendadores. Tal fato pode indicar que medidas conservacionistas podem não ser tão fáceis  
342 de serem implementadas junto aos Fulni-ô, pois esse processo está relacionado a uma das

343 formas de geração de renda. Portanto, nossos resultados evidenciaram que a relação entre  
344 percepção de escassez e facilidade de implementação de medidas conservacionistas deve ser  
345 relativizada, e que o reconhecimento dos Fulni-ô como agentes causadores da escassez pode  
346 ser um fator determinante no que diz respeito à conservação das populações de *S. coronata*.

347 É importante conhecer as bases subjacentes à escassez do recurso e as motivações  
348 relacionadas à conservação desse recurso (como, por exemplo, motivações financeiras,  
349 religiosas etc) (Chapman 1985). Na região do nosso estudo, o comportamento de  
350 conservação com relação à *S. coronata* requer uma ação coletiva entre extrativistas e não  
351 extrativistas a partir da eventual construção de regras que partam de dentro da comunidade.  
352 O sucesso dessas regras depende de atitudes de cooperação (Brooks 2010). Assim, a  
353 conservação das populações de *S. coronata* na região vai envolver uma mudança de hábito  
354 por parte dos Fulni-ô que utilizam o arrendamento de terras com o objetivo de geração de  
355 renda e que não são extrativistas do recurso.

356 Grupos que dependem mais dos recursos naturais geralmente percebem melhor as  
357 modificações ambientais relacionadas a esses recursos (Sieber et al. 2010; Campos et al.  
358 2011), e pela relação próxima entre os Fulni-ô e a palmeira ouricuri, esperávamos encontrar  
359 esse cenário em nosso estudo. Entretanto, verificamos um baixo grau de convergência entre  
360 a abundância representada e a abundância mensurada das populações da espécie atualmente.  
361 É possível que a baixa convergência observada esteja relacionada ao resultado da  
362 sustentabilidade da extração de folhas. No nosso cenário de estudo, é razoável supor que  
363 extrativistas menos experientes, por perceberem populações da espécie como abundantes,  
364 não se preocupavam em praticar a coleta de folhas de uma forma menos prejudicial aos  
365 indivíduos, como mostram nossos resultados relacionados à sustentabilidade da extração. O  
366 contrário pode estar ocorrendo com extrativistas mais experientes, os quais, pelo fato de  
367 perceberem o recurso como escasso, demonstraram preocupação com a sustentabilidade da

368 prática extrativista. Assim, as diferentes representações de extrativistas mais jovens e mais  
369 velhos podem ter gerado um viés no momento de construção do Gráfico Histórico,  
370 acarretando a baixa convergência observada entre a abundância representada e a abundância  
371 mensurada das populações de *S. coronata*.

372

## 373 **CONCLUSÃO**

374 A partir da representação local dos extrativistas e da identificação das práticas de  
375 extração de folhas de *S. coronata*, observamos a necessidade de implementar estratégias  
376 direcionadas à conservação da espécie. Verificamos que fatores socioeconômicos (como  
377 experiência na atividade de coleta) e políticos (relacionados ao arrendamento de terras) estão  
378 relacionados tanto com a forma com que os Fulni-ô extraíam o recurso quanto com a forma  
379 que eles percebiam as mudanças na abundância das populações de *S. coronata*. Apesar da  
380 percepção de escassez do recurso, as causas atribuídas a essa escassez e a baixa  
381 convergência entre a representação dos Fulni-ô e abundância mensurada das populações da  
382 espécie indicaram que a implementação de estratégias que contribuam para o aumento das  
383 populações de ouricuri pode apresentar certa dificuldade. Recomendamos que técnicas mais  
384 sustentáveis relacionadas à forma de extração de folhas de *S. coronata* sejam discutidas com  
385 os extrativistas menos experientes da aldeia. Além disso, sugerimos que outras formas de  
386 geração de renda sejam discutidas entre o povo Fulni-ô, visto que o arrendamento de terras  
387 foi percebido pelos extrativistas como o fator que mais prejudicou o desenvolvimento das  
388 populações da espécie.

389

390

391

392

393 **REFERÊNCIAS**

394 Albuquerque, U.P., V.A. Silva, M.C. Cabral, N.L. Alencar, and L.H.C Andrade. 2008.  
395 Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural *caatinga* (dryland)  
396 communities in NE Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y*  
397 *Aromáticas* 7(3): 156 – 170.

398

399 Albuquerque, U.P., G.T. Soldati, S.S Sieber, P.M. Medeiros, J.C. Sá, and L.C. Souza. 2011a.  
400 Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): floristic survey  
401 and local conservation priorities for medicinal plants. *Environmental Development*  
402 *Sustainability* 13: 277–292.

403

404 Albuquerque, U.P., G.T. Soldati, S.S. Sieber, E.M.F. Lins-Neto, J.C. Sá, and L.C. Souza.  
405 2011b. Use and extraction of medicinal plants by the Fulni-ô indians in Northeastern Brazil –  
406 implications for local conservation. *Sitentibus série Ciências Biológicas* 11(2): 309–320.

407

408 Albuquerque, U.P., G.T. Soldati, S.S. Sieber, E.M.F. Lins-Neto, J.C. Sá, and L.C. Souza.  
409 2011c. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): A  
410 perspective on age and gender. *Journal of Ethnopharmacology* 133: 866–873.

411

412 Albuquerque, U.P., M.A. Ramos, R.F.P. Lucena, and N.L. Alencar. 2014. Methods and  
413 Techniques Used to Collect Ethnobiological Data. In *Methods and Techniques in*  
414 *Ethnobiology and Ethnoecology*, ed. U.P. Albuquerque, L.V.F.C. Cunha, R.F.P. Lucena, and  
415 R.R.N. Alves, 15-38. New York: Springer.

416

417 Alessa, L. N., A. A. Kliskey, P. Williams, and M. Barton. 2008. Perception of change in  
418 freshwater in remote resource-dependent Arctic communities. *Global Environmental*  
419 *Change* 18:153-164.

420

421 Araújo, E.L., C.C. Castro, and U.P. Albuquerque. 2007. Dynamics of Brazilian caatinga—a  
422 review concerning the plants, environment and people. *Functional Ecosystems and*  
423 *Communities* 1: 15–28.

424

425 Ayres, M., M.A. Junior, D.L. Ayres, and A.A.S. Santos. 2007. *BioEstat: Aplicações*  
426 *Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-Médicas*. Belém, Pará.

427

428 Bodin, Ö., and B. I. Crona. 2008. Management of natural resources at the community level:  
429 exploring the role of social capital and leadership in a rural fishing community. *World*  
430 *Development* 36: 2763-2779.

431

432 Brooks, J.S. 2010. The Buddha mushroom: conservation behavior and the development of  
433 institutions in Bhutan. *Ecological Economics* 69(4): 779-795.

434

435 Byg, A., and H. Balslev. 2006. Palms in indigenous and settler communities in southeastern  
436 Ecuador: farmers' perceptions and cultivation practices. *Agroforestry Systems* 67: 147–158.

437



438 Campos, C. S. 2011. Aspectos da organização econômica nas relações de pressão e  
439 estratégias de sobrevivência. In *Cultura, Identidade e Território no Nordeste Indígena: os*  
440 *Fulni-ô*, ed. P. Schöreder, 143-164. Recife: Editora Universitária.

441

442 Campos, M., A. Velázquez, G.B. Verdinelli, M.K. McCall, and M.B. Juncà. 2011. Rural  
443 people knowledge and perception of landscape: A case study from the Mexican Pacific  
444 coast. *Social and Natural Resources* 25: 759–774.

445

446 Chapman, M. 1985. Environmental influences on the development of traditional  
447 conservation in the south Pacific region. *Environmental Conservation* 12: 217–230

448

449 CONDEPE. 1981. *As comunidades indígenas de Pernambuco*. Recife: Governo do estado de  
450 Pernambuco/ Secretaria de Planejamento.

451

452 CONDEPE/FIDEM. 2006. *Águas Belas: Perfil Municipal*. Recife: Agência Estadual de  
453 Planejamento e Pesquisas de Pernambuco.

454

455 CONDEPE/FIDEM. 2015. *Águas Belas: Perfil Municipal*. Recife: Agência Estadual de  
456 Planejamento e Pesquisas de Pernambuco.

457

458 Coomes, O.T. 2004. Rain forest ‘conservation-through-use’? Chambira fibre extraction  
459 and handicraft production in a land-constrained community, Peruvian Amazon. *Biodiversity*  
460 *and Conservation* 13: 351–360.

461

462 Dantas, S.N. 2011. O Fundo Musical da História: Memória, Sagrado e Tradições Indígenas.  
463 *Consciências* 4: 225-238.  
464

465 Fernández-Llamazares, Á., I. Díaz-Reviriego, M. Guèze, M. Cabeza, A. Pyhälä, and V.  
466 Reyes-García. 2016. Local perceptions as a guide for the sustainable management of natural  
467 resources: empirical evidence from a small-scale society in Bolivian Amazonia. *Ecology and*  
468 *Society* 21(1): 2.  
469

470 Fraser, D.J., T. Coon, M.R. Prince, R. Dion, and L. Bernatchez. 2006. Integrating  
471 Traditional and Evolutionary Knowledge in Biodiversity Conservation: A Population Level  
472 Case Study. *Ecology and Society* 11(2): 4.  
473

474 Gaoue, O.G., and T. Ticktin. 2009. Fulani knowledge of the ecological impacts of *Khaya*  
475 *senegalensis* (Meliaceae) foliage harvest in Benin and its implications for  
476 sustainable harvest. *Economic Botany* 63: 256–270.  
477

478 Ghazoul, J. 2007. Placing humans at the heart of conservation. *Biotropica* 39: 565–566.  
479

480 Ghimire, S., D. McKey, and Y. Aumeeruddy-Thomas. 2004. Heterogeneity in  
481 Ethnoecological Knowledge and Management of Medicinal Plants in the Himalayas of  
482 Nepal: Implications for Conservation. *Ecology and Society* 9(3): 6.  
483

484 Horn, C.M., M.P. Gilmore, and B.A. Endress. 2012. Ecological and socio-economic factors  
485 influencing aguaje (*Mauritia flexuosa*) resource management in two indigenous  
486 communities in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management* 267: 93–103

487

488 ISA (Instituto Socioambiental). 2013. Retrieved 19, July, 2013, from:  
489 <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/fulni-o>.

490

491 Köppen, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Tlalpan: Fondo  
492 de Cultura Económica.

493

494 López-Hoffman, L., I. E. Monroe, E. Narváez, M. Martínez-Ramos, and D. D. Ackerly.  
495 2006. Sustainability of Mangrove Harvesting: How Do Harvesters' Perceptions Differ from  
496 Ecological Analysis? *Ecology and Society* 11(12): 14.

497

498 Lu, F.E. 2001. The common property regime of the Huaorani Indians of Ecuador:  
499 Implications and challenges to conservation. *Human Ecology* 29: 425-447.

500

501 Lucena, R.F., U.P. Albuquerque, J.M. Monteiro, C.D.F.C. Almeida, A.T. Florentino, and  
502 J.S.F Ferraz. 2007. Useful plants of the semi-arid northeastern region of Brazil—a look at  
503 their conservation and sustainable use. *Environmental Monitoring and Assessment* 125: 281-  
504 290.

505

506 Lykke, A.M. 2000. Local perceptions of vegetation change and priorities for conservation of  
507 woodysavanna vegetation in Senegal. *Journal of Environmental Management* 59: 107–120.

508

509 Manzi, M., and O.T. Coomes. 2009. Managing Amazonian palms for community use: a case  
510 of aguaje palm (*Mauritia flexuosa*) in Peru. *Forest Ecology and Management* 257: 510–517.

511

512 Medeiros, P.M., M.A. Ramos, G.T. Soldati, and U.P. Albuquerque. 2015. Ecological-  
513 Evolutionary Approaches the Human–Environment Relationship: History and Concepts. In  
514 *Evolutionary Ethnobiology*, ed. U.P. Albuquerque, P.M. Medeiros, and A. Casas, 7-20. New  
515 York: Springer.

516

517 Meke, G.S., R.F. Mumba, R.J. Bwanali, and V.L. Williams. 2017. The trade and marketing  
518 of traditional medicines in southern and central Malawi. *International Journal of*  
519 *Sustainable Development & World Ecology* 24: 73-87.

520

521 Mendoza, A., D. Piñero, and J. Sarukhán. 1987. Effects of experimental defoliation on  
522 growth, reproduction and survival of *Astrocaryum Mexicanum*. *Journal of Ecology* 75: 545–  
523 554.

524

525 Oldekop, J. A., A.J. Bebbington, N.K. Truelove, G. Holmes, S. Villamarín, and R.F.  
526 Preziosi. 2012. Environmental impacts and scarcity perception influence local institutions in  
527 indigenous Amazonian Kichwa communities. *Human Ecology* 40:101-115.

528

529 Pinto, E. 1956. *Etnologia Brasileira (Fulni-ô – Os Últimos Tapuias)*. São Paulo: Editora  
530 Nacional.

531

532 Prado, D.E. 2003. As Caatingas da América do Sul. In *Ecologia e conservação da Caatinga*,  
533 ed. I. R. Leal, M. Tabarelli, and J. M. C Silva, 3-76. Recife: Editora Universitária.

534

535 R Development Core Team. 2015. A language and environment for statistical computing. R  
536 Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org>.

537

538 Sá, M. A. 2002. “Yaathe” é a resistência dos Fulni-ô. *Revista do Conselho Estadual de*  
539 *Cultura* 48–54.

540

541 Salo, M., A. Sirén, and R. Kalliola. 2013. Palm leaves, sustainability and dignity. In  
542 *Diagnosing wild species harvest*, ed. M. Salo, A. Sirén, and R. Kalliola, 125-141. London:  
543 Elsevier.

544

545 Schmidt I.B. and T. Ticktin. 2012. When lessons from population models and local  
546 ecological knowledge coincide – effects of flower stalk harvesting in the Brazilian savana.  
547 *Biological Conservation* 152: 187–195.

548

549 Sieber, S.S., P.M. Medeiros, and U.P. Albuquerque. 2010. Local perception of  
550 environmental change in a semi-arid area of Northeast Brazil: a new approach for the use of  
551 participatory methods at the level of family units. *Journal of Agricultural and*  
552 *Environmental Ethics* 24(5): 511–531.

553

554 Sieber, S.S., T.C. Silva, L.Z.O. Campos, S. Zank, and U.P. Albuquerque. 2014. Participatory  
555 Methods in Ethnobiological and Ethnoecological Research. In *Methods and Techniques in*  
556 *Ethnobiology and Ethnoecology*, ed. U.P. Albuquerque, L.V.F.C. Cunha, R.F.P. Lucena, and  
557 R.R.N. Alves, 39-58. New York: Springer.

558

559 Silva, T.C., M.A. Ramos, M.L. Schwarz, I.A. Alvarez, L.H.P. Kill, and U.P. Albuquerque.  
560 2014. Local representations of change and conservation of the riparian forests along the São  
561 Francisco River (Northeast Brazil). *Forest Policy and Economics* 45:1–12.

562

563 Silveira, L.M.L.C., L.R. Marques, and E.H. Silva. 2012. Fulni-ô: história e educação de um  
564 povo bilíngue em Pernambuco. *Cadernos de Pesquisa São Luiz* 19(1): 31-41.

565

566 Sirén, A. 2006. Natural resources in indigenous peoples' land in Amazonia: a tragedy of the  
567 commons? *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 13:363-374.

568

569 Soldati, G.T., and U.P. Albuquerque. 2012. Ethnobotany in Intermedical Spaces: The Case  
570 of the Fulni-ô Indians (Northeastern Brazil). *Evidence-Based Complementary and*  
571 *Alternative Medicine*, doi:10.1155/2012/648469.

572

573 Zuidema, P.A., and M.J.A. Werger. 2000. Impact of Artificial Defoliation on Ramet and  
574 Genet Demography in a Neotropical Understorey Palm. In *Demography of Exploited Tree*  
575 *Species in the Bolivian Amazon*, ed. P.A. Zuidema. PROMAB: Beni.

576

577

578

579

580

581

582

583

584 **Lista de Figuras**

585

586

587

588

589

590

591



592

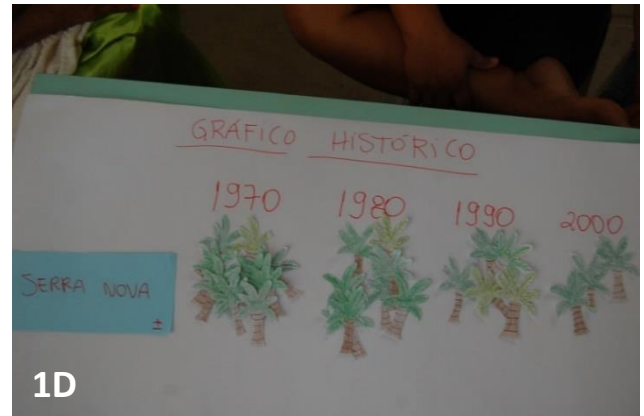
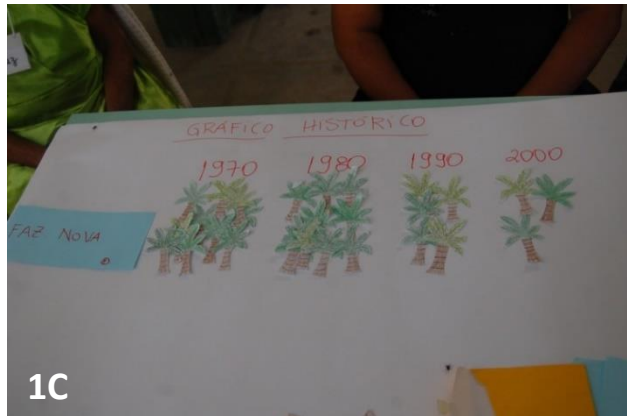
593

594

595

596

597



598

599

600

601

602

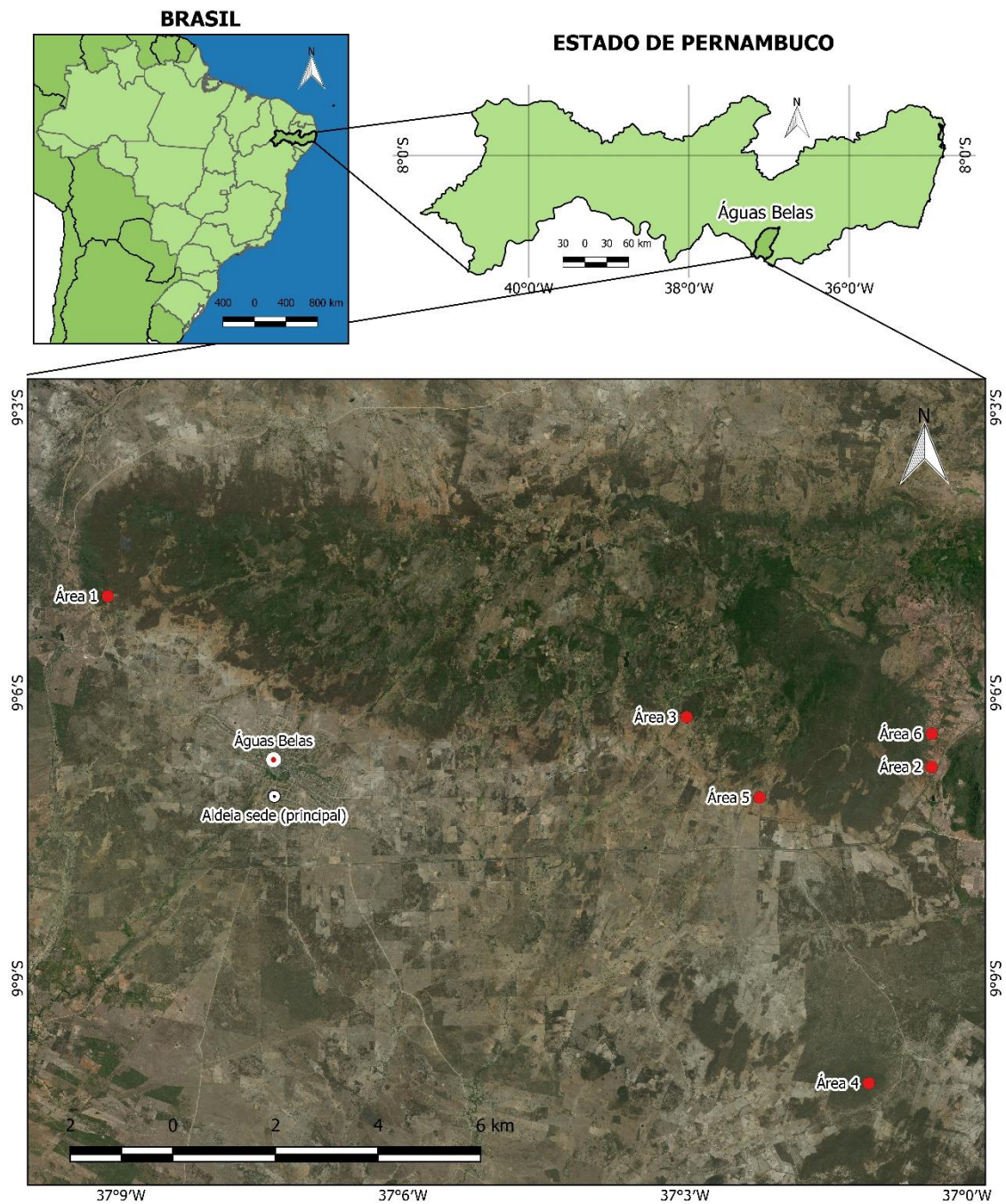
603

604



ANO	EVENTO	CONSEQUÊNCIA
1924/1926	SPR (Serra Capim de Serra Nova)	ESTABELECEM PARA 2000
1950	CASAS DE ORIGEM QUEM DE SERRA DE PAUSA	ESTABELECEM PARA 2000
1985/1986	INCÊNDIO NA CAPIMUSA	ESTABELECEM PARA 2000
1990	DESVALORIZAÇÃO DO PEEP	ESTABELECEM PARA 2000

605 **Figura 1:** Métodos participativos utilizados para verificar a representação dos Fulni-ô a respeito de  
606 mudanças na abundância das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. na região de  
607 Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Figuras 1A e 1B: Mapeamento Comunitário; Figuras  
608 1C e 1D: Gráfico Histórico; Figuras 1E e 1F: Linha do Tempo.



609

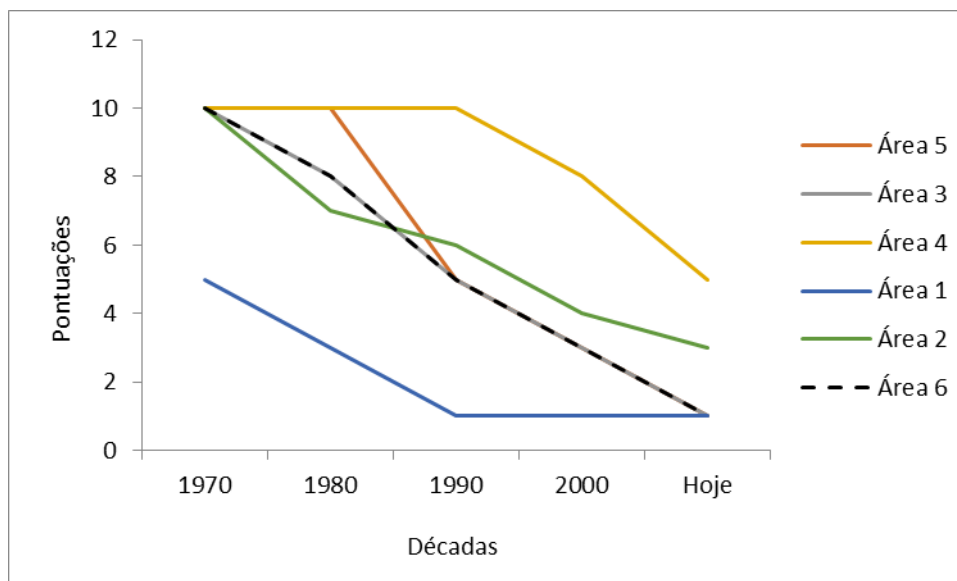
610 **Figura 2.** Locais de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. indicados pelos  
 611 artesãos da comunidade indígena Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, onde  
 612 foram estabelecidas parcelas para a coleta de dados de estrutura populacional da espécie.

613

614

615

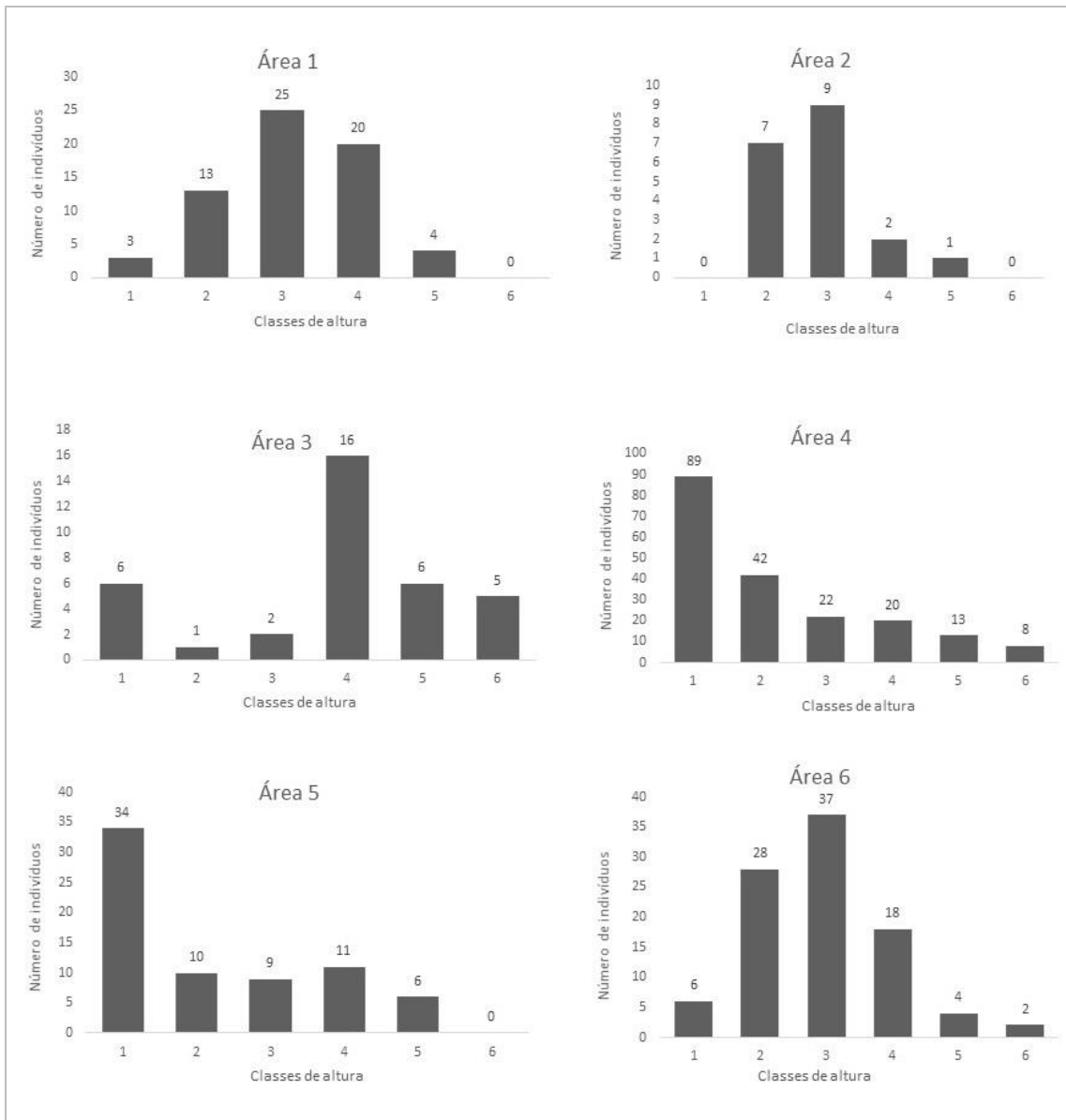




616

617 **Figura 3.** Abundância das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.  
 618 representada pelos extrativistas da aldeia indígena Fulni-ô, Águas Belas, Pernambuco,  
 619 Nordeste do Brasil nas décadas de 1970, 1980, 1990, 2000 e atualmente. Pontuações se  
 620 referem à quantidade de símbolos atribuída às populações da espécie, a qual poderia variar  
 621 entre zero (menor abundância) e dez (maior abundância).

622



624

625 **Figura 4.** Estrutura das populações da palmeira *Syagrus coronata* Mart. Becc. em seis áreas  
 626 utilizadas para a coleta de folhas pelos artesãos extrativistas da aldeia indígena Fulni-ô,  
 627 Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Classes de altura: 1 (0- 1 m); 2 (1,01-2 m); 3  
 628 (2,01-3 m); 4 (3,01-4 m); 5(4,01- 5 m); 6 (acima de 5,01 m).

629

630

631 **Lista de Tabelas**

632

633 **Tabela 1.** Perguntas utilizadas nas entrevistas semiestruturadas junto aos extrativistas de  
 634 folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. da comunidade indígena Fulni-ô de  
 635 Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil, classificação das respostas e tipos de  
 636 variáveis utilizadas.

<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>	<b>Classificação das respostas</b>	<b>Tipo de variável</b>
<b>Quantos locais você utiliza para a coleta de folhas?</b>	Número de locais	-	Contínua (Explicativa)
<b>A quanto tempo você realiza a coleta de folhas?</b>	Anos de experiência	-	Contínua (Explicativa)
<b>Qual a sua idade?</b>	Anos	-	Contínua (Explicativa)
<b>Com que frequência você realiza a coleta de folhas de <i>S. coronata</i>?</b>	(1) 1 vez ao mês/1 vez a cada 2 meses (2) 1 a 2 vezes ao mês (3) 1 a 2 vezes na semana	(1) Frequência baixa (2) Frequência média (3) Frequência alta	Categórica (Explicativa)
<b>Como é feita a coleta de folhas de <i>S. coronata</i>?</b>	(1) Deixa as folhas mais jovens (0) Tira todas as folhas	(1) Sustentável (0) Não sustentável	Categórica (Resposta)

637

638

639

640

641

642

643

644 **Tabela 2.** Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de  
 645 fatores relacionados a sustentabilidade da prática de coleta de folhas da espécie *Syagrus*  
 646 *coronata* (Mart.) Becc. pelos índios Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do  
 647 Brasil. \*Valores de p significativos para alfa=0.05; AIC: 31.76.

<b>Sustentabilidade da prática de coleta</b>				
<b>Fontes de variação</b>	<b>Estimate</b>	<b>Std Error</b>	<b>z value</b>	<b>p</b>
Tempo de experiência na coleta	0,06362	0,03340	1,905	0,05*

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667 **Tabela 3.** Comparação entre a representação dos extrativistas a respeito da abundância das  
668 populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart). Becc. e dos resultados do teste de  
669 Kruskal-Wallis (H=73,0345; p<0,0001) com relação as diferenças entre a estrutura das  
670 populações da espécie em seis locais utilizados para a coleta de folhas pelos Fulni-ô de  
671 Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. O sinal (=) indica que, de acordo com a  
672 representação, as populações são consideradas semelhantes e o sinal (≠) indica diferença  
673 entre as populações de acordo com a representação. “ns” indica valores de p não  
674 significativos no teste de Kruskal-Wallis. O sinal (+) indica convergência entre a  
675 representação dos extrativistas e os dados ecológicos; o sinal (-) apresenta divergência entre  
676 a representação dos extrativistas e os dados ecológicos.

<b>Locais de coleta</b>	<b>Percepção</b>	<b>Kruskal-Wallis</b>	<b>Resultado</b>
1 e 2	≠	ns	-
1 e 3	=	ns	+
1 e 4	≠	p<0,05	+
1 e 5	=	p<0,05	-
1 e 6	=	ns	+
2 e 3	≠	ns	-
2 e 4	≠	ns	-
2 e 5	≠	ns	-
2 e 6	≠	ns	-
3 e 4	≠	p<0,05	+
3 e 5	=	p<0,05	-
3 e 6	=	ns	+
4 e 5	≠	ns	-
4 e 6	≠	p<0,05	+
5 e 6	=	p<0,05	-

677

678

679 **Tabela 4.** Eventos históricos percebidos pelos extrativistas de folhas de *Syagrus coronata*  
 680 Mart. Becc pertencentes a aldeia indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do  
 681 Brasil, como ameaças as populações da espécie durante a construção da Linha do Tempo.

<b>Intervalo de tempo</b>	<b>Evento</b>	<b>Consequência</b>
Final do século 17 e início do século 18	-Junção dos 5 troncos (antigos Tapuias, Carnijós, Brobadás etc)	-Formação atual da etnia Fulni-ô
1924/ 1926	-SPI (Serviço de Proteção ao Índio) chega a aldeia	- Divisão da terra em lotes e propriedades (noção da posse de terra) - Arrendamento de terras e início da chegada de populações não indígenas nas Serras ao redor da aldeia - Derrubada de coqueiros para preparar as terras para a agricultura
1950-1970	-Instalação do Posto da Funai e das casas de alvenaria	-Melhoria da condição financeira - Casas da aldeia deixam de ser construídas com as folhas do ouricuri (impacto forte devido ao grande significado cultural das casas de palha) - Artesanato permanece
1971-1980	-Grande seca na região	-Diminuição da quantidade de folhas pelos indivíduos da espécie

---

1981-1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Queimada para a produção de agricultura na Serra do Comunati por populações não indígenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diminuição dos indivíduos da espécie</li> </ul>
1991-2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desvalorização do preço do artesanato com o ouricuri porque não há demanda</li> <li>- Desmatamento por rendeiros continua a crescer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atividade do artesanato com o coqueiro se mantém, mas deixa de ser a fonte principal de renda</li> <li>-Diminuição das palmeiras, principalmente na Serra do Comunaty</li> </ul>
2001-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Populações não indígenas começam a utilizar as folhas da espécie como fonte de alimentação para o gado em épocas de seca</li> <li>- Proibição de coleta de folhas por populações não indígenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição da coleta de folhas e redução da produção do artesanato</li> </ul>
2011- presente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamento para agropecuária</li> <li>-Alguns rendeiros continuam proibindo a entrada para coleta de folhas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição de populações da espécie</li> <li>- Diminuição da produção do artesanato</li> <li>-Desinteresse dos mais jovens pela coleta e produção do artesanato</li> </ul>

---

682

683

## **CAPÍTULO 4**

Efeitos interativos de características ambientais e da extração de folhas sobre a ecologia populacional da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. no Nordeste do Brasil

Artigo a ser submetido ao periódico *Biotropica*

Normas de submissão em anexo



1 Campos *et al.*

2 Efeitos da extração de produtos florestais não madeireiros

3 **Efeitos interativos de características ambientais e da extração de folhas sobre a ecologia**  
4 **populacional da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. no Nordeste do Brasil**

5 Juliana Loureiro Almeida Campos<sup>1</sup>, Elcida de Lima Araújo<sup>2</sup>, Orou Gande Gaoue<sup>3</sup>, Ulysses

6 Paulino Albuquerque<sup>1</sup>

7 <sup>1</sup>Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos, Departamento de

8 Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n,

9 Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil

10 <sup>2</sup>Laboratório de Ecologia Vegetal dos Ecossistemas Nordestinos, Departamento de Biologia,

11 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois

12 Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil

13 <sup>3</sup> Department of Botany, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, HI 96822, USA

14 \*Autor para correspondência: Ulysses Paulino Albuquerque, email: upa677@hotmail.com.

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24 **RESUMO**

25 A coleta de produtos florestais não madeireiros (PFNM) por populações locais pode  
26 influenciar o comportamento populacional e as taxas de produção de estruturas vegetativas e  
27 reprodutivas das espécies extraídas. Entretanto, as pesquisas geralmente não integram  
28 variáveis ambientais que também podem influenciar essas características. Nós avaliamos o  
29 efeito de diferentes frequências de extração de folhas em conjunto com características  
30 ambientais sobre a estrutura populacional, produção de folhas e infrutescências da palmeira  
31 *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. As folhas dessa espécie são extraídas pelo povo indígena  
32 Fulni-ô de Pernambuco, Nordeste do Brasil, para a produção de artesanato. Localizamos áreas  
33 com diferentes frequências de extração, caracterizamos a estrutura populacional e verificamos  
34 a produção anual de folhas e infrutescências durante 24 meses. Amostras de solo foram  
35 coletadas, e medidas de luminosidade e umidade do ar foram registradas. Características de  
36 ambientes mais preservados se mostraram favoráveis ao estabelecimento de plântulas, jovens  
37 e adultos. A frequência de coleta e as características ambientais não influenciam a produção  
38 anual de folhas. Já a produção de infrutescências foi favorecida em áreas mais degradadas,  
39 utilizadas para agropecuária e com maiores frequências de extração de folhas. Nosso estudo  
40 evidencia que a extração de folhas parece não afetar negativamente a estrutura populacional, a  
41 produção de folhas e infrutescências de *S. coronata*, entretanto a prática de agropecuária na  
42 região não se mostrou favorável para o bom desenvolvimento das populações da espécie.

43 **Palavras-chave:** Arecaceae; Efeitos da extração; Fulni-ô; Produtos florestais não  
44 madeireiros.

45 PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS (PFNMs) SÃO COLETADOS POR POPULAÇÕES  
46 humanas em todo o mundo e contribuem para o sustento e autonomia desses povos  
47 (Shackleton *et al.* 2011). A coleta desses produtos, apesar de ser menos impactante do que a  
48 coleta de produtos madeireiros pode gerar diversas consequências para os indivíduos e

49 populações vegetais. Uma das principais consequências é a diminuição do recrutamento e da  
50 alocação de recursos necessários para a formação de estruturas vegetativas e reprodutivas  
51 (Flores & Ashton 2000, Endress *et al.* 2006, Gaoue & Ticktin 2008, Ghimire *et al.* 2008).

52 Essas consequências dependem da parte da planta que é explorada, do potencial de  
53 regeneração e da história de vida da espécie, além de variar bastante em relação as  
54 características dos ambientes nos quais essas espécies são encontradas (Ticktin 2004).

55 Diante disso, diversos estudos têm sido realizados no intuito de avaliar as  
56 consequências da extração de PFNMs sobre a viabilidade dos indivíduos e populações  
57 vegetais extraídas (Anten *et al.* 2003, Freckleton *et al.* 2003, Holm *et al.* 2008, Navarro *et al.*  
58 2011). Estudos com espécies de palmeiras, as quais são intensamente utilizadas por  
59 populações humanas em todo o mundo, evidenciaram que a extração de folhas raramente  
60 acarreta na morte imediata dos indivíduos, mas pode exercer efeitos negativos em longo  
61 prazo, como o aumento da alocação de recursos disponibilizados para a produção de novas  
62 folhas (Endress *et al.* 2004, Martínez-Ballesté *et al.* 2008, Duarte e Montúfar 2012),  
63 diminuindo assim a produção de estruturas reprodutivas (Flores & Ashton 2000, Anten *et al.*  
64 2003). Em se tratando das taxas vitais, foi observado um aumento nas taxas de mortalidade  
65 (Endress *et al.* 2004) e a diminuição das taxas de crescimento populacional (Endress *et al.*  
66 2006, Valverde *et al.* 2006), enquanto taxas de sobrevivência não foram afetadas (Zuidema *et*  
67 *al.* 2007, Hernández-Barrios *et al.* 2012).

68 Distúrbios antropogênicos, como as diferentes formas de uso da terra, uso do fogo  
69 e características do habitat como a composição do solo, precipitação e luminosidade também  
70 podem interagir com o efeito da extração, influenciando a demografia de espécies extraídas  
71 (Dahlgren & Ehrlén 2009, Martínez-Ramos *et al.* 2009, Mandle & Ticktin 2012, Baldauf *et*  
72 *al.* 2015, Varghese *et al.* 2015). Por exemplo, algumas espécies apresentam maior resistência  
73 a extração em determinados tipos de ambiente (Gaoue & Ticktin 2010, Baldauf *et al.* 2015) e  
74 até mesmo em locais onde a ocorrência de incêndios é frequente (Mandle & Ticktin 2012).

75 Mudanças climáticas parecem agravar os efeitos negativos da extração, afetando assim o  
76 comportamento demográfico de certas espécies (Martínez-Ramos *et al.* 2009). Esses  
77 resultados sugerem a existência de um efeito interativo entre o tipo de habitat, características  
78 climáticas e a intensidade de coleta sobre as taxas de crescimento populacional de espécies  
79 extraídas por populações humanas.

80 Uma das formas de avaliar as consequências da coleta de PFNMs são os estudos  
81 que avaliam a estrutura populacional das espécies extraídas. Esses estudos são realizados por  
82 meio da distribuição dos indivíduos em classes de tamanho (diâmetro e altura, por exemplo) e  
83 da avaliação da densidade desses indivíduos em locais com diferentes intensidades e/ou  
84 frequências de extração (Hall & Bawa 1993, Lykke 1998). Resultados desses estudos  
85 permitem direcionar estratégias de conservação e manejo com relação às espécies, porém  
86 poucos estudos incorporam características ambientais que também podem influenciar a  
87 distribuição dos indivíduos (ver Varghese *et al.* 2015). A não inclusão dessas características  
88 em análises que buscam avaliar as taxas de coleta de PFNMs acaba por gerar conclusões  
89 limitadas e muitas vezes errôneas com relação a sustentabilidade da extração desses recursos.

90 Nesse trabalho, nós examinamos como a estrutura populacional, o número de  
91 folhas produzidas e o número de infrutescências produzidas anualmente pela palmeira  
92 *Syagrus coronata* (ouricuri) são influenciados por diferentes frequências de extração de folhas  
93 e por características ambientais dos locais onde a espécie é encontrada. A palmeira ouricuri  
94 tem as folhas coletadas por artesãos do povo indígena Fulni-ô de Pernambuco, Nordeste do  
95 Brasil, para a produção de artesanato. Inicialmente, caracterizamos a estrutura populacional e  
96 verificamos se a produção de folhas e infrutescências por indivíduos da espécie variou em  
97 locais com diferentes frequências de extração de folhas. Em seguida, verificamos como a  
98 densidade de plântulas, a densidade de jovens e adultos, a taxa de produção de folhas e a taxa  
99 de produção de infrutescências se comportam diante de diferentes frequências de extração em  
100 conjunto com características ambientais desses locais (índices de luminosidade, umidade do

101 ar e composição do solo). Nesse sentido, nós esperamos que: (1) populações de *S. coronata*  
102 localizadas em áreas com baixas frequências de coleta se ajustem melhor ao modelo J  
103 invertido (típico de populações com altas taxas de recrutamento) em comparação com as  
104 populações submetidas a médias e altas frequências de extração; (2) características ambientais  
105 dos locais de coleta apresentem maior efeito sobre a densidade de plântulas, jovens e adultos  
106 de *S. coronata* e sobre as taxas anuais de produção de folhas e infrutescências pelos  
107 indivíduos de *S. coronata* em comparação com o efeito da frequência de extração; (3)  
108 indivíduos de *S. coronata* localizados em áreas com maiores frequências de extração de folhas  
109 apresentem maiores taxas de produção de folhas e menores taxas de produção de  
110 infrutescências; (4) características ambientais dos locais de coleta apresentem maior efeito  
111 sobre as taxas de produção de folhas e infrutescências em comparação com o efeito da  
112 frequência de extração.

113

## 114 **MÉTODOS**

115 **ÁREA DE ESTUDO** - A terra indígena Fulni-ô está inserida dentro do município de Águas Belas,  
116 localizado a 9°07'03"S, 37°07'06"W, altitude de 376 m e distante 311,2 km da capital do  
117 estado de Pernambuco, Recife. O município possui população total de 42.566 habitantes e  
118 abrange uma área de 885,986 km<sup>2</sup> (CONDEPE/FIDEM 2015). Situada na região árida  
119 meridional, conhecida como "agreste", Águas Belas faz parte da bacia hidrográfica do Rio  
120 Ipanema e tem clima semiárido (BShw' na classificação de Köppen 1948), com temperatura  
121 média anual de 25 °C, média pluviométrica anual de 600 mm e encontra-se em uma típica  
122 área de vegetação de caatinga (CONDEPE/FIDEM 2006). A caatinga é caracterizada por  
123 possuir vegetação xerofítica, incluindo espécies decíduas e espinhosas (Araújo *et al.* 2007) e  
124 possui duas estações bem definidas: a estação seca, que varia entre 5 a 9 meses do ano, e uma  
125 curta estação chuvosa (Prado 2003), que em Águas Belas ocorre entre os meses de maio a  
126 julho.

127

128 O POVO INDÍGENA FULNI-Ô - A terra indígena Fulni-ô está localizada a 500 m da cidade de  
129 Águas Belas e tem aproximadamente 11.500 ha (CONDEPE 1981, Sá 2002). A população  
130 Fulni-ô está distribuída em duas aldeias, distantes 4 km entre elas. De acordo com  
131 informações obtidas no posto de saúde da terra indígena, a aldeia principal (ou aldeia sede)  
132 possui aproximadamente 3.430 habitantes e a aldeia Xixiakhlá é composta por 100 habitantes,  
133 sendo a última de caráter mais rural. Os Fulni-ô são um dos onze grupos indígenas  
134 encontrados em Pernambuco e o único do estado que ainda mantêm o idioma nativo (*yaathe*)  
135 (ISA 2007). Além disso, os Fulni-ô praticam o ouricuri, um ritual religioso e secreto de três  
136 meses de duração (setembro a dezembro), cuja entrada é restrita somente aos Fulni-ô (Dantas  
137 2011, Silveira *et al.* 2012).

138 A produção e venda de artesanato é uma das principais bases econômicas dos Fulni-ô,  
139 além de atividades artísticas realizadas em outros municípios e de empregos no setor terciário  
140 (Campos 2011). Agricultura, caça e pesca são pouco comuns e quando realizadas são  
141 principalmente para consumo familiar. O artesanato é produzido a partir de madeiras e  
142 sementes nativas de áreas de vegetação decídua e xerófita (Caatinga) que circunda a aldeia,  
143 além da utilização das folhas da palmeira ouricuri, *S. coronata*. As folhas do ouricuri são  
144 utilizadas para a produção de tapetes, esteiras, bolsas, chapéus, vestimentas e a  
145 comercialização de seus produtos era praticamente a única fonte de renda do povo indígena  
146 Fulni-ô em tempos antigos, além de ter sido utilizada na construção das casas da aldeia  
147 indígena até meados da década de 1930 (Pinto 1956). Suas folhas são coletadas em áreas de  
148 vegetação mais úmida, semidecídua (brejos de altitude), próximas ao território indígena,  
149 porém, atualmente a maioria dessas áreas está ocupada por pessoas da região de Águas Belas,  
150 que arrendam as terras indígenas. Grande parte dessas pessoas praticam a agricultura e  
151 pecuária, muitas vezes proibindo os artesãos Fulni-ô de entrarem nesses locais para realizarem  
152 a coleta de folhas do ouricuri.

153

154 A ESPÉCIE EM ESTUDO - *SYAGRUS CORONATA* (MART.) BECC. - A palmeira *Syagrus coronata*,  
155 conhecida popularmente como ouricuri, licuri, licurizeiro e coqueiro-cabeçudo, pode ser  
156 encontrada em Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e no norte de Minas Gerais, na caatinga  
157 e em florestas semidecíduas, além de habitar também zonas de transição para a restinga e o  
158 cerrado (Lorenzi 2010). Essa espécie possui estipe único, ereto, de até 10 metros de altura,  
159 cobertos pelos remanescentes foliares (Drumond 2007). As folhas são rígidas e  
160 esbranquiçadas no seu interior (Lorenzi 2010), e possuem de 2 a 3 metros de comprimento,  
161 distribuídas em espiral ao longo do estipe (Drumond 2007). A espécie é monoica, e flores  
162 masculinas e femininas se encontram na mesma inflorescência, distribuídas na parte inferior  
163 dos ramos em tríades (uma fileira de flores femininas ao lado de duas fileiras de flores  
164 masculinas) enquanto na parte superior há apenas flores masculinas (Lorenzi 2010). Os frutos  
165 são monospermicos, de coloração verde escuro quando imaturos e amarelo alaranjado quando  
166 maduros (Santos-Moura *et al.* 2016), medindo de 2,5-3,0 centímetros de comprimento  
167 (Lorenzi 2010). A espécie *S. coronata* apresenta maior frutificação entre os meses de maio e  
168 agosto, amadurecendo no período de outubro a dezembro (Lorenzi 2010).

169

170 RECONHECIMENTO DA COMUNIDADE E AUTORIZAÇÕES DA PESQUISA - O reconhecimento da  
171 comunidade foi feito através de uma primeira visita em companhia de pesquisadores de nosso  
172 laboratório de pesquisa que já realizaram estudos na região (Albuquerque *et al.* 2008, 2011a,  
173 2011b, 2011c, Soldati e Albuquerque 2012), quando realizamos uma reunião com as  
174 lideranças indígenas para explicar os objetivos da pesquisa e solicitar a divulgação da mesma.  
175 O projeto de pesquisa foi submetido às comissões responsáveis pelas autorizações de  
176 pesquisas com comunidades tradicionais e povos indígenas. Todas as autorizações necessárias  
177 foram obtidas, a saber: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CAAE

178 24211014.0.0000.5207), Fundação Nacional do Índio (Autorização nº 04/AAEP/PRES/2015),  
179 Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Processo nº 2000.000203/2014-35) e  
180 do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Autorização nº 41944-1).

181

182 IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE COLETA DE FOLHAS DE *SYAGRUS CORONATA* - Inicialmente,  
183 identificamos todos os indígenas que utilizavam as folhas de *S. coronata* para a produção de  
184 artesanato por meio da técnica denominada “bola de neve” (ver descrição em Albuquerque *et*  
185 *al.* 2014), uma forma de seleção intencional dos informantes que consiste em identificar e  
186 entrevistar um artesão, que passa a indicar outro artesão, até envolver todos os artesãos da  
187 comunidade. Após a localização de todos os artesãos indicados, conversamos com as  
188 lideranças locais para verificar a existência de outros especialistas que porventura não  
189 tivessem sido indicados por meio da “bola de neve”, localizando outros três especialistas. Ao  
190 final, foram localizados 66 artesãos, sendo 26 coletores e 40 não coletores de folhas. Para  
191 identificar como os artesãos coletores selecionam os locais de coleta de folhas e a preferência  
192 por determinados locais, os mesmos foram convidados para uma oficina participativa, na qual  
193 desenvolvemos a técnica do mapeamento comunitário (Sieber *et al.* 2014). Na oficina,  
194 estiveram presentes 26 artesãos, sendo 20 coletores e seis não coletores de folhas de *S.*  
195 *coronata*. Os artesãos presentes foram convidados a desenharem um mapa da região e a  
196 indicarem todos os locais e trechos utilizados para a coleta de folhas. Após esse momento,  
197 pedimos que os mesmos escolhessem seis locais distintos: dois locais de baixa, dois locais de  
198 média e dois locais de alta frequência de visitação para a coleta de folhas de *S. coronata*.  
199 Acreditamos na confiabilidade dessa indicação, visto que essa classificação foi feita por 77%  
200 do total de extrativistas da aldeia Fulni- .

201 EFEITOS DA FREQUÊNCIA DE EXTRAÇÃO E DAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS SOBRE A  
202 ESTRUTURA POPULACIONAL E PRODUÇÃO DE FOLHAS E INFRUTESCÊNCIAS DE *SYAGRUS*



203 *CORONATA* - Após a realização do mapeamento comunitário, as seis áreas indicadas pelos  
204 artesãos (Fig. 1) foram visitadas. Todas as seis áreas estavam inseridas em propriedades  
205 arrendadas e/ou em locais que atualmente não estão dentro do território indígena Fulni-ô. De  
206 acordo com os artesãos, esses locais sempre foram utilizados para a coleta de folhas da  
207 palmeira ouricuri e são percebidos por eles como parte de seu território.

208 Dentro de cada área foram estabelecidas duas parcelas de 50 x 50 m separadas por  
209 aproximadamente 100 m de distância uma da outra, totalizando 12 parcelas de 0,25 ha cada.  
210 Dentro de cada parcela, todos os indivíduos de *S. coronata* foram marcados com lacre  
211 numerado e contabilizados, e todos foram medidos quanto à altura total. Cinco subparcelas de  
212 10 x 10 m foram estabelecidas dentro de cada parcela permanente (uma em cada canto e uma  
213 ao centro) e todas as plântulas de *S. coronata* encontradas no interior das subparcelas tiveram  
214 sua altura mensurada. As plântulas foram identificadas como aqueles indivíduos cujos folíolos  
215 ainda não se abriram completamente.

216 Todos os indivíduos de *S. coronata* localizados dentro das parcelas, com exceção das  
217 plântulas, foram marcados com lacre numerado. O número de folhas novas foi contabilizado  
218 no momento do estabelecimento das parcelas, sendo contabilizado novamente a cada três  
219 meses, durante 24 meses de estudo (entre julho de 2014 e junho de 2016). Para esse  
220 procedimento, a folha mais nova de cada indivíduo foi marcada com tinta vermelha  
221 impermeável a cada visita trimestral. O número de infrutescências produzidas por esses  
222 mesmos indivíduos também foi registrado a cada três meses durante 24 meses de estudo.

223 Para a caracterização ambiental de cada área de estudo, a intensidade luminosa, a  
224 temperatura do ar e a umidade do ar de cada parcela foram registradas com o auxílio de um  
225 termohigrômetro. Essas medidas foram registradas nos quatro cantos e ao centro de cada  
226 parcela permanente, sendo mensuradas uma vez a cada três meses (entre junho de 2015 e  
227 março de 2016) totalizando quatro registros para cada parcela. Amostras do solo de cada  
228 parcela foram coletadas com auxílio de um trado holandês para posterior análise de

229 composição do solo (pH, Ca+, Mg+, Al+, Na+, K+, P+, carbono orgânico e matéria orgânica).  
230 As seis áreas de estudo estão representadas na Fig. 2 e possuem as características apresentadas  
231 na Tabela 1.

232

233 ANÁLISE DOS DADOS - Todos os indivíduos de *S. coronata* foram agrupados em classes de  
234 altura com intervalo de 1 metro entre as classes. Calculamos o ajuste das distribuições de  
235 altura de cada uma das seis áreas ao modelo J invertido a partir de um modelo exponencial  
236 negativo, utilizando a equação  $y = ae^{-bx}$ . Nesta equação,  $y$  representa o percentual de  
237 indivíduos em cada classe,  $x$  é o ponto médio das classes,  $a$  é o intercepto e  $b$  é a inclinação da  
238 reta, que representa biologicamente a taxa de mortalidade das populações (Hett & Loucks  
239 1976). O número de indivíduos em cada classe de altura foi logaritimizado e a esse valor foi  
240 adicionado o número 1, pois algumas classes não apresentaram indivíduos (Lykke 1998). O  
241 valor do ponto médio entre as classes também sofreu transformação logarítmica, e análises de  
242 Regressão Simples foram realizadas com cada uma das seis populações estudadas. Nessas  
243 análises, o número de indivíduos em cada classe de altura foi considerado a variável resposta  
244 e o valor dos pontos médios foi considerado a variável explicativa. Os valores de inclinação  
245 da reta ( $b$ ) foram analisados para verificar a tendência de autoperpetuação das populações que  
246 pode ser verificada quando a inclinação da reta é negativamente acentuada (Condit *et al.*  
247 1998).

248 Os dados com relação a produção de folhas e infrutescências não apresentaram  
249 normalidade pelo Teste de Shapiro-Wilk. Dessa forma, utilizamos o Teste de Kruskal-Wallis  
250 para verificar a existência de variações significativas no número de folhas produzidas  
251 anualmente por indivíduos de *S. coronata* entre as áreas de baixa, média e alta frequência de  
252 coleta. O mesmo teste foi utilizado para verificar a existência de variações no número de  
253 infrutescências produzidas anualmente. Utilizamos o Teste Dunn *a posteriori* para verificar

254 entre quais áreas foram encontradas diferenças significativas no caso de significância do Teste  
255 de Kruskal-Wallis.

256 Geramos uma matriz de correlação para identificar as variáveis ambientais com  
257 autocorrelação ( $r > 0,8$ ), as quais foram: temperatura do ar e luminosidade ( $r = 0,8758$ ;  
258  $p < 0,0001$ ), pH e P+ ( $r = 0,8940$ ;  $p < 0,0001$ ) e carbono orgânico e matéria orgânica ( $r = 1$ ;  
259  $p < 0,0001$ ). Excluímos as variáveis temperatura do ar, pH e carbono orgânico por serem  
260 menos ajustadas aos modelos finais do que as outras variáveis. Utilizamos Modelos Lineares  
261 Generalizados (GLM) para verificar se a frequência de coleta, as características ambientais  
262 (luminosidade e umidade do ar) e a composição do solo ( $Ca^+$ ,  $Mg^+$ ,  $Al^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $P^+$  e  
263 matéria orgânica) explicam a densidade de plântulas (distribuição *Poisson*), densidade de  
264 jovens e adultos (distribuição *Poisson*), número de folhas produzidas pelos indivíduos  
265 anualmente (distribuição *Poisson*) e número de infrutescências produzidas pelos indivíduos  
266 anualmente (distribuição *Poisson*), totalizando quatro modelos. Todas as variáveis utilizadas  
267 foram contínuas, com exceção da frequência de coleta, categorizada em (1) quando baixa  
268 frequência, (2) média frequência e (3) alta frequência. As análises estatísticas foram  
269 realizadas por meio dos softwares Bioestat 5.3 (Ayres *et al.* 2007) e R versão 3.2 (R  
270 development core team 2007).

271

## 272 **RESULTADOS**

273 EFEITO DAS DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE EXTRAÇÃO SOBRE A ESTRUTURA DAS POPULAÇÕES DE  
274 *SYAGRUS CORONATA* - As áreas com menores frequências de extração apresentaram populações  
275 menos viáveis do que as áreas com médias e altas frequências de extração. Apenas as  
276 populações da área 4 ( $F = 85,398$ ;  $p < 0,01$ ;  $R^2 = 0,9441$ ) (média frequência de coleta) e área 5  
277 ( $F = 6,8769$ ;  $p = 0,05$ ;  $R^2 = 0,5403$ ) (alta frequência de coleta) se ajustaram ao modelo J invertido,  
278 indicando grande quantidade de indivíduos pertencentes as menores classes de altura nesses  
279 locais. Os coeficientes de regressão (b) exibiram valores negativos para essas duas populações

280 (-0,9454 e -1,0516), indicando que as mesmas estão em bom estado de conservação. As duas  
281 áreas de baixa frequência de coleta (áreas 1 e 2) não apresentaram ajuste ao modelo J  
282 invertido ( $F=0,087$ ;  $p=0,776$ ) e ( $F=0,003$ ;  $p=0,953$ ), assim como as áreas 3 (média frequência  
283 de coleta) e 6 (alta frequência de coleta) ( $F=0,212$ ;  $p=0,669$  e  $F=0,281$ ;  $p=0,625$ ). As  
284 estruturas das seis populações de *S. coronata* são exibidas na Fig. 3.

285 INFLUÊNCIA DAS FREQUÊNCIAS DE EXTRAÇÃO EM CONJUNTO COM AS CARACTERÍSTICAS  
286 AMBIENTAIS DOS LOCAIS DE COLETA SOBRE A DENSIDADE DE PLÂNTULAS, JOVENS E ADULTOS -  
287 A frequência de extração não exerceu influência significativa sobre a densidade de plântulas  
288 de *S. coronata* quando em conjunto com características ambientais dos locais de coleta  
289 (Tabela 2). Nosso modelo apontou que menores índices de luminosidade e umidade do ar e  
290 maiores quantidades de  $Ca^+$ ,  $Mg^+$ ,  $Al^+$  e  $Na^+$  presentes no solo contribuíram para uma maior  
291 densidade de plântulas, assim como menores quantidades de  $K^+$ ,  $P^+$  e matéria orgânica  
292 (Tabela 2). Já com relação a densidade de jovens e adultos, foi verificado o efeito da  
293 frequência de extração (Tabela 2). Assim como para as plântulas, menores quantidades de luz  
294 e umidade do ar também contribuíram para o desenvolvimento de jovens e adultos nas áreas  
295 estudadas (Tabela 2). Solos com maiores quantidades de  $Mg^+$ ,  $Al^+$ ,  $K^+$  e  $P^+$  e menores  
296 quantidades de matéria orgânica apresentaram melhores condições para o estabelecimento  
297 desses indivíduos.

298 EFEITO DAS DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE EXTRAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO ANUAL DE FOLHAS E  
299 INFRUTESCÊNCIAS - O número de folhas produzidas anualmente pelos indivíduos de *S.*  
300 *coronata* não apresentou variação entre as áreas com diferentes frequências de extração de  
301 folhas ( $H=2,8127$ ;  $p=0,245$ ). Já com relação ao número de infrutescências produzidas,  
302 observamos variação significativa entre as áreas ( $H=8,1913$ ;  $p=0,01$ ). Indivíduos localizados  
303 em áreas submetidas a maiores frequências de extração de folhas produziram maior número  
304 de infrutescências em comparação com aqueles localizados em áreas indicadas como de baixa

305 frequência de extração ( $z=2,446$ ;  $p<0,05$ ) e média frequência de extração ( $z=2,477$ ;  $p<0,05$ ).  
306 Não verificamos diferenças no número de infrutescências produzidas entre as áreas que  
307 possuem baixa e média frequência de extração de folhas ( $z=0,302$ ;  $p>0,05$ ).

308 INFLUÊNCIA DAS FREQUÊNCIAS DE EXTRAÇÃO DE FOLHAS EM CONJUNTO COM AS  
309 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DOS LOCAIS DE COLETA SOBRE AS TAXAS ANUAIS DE PRODUÇÃO  
310 DE FOLHAS E INFRUTESCÊNCIAS - A frequência de coleta continuou não apresentando  
311 influência significativa sobre o número de folhas produzidas anualmente por indivíduos de *S.*  
312 *coronata*, mesmo quando em conjunto com as características ambientais das áreas de estudo,  
313 as quais também não exerceram influência no nosso modelo (Tabela 3). Com relação a  
314 produção de infrutescências, os efeitos das características ambientais não anularam o efeito da  
315 frequência de extração, que continuou apresentando influência significativa e positiva quando  
316 em conjunto com essas características. Maiores índices de umidade do ar e luminosidade e  
317 menores quantidades de  $Ca^+$ ,  $Mg^+$ ,  $Al^+$  e  $Na^+$  no solo contribuíram para uma maior  
318 produção de infrutescências (Tabela 3).

319

## 320 **DISCUSSÃO**

321 EFEITO DAS DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE EXTRAÇÃO EM CONJUNTO COM AS CARACTERÍSTICAS  
322 AMBIENTAIS SOBRE A ESTRUTURA POPULACIONAL, DENSIDADE DE PLÂNTULAS, JOVENS E  
323 ADULTOS - Nossos resultados exibiram limitação no recrutamento de indivíduos de *S.*  
324 *coronata* nas duas áreas de baixa frequência de coleta de folhas (áreas 1 e 2), o que não era  
325 esperado. Apesar de não avaliarmos a dinâmica populacional da espécie, a ausência de  
326 recrutamento é um bom indicador de que a população não está regenerando bem, sugerindo  
327 problemas futuros e até mesmo o declínio dessas populações (Hall & Bawa 1993, Lykke  
328 1998). As áreas 4 e 5 (média e alta frequência de coleta, respectivamente) apresentaram ajuste  
329 ao modelo J invertido e exibiram maiores índices de recrutamento do que as áreas de baixa

330 frequência de coleta. Como a extração de folhas geralmente acarreta na diminuição da  
331 produção de estruturas reprodutivas devido à compensação fotossintética (Anten *et al.* 2003),  
332 um baixo recrutamento era esperado nesses locais.

333           A partir dos modelos construídos, verificamos que as características ambientais  
334 dos locais de coleta influenciaram a densidade de plântulas nas áreas estudadas, conforme  
335 esperávamos. Além disso, esse efeito anulou o efeito da frequência de coleta. Nossos  
336 resultados evidenciaram que locais com baixa luminosidade foram os mais adequados para o  
337 desenvolvimento de plântulas de *S. coronata*, como apontado por Carvalho *et al.* (2006), que  
338 verificaram que condições de sombreamento favorecem o crescimento inicial desses  
339 indivíduos em comparação com ambientes muito iluminados. No nosso estudo, a baixa  
340 umidade também se mostrou importante para o desenvolvimento de plântulas da espécie,  
341 situação comum no bioma caatinga, que é caracterizado por longos períodos de seca. Como o  
342 processo germinativo de *S. coronata* é lento e marcado por longos períodos de dormência  
343 (Drumond 2007), é possível que menores quantidades de luz e umidade favoreçam o processo  
344 de quebra de dormência por apresentarem condições ideais para a germinação das sementes.

345           Os menores índices de luminosidade e umidade do ar necessários para o  
346 estabelecimento de plântulas também se mostraram significativos para o estabelecimento de  
347 indivíduos jovens e adultos de *S. coronata*. Apesar dessa influência, o efeito da frequência de  
348 coleta não foi anulado por essas características, e jovens e adultos estão em maior quantidade  
349 nos locais de maior frequência de coleta. Provavelmente, a relação positiva entre frequência  
350 de coleta e densidade de jovens e adultos se deve ao fato de os Fulni-ô preferirem áreas com  
351 maior densidade de indivíduos para realizar a coleta de uma forma mais eficiente, as quais, de  
352 acordo com nossos resultados, são mais sombreadas e mais úmidas.

353           A cobertura vegetal em áreas do bioma caatinga diminuiu muito nos últimos 20  
354 anos (Beuchle *et al.* 2015). Uma das principais causas da perda da cobertura vegetal se deve  
355 ao desmatamento para implementação de atividades de agropecuária (Ribeiro *et al.* 2015). É

356 possível que a prática de desmatamento para implementação de áreas de agricultura e pecuária  
357 possa ter contribuído para o baixo estabelecimento de indivíduos de *S. coronata*. Muitas  
358 vezes, a implementação de áreas de agricultura e pecuária ocorre por meio do método de corte  
359 e queima, prática muito comum dentro da agricultura itinerante. Esse método consiste em  
360 cortar a vegetação e logo após queimar a área, iniciando o plantio depois de um período de  
361 repouso (Kleinman *et al.* 1995). Esse período possui a finalidade de recuperar a capacidade  
362 reprodutiva da área, que aumenta gradativamente à medida que o tempo de repouso aumenta  
363 (Nunes *et al.* 2009). A prática de corte e queima apresenta algumas consequências na  
364 disponibilidade de nutrientes no solo e que podem variar bastante entre ambientes de climas  
365 úmidos e secos. Salcedo *et al.* (1997) verificaram um aumento de P<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup> e Mg<sup>+</sup> logo após  
366 um evento de corte e queima na caatinga, provavelmente devido a incorporação desses  
367 nutrientes no solo por meio das cinzas. Entretanto, os autores observaram um decréscimo  
368 desses mesmos nutrientes em uma área abandonada por um período de cinco anos após a  
369 colheita do cultivo agrícola (Salcedo *et al.* 1997). O abandono da área após a colheita é muito  
370 comum, o que pode acarretar na diminuição de nutrientes como C<sup>+</sup>, N<sup>+</sup> e P<sup>+</sup> em ambientes de  
371 clima semiárido (Tiessen *et al.* 1992), contribuindo para o baixo estabelecimento de espécies  
372 que necessitam de solos mais férteis.

373           Nossos modelos indicaram que os indivíduos de *S. coronata*, tanto os  
374 regenerantes quanto os jovens e adultos, se estabeleceram melhor em ambientes que possuíam  
375 maiores quantidades de nutrientes no solo, como Ca<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup>, Al<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> e P<sup>+</sup>. Ambientes  
376 que passaram por eventos de corte e queima a bastante tempo normalmente apresentam essas  
377 características, pois os solos desses locais tiveram mais tempo para recuperar a fertilidade  
378 (Salcedo *et al.* 1997). Além disso, ambientes com maiores períodos de descanso após um  
379 evento de corte e queima apresentam maior conjunto de espécies pioneiras devido a sucessão  
380 natural da área. Essa condição favorece menores índices de luminosidade, os quais são  
381 apropriados para o desenvolvimento de plântulas de *S. coronata*. Assim, é possível que as

382 atividades de agropecuária estejam influenciando a disponibilidade de nutrientes no solo,  
383 tornando-os menos férteis e menos adequados para o desenvolvimento e estabelecimento da  
384 espécie em áreas onde essa prática está ocorrendo.

385 Também podemos discutir nossos achados com base na hipótese do distúrbio  
386 intermediário (Connell, 1978). Connell (1978) argumenta que em locais cujos distúrbios são  
387 muito raros ou muito frequentes, é possível que a diversidade de espécies nunca alcance o  
388 ápice. No caso de distúrbios muito frequentes, a sucessão de espécies sempre irá se estabilizar  
389 na fase inicial, e apenas as espécies pioneiras irão colonizar o local. No caso de distúrbios  
390 muito raros, apenas aquelas espécies muito competitivas irão se destacar e obter maior  
391 sucesso e estabilidade, eliminando outras espécies de menor poder competidor. Entretanto, à  
392 medida que o intervalo entre os distúrbios aumenta (os chamados distúrbios intermediários),  
393 novas espécies irão se desenvolver e alcançar a maturidade. No nosso estudo, as áreas mais  
394 antropizadas apresentaram menores quantidades de indivíduos de *S. coronata*, provavelmente  
395 porque os distúrbios foram muito frequentes e a espécie não é boa colonizadora em estágios  
396 iniciais de sucessão ecológica. Já em áreas mais conservadas (e conseqüentemente com  
397 menores frequências de distúrbios), os indivíduos de *S. coronata* se desenvolveram melhor  
398 provavelmente porque espécies colonizadoras tornaram o ambiente mais propício e com  
399 condições mais adequadas para esse estabelecimento.

400 EFEITOS DAS DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE EXTRAÇÃO EM CONJUNTO COM AS  
401 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS SOBRE A PRODUÇÃO ANUAL DE FOLHAS E INFRUTESCÊNCIAS - A  
402 extração de folhas não apresentou efeito sobre o número de folhas produzidas, o que não  
403 esperávamos que ocorresse. Além disso, nenhuma das características ambientais dos locais de  
404 coleta apresentou efeito sobre a produção dessas estruturas em nosso modelo. Estudos com  
405 espécies de palmeiras têm demonstrado que a extração de folhas geralmente contribui para o  
406 aumento da produção de novas folhas (Endress *et al.* 2004, Martínez-Ballesté *et al.* 2008,  
407 Duarte & Montúfar 2012). No entanto, essa resposta pode variar entre as diferentes espécies, e



408 em alguns casos foi observada a diminuição da produção dessas estruturas (O'Brien &  
409 Kinnaird 1996, Flores & Asthon 2000, Navarro *et al.* 2011) ou até mesmo a ausência do  
410 efeito da extração (Pulido & Coronel-Ortega 2015). Diferenças nesses resultados  
411 provavelmente se devem aos mecanismos compensatórios referentes a alocação de recursos,  
412 os quais variam entre as diferentes espécies (Anten *et al.* 2003; Martínez-Ballesté & Martorell  
413 2008). Por exemplo, espécies de palmeiras de sub-bosque parecem compensar os efeitos da  
414 remoção de folhas, e assim a produção de novas folhas aumenta à medida que a extração  
415 aumenta (Chazdon 1991). Isso ocorre porque as folhas remanescentes aumentam a taxa  
416 fotossintética devido ao aumento da penetração de luz (Anten & Ackerly 2001). Já para a  
417 palmeira *Brahea dulcis* (Kunth) Mart., que habita regiões secas e bem iluminadas do México,  
418 a remoção de folhas não apresentou efeitos sobre a produção de novas folhas (Pulido &  
419 Coronel-Ortega 2015). É provável que espécies que habitam regiões secas sejam capazes de  
420 tolerar melhor a redução da área foliar e assim a extração de folhas pode não influenciar o  
421 mecanismo de produção de novas folhas, como ocorreu com *S. coronata*.

422           Áreas com maiores frequências de extração produziram maior número de  
423 infrutescências em comparação com áreas de média e baixa frequência de extração.  
424 Inicialmente, esperávamos o resultado contrário, visto que a extração foliar pode diminuir a  
425 alocação de recursos para as estruturas reprodutivas devido ao direcionamento desses recursos  
426 para a produção de novas folhas (Anten *et al.* 2003). Entretanto, como nossos resultados  
427 mostraram que não há compensação da produção de folhas diante da extração das mesmas, é  
428 razoável esperar que a extração dessas estruturas não prejudique a produção de  
429 infrutescências de *S. coronata*. É possível que o mecanismo de compensação fotossintético de  
430 *S. coronata* se comporte de maneira semelhante ao das palmeiras *Chamaedorea tepejilote*  
431 Liebm. e *Astrocaryum mexicanum* Liebm. ex Mart., as quais apresentaram um aumento  
432 significativo na produção de frutos diante da extração parcial de folhas (Oyama & Mendoza  
433 1990; Mendoza *et al.* 1987).

434 A luminosidade já foi apontada como um fator que influencia a produção de  
435 infrutescências em espécies de palmeiras (Amadeu *et al.* 2016), da mesma forma que a  
436 fertilidade do solo (Miller 2002). No nosso estudo, além do efeito da coleta, características  
437 como a baixa fertilidade do solo e altos índices de luminosidade se mostraram mais vantajosas  
438 para a produção de infrutescências de *S. coronata*. Essas áreas são utilizadas para  
439 agropecuária, e apesar dessas condições favorecerem a produção de infrutescências da  
440 palmeira, elas se mostraram como áreas não favoráveis para o estabelecimento de plântulas,  
441 jovens e adultos da espécie. Provavelmente, apenas uma pequena porcentagem dos frutos que  
442 caem no solo desses locais entre em processo germinativo e consiga alcançar o estágio de  
443 plântula, o que pode comprometer a viabilidade populacional da espécie nessas áreas.

444

## 445 **CONCLUSÃO**

446 Apesar de não termos utilizado áreas controle (com ausência de extração), a coleta  
447 de folhas da palmeira *S. coronata* pelos Fulni-ô pareceu não comprometer a produção de  
448 novas folhas e a estrutura populacional da espécie, além de ter favorecido a produção de  
449 infrutescências. Características presentes em áreas mais preservadas como baixos índices de  
450 luminosidade, além de solos mais férteis, se mostraram favoráveis ao recrutamento e ao  
451 estabelecimento de jovens e adultos. Entretanto, a produção de infrutescências foi maior em  
452 áreas com maiores índices de luminosidade e umidade do ar e solos menos férteis,  
453 característicos das áreas utilizadas para agropecuária. Apesar da extração de folhas não  
454 comprometer a viabilidade populacional da espécie, nossos resultados sugerem a necessidade  
455 de implementação de medidas conservacionistas na região de estudo. Para que o  
456 estabelecimento das populações de *S. coronata* ocorra com sucesso, é necessária a diminuição  
457 da degradação ambiental causada principalmente pela prática de agropecuária na região. Essa  
458 prática é realizada pelos reideiros que vivem nas terras indígenas, o que indica dificuldade de  
459 transformação desse cenário.

460 **AGRADECIMENTOS**

461 Os autores agradecem ao povo Fulni-ô pelo acompanhamento durante a coleta de dados. Ao  
462 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de  
463 doutorado concedida a primeira autora e pelas bolsas de produtividade em pesquisa  
464 concedidas a ELA e UPA. Aos membros do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas  
465 Socioecológicos (LEA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pelo auxílio  
466 durante a coleta de dados.

467 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

468 ALBUQUERQUE, U. P., V. A. SILVA, M. C. CABRAL, N. L. ALENCAR, AND L.H.C. ANDRADE.  
469 2008. Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural *caatinga*  
470 (dryland) communities in NE Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas*  
471 *Medicinales y Aromáticas* 7: 156-170.

472

473 ALBUQUERQUE, U.P., G.T. SOLDATI, S.S. SIEBER, P.M. MEDEIROS, J.C. SÁ, AND L.C. SOUZA.  
474 2011a. Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): floristic  
475 survey and local conservation priorities for medicinal plants. *Env Dev Sust* 13:277–292.

476

477 ALBUQUERQUE, U.P., G.T. SOLDATI, S. S. SIEBER, E.M.F. LINS-NETO, J.C. SÁ, AND L.C.  
478 SOUZA. 2011b. Use and extraction of medicinal plants by the Fulni-ô indians inNortheastern  
479 Brazil – implications for local conservation. *Sitentibus série Ciências Biológicas* 11: 309–  
480 320.

481 ALBUQUERQUE, U.P., G.T. SOLDATI, S. S. SIEBER, E.M.F. LINS-NETO, J.C. SÁ, AND L.C.  
482 2011c. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): A  
483 perspective on age and gender. *J Ethnopharmacol* 133: 866–873.

484

485 ALBUQUERQUE, U.P., M.A. RAMOS, R.F.P. LUCENA, AND N. L. ALENCAR. 2014. Methods and  
486 Techniques Used to Collect Ethnobiological Data *In* ALBUQUERQUE UP, CUNHA LVFC,  
487 LUCENA RFP, ALVES RRN (Eds). Methods and Techniques in Ethnobiology and  
488 Ethnoecology. Springer, New York, USA, pp. 15-38.

489

490 AMADEU, L. S., M. B. SAMPAIO, AND F. A. SANTOS. 2016. Influence of light and plant size on  
491 the reproduction and growth of small palm tree species: Comparing two methods for  
492 measuring canopy openness. *Am J Bot* 103: 1678-1686.

493

494 ANTEN, N.P.R., AND D.D. ACKERLY. 2001. Canopy-level photosynthetic compensation after  
495 defoliation in a tropical understorey palm. *Funct Ecol* 15: 252-262.

496

497 ANTEN, N.P.R., M. MARTÍNEZ-RAMOS AND D.D. ACKERLY. 2003. Defoliation and growth in  
498 an understory palm: quantifying the contributions of compensatory responses. *Ecology* 84:  
499 2905–2918.

500

501 ARAÚJO, E.L., C.C. CASTRO AND U.P. ALBUQUERQUE. 2007. Dynamics of Brazilian caatinga -  
502 a review concerning the plants, environment and people. *Funct Ecos Com* 1: 15–28.

503

504 AYRES, M., M.A. JUNIOR, D. L. AYRES, AND A.A.S. SANTOS. 2007. *BioEstat: Aplicações*  
505 *Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-Médicas*. Belém, Brasil.

506

507 BALDAUF, C., C.E. CORRÊA, R.C. FERREIRA, AND F.A.M. DOS SANTOS. 2015. Assessing the  
508 effects of natural and anthropogenic drivers on the demography of *Himatanthus drasticus*  
509 (Apocynaceae): implications for sustainable management. *For Ecol Manage* 354: 177–184.

510

511 BEUCHLE, R., R. C. GRECCHI, Y. E. SHIMABUKURO, R. SELIGER, H. D. EVA, E. SANO AND F.

512 ACHARD. 2015. Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990

513 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. *Appl Geogr* 58: 116-127.

514

515 CAMPOS, C. S. 2011. Aspectos da organização econômica nas relações de pressão e estratégias

516 de sobrevivência *In* Schöreder P (Ed). *Cultura, Identidade e Território no Nordeste Indígena:*

517 *os Fulni-ô*. Editora Universitária, Recife, Brasil, pp. 143-164.

518

519 CARVALHO, N.O.S., C.R. PELACANI, M.O.S. RODRIGUES, AND I.C. CREPALDI. 2006. Initial

520 growth of licuri plants (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) under different light intensity.

521 *Revista Árvore* 30: 351-357.

522

523 CHAZDON, R. L. 1991. Effects of leaf and ramet removal on growth and reproduction of

524 *Geonoma congesta*, a clonal understorey palm. *J Ecol* 79:1137–1146.

525

526 CONDEPE. 1981. *As comunidades indígenas de Pernambuco*. Recife: Governo do estado de

527 Pernambuco/ Secretaria de Planejamento, Brasil.

528

529 CONDEPE/FIDEM. 2015. *Águas Belas: Perfil Municipal*. Recife, Brasil.

530

531 CONDEPE/FIDEM. 2006. *Águas Belas: Perfil Municipal*. Agência Estadual de Planejamento e

532 Pesquisas de Pernambuco, Recife, Brasil.

533

534 CONDIT, R., R. SUKUMAR, S. P. HUBBELL, AND R. B. FOSTER. 1998. Predicting population  
535 trends from size distributions: a direct test in a tropical tree community. *Am Nat* 152: 495-  
536 509.

537

538 DAHLGREN, J.P. AND J. EHRLÉN. 2009. Linking environmental variation to population  
539 dynamics of a forest herb. *J Ecol* 97: 666–674.

540

541 Dantas, S. N. 2011. O Fundo Musical da História: Memória, Sagrado e Tradições Indígenas.  
542 *Consciências* 4: 225-238.

543

544 DRUMOND, M.A. 2007. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Documentos 199. Empresa  
545 Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Petrolina, Brasil.

546

547 DUARTE, N., AND R. MONTÚFAR. 2012. Effect of leaf harvest on wax palm (*Ceroxylon*  
548 *echinulatum* Galeano) growth, and implications for sustainable management in Ecuador. *Trop*  
549 *Conserv Sci* 5: 340-351.

550

551 ENDRESS, B.A., D.L. GORCHOV, AND E. J. BERRY. 2006. Sustainability of a non-timber forest  
552 product: effects of alternative leaf harvest practices over 6 years on yield and demography of  
553 the palm *Chamaedorea radicalis*. *For Ecol Manage* 234: 181–191.

554

555 ENDRESS, B.A., D.L. GORCHOV AND R.B. NOBLE. 2004. Non-timber forest product extraction:  
556 effects of harvest and browsing on an understory palm. *Ecol Appl* 14: 1138–1153.

557

558 FLORES, C.F., AND P.S. ASHTON. 2000. Harvesting impact and economic value of *Geonoma*  
559 *deversa*, Areaceae, an understory palm used for roof thatching in the Peruvian Amazon.  
560 *Econ Bot* 54: 267–277.

561

562 FRECKLETON, R.P., D.M.S. MATOS, M.L.A. BOVI, AND A.R. WATKINSON. 2003. Predicting the  
563 impacts of harvesting using structured population models: the importance of density-  
564 dependence and timing of harvest for a tropical palm tree. *J Appl Ecol* 40: 846–858.

565

566 GAOUE, O.G., AND T. TICKTIN. 2008. Impacts of bark and foliage harvest on *Khaya*  
567 *senegalensis* (Meliaceae) reproductive performance in Benin. *J Appl Ecol* 45: 34–40.

568

569 GAOUE, O.G., AND T. TICKTIN. 2010. Effects of harvest of nontimber forest products and  
570 ecological differences between sites on the demography of African mahogany. *Conserv Biol*  
571 24: 605–614.

572

573 GHIMIRE, S., O. GIMENEZ, R. PRADEL, D. MCKEY, AND & Y. A. THOMAS. 2008. Demographic  
574 variation and population viability in a threatened Himalayan medicinal and aromatic herb  
575 *Nardostachys grandiflora*: matrix modelling of harvesting effects in two contrasting habitats. *J*  
576 *Appl Ecol* 45: 41–51.

577

578 HALL, B. AND K. BAWA. 1993. Methods to Assess the Impact of Extraction of Non-timber  
579 Tropical Forest Products on Plant Population. *Econ Bot* 47: 234-247.

580

581 HERNÁNDEZ-BARRIOS, J.C., N.P. ANTEN, D.D. ACKERLY, AND M. MARTINEZ-RAMOS. 2012.  
582 Defoliation and gender effects on fitness components in three congeneric and sympatric  
583 understorey palms. *J Ecol* 100: 1544–1556.

584

585 HETT, J.M., AND O. L. LOUCKS. 1976. Age structure models of Balsam Fir and Eastern  
586 Hemlock. *J Ecol* 64: 1029-1044.

587

588 HOLM, J. A., C. MILLER, AND W. P. CROPPER. 2008. Population dynamics of the dioecious  
589 Amazonian palm *Mauritia flexuosa*: Simulation analysis of sustainable harvesting. *Biotropica*  
590 40: 550–558.

591

592 ISA (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL). Available in <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/fulni->  
593 [o](http://pib.socioambiental.org/pt/povo/fulni-). Accessed in 19/07/2013.

594

595 KLEINMAN, P. J. A., D. PIMENTEL, AND R. B. BRYANT. 1995. The ecological sustainability of  
596 slash-and-burn agriculture. *Agric Ecosyst Environ* 52: 235-249.

597 KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura  
598 Económica, Tlalpan, México.

599 LORENZI, H. 2010. *Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)*. Instituto Plantarum, Nova Odessa,  
600 Brasil.

601

602 LYKKE, A. M. 1998. Assessment of species composition change in savanna vegetation by  
603 means of woody plants' size class distributions and local information. *Biodivers Cons* 7:  
604 1261–1275.

605 MANDLE, L., AND T. TICKTIN. 2012. Interactions among fire, grazing, harvest and abiotic  
606 conditions shape palm demographic responses to disturbance. *J Ecol* 100: 997–1008.

607



608 MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A., AND C. MARTORELL. 2015. Effects of Harvest on the Sustainability  
609 and Leaf Productivity of Populations of Two Palm Species in Maya Homegardens. PloS one  
610 10: e0120666.

611

612 MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A., C. MARTORELL, AND J. CABALLERO. 2008. The effect of Maya  
613 traditional harvesting on the leaf production, and demographic parameters of Sabal palm in  
614 the Yucatan Peninsula, Mexico. For Ecol Manage 256: 1320–1324.

615

616 MARTÍNEZ-RAMOS, M., N.P.R. ANTEN, AND D.D. ACKERLY. 2009. Defoliation and ENSO  
617 effects on vital rates of an understory tropical rain forest palm. J Ecol 97: 1050–1061.

618

619 MENDOZA, A., D. PIÑERO, AND J. SARUKHÁN. 1987. Effects of experimental defoliation on  
620 growth, reproduction and survival of *Astrocaryum Mexicanum*. J Ecol 75: 545–554.

621

622 MILLER, C. 2002. Fruit Production of the Ungurahua Palm (*Oenocarpus bataua* subsp.  
623 *bataua*, Arecaceae) in an Indigenous Managed Reserve. Econ Bot 56:165-176.

624

625 NAVARRO, J.A., G. GALEANO, AND R. BERNAL. 2011. Impact of leaf harvest on populations of  
626 *Lepidocaryum tenue*, na Amazonian understory palm used for thatching. Trop Conserv Sci 4:  
627 25–38.

628

629 NUNES, L. A. P. L., J. A. ARAÚJO FILHO, E. V. H. JÚNIOR, AND R. Í. DE QUEIROZ MENEZES.  
630 2009. Impacto da queimada e de enleiramento de resíduos orgânicos em atributos biológicos  
631 de solo sob caatinga no semi-árido nordestino. Revista Caatinga 22: 131-141.

632

633 O'BRIEN, T. G., AND M. E. KINNAIRD. 1996. Effect of harvest on leaf development of the  
634 Asian palm *Livistona rotundifolia*. *Conserv Biol* 10: 53–58.  
635

636 OYAMA, K., AND A. MENDOZA. 1990. Effects of defoliation on growth, reproduction and  
637 survival of a neotropical dioecious palm, *Chamaedorea tepijilote*. *Biotropica* 22: 119–123.  
638

639 PINTO, E. 1956. *Etnologia Brasileira (Fulni-ô – Os Últimos Tapuias)*. Editora Nacional, São  
640 Paulo, Brasil.  
641

642 PRADO, D. E. 2003. As Caatingas da América do Sul *In* *Ecologia e conservação da Caatinga*.  
643 Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC (Eds). Editora Universitária, Recife, Brasil, pp. 3-76.  
644

645 PULIDO, M. T., AND M. CORONEL-ORTEGA. 2015. Ethnoecology of the palm *Brahea dulcis*  
646 (Kunth) Mart. in central Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed* 11: 1.  
647

648 R Development Core Team. 2007. A language and environment for statistical computing. R  
649 Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available from [www.R-project.org](http://www.R-project.org).  
650 2007.  
651

652 RIBEIRO, E., V. ARROYO-RODRÍGUEZ, B. A. SANTOS, M. TABARELLI, AND I. R. LEAL. 2015.  
653 Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian  
654 Caatinga vegetation. *J Appl Ecol* 52: 611-620.  
655

656 SÁ, M. A. 2002. “Yaathe” é a resistência dos Fulni-ô. *Revista do Conselho Estadual de*  
657 *Cultura*. Recife, Brasil, pp. 48–54.

658

659 SALCEDO, I. H., H. TIESSEN, AND E. V. S. B. SAMPAIO. 1997. Nutrient availability in soil  
660 samples from shifting cultivation sites in the semi-arid Caatinga of NE Brazil. *Agric Ecosyst*  
661 *Environ* 65: 177-186.

662

663 SANTOS-MOURA, S.S., E. P. GONÇALVES, L.D.F.A. MELO, L.G. PAIVA, AND T. M. SILVA.  
664 2016. Morphology of fruits, diaspores, seeds, seedlings, and saplings of *Syagrus coronata*  
665 (Mart.) Becc. *Biosci J* 32: 652-660.

666

667 SHACKLETON, S., C.O. DELANG, AND A. ANGELSEN. 2011. From subsistence to safety nets and  
668 cash income: exploring the diverse values of nontimber forest products for livelihoods and  
669 poverty alleviation *In* SHACKLETON S, SHACKLETON C, SHANLEY P. (Eds). *Non-Timber Forest*  
670 *Products in the Global Context*. Springer, New York, USA. pp. 55-82.

671

672 SIEBER, S.S., T.C. SILVA, L.Z.O. CAMPOS, S. ZANK, AND U.P. ALBUQUERQUE. 2014.  
673 Participatory Methods in Ethnobiological and Ethnoecological Research *In* ALBUQUERQUE  
674 UP, CUNHA LVFC, LUCENA RFP, ALVES RRN (Eds). *Methods and Techniques in*  
675 *Ethnobiology and Ethnoecology*. Springer, New York, USA. pp. 39-58.

676

677 SILVEIRA, L.M.L.C.; L.R. MARQUES, AND E.H. SILVA. 2012. Fulni-ô: história e educação de  
678 um povo bilingue em Pernambuco. *Cadernos de Pesquisa São Luiz* 19: 31-41.

679

680 SOLDATI, G.T., AND U. P. ALBUQUERQUE. 2012. Ethnobotany in Intermedical Spaces: The  
681 Case of the Fulni-ô Indians (Northeastern Brazil). *Evid Based Complement Alternat Med*:  
682 doi:10.1155/2012/648469.

683

684 TICKTIN, T. 2004. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. J  
685 Appl Ecol 41: 11-21.  
686

687 H. TIESSEN, I. H. SALCEDO, AND E.V.S.B. SAMPAIO. 1992. Nutrient and soil organic matter  
688 dynamics under shifting cultivation in semi-arid northeastern Brazil. Agric Ecosyst Environ  
689 38: 139-151.  
690

691 VALVERDE, T., M. HERNANDEZ-APOLINAR, S. MENDOZA-AMARO. 2006. Effect of leaf  
692 harvesting on the demography of the tropical palm *Chamaedorea elegans* in South-Eastern  
693 Mexico. J Sust For 23: 85-105.  
694

695 VARGHESE, A., T. TICKTIN, L. MANDLE, AND S. NATH. 2015. Assessing the effects of multiple  
696 stressors on the recruitment of fruit harvested trees in a tropical dry forest, Western Ghats,  
697 India. PLoS ONE 10: e0119634.  
698

699 ZUIDEMA, P.A., H. DE KROON, AND M.J. WERGER. 2007. Testing sustainability by prospective  
700 and retrospective demographic analyses: evaluation for palm leaf harvest. Ecol Appl 17: 118–  
701 128.  
702  
703  
704  
705

TABELA 1. Características dos locais de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. indicados pelos artesãos da aldeia indígena Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil por meio do método “mapeamento comunitário”. Os valores de temperatura do ar, umidade do ar e luminosidade correspondem à média das medidas realizadas trimestralmente nas áreas de estudo durante 12 meses (junho de 2015 a maio de 2016). P1: parcela 1; P2: parcela 2.

Áreas	Coordenadas	Frequência de coleta	Distância da aldeia	Elevação	Temperatura do ar (°C)	Umidade do ar (%)	Luminosidade (lux)	Agricultura
1	24L0703071/	Baixa	5,5 km	454 m	31,35(P1)	61,37 (P1)	348,93 (P1)	Não
	UTM 8995449				33,08 (P2)	56 (P2)	478,18 (P2)	
2	24L0719119/	Baixa	14 km	430 m	37,56 (P1)	41,06 (P1)	746,06 (P1)	Sim
	UTM 8992056				38,49 (P2)	42,18 (P2)	1019,75 (P2)	
3	24L0714343/	Média	11 km	577 m	34,49 (P1)	44,5 (P1)	792,62 (P1)	Sim
	UTM 8993046				35,52 (P2)	44,2 (P2)	858,12 (P2)	
4	24L0706641/	Média	18 km	462 m	31,19 (P1)	56,37 (P1)	289,12 (P1)	Não
	UTM 8991785				32,93 (P2)	55,18 (P2)	247,87 (P2)	
5	24L0715760/	Alta	11 km	490 m	35,65 (P1)	50,50 (P1)	663,00 (P1)	Sim
	UTM 8991481				36,12 (P2)	48,46 (P2)	833,56 (P2)	
6	24L0719123/	Alta	15 km	472 m	34,64 (P1)	49,18 (P1)	655,25 (P1)	Sim
	UTM 8992696				35,72 (P2)	52,81 (P2)	726,62 (P2)	

722 TABELA 2. Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de diferentes frequências de coleta de folhas da palmeira  
723 *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e de características ambientais sobre a densidade de plântulas e densidade de jovens e adultos da espécie na região de  
724 Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*Valores de p significativos para alfa<0,05; \*\*Valores de p significativos para alfa<0,01; \*\*\*Valores de  
725 p significativos para alfa<0,001. AIC: 2449,6 e 3604,3, respectivamente.

726

Fontes de variação	Densidade de Plântulas				Densidade de Jovens e Adultos			
	Estimate	Std Error	z value	p	Estimate	Std Error	z value	p
<b>Frequência de Coleta</b>	0,1669833	0,1493437	1,118	0,263518	0,7922976	0,0202414	39,142	< 2e-16 ***
<b>Umidade</b>	-0,4810278	0,0212631	-22,623	< 2e-16 ***	-0,0592164	0,0060944	-9,717	< 2e-16 ***
<b>Luminosidade</b>	-0,0096833	0,0003127	-30,963	< 2e-16 ***	-0,0050912	0,0001311	-38,821	< 2e-16 ***
<b>Ca+</b>	0,4329615	0,0661357	6,547	5,89e-11 ***	-0,0235076	0,0753665	-0,312	0,755109
<b>Mg+</b>	1,2820346	0,3501785	3,661	0,000251 ***	0,4862953	0,1707800	2,847	0,00441 **
<b>Al+</b>	15,6032782	1,0313662	15,129	< 2e-16 ***	9,3438958	0,4812952	19,414	< 2e-16 ***
<b>Na+</b>	83,6838189	3,8537675	21,715	< 2e-16 ***	-3,2634644	1,9725455	-1,654	0,09804 .
<b>K+</b>	-4,2707408	0,4954936	-8,619	< 2e-16 ***	4,4175669	0,2154825	20,501	< 2e-16 ***
<b>P+</b>	-0,0402945	0,0076489	-5,268	1,38e-07 ***	0,0228361	0,0021540	10,602	< 2e-16 ***
<b>Matéria Orgânica</b>	-0,0348545	0,0088630	-3,933	8,40e-05 ***	-0,0140383	0,0045127	-3,111	0,00187 **

727

728

729

730 TABELA 3. Sumário do Modelo Linear Generalizado seguido de *stepwise* para o efeito de diferentes frequências de coleta de folhas da palmeira  
 731 *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e de características ambientais sobre o número de folhas produzidas por indivíduo e sobre o número de infrutescências  
 732 produzidas por indivíduo da espécie na região de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. \*Valores de p significativos para alfa<0.05; \*\*Valores  
 733 de p significativos para alfa<0,01; \*\*\*Valores de p significativos para alfa<0,001. AIC: 2425,5 e 1963,8, respectivamente.

734

Fontes de variação	Número de folhas produzidas/indivíduo/ano				Número de infrutescências produzidas/indivíduo/ano			
	Estimate	Std Error	z value	p	Estimate	Std Error	z value	p
<b>Frequência de Coleta</b>	-0,0308846	0,0675488	-0,457	0,6475	3,383e-01	7,986e-02	4,237	2,27e-05 ***
<b>Umidade</b>	-0,0028706	0,0161323	-0,178	0,8588	4,505e-02	1,616e-02	2,788	0,005310 **
<b>Luminosidade</b>	1,159e-04	7,459e-05	1,554	0,12	1,937e-03	4,078e-04	4,750	2,04e-06 ***
<b>Ca+</b>	-0,0075072	0,0733156	-0,102	0,9184	-2,538e-01	5,455e-02	-4,654	3,26e-06 ***
<b>Mg+</b>	-0,0561357	0,3780538	-0,148	0,8820	-6,591e-01	2,012e-01	-3,276	0,001053 **
<b>Al+</b>	-0,7129574	1,5132103	-0,471	0,6375	-4,509e+00	1,289e+00	-3,497	0,000471 ***
<b>Na+</b>	-0,9773264	5,9133048	-0,165	0,8687	-2,625e+01	4,590e+00	-5,720	1,07e-08 ***
<b>K+</b>	-0,1520546	0,4626722	-0,329	0,7424	1,150e+00	6,240e-01	1,843	0,065327 .
<b>P+</b>	-0,0014199	0,0039198	-0,362	0,7172	-6,624e-03	5,517e-03	-1,200	0,229946
<b>Matéria Orgânica</b>	0,0051749	0,0113775	0,455	0,6492	3,004e-02	2,240e-02	1,341	0,179773

735

736

737 **Legendas das Figuras**

738

739 FIGURA 1. Localização das seis áreas de coleta de folhas da palmeira *Syagrus coronata*  
740 (Mart.) Becc. indicadas pelos artesãos Fulni-ô de Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do  
741 Brasil como locais de alta frequência de coleta, média frequência de coleta e baixa frequência  
742 de coleta.

743

744 FIGURA 2. Locais de extração de folhas da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. nos  
745 quais foram estabelecidas parcelas para a coleta de dados de estrutura populacional, produção  
746 de folhas e infrutescências da espécie. Figuras 2A e 2B: áreas de baixa frequência de coleta;  
747 Figuras 2C e 2D: áreas de média frequência de coleta; Figuras 2E e 2F: áreas de alta  
748 frequência de coleta.

749

750 FIGURA 3. Estrutura das populações da palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. em seis  
751 áreas utilizadas para a coleta de folhas pelos artesãos extrativistas da aldeia indígena Fulni-ô,  
752 Águas Belas, Pernambuco, Nordeste do Brasil. Áreas 1 e 2: baixa frequência de coleta; Áreas  
753 3 e 4: média frequência de coleta; Áreas 5 e 6: alta frequência de coleta. Classes de altura: 1  
754 (0- 1 m); 2 (1,01-2 m); 3 (2,01-3 m); 4 (3,01-4 m); 5(4,01- 5 m); 6 (acima de 5,01 m).

755

756

757

758

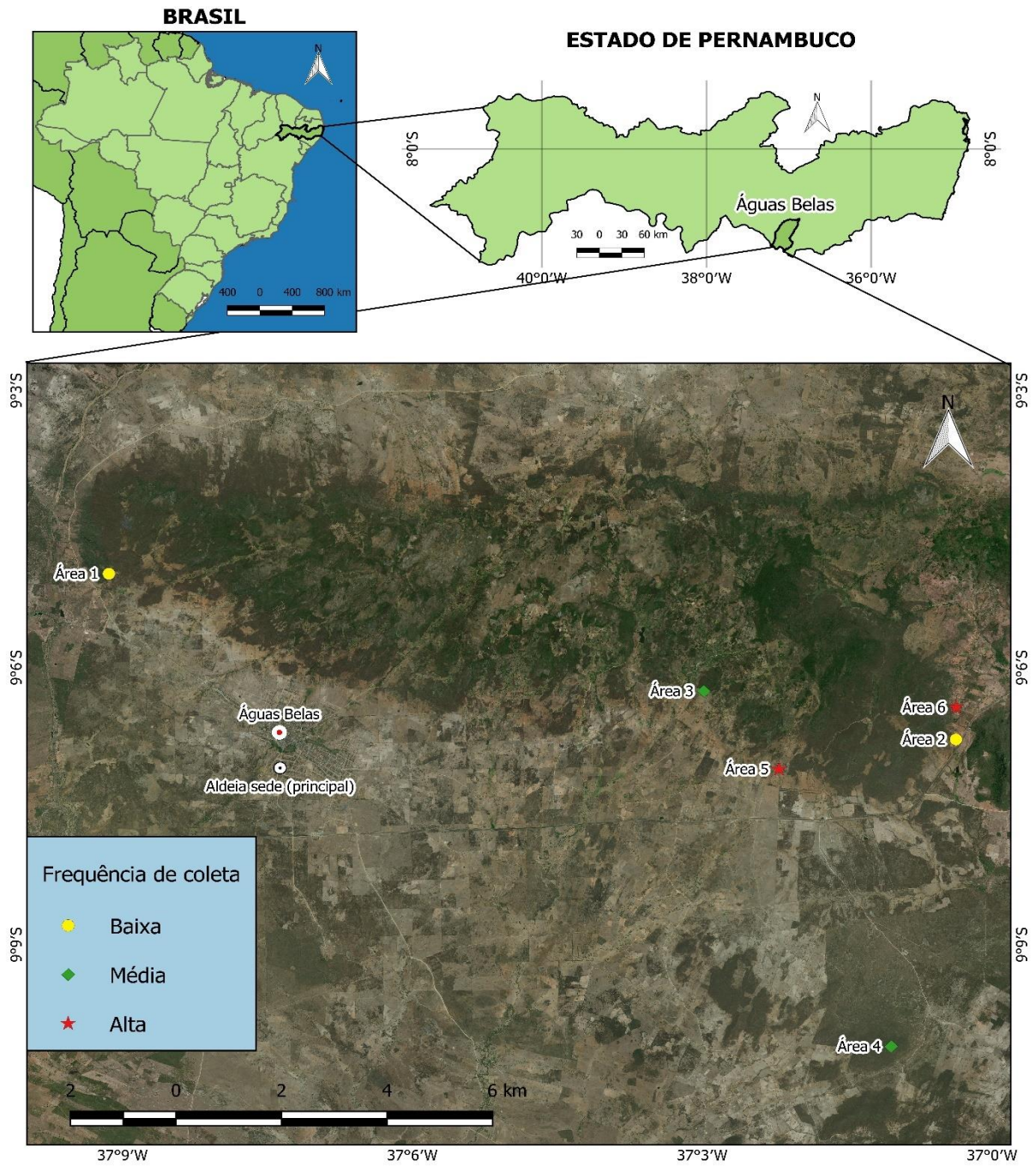
759

760



761

762 **FIGURA 1**



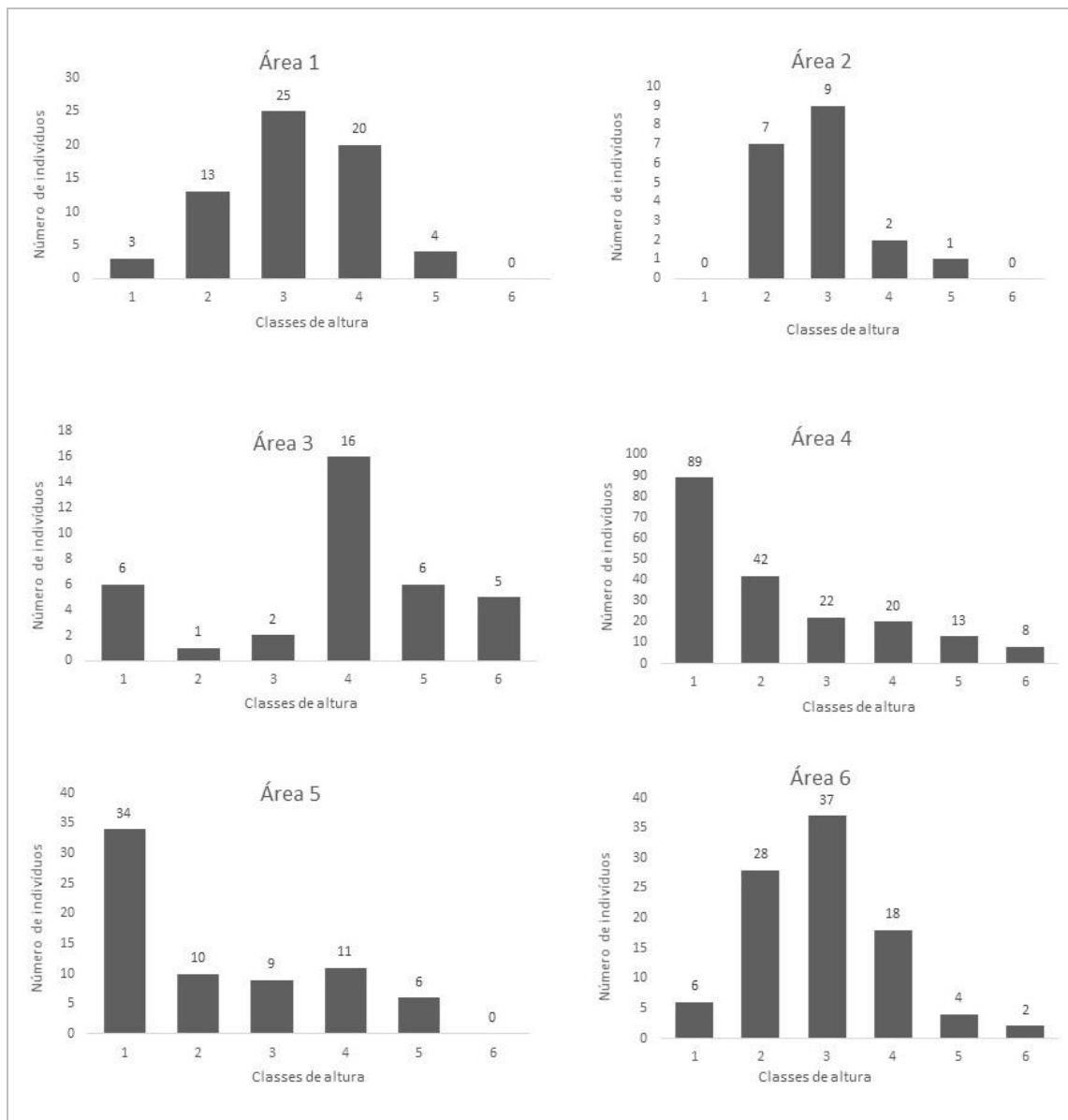
763

764

**FIGURA 2**



**FIGURA 3**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados nesse estudo, podemos traçar algumas conclusões a respeito de como as mudanças ambientais e culturais podem influenciar os sistemas sócioecológicos. Tentaremos relacionar os resultados dos três estudos apresentados nessa tese, traçando algumas limitações das pesquisas e sugerindo futuras investigações que possam contribuir com o avanço desse campo científico.

Verificamos que a palmeira ouricuri é tão importante para os Fulni-ô, que existe forte relação entre a sua utilização e a preservação dos traços culturais. Como a manutenção da etnicidade já foi vista por alguns autores como extremamente útil para a conservação do conhecimento ecológico tradicional, podemos inferir que a utilização de espécies culturalmente importantes pode auxiliar na manutenção desse conhecimento. Essa relação se torna extremamente importante em um cenário de forte pressão por mudanças culturais devido ao contato com sociedades não indígenas.

Por meio de características socioeconômicas, observamos os fatores que influenciam o conhecimento e utilização da espécie e verificamos que artesãos mais jovens contribuem para a manutenção da prática de coleta de folhas. No entanto, verificamos que esses mesmos artesãos (os quais também são aqueles que possuem menos tempo de experiência na atividade de coleta) tendiam a praticar a coleta de uma forma menos sustentável. Esses resultados evidenciam a necessidade de ações de socialização do conhecimento a respeito da prática de coleta de folhas do ouricuri por parte dos extrativistas mais experientes da aldeia Fulni-ô.

Apesar de termos demonstrado que a extração de folhas parece não afetar a estrutura populacional da espécie, verificamos que áreas menos luminosas e com solos menos férteis não as favorecem. Esses ambientes são característicos de áreas mais antropizadas, nas quais muitas populações da espécie estão localizadas. A palmeira *S. coronata* é encontrada nas “serras”, áreas de brejo de altitude que circundam o município de Águas Belas e que pertencem aos Fulni-ô ou são percebidas por eles como tal. Originalmente essas áreas possuem maior cobertura vegetal do que as áreas de caatinga, porém, a maioria delas estão atualmente ocupadas pela população não indígena devido ao sistema de arrendamento e são utilizadas para a prática de agropecuária. Essa ação acaba degradando as terras, tornando-as pouco férteis e menos favoráveis para o estabelecimento das populações do ouricuri.

Os Fulni-ô indicam diminuição na abundância das populações do ouricuri ao longo do tempo e percebem a causa da escassez do recurso. No entanto, o cenário de estudo sugere que o delineamento de estratégias de conservação da espécie envolve mudanças em um

sistema de posse de terras e geração de renda na aldeia, o que, provavelmente, pode dificultar o estabelecimento dessas estratégias.

Nosso estudo apresenta algumas limitações, como a ausência de dados que pudessem avaliar os efeitos da extração de folhas e de características ambientais sobre a dinâmica populacional da espécie e traçar uma expectativa da viabilidade dessas populações. Destacamos a importância de tal delineamento experimental em futuras pesquisas que busquem avaliar as consequências da extração de produtos florestais não madeireiros. Também não avaliamos a estrutura populacional e a produção de folhas e infrutescências em áreas com ausência de extração, o que dificulta a elaboração de conclusões mais robustas a respeito das consequências da extração sobre as características citadas. Além disso, a coleta de dados individuais da representação dos Fulni-ô a respeito das mudanças nas populações da palmeira nos permitiria verificar a influência de filtros cognitivos sobre a representação. Finalmente, imagens de satélite seriam úteis para a observação de mudanças nas populações da espécie ao longo do tempo, além de contribuir para a identificação dos locais onde essas mudanças ocorreram com maior intensidade.

Recomendamos que futuras investigações concentrem esforços em compreender melhor como a utilização de espécies culturalmente importantes auxilia na manutenção do conhecimento tradicional a respeito de outros recursos naturais por grupos indígenas. Estudos que verifiquem a influência de mudanças culturais sobre o conhecimento a respeito de sistemas de manejo tradicionais de espécies úteis também são encorajados. Além disso, sugerimos pesquisas que busquem compreender como as mudanças culturais podem atuar sobre atitudes conservacionistas relacionadas aos recursos naturais com os quais grupos humanos se relacionam. Resultados desses estudos podem auxiliar na compreensão da evolução do comportamento humano e da influência desse comportamento sobre os sistemas de conhecimento ecológico tradicional em cenários de mudanças ambientais e culturais.

# ANEXOS

# **GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE**

## **Human and Policy Dimensions**

**ISSN: 0959-3780**

### **AUTHOR INFORMATION PACK**

#### **DESCRIPTION**

Global Environmental Change is a peer-reviewed international journal publishing high quality, theoretically and empirically rigorous articles, which advance knowledge about the human and policy dimensions of global environmental change. The journal interprets global environmental change to mean the outcome of processes that are manifest in localities, but with consequences at multiple spatial, temporal and socio-political scales. The journal is interested in articles which have a significant social science component. These include articles that address the social drivers or consequences of environmental change, or social and policy processes that seek to address problems of environmental change. Topics include, but are not restricted to, the drivers, consequences and management of changes in: biodiversity and ecosystem services, climate, coasts, food systems, land use and land cover, oceans, urban areas, and water resources.

#### **Benefits to authors**

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our author services. Please see our Guide for Authors for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our support pages: <http://support.elsevier.com>

#### **AUDIENCE**

Academics and researchers working in the policy sciences, environmental sciences and social sciences; policy makers and managers in government agencies, intergovernmental organizations that are affected by or concerned with global change; and organisations affected by or concerned with global environmental change strategies.

#### **IMPACT FACTOR**

2015: 5.679 © Thomson Reuters Journal Citation Reports 2016

#### **ABSTRACTING AND INDEXING**

Abstracts in Environmental Management

Elsevier BIOBASE

International Development Abstracts

Environmental Periodicals Bibliography

Pollution Abstracts

Research Alert

SCISEARCH

Sociological Abstracts

Scopus

#### **EDITORIAL BOARD**

Editors

J. Barnett, University of Melbourne, Victoria, Australia  
D. Conway, Grantham Research Institute for Climate Change and the Environment  
London School of Economics and Political Science, UK L. Lebel, Chiang Mai University,  
Chiang Mai, Thailand K. Seto, Yale University, New Haven, Connecticut, USA

Managing Editor  
N. Jennings

#### International Editorial Board

N. Adger, University of Exeter, Exeter, England, UK  
A. Agrawal, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA  
K. Bakker, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada  
M. Boykoff, University of Colorado, Boulder, Colorado, USA  
K. Brown, University of Exeter, Penryn, Cornwall, England, UK  
H. Bulkeley, Durham University, Durham, UK  
P. Devine-Wright, University of Exeter, Exeter, Devon, UK  
T. Dietz, Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA  
K.L. Ebi, ClimAdapt, Seattle, Washington, USA  
S Fankhauser, London School of Economics, London, UK  
D. Huitema, VU University, Amsterdam, Netherlands  
L.M. Hunter, University of Colorado Boulder, Boulder, Colorado, USA  
M. Janssen, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA  
S Kovats, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, England, UK  
A.M. McCright, Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA  
E. Neumayer, London School of Economics, London, UK  
K. O'Brien, University of Oslo, Oslo, Norway  
A. Patt, ETH Zürich, Zürich, Switzerland  
M Rounsevell, University of Edinburgh, Edinburgh, Scotland, UK H. Schroeder, University  
of East Anglia, Norwich, England, UK M. Stafford Smith, CSIRO, Canberra, ACT, Australia  
D. van Vuuren, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Utrecht University,  
Utrecht, Netherlands  
P.H. Verburg, VU University, Amsterdam, Netherlands  
E.U. Weber, Columbia University, New York, New York, USA  
O.R. Young, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara, California, USA

## **GUIDE FOR AUTHORS**

### **Your Paper Your Way**

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.

## **INTRODUCTION**

Global Environmental Change is a peer-reviewed international journal publishing high quality, theoretically and empirically rigorous articles, which advance knowledge about the human and policy dimensions of global environmental change. The journal interprets global environmental change to mean the outcome of processes that are manifest in localities, but with consequences at multiple spatial, temporal and socio-political scales. The journal is interested in articles which have a significant social science component. These include articles that address the social drivers or consequences of environmental change, or social and policy



processes that seek to address problems of environmental change. Topics include, but are not restricted to, the drivers, consequences and management of changes in: biodiversity and ecosystem services, climate, coasts, food systems, land use and land cover, oceans, urban areas, and water resources.

Articles should be no longer than 8,000 words (including main body text, table and figure captions but not including references), although longer articles will be accepted on an occasional basis, if the topic demands this length of treatment.

Special Issue Guidelines: GEC is not currently accepting Special Issue proposals. Guidelines for SI proposals will appear here when we are accepting Special Issue proposals again

### **Submission checklist**

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

#### **Ensure that the following items are present:**

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

#### **All necessary files have been uploaded:**

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable) Supplemental files (where applicable)

#### **Further considerations**

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- Relevant declarations of interest have been made
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

#### **For further information, visit our Support Center.**

Submission Checklist for Regular Submissions

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

### **BEFORE YOU BEGIN**

Ethics in publishing

Please see our information pages on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication.

#### **Declaration of interest**

All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations within three years

of beginning the submitted work that could inappropriately influence, or be perceived to influence, their work. More information.

### **Submission declaration and verification**

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' section of our ethics policy for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service CrossCheck.

### **Changes to authorship**

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors before submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only before the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the corresponding author: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors after the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

### **Article transfer service**

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. More information.

### **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' (more information). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license.

### **Author rights**

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. More information.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

### **Role of the funding source**

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

### **Funding body agreements and policies**

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the Open Access Publication Fee. Details of existing agreements are available online.

### **Open access**

This journal offers authors a choice in publishing their research:

#### **Open access**

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

#### **Subscription**

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our universal access programs.
- No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative Commons user licenses:

#### **Creative Commons Attribution (CC BY)**

Lets others distribute and copy the article, create extracts, abstracts, and other revised versions, adaptations or derivative works of or from an article (such as a translation), include in a collective work (such as an anthology), text or data mine the article, even for commercial purposes, as long as they credit the author(s), do not represent the author as endorsing their adaptation of the article, and do not modify the article in such a way as to damage the author's honor or reputation.

#### **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)**

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is USD 3500, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

### **Green open access**

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our green open access page for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form.

### **This journal has an embargo period of 36 months.**

#### **Elsevier Publishing Campus**

The Elsevier Publishing Campus ([www.publishingcampus.com](http://www.publishingcampus.com)) is an online platform offering free lectures, interactive training and professional advice to support you in publishing your research. The College of Skills training offers modules on how to prepare, write and structure your article and explains how editors will look at your paper when it is submitted for publication. Use these resources, and more, to ensure that your submission will be the best that you can make it.

#### **Language (usage and editing services)**

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's WebShop.

#### **Submission**

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

#### **Submission Site for Global Environmental Change**

To submit your paper please click here <https://www.evise.com/evise/jrnl/GEC>

#### **PREPARATION - NEW SUBMISSION**

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process. The guidelines for submission below are the same whether you are submitting a research or perspective article

#### **TYPES OF ARTICLES**

Research articles present original research and are up to 8,000 words in length (including main body text, table and figure captions but not including references), although longer articles will be accepted on an occasional basis, if the topic demands this length of treatment. We occasionally accept review-style pieces under the research article category but the bar is set very high - submissions must add new insights and go significantly beyond a review of the existing literature.

Perspective articles provide an opportunity for authors to present a novel or distinctive viewpoint on any subject within the journal's scope, with a strong focus on current advances and future directions. Perspective articles should be well grounded in evidence and adequately supported by citations as necessary, but should be forward-looking and provide a stimulating and thought-provoking line of argument that advances in thinking or debate about the human dimensions of global environmental change. Perspectives should not exceed 3,000 words."

### **References**

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

### **Formatting requirements**

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file.

### **REVISED SUBMISSIONS**

Use of word processing software

Please use correct, continuous line numbering and page numbering throughout the document.

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

### **Use of word processing software**

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

## **Article structure**

### **Subdivision - numbered sections**

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

## **Introduction**

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

## **Material and methods**

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

## **Theory/calculation**

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

## **Results**

Results should be clear and concise.

## **Discussion**

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

## **Conclusions**

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

### **Appendices**

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

## **Essential title page information**

- Title. Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Please avoid the use of acronyms, abbreviations, formulae or chemical symbols in the title - these should appear in the full form e.g. 'CO<sub>2</sub>' should appear as 'carbon dioxide'.
- Author names and affiliations. Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name, and, if available, the e-mail address of each author.
- Corresponding author. Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. Ensure that telephone and fax numbers (with

country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address. Contact details must be kept up to date by the corresponding author.

- Present/permanent address. If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a "Present address" (or "Permanent address") may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### **Abstract**

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, references should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Please avoid the use of acronyms, abbreviations, formulae or chemical symbols in the abstract - these should appear in their full form e.g. 'CO<sub>2</sub>' should appear as 'carbon dioxide'. If essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

### **Graphical abstract**

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 ×

13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view Example Graphical Abstracts on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: Illustration Service.

### **Highlights**

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view example Highlights on our information site.

### **Keywords**

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### **Acknowledgements**

Collate acknowledgements in the title page document. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

### **Formatting of funding sources**

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### **Math formulae**

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

### **Footnotes**

GEC encourages authors not to use footnotes but where absolutely necessary they should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

### **Artwork Electronic artwork General points**

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files. A detailed guide on electronic artwork is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

#### Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.



### **Color artwork**

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.

### **Figure captions**

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

### **References**

#### **Citation in text**

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

#### **Reference links**

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in-press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <http://dx.doi.org/10.1029/2001JB000884i>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

#### **Web references**

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

### **Reference management software**

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley and Zotero, as well as EndNote. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link: <http://open.mendeley.com/use-citation-style/global-environmental-change>  
When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

### **Reference formatting**

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

### **References**

For Global Environment Change the Harvard system is to be used: authors' names (no initials) and dates (and specific pages, only in the case of quotations) are given in the main body of the text, e.g. (Parry, 1990, p. 110). References are listed alphabetically at the end of the paper, double spaced and conform to current journal style:

For journals: Parry, M. (1990) The potential impact on agriculture of the greenhouse effect. *Land Use Policy* 7, 109-123.

For books: El-Hinnawi, E. and Hashmi, M. H. (1987) *The State of the Environment*. Butterworths, Kent.

Other publications: Where there is doubt include all bibliographical details. Footnotes should be indicated in the text by superior Arabic numerals which run consecutively through the paper. They should be grouped together in a section at the end of the text in numerical order and double spaced.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

### **Video**

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with

their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

### **Supplementary material**

Supplementary material can support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Please note that such items are published online exactly as they are submitted; there is no typesetting involved (supplementary data supplied as an Excel file or as a PowerPoint slide will appear as such online). Please submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. If you wish to make any changes to supplementary data during any stage of the process, then please make sure to provide an updated file, and do not annotate any corrections on a previous version. Please also make sure to switch off the 'Track Changes' option in any Microsoft Office files as these will appear in the published supplementary file(s). For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages.

### **RESEARCH DATA**

This journal encourages and supports you to share data that underpins your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that are necessary to validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript.

For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the research data page.

#### **Mendeley Data**

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data and materials (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to Mendeley Data. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the Mendeley Data for journals page.

#### **Open data**

This journal supports Open data, enabling authors to submit any raw (unprocessed) research data with their article for open access publication under the CC BY license. More information.

### **Database linking**

Elsevier encourages authors to connect articles with external databases, giving readers access to relevant databases that help to build a better understanding of the described research. Please refer to relevant database identifiers using the following format in your article: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN). More information and a full list of supported databases.

### **Database linking**

Once you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to databases that give them a better understanding of the research described.

This journal encourages you to use the following repositories:

Please refer to relevant database identifiers using the following format in your article: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

It is also possible to show linked data repository banners on your published article on ScienceDirect. The requirements differ depending on the repository. For more information and a full list of supported databases, visit the database linking page .

For datasets on non-supported repositories please visit data profile page.

### **CONTENT INNOVATION AudioSlides**

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. More information and examples are available. Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

### **Google Maps and KML files**

KML (Keyhole Markup Language) files (optional): You can enrich your online articles by providing KML or KMZ files which will be visualized using Google maps. The KML or KMZ files can be uploaded in our online submission system. KML is an XML schema for expressing geographic annotation and visualization within Internet-based Earth browsers. Elsevier will generate Google Maps from the submitted KML files and include these in the article when published online. Submitted KML files will also be available for downloading from your online article on ScienceDirect. More information.

### **Interactive plots**

This journal enables you to show an Interactive Plot with your article by simply submitting a data file. Full instructions.

### **AFTER ACCEPTANCE**

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors. If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

### **Offprints**

The corresponding author will, at no cost, receive a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Webshop. Corresponding authors who have published their article open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

### **AUTHOR INQUIRIES**

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.

© Copyright 2014 Elsevier | <http://www.elsevier.com>

# Ambio – A Journal of the Human Environment

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

For more than 45 years Ambio has brought international perspective to important developments in environmental research, policy and related activities for an international readership of specialists, generalists, students, decision-makers and interested laymen.

### Ambio:

- explores the link between anthropogenic activities and the environment, or vice versa;
- addresses the scientific, social, economic, and cultural factors that influence the condition of the human environment;
- encourages multi- or interdisciplinary submissions with explicit management or policy recommendations.

Each new submission is first assessed by the editor-in-chief and then by one of our associate editors with experience in the research area. We will reject a manuscript without review if:

- it does not fulfil the journal scope (e.g. lacking a clear link between anthropogenic activities and the environment);
- it is unlikely to be of interest to a broad international readership because of too narrow scope or if it does not provide novel insights into the subject area;
- there are substantial flaws with the methodology;
- is poorly presented and unclear;

Ambio does publish case studies when the authors have convincingly argued that the general implications of the work transcend that of the studied area. The abstract should conclude with one or two "significance sentences" to allow readers from different backgrounds to understand why your paper is important.

Normally, a decision to reject without review is taken within 7 days. Up to 50% of papers submitted to Ambio are rejected without review. This reduces the burden on the refereeing community and enables authors to submit, without delay, to another journal. For manuscripts that pass this initial assessment, the associate editor assigns at least two external peer reviewers. A first decision after review is normally taken less than 60 days from submission. If you are uncertain whether your manuscript is suitable for publication in Ambio, please send an e-mail with the abstract to the editor-in-chief at [bo.soderstrom@kva.se](mailto:bo.soderstrom@kva.se)

### Article categories

Papers published in Ambio fall into four main categories. Regardless of article category, your submission will be subjected to double-blind peer-review by two (or more) researchers with expert knowledge in the field. If you any questions regarding article categories, please contact the editor-in-chief [bo.soderstrom@kva.se](mailto:bo.soderstrom@kva.se)

Type of papes	Word limiting refrences but excluding figures and tables	Max N <sup>o</sup> of refrences	Max N <sup>o</sup> of figures	Max N <sup>o</sup> of tables
Report	6000	50	6	4
Perspective	6000	50	6	4
Review	9000	90	8	4
Comment	1000	10	1	1

## **Report**

An original piece of work (original paper) devoted to new findings and results of topical environmental research. The subject should be clearly introduced with non-specialists in mind. A Report should be organized as follows: Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments, References and Author biographies.

## **Perspective**

Provides a forum for authors to discuss topical environmental issues, ideas or models. The article should relate to published research and relevant theoretical/analytical frameworks. Methodology should be described briefly if analyses have been undertaken. Since a Perspective is intended to evoke new ideas and stimulate debate, empirical sections may be less developed than in a Report, and the Discussion section may be more speculative. The language needs to be objective and balanced. Papers that aim at bridging the gap between research and its implementation are particularly welcome. Perspective articles are peer reviewed, and special guidelines for reviewers are given to emphasize that the manuscript is intended to evoke new ideas and stimulate debate.

## **Review**

Focuses on one topical aspect of a research field rather than providing a comprehensive literature survey. It should not be focused on the authors' own work. A Review can be controversial but, if that is the case, opposing viewpoints should briefly be given. A Review should be narrative, language simple and directed towards a non-specialist readership. All Reviews should, in addition to the main text, include Abstract, Keywords and Author biography.

## **Comment**

Reflections on recently published papers in *Ambio* may be submitted as Comments. Abstract, Keywords or Author biography are not included. Authors of the original article will be invited to submit a response to your Comment.

## **Preparation of the manuscript**

Editors and reviewers should be focusing on the quality of science and not the format. To make the submission process easier, we invite you to submit your manuscript as a single file including all key sections in the different article categories, but without any particular format requirements. However, we do request that you submit the title page, acknowledgments, and author biographies separately so that we can ensure that your manuscript is anonymized to allow double-blind peer review. You should also provide a cover letter and format the manuscript to contain continuous line numbers. Only when your manuscript is at the revision stage will you be requested to format according to *Ambio*'s style. This way you will not have to spend valuable research time formatting (or re-formatting) your manuscript prior to first submission. Naturally, you are welcome to format already the first submission according to the below guidelines.

## **Cover letter**

Submission of a manuscript must be accompanied by a cover letter that includes a short paragraph that describes the main findings of your submission, and its significance to the field of research on the human environment. Please do not copy and paste from the abstract. The cover letter should also include the category of the paper.

## **Language**

Please write your text in either American or British English, both are accepted as long as it is

used consistently throughout the manuscript.

## **Manuscript**

Use double-spacing throughout the text. The article should be submitted as Word, PDF, RTF, or TXT file for text. All manuscript files should be formatted to contain line numbers. The manuscript should include:

- a) Title Page,
- b) Acknowledgments,
- c) Author Biographies,
- d) Abstract,
- e) Keywords,
- f) Main text of article,
- g) References,
- h) Figures or other illustrations, Tables.

The title page, acknowledgments and author biographies must be submitted as a separate document in Editorial Manager. This will not be sent to reviewers to allow the review process to be double-blind.

### **a) Title Page**

In addition to manuscript title and word count, the title page must contain the full names, positions and institutional mailing addresses of all authors as well as telephone number and e-mail address of the corresponding author.

### **b) Acknowledgments**

Keep them brief.

### **c) Author Biographies**

Author biographies should be included for Reports, Reviews and Perspectives.

Example: [Name of Author] is a [Professor/Associate Professor, doctoral candidate, etc.] at the [name of University/Institute]. His/her research interests include [example: political ecology and political economy of aquaculture development].

Address: [full current postal address]. e-mail: [current e-mail address]

### **d) Abstract**

A short abstract, consisting of not more than 150 words, should indicate the scope, methods used, main results and one or two concluding "significance sentences" to allow readers from many fields of science to understand why your paper is important. Abstracts of a Review or a Perspective should indicate the scope and the main points of the article. A Comment does not have an abstract.

### **e) Keywords**

Provide 4 to 6 keywords or keyword phrases. Present them in alphabetical order.

### **f) Main text of article**

Articles in the category 'Report' should contain the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, References. A more free format is allowed for articles in the categories 'Review' and 'Perspective', but Introduction, Discussion and References are mandatory to include. It is not mandatory with separate sections for 'Comment' articles.



Reporting of data: When experiments have been performed, or in other situations where applicable, mean effect size, sample size and some measure of variability (e.g., standard deviation, standard error, coefficient of variation) must be explicitly given.

Numerals and units of measure: Use thousand million instead of billion or use 10<sup>9</sup>. Run together numbers with up to four digits (i.e. 1000 and not 1,000 or 1 000). Numbers with more than four digits should be given as, for example, 10 000 or 100 000 (and not 10,000 or 100,000). Use the decimal point: e.g., 1.25. Metric and Celsius units must be used. Use the expression: km hr<sup>-1</sup> not km/hr or km per h, g L<sup>-1</sup> not gm per liter. Convert currencies to appropriate USD exchange rates. Specialized technical or scientific terms, abbreviations and acronyms should be explained the first time they are used.

Number conventions: Do not use excessive numbers of digits when writing a decimal number to represent the mean of a set of measurements. The level of significance should be given with a maximum of three figures (e.g.,  $p < 0.001$ ). Do not use three figures for non-significant tests (e.g., show  $p > 0.7$  and not  $p > 0.700$ ). Be consistent in the use of number of digits when writing a decimal number and how to show significance levels throughout the manuscript.

Species names: At first mention in the text, common species names must be followed by an italicized scientific name within parentheses, for example, bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*). Do not capitalize common names of animal or plant species. Scientific (Latin) names are italicized for genus and species, but not for classes, orders and families. Varieties may also be italicized.

#### **g) References**

In the main article: You are requested to use the author/year format of referencing in the text. If there are three or more authors use the name of the first author followed by "et al.". Add a, b, c etc. to distinguish between two or more references with the same author name and year. Always list a string of references in chronological order, e.g. (Black 1985; Smith and Baker 1995a, b; Carruthers et al. 1999). Use ";" to separate references.

Personal communications (Carruthers, pers. comm.), submitted manuscript and other unpublished data (Carruthers, unpubl.) should be referred to in the running text and not given as notes or in the reference list. Avoid references to grey literature, to non-scientific publications and to publications that are not immediately accessible to the reader.

Reference lists: For references starting with the same surname and initials, firstly list single-author works in chronological order, secondly list two-author works in alphabetical order of the second author, and thirdly list multi-author works arranged only chronologically. All authors' names up to 8 should be given. The abbreviation et al. should be used for papers with more than 8 authors, and following the first 8 names. Names of journals should be written in full. Please provide first and last pages for excerpts from journals, books, etc. In references to books, bulletins and reports, give number of pages, the city and the publisher. If a paper is written in a foreign language, give the title in English and indicate at the end of the reference the language in which the paper is written as follows: (In Swedish). If the paper has an English summary add (English summary).

#### **Journal articles**

Aarset, B., S. Beckman, E. Bigne, M. Beveridge, T. Bjorndal, J. Bunting, P. McDonagh, C. Mariojouis, et al. 2004. European consumers' understanding and perceptions of the "organic" food regime. The case of aquaculture. *British Food Journal* 106: 93–105.

Asmala, E., and L. Saikku. 2010. Closing a loop: Substance flow analysis of nitrogen and phosphorus in the rainbow trout production and domestic consumption system in Finland. *Ambio* 39: 126–135. doi: 10.1007/s13280-010-0024-5

Marion, J.L., and S.E. Reid. 2007. Minimising visitor impacts to protected areas: The efficacy of low impact education programmes. *Journal of Sustainable Tourism* 15: 5–27.

### **Reports**

Bertills, U., J. Fölster, and H. Lager. 2007. Natural acidification only—report on in-depth evaluation of the environmental quality objective work. Swedish Environmental Protection Agency, Report 5766, Stockholm, Sweden (in Swedish, English summary).

### **Books**

Connell, J.J., and R. Hardy. 1982. Trends in fish utilisation. Oxford: Fishing News Books.

### **Book chapters**

Gren, I.-M. 2000. Cost-effective nutrient reductions to the Baltic Sea. In *Managing a Sea*, ed. I.-M. Gren, K. Turner, and F. Wulff, 152–158. London: Earthscan.

### **Theses**

Growcock, A.J. 2005. Impacts of Camping and Trampling on Australian Alpine and Subalpine Vegetation. PhD Thesis. Gold Coast, Australia: Griffith University.

### **Web material**

Molau, U., and P. Mølgaard. 1996. International Tundra Experiment (ITEX). Retrieved 1 November, 2010, from <http://ibis.geog.ubc.ca/itex/library/>

### **h) Figures or other illustrations, Tables**

Figures should be submitted on separate pages and numbered consecutively. Figure legends should be fully explanatory. Please illustrate your article with high-quality colour photographs as these are often very informative (and free of charge to authors). Photos and figures should be of high quality (a minimum resolution of 400 dpi in one of the formats TIFF, JPG, PPT for photos and vector EPS [Encapsulated PostScript]) for figures containing both text and line drawings. Copyright permission must be obtained for material copied from other publications. Figures should be prepared in a form that allows for reduction in size. Be sure to explain all abbreviations used. Whenever possible the information in a table should instead be presented in a figure. Please consult a recent issue of *Ambio* when preparing your manuscript. Free access articles can be downloaded at: [www.springer.com/environment/journal/13280](http://www.springer.com/environment/journal/13280)

### **Electronic Supplementary Material**

*Ambio* encourages the use of Electronic Supplementary Material (ESM). A hyperlink from the online PDF will redirect the reader directly to the online material.

The ESM offers authors the opportunity to publish material that forms the basis for an article. The ESM is therefore directly relevant to the article, however, the paper must be able to stand alone without it. Examples of typical supplementary materials include questionnaires, specifications of methodology, background data sets, multimedia files, and additional illustrations. ESM should not include any preliminary data or analyses. The ESM will be made available to reviewers, but they are not requested to peer review it.

In the main article and in the ESM, all Supplementary material should be denoted by a "S" preceding the number (Table S1, Fig. S1, Appendix S1 etc.). Do not cross-reference between article and Electronic Supplementary Material; instead include a separate list of references in ESM.

**Please remember to:**

- include a title page to the ESM according to the example below;
- to submit all ESM in one document;
- to convert text documents to PDF (no other formats allowed);
- Springer will not copy-edit ESM.

**Online submission**

You can only submit your manuscript online using this link: [www.editorialmanager.com/ambi/](http://www.editorialmanager.com/ambi/). All correspondence, including notification of the editor-in-chief's decisions and requests for revision, takes place by e-mail. Under the heading "Additional Information", authors need to answer "yes" to a number of statements regarding the manuscript. This is required information to be able to proceed with the online submission. When your manuscript is at the revision stage all co-authors will be asked for verification: "Could you please verify that you are affiliated with this submission?". Please respond to this e-mail as soon as possible to avoid unnecessary delay in the review process of your revised manuscript. All manuscripts submitted to *Ambio* are accepted for consideration with the understanding that they have not been published elsewhere and are not under consideration by any other journal. *Ambio* is a member of the Committee on Publication Ethics (COPE), see <http://publicationethics.org/>

**Peer review**

The author(s) should suggest three to five potential reviewers who are qualified to judge the manuscript objectively, providing full names, institutions, and current e-mail addresses. Please ensure that reviewers represent broad international coverage. There should be no conflicting interests between authors and potential reviewers, which could interfere with reviewer objectivity (e.g., collaborating/co-authoring a paper within the past five years; author's advisor or student within the past five years; working at the same place as the authors; professional/private/business relationship with the authors). Please note that *Ambio* employs a double-blind peer review process (both authors and reviewers are anonymous).

**Invitations to revise the manuscript**

When you are invited to revise your manuscript, you will normally have 60 days (for 'major revision') or 30 days (for 'minor revision') to submit a revised manuscript. Carefully consider all comments of the associate editor and reviewers in a "response to reviewers" letter. In this letter you should write, for each comment, whether changes to the manuscript have been made as a result of that comment; if this is the case add page and line numbers to your response, and if this is not the case then explain the reason.

To make the work of editors and reviewers easier you should also clearly show in the revised manuscript where (major) changes have been made; either by marking the revised text in yellow or submitting two files: one with all track changes accepted and one with the track changes function still activated.

**Accepted papers**

Upon acceptance of your article you will receive an e-mail from Springer with the title: "Your article in *Ambio*: Information Required" with a link to the website "Welcome MyPublication". Please check your spam folder if this e-mail does not come within a few days. There you will have the option to order Open Access (Open Choice) of your accepted article, paper offprints (you will receive a free electronic PDF-offprint), and a poster of the issue cover in which your article appears. Once this information has been given, your article will be processed and you will receive a first proof of your article, normally within two to three weeks.

### **No charges**

Publication of color illustrations is free of charge in the print and online version of *Ambio*, and there are no page charges.

### **Proof reading**

The purpose of the proof is to check for copy-editing, typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the editor-in-chief. After online publication (Online First), no further changes can be made.

### **Online First**

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the doi (digital object identifier). After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

### **Special Issues**

*Ambio* regularly publishes special issues on topical research themes. These are published as supplements in addition to the eight regular issues published each year. Articles published in special issues are widely appreciated by our readership and belong to our most highly cited papers. To make articles in special issues even more visible to the scientific community, open access is mandatory. Each article in special issues will be published fully open access (Creative Commons License 4.0) against the standard Springer Open Choice fee per article (currently €2200 excl. VAT).

### **When to submit proposals**

We strongly encourage research groups to submit thematic proposals for future special issues in *Ambio*. Proposals are welcome at any time, but twice a year – 1 April and 1 October – the editors will evaluate all proposals based on scientific soundness and interest to our readership.

### **Requirements of the proposal**

Your proposal should contain a general introduction to the subject, a clear rationale, clearly stated research questions or specific objectives, a description of implementation, and specific outcomes/benefits to the readership and potential spin-offs. A tentative list of article titles including lead authors is a requirement; it is even better if abstracts are available.

Furthermore you should give the names and affiliations of all project group members as well as state the name(s) of potential guest editor(s). An independent guest editor nominated by the project group coordinates the peer-review process. The guest editor should be independent from all authors and project group members, and must be approved by the editor-in-chief, who makes all final publication decisions.

A time table should be included as well as information on when you would want the special issue to be published. Please plan 12–18 months ahead due to the intense competition for publication space. Proposals will be peer reviewed by all associate editors, and you will receive feedback. Normally we accept about half of all submitted proposals.

The proposal should be sent to the editor-in-chief Bo Söderström ([bo.soderstrom@kva.se](mailto:bo.soderstrom@kva.se))

### **What we offer**

The highest level of editorial support is given to these high-priority articles throughout the review and publication processes. To make publishing a special issue with *Ambio* economically attractive we have decided to:

- have open access free of charge for articles that serve as an introduction or synthesis of the whole issue (e.g., preface, guest editorial, foreword, introduction, afterword, synthesis);
- include 20 complimentary print copies of the issue to the project group;
- reduce the price of additional print copies by 50%.

More information general for all Springer journals can be found at:

<http://www.springer.com/authors/manuscript+guidelines?SGWID=0-40162-6-795467-0>

Ambio's website on Springer: <http://www.springer.com/journal/13280>

To submit a manuscript to Ambio: <http://www.editorialmanager.com/ambi/>

<http://www.springer.com/journal/13280>

# Biotropica Manuscript Template

**General Instructions on using this template:** Using this template and following the guidelines below will help you in assembling your manuscript to meet Biotropica's format and will help us in processing your paper.

When you are ready to submit, please delete the text on this introductory page.

Submit the entire manuscript, including figures and tables, as a single Microsoft Word document (\*.doc or \*.docx), or equivalent for Linux. **Do NOT submit papers as pdf files.**

You can submit your paper via: <http://mc.manuscriptcentral.com/bitr>. Contact the Biotropica Office at [office@biotropica.org](mailto:office@biotropica.org) if you have any questions or need assistance.

## MANUSCRIPT FORMAT

1. Use 8.5" x 11" page size (letter size) with a 1" margin on all sides. Align left and do not justify the right margin. Number all pages starting with the title page and include continuous line numbers.
2. Double space throughout the manuscript, including tables, figures and title legends, abstract, and literature cited
3. Use Times New Roman 12-point font throughout except in figures, for which Arial is preferred.
4. Use the abbreviations provided in Section D (below) throughout the text.
5. Assemble manuscripts in this order:
  - a. Title page
  - b. Abstract (s)
  - c. Key words
  - d. Text
  - e. Acknowledgments
  - f. Data availability statement
  - g. Literature cited
  - h. Tables
  - i. Figure legends
  - j. Figures
  - k. Supplementary Information

## A. TITLE PAGE

Running Heads: Include two Running Heads two lines below the top of the page. The left running head (LRH) lists the authors and the right running head (RRH) provides a short, descriptive title. The format is as follows:

LRH: Yaz, Pirozki, and Peigh

(may not exceed 50 characters, three or more authors use Yaz et al.)

RRH: Seed Dispersal by Primates

(use capitals; may not exceed 50 characters or six words)

Title: No more than 12 words (usually), flush left, near the middle of the page. Use Bold Type.

Where species names are given in the title, it should be clear to general readers what type(s) of organism(s) are being referred to, either by using Family appellation or common name:

‘Invasion of African savanna woodlands by the Jellyfish tree *Medusagyne oppositifolia*’, OR  
‘Invasion of African savanna woodlands by *Medusagyne oppositifolia* (*Medusagynaceae*)’

Titles that include a geographic locality should make sure that this is clear to the general reader:

‘Effect of habitat fragmentation on pollination networks on Flores, Indonesia’, NOT  
‘Effect of habitat fragmentation and pollination networks on Flores’.

Authors: Below title, include the author(s) name(s), affiliation(s), and unabbreviated complete address(es). Use superscript number(s) following author(s) name(s) to indicate current location(s) if different than above. In multi-authored papers, additional footnote superscripts may be used to indicate the corresponding author and e-mail address. Although geographical place names should use the English spelling in the text (e.g., Zurich, Florence, Brazil), authors may use their preferred spelling when listing their affiliation (e.g., Zürich, Firenze, Brasil).

Submission and Acceptance Dates: At the bottom of the title page every article must include:  
Received: \_\_\_\_\_; Revision accepted: \_\_\_\_\_ (Biotropica will fill in the dates.)

## **B. ABSTRACT PAGE (Page 1)**

1. Abstracts: Abstracts have maximum of 250 words for papers and reviews and 50 words for Insights. There is no abstract for Commentary papers.
2. The Abstract should include brief statements about the intent or purpose, materials and methods, results, and significance of findings. Do not use abbreviations in the abstract.
3. Authors are strongly encouraged to provide a second abstract in the language relevant to the country in which the research was conducted. The second abstract will be published in the online versions of the article. This second abstract should follow the first abstract.

## **C. KEY WORDS**

1. Key words: Provide up to eight key words after the abstract, separated by a semi-colon (;). Key words should be in English (with the exception of taxonomic information) and listed alphabetically.
2. Include the location of the study as a key word if it is not already mentioned in the title (see example below). Key words should not repeat words used in the title. Avoid words that are too broad or too specific. (e.g., Key words: *Melastomataceae*; *Miconia argentea*; seed dispersal; Panama; tropical wet forest).

## **D. TEXT**

1. Headings:
  - a. There is no subject heading for the Introduction. Instead, the first line or phrase of Introduction should be SMALL CAPS.
  - b. Main headings are METHODS, RESULTS, and DISCUSSION in bold and capital letters and flush left.
  - c. Indent all but the first paragraph of each section.
  - d. Leave one blank line between main heading and text
  - e. Second level headings should be in SMALL CAPS and flush left. The sentence following the second-level heading should begin with an em-dash and the first word should be capitalized. (e.g., INVENTORY TECHNIQUE.—The ant inventory...).
  - f. Use no more than second level headings.
  - g. Insights submissions do not use any subject headings.
2. When using previously published data in analyses please cite both the data archive(s) and the original manuscript(s) for which they were collected in the text: “We used previously

archived data (Bruna et al 2011a,b) in our simulations.”, where a is the data archive and b is the publication. Be sure both citations are included in the literature cited (see below for an example):

3. Do not use footnotes in the main text.

4. Refer to figures as ‘Fig. 1’, and tables as ‘Table 1’. Reference to online Supporting Information is referred to as as ‘Fig. S1’ or ‘Table S1’.

### **Units, Abbreviations, and style**

1. Abbreviations: yr (singular & plural), mo, wk, d, h, min, sec, diam, km, cm, mm, ha, kg, g, L, g/m<sup>2</sup>

2. For units, avoid the use of negative numbers as superscripts, e.g., use /m<sup>2</sup> rather than m<sup>-2</sup>.

3. Write out other abbreviations the first time they are used in the text and abbreviate thereafter: "El Niño Southern Oscillation (ENSO) . . ."

4. Numbers: Write out one to ten unless a measurement or in combination with other numbers: four trees, 6 mm, 35 sites, 7 yr, 10 × 5 m, 7 m, ± SE, 5 bees and 12 wasps).

5. Use a comma as a separator in numbers with more than four digits: 1000 vs. 10,000

6. Decimals: 0.13 (leading zero and points, never commas)

7. Temperature: 21°C (no space after the degree symbol)

8. Use dashes to indicate a set location of a given size (e.g., 1-ha plot).

9. Spell out ‘percent’ except when used in parentheses and for confidence intervals (e.g., “there was a 5 percent increase...”, “plants were grown at high light levels (20%)...”, 95% CI.)

### **10. Statistical abbreviations:**

a. Use italics for P, N, t, F, R<sup>2</sup>, r, G, U, N,  $\chi^2$  (italics, superscripts non-italics)

b. Use roman for: df, SD, SE, SEM, CI, two-way ANOVA, ns

11. Dates: 10 December 1997

12. Times: 0930 h, 2130 h

13. Latitude and Longitude: 10°34'21" N, 14°26'12" W

14. Above sea level: asl

15. Regions: SE Asia, UK (no periods), but note that U.S.A. includes periods.

16. Geographical place names should use the English spelling in the text (Zurich, Florence, Brazil), but authors may use their preferred spelling when listing their affiliation (Zürich, Firenze, Brasil).

17. Lists in the text should follow the style: ... : (1)... ; (2)...; and (3)...: “The aims of the study were to: (1) evaluate pollination success in *Medusagyne oppositifolia*; (2) quantify gene flow between populations; and (3) score seed set.”

## **E. ACKNOWLEDGMENTS**

## **F. DATA AVAILABILITY STATEMENT**

1. A Data Availability Statement follows the Acknowledgements and must have the following format:

Data Availability: The data used in this study are archived at the Dryad Digital Repository (<http://dx.doi.org/10.5061/dryad.h6t7g>) and Genbank (accession numbers FJ644654.1-FJ644660.1). Authors waiting for article acceptance to archive data can insert the DOI or Accession Numbers when submitting the final accepted version. However, the article will not be sent to press for publication until the data availability statement is complete.

## **G. LITERATURE CITED (continue page numbering)**

1. We strongly recommend using reference management software such as Zotero or Endnote to simplify building the literature cited and to minimize mistakes.



2. No citation of manuscripts as ‘in prep.’ or ‘submitted’ are acceptable – only cite articles published, ‘in press’, or that have been deposited in pre-print archives (include DOI). Articles or book chapters cited as ‘In press’ must be accepted for publication; please include the journal or publisher.
3. Verify all entries against original sources, especially journal titles, accents, diacritical marks, and spelling in languages other than English.
4. Cite references in alphabetical order by first author's surname. References by a single author precede multi-authored works by the same senior author, regardless of date.
5. List works by the same author chronologically, beginning with the earliest date of publication.
6. Insert a period and space after each initial of an author's name; example: YAZ, A. B., AND B. AZY. 1980.
7. Authors Names should be in SMALL CAPS and every reference should spell out author names.
8. Use journal name abbreviations, which can be looked up here: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>. If in doubt use the full journal name.
9. Double-space all citations with a hanging indent of 0.5 inch.
10. Leave a space between the volume number and page numbers and do not include issue numbers. 27: 3–12
11. Article in books, use: AZY, B. 1982. Title of book chapter. In G. Yaz (Ed.). Book title, pp. 24–36. Springer Verlag, New York, New York.
12. For theses and dissertations use: ‘PhD Dissertation’ and ‘MSc Dissertation’.
13. When using data archives in the paper, cite both the data archive and the original manuscript using the following format:

BRUNA E. M., IZZO T. J., INOUE B. D., URIARTE M., VASCONCELOS H. L. 2011a. Data from: Asymmetric dispersal and colonization success of Amazonian plant-ants queens. Dryad Digital Repository. <http://dx.doi.org/10.5061/dryad.h6t7g>

BRUNA E. M., IZZO T. J., INOUE B. D., URIARTE M., VASCONCELOS H. L. 2011b. Asymmetric dispersal and colonization success of Amazonian plant-ants queens. PLoS ONE 6: e22937.

#### **H. TABLES (Continue page numbering)**

1. Each table must start on a separate page
2. Number tables with Arabic numerals followed by a period. Capitalize ‘TABLE’ (e.g., TABLE 1, TABLE 2, etc.).
3. Indicate footnotes by lowercase superscript letters
4. Do not use vertical lines in tables.

#### **I. FIGURE LEGENDS (Continue page numbering)**

1. Type figure legends in paragraph form, starting with ‘FIGURE’ (uppercase) and number.
2. Do not include symbols (lines, dots, triangles, etc.) in figure legends; either label them in the figure or refer to them by name in the legend.
3. Label multiple plots/images within one figure as A, B, C etc., and please ensure the panels of each plot include these labels and are referred to in the legend (e.g., FIGURE 1. Fitness of *Medusagyne oppositifolia* as indicated by (A) seed set and (B) seed viability’, making sure to include the labels in the relevant plot.)

## **J. FIGURES**

1. Please consult <http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/illustration.asp> for detailed information on submitting electronic artwork. We urge authors to make use of online Supporting Information, particularly for tables and figures that do not have central importance to the manuscript. If the editorial office decides to move tables or figures to SI, a delay in publication of the paper will necessarily result. We therefore advise authors to identify material for SI on submission of the manuscript.
2. Maps of field sites are generally included in the Supplementary Information unless they also present the results of analyses.
3. ATBC members can publish graphs and other figures of results in color at no additional charge. Please make sure these figures are accessible using the suggestions at: <http://biotropica.org/make-figures-better/>
4. All figures and photographs are referred to as 'Figures' in the text.
5. If it is not possible to submit figures embedded within the text file, then submission as \*.pdf, \*.tif or \*.eps files is permissible.
6. Native file formats (Excel, DeltaGraph, SigmaPlot, etc.) cannot be used in production. When your manuscript is accepted for publication, for production purposes, authors will be asked upon acceptance of their papers to submit:
  - a. Line artwork (vector graphics) as \*.eps, with a resolution of > 300 dpi at final print size
  - b. Bitmap files (halftones or photographs) as \*.tif or \*.eps, with a resolution of >300 dpi at final size
7. Final figures will be reduced. To ensure all text will be legible when reduced to the appropriate size use large legends and font sizes. We recommend using Arial for labels within figures without bolding text.
8. Do not use negative exponents in figures, including axis labels.
9. Each plot/image grouped in a figure or plate requires a label (e.g., A, B). Use upper case letters on grouped figures, and in text references.

## **K. SUPPORTING INFORMATION**

1. SI accompanies the online version of a manuscript and will be fully accessible to everyone with electronic access to Biotropica.
2. We ask authors to place maps of field sites and figures and tables that do not have central relevance to the manuscript as online Supporting Information (SI). The SI can also be used for species lists, detailed technical methods, photographs, mathematical equations and models, or additional references from which data for figures or tables have been derived (e.g., in a review paper). All such material must be cited in the text of the printed manuscript.
3. The editor reserves the right to move figures, tables and appendices to SI from the printed text, but will discuss this with the corresponding author in each case. If authors disagree with the Editor's decision, they could ask for such tables and figures to be included in the printed article on the condition that the authors cover the article processing charges resulting from the added length (currently \$100 per article).