

IVANILDA SOARES FEITOSA

**ETNOBOTÂNICA E EXTRATIVISMO DE *Stryphnodendron coriaceum* Benth. NA
FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL**

RECIFE

2012

IVANILDA SOARES FEITOSA

**ETNOBOTÂNICA E EXTRATIVISMO DE *Stryphnodendron coriaceum* Benth. NA
FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Botânica.

Orientador:

Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro

Departamento de Ciências Naturais/ BJ/UFPI

Co-orientador:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque

Dept° de biologia, Área de Botânica/UFRPE

RECIFE

2012

Ficha Catalográfica

F311e Feitosa, Ivanilda Soares
Etnobotânica e Extrativismo de *Stryphnodendron coriaceum* Benth. na Floresta Nacional do Araripe, Nordeste do Brasil / Ivanilda Soares Feitosa. – 2012.
83 p. : il.

Orientador (a): Júlio Marcelino Monteiro.
Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2012.

Inclui referências e anexo.

1. Extrativismo 2. Etnobotânica 3. Floresta Nacional do Araripe 4. Botânica aplicada I. Monteiro, Júlio Marcelino, Orientador II. Título

CDD 581

ETNOBOTÂNICA E EXTRATIVISMO DE *Stryphnodendron coriaceum* Benth. NA
FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL

Ivanilda Soares Feitosa

Dissertação apresentada e _____ pela banca examinadora em ____/____/____

Orientador:

Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Examinadores:

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

Dr. Marcelo Alves Ramos
Universidade Federal Rural de Pernambuco (Laboratório de Etnobotânica Aplicada)

Dr. Joabe Gomes de Melo
Universidade Federal Rural de Pernambuco (Laboratório de Etnobotânica Aplicada)

Suplente:

Prof. Dr. Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP)

Recife

2012

Dedicatória

Aos meus pais, Albertino e Zilma, pela dedicação e eterno apoio, e ao meu noivo Sorailky pelo amor e paciência exaustiva dedicada a mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me proporcionado o dom da vida e ter me assegurado esse estado até hoje.

Ao meu orientador, Júlio Marcelino Monteiro, pelos conselhos e orientações em busca de um futuro melhor.

Ao meu co-orientador, Ulysses Paulino de Albuquerque, que através do seu exemplo de pesquisador, e seus ensinamentos fez com que eu me apaixonasse pela etnobotânica.

Ao CNPq pelo incentivo financeiro concedido através da bolsa de mestrado.

Aos meus amigos do Laboratório de Etnobotânica Aplicada, que direta ou indiretamente contribuíram para o melhoramento do meu trabalho e da minha vida pessoal, em especial a Polyana Santos, Juliana Loureiro, Carol Crepaldi, Maria Clara, Rafael Domingos, Marcelo Alves, Alissandra Florentino, Noelia Silva.

A Gilney Santos, Ribamar Júnior, Rafael Silva, pela grande colaboração nos trabalhos de campo.

A Patrícia Muniz, Gustavo Soldati e Vital Cunha pela indispensável ajuda nos primeiros passos e desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos Washington e Taline, Alejandro e Mariana Giraldi pelos momentos de descontração.

Aos guardas da casa Santa Rita, nas pessoas de Rivaldo, Edivan, Thiago, Luiz e Gilmário, que ofereceram mais do que a infra-estrutura necessária para a realização desse estudo, me proporcionando amizade.

A Edilma, juntamente com os moradores da comunidade de Cacimbas que foram, imprescindíveis para a realização desse trabalho.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional que dedicaram a mim todos os anos da minha vida.

Á meu noivo e amigo Sorailky, pelo amor e paciência destinados a mim, compreendendo sempre a minha ausência durante os dois anos de mestrados.

Por fim, agradeço a todos que direto ou indiretamente contribuíram para a construção desse trabalho e que por ventura não foram aqui citados.

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1 Localização da Floresta Nacional do Araripe - FLONA, CE. Fonte: Ministério do Meio Ambiente37
- Fig. 2 A: Detalhe de um indivíduo de *S. coriaceum* Benth. com sinais de extração. B: Medidas da área de casca disponível e de casca coletada. I: o cilindro representa o tronco da planta, sendo medidos a altura (h) e o diâmetro à altura do peito (DAP). II: a elipse representa um trecho de casca coletada, sendo medido o comprimento (a) e a largura (b).....43
- Fig. 3 Distribuição dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. em classes diamétricas em duas áreas de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil) com classes de intervalos de quatro centímetros 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1 - 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24); 7 (24,1-28); 8 (28,1-32). A área 1= local de estudo no interior da floresta; área 2= local de estudo próximo a borda da floresta.51
- Fig. 4 Distribuição dos danos nos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. em uma área de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil). Os números do gráfico acima representam o número de indivíduos distribuídos por cada classe de dano.....52
- Fig. 5 Área de casca coletada dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. distribuída em classes de diâmetro em uma área de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil) com classes de intervalos de quatro centímetros 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1- 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24); 7 (24,1-28) e 8 (28,1-32).55
- Fig. 6 Área de casca disponível dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. distribuída em classes de diâmetro em duas áreas de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil) com classes de intervalos de quatro centímetros 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1- 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24); 7 (24,1-28); 8 (28,1-32). A área 1= local de estudo no interior da floresta; área 2= local de estudo próximo a borda da floresta.....57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Medidas de uso e conhecimento calculados para <i>S. coriaceum</i> Benth. propostos por Byg e Baslev (2001).	39
Tabela 2 Valor de consenso dos informantes para os tipos de usos de <i>S. coriaceum</i> Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil.	45
Tabela 3 Valor de consenso dos informantes para as formas de usos de <i>S. coriaceum</i> Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil.	47
Tabela 4 Valor de consenso dos informantes para o local de coleta de <i>S. coriaceum</i> Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil.	48
Tabela 5 Compilação entre as medidas de consenso de <i>S. coriaceum</i> Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil. VDU=valor de diversidade de uso.	49
Tabela 6 Medidas quantitativas de conhecimento sobre a espécie medicinal <i>S. coriaceum</i> Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil. X = média; DP = desvio-padrão.....	50
Tabela 7 Distribuição dos sinais de extração de <i>S. coriaceum</i> Benth. por classe diamétrica em uma área de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil).	54

RESUMO

As florestas tropicais são conhecidas por deterem uma alta diversidade de espécies e diante desse universo de recursos que são ofertados, vem observando-se um crescente aumento na extração dos produtos florestais não-madeireiros, a qual desempenha uma importância fundamental no sustento de milhares de pessoas por todo o mundo. Dentre os diversos produtos disponíveis para exploração, pode-se destacar a casca de determinadas plantas utilizadas como recurso medicinal por comunidades locais. Contudo, a grande exploração desse recurso pode afetar seriamente as populações vegetais, sendo sentidos esses impactos nas suas estruturas. Com base nisso, o presente estudo visou compreender como se dá a exploração da casca do “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.) realizada pela comunidade do entorno da Floresta Nacional do Araripe no estado do Ceará e descrever os padrões no conhecimento e utilização do “barbatimão” pela comunidade local. Em relação ao conhecimento e uso de *S. coriaceum* Benth, 120 informantes afirmaram conhecer e fazer uso da planta. Esse conhecimento pode possivelmente indicar a grande pressão exercida nas populações de *S. coriaceum*. O estudo da estrutura da população foi realizado em duas áreas da FLONA, uma no interior da floresta (A1) e outra próxima a borda da floresta (A2). Na área 1 foram registrados 39 indivíduos vivos, enquanto na área 2 foram identificados 23. Na análise dos níveis de danos, foram adicionados, na área 1, oito indivíduos que foram mortos pela extração de casca. Dos 47 indivíduos encontrados na área 1, dez indivíduos (25,49 %) apresentaram algum sinal de extrativismo. Nenhum indivíduo da área 2 apresentou sinal de extração. A maior incidência de coleta ocorreu nos indivíduos das classes 2 e 3, aumentando a proporção de árvores coletadas à medida que os diâmetros foram maiores. Na área 1, a área total de casca retirada foi 55760 cm² e a área total de casca disponível foi 2121.42 cm². Na área 2, por não apresentar indivíduos coletados, somente área de casca disponível foi observada, na qual foi de 44666 cm². Conclui-se que o “barbatimão” é um recurso muito utilizado pela comunidade de Cacimbas, representado pelo conhecimento compartilhado entre os informantes. As populações de *S. coriaceum* estão em desequilíbrio sugerindo que tal fato seja explicado pelo extrativismo de casca, o qual pode estar comprometendo a estrutura populacional da espécie. A coleta da casca merece cuidados no que diz respeito às práticas realizadas pelas comunidades.

ABSTRACT

Tropical forests are known to hold a high diversity of species and considering the universe of resources offered there is a growing increase in the extraction of non-timber forest products which plays a fundamental importance in the livelihood of thousands of people around the world. Among the many products available for exploration, we can highlight the stem bark of certain medicinal plants used as a resource for local communities. However, the great exploration of these resources can seriously affect plant populations, affecting the population structures. Accordingly, the present study aims (1) to comprehend how occurs the exploitation of the stem bark of “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.) by a local community around the Araripe National Forest (FLONA-Araripe) in the state of Ceará and (2) to describe patterns of use and knowledge of “barbatimão” by the local community. In relation to the knowledge and use of *S. coriaceum* Benth, 120 respondents indicated knowing and making use of the plant. This knowledge can possibly indicate the strong pressure in populations of *S. coriaceum*. The study of population structure was conducted in two areas of the National Forest, one inside the forest (A1) and another near the forest edge (A2). In the first study area, 39 individuals were recorded live, while in A2 23 were recorded live. In the analysis of levels of damage, eight individuals which were killed by the extraction of the stem bark were added in A1. Considering all 47 individuals found in the first area, 10 individuals (25,49%) showed any signs of extractivism. No individual from A2 showed signal of extraction. The highest collect incidence occurred in individuals of diameter classes 2 and 3, increasing the proportion of trees collected as the diameter increases. In area 1, the total area of bark removed was 55.760 cm² and the total area of 2121.42 cm² was available. In the second area, considering the absence of individuals collected, only available bark area was observed with 44.666 cm². It is concluded that the “barbatimão” is a resource widely used by the Cacimbas community, represented by the shared knowledge among the informants. Populations of *S. coriaceum* are unbalance suggesting that this fact can be explained by the extraction of the stem bark, which can be present in the population structure of the species. The collection of the stem bark deserves care regarding the practices of communities.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 A coleta no caule de plantas arbustivo/arboreas	15
2.2 O Extrativismo de PFNM no Cerrado.....	17
2.3 Sustentabilidade da extração de PFNM.....	19
2.4 <i>Stryphnodendron</i> Mart.....	22
3 REFERÊNCIAS.....	25
CONHECIMENTO E EXTRATIVISMO DE “BARBATIMÃO” (<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.) NA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL.....	34
Resumo	34
Introdução	35
Material e métodos	36
Área de estudo.....	36
Investigação etnobotânica	38
Estrutura populacional de <i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.....	41
Extrativismo de casca de <i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.....	41
Análise dos dados.....	43
Resultados	45
Conhecimento e uso de <i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.....	45
Distribuição do conhecimento.....	49
Estrutura populacional de <i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.....	51
Níveis de danos	52
Área de casca coletada.....	55
Área de casca disponível	56
Discussão	58
Conhecimento x extração de casca	58
Comparação das populações de <i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth. entre áreas.....	61
Conclusão	63

Considerações finais	64
Referências Bibliográficas	65

1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são conhecidas por deterem uma alta diversidade de espécies, nos quais muitos dos recursos vegetais são de extremo valor (BITARIHO et al., 2006), representado pela longa história de extração comercial desses produtos (NEUMANN e HIRSCH, 2000). Diante dessa diversidade de recursos que são oferecidos, alguns autores notificaram um crescente interesse na extração dos produtos florestais não-madeireiros (PFNM)¹, desempenhando fundamental importância no sustento de milhares de pessoas por todo o mundo, tanto na zona urbana como na rural (GUEDGE et al., 2003; GAUOE e TICKTIN, 2007; NDANGALASI et al., 2007).

Dentre a gama de produtos disponíveis para exploração, pode-se destacar a casca do caule de determinadas plantas por ser muito demandada como recurso medicinal por comunidades locais (SOLDATI e ALBUQUERQUE, 2011; MONTEIRO et al., 2006; LINS NETO et al., 2008; BORGES FILHO e FELFILI, 2003). Espécies que são amplamente conhecidas e tidas como preferidas por essas comunidades tendem a ter uma grande taxa de exploração de suas cascas (FERREIRA JUNIOR et al., 2012).

A coleta exagerada desse recurso pode afetar as populações vegetais modificando a sua estrutura, alterando assim a dinâmica da mesma ao longo prazo, bem como em termos de indivíduo, comprometendo seu crescimento e capacidade reprodutiva (SHAHABUDDIN e PRASAD, 2004).

A exploração desse recurso pode ser feita seguindo um padrão, no qual os coletores direcionam a extração para indivíduos de tamanhos específicos, que normalmente apresentam uma maior disponibilidade de casca (GAUOE e TICKTIN, 2007).

Com base nessas considerações, pode-se questionar: Como decidir se a coleta deve ser permitida ou não? Para que essa decisão seja tomada, alguns fatores precisam ser levados em conta, tais como: a importância que tal recurso exerce na comunidade, as fontes alternativas de renda para a população, bem como os impactos ecológicos da extração desse produto (NARENDRAN et al., 2001).

Alguns autores acreditam que a coleta desses produtos pelas comunidades locais é uma forma de conservar os recursos vegetais (BITARIHO et al., 2006, DIEGUES et al.,

¹ Atualmente os mesmos são definidos como produtos vegetais que não a madeira e lenha, oriundos de formações vegetais naturais ou manejadas (Vantomme, 2001).

2000). No passado, essa coleta era realizada por sociedades tradicionais, fazendo parte de suas culturas, e à medida que se extraía esses recursos de forma controlada, contribuía-se fortemente para a conservação das florestas (BITARIHO et al., 2006).

De acordo com Diegues (2000) muitos pesquisadores acreditam que a conservação dos recursos presentes na natureza só se dá com a criação de áreas protegidas e a ausência dessas populações tradicionais no interior dessas áreas. Segundo o autor, sob o ponto de vista político, sem o envolvimento dessas comunidades, a maior parte das ações conservacionistas e preservacionistas tem efeito contrário a real conservação dos recursos naturais.

Como exemplo de área protegida tem-se a Floresta Nacional do Araripe, na qual segundo relatos de membros das comunidades, antes da sua criação muitas famílias viviam no interior da floresta. Segundo os mesmos relatos após a criação da FLONA, o IBAMA que é o órgão responsável pela unidade de proteção, não mais permitiu a presença de moradores no seu interior e nem que continuassem a coletar recursos para a sua subsistência.

Contudo, mesmo com a proibição, as famílias continuaram coletando os produtos oriundos da floresta (IBAMA, 2005). Dentre os diversos recursos coletados atualmente, pode-se citar a casca do “barbatimão” *Stryphnodendron coriaceum* Benth. (IBAMA, 2005) que se destaca pela suas propriedades antiinflamatórias e cicatrizantes (MACEDO et al., 2007; CARVALHO et al., 2009; CASTRO, 2009), sendo extraída principalmente para suprir a necessidade do comércio local de plantas medicinais (IBAMA, 2005).

Muitas empresas brasileiras são fornecedoras de produtos derivados do “barbatimão”, entretanto não há o cultivo do mesmo, sendo toda a matéria prima extraída de vegetação nativa (BORGES FILHO e FELFILI, 2003). A coleta de casca alavancada por essa necessidade comercial, muitas vezes é feita de forma desordenada e predatória, tendo cada vez maiores taxas de exploração, pois é impulsionada pela grande e crescente demanda do recurso, o que coloca a espécie sob risco de extinção (BORGES FILHO e FELFILI, 2003).

Portanto, diante desse cenário se faz necessário o estudo mais aprofundado dessa planta que é amplamente utilizada no cerrado brasileiro apresentando grandes necessidades de conservação. Com base nas considerações acima, o presente estudo será norteado pelos seguintes questionamentos: há padrões no conhecimento em relação ao uso de *Stryphnodendron coriaceum* Benth. em uma comunidade localizada na FLONA-ARARIPE?

A coleta de casca afeta a estrutura populacional de *S. coriaceum*? Existem padrões de coleta de casca de *Stryphnodendron coriaceum*?

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A coleta no caule de plantas arbustivo/arboreas

Segundo Ndangalasi et al. (2007) os PFNM produzidos nas florestas tropicais estão agrupados em três categorias: 1) frutos e sementes; 2) exsudados das plantas, como látex, resinas e néctar floral; 3) estruturas vegetativas, como folhas, bulbos e cascas.

Alguns autores apontam que determinados produtos extraídos das florestas por comunidades locais são utilizados para várias categorias de uso, e a medicinal apresenta-se como uma das mais expressivas, tendo as cascas do caule como a parte preferencial a ser explorada na caatinga e no cerrado (OLIVEIRA et al., 2007; MONTEIRO et al., 2006; SOLDATI e ALBUQUERQUE, 2011; LINS NETO et al., 2008; BORGES FILHO e FELFILI, 2003; FERREIRA JUNIOR et al., 2012, CARVALHO, 2009). A exemplo disso tem-se o estudo realizado por Oliveira et al. (2007) com plantas medicinais da Caatinga, com o objetivo de identificar as espécies prioritárias para conservação, no qual observaram que na maior parte (76%) das plantas medicinais coletadas, tinha-se como recurso preferido as estruturas perenes, como cascas e raízes.

A coleta de casca pode ocasionar a morte do indivíduo ou, dependendo da quantidade retirada e da capacidade de suportar a agressão, a regeneração da estrutura vegetativa removida pode ocorrer (PETERS, 1994).

Vários fatores determinam que tipo de impacto a coleta de casca poderá ocasionar no indivíduo (PETERS, 1994). O primeiro a ser mencionado é a natureza da coleta, que se configura na forma como esse recurso é coletado pelo extrator. Guedge et al. (2003) estudaram o efeito da coleta de casca na dinâmica da população de *Garcinia lucida* Vesque na África, e observaram a sobrevivência da espécie sob diferentes regimes de coleta, verificando que o anelamento (retirada da casca por toda a circunferência) é a prática de coleta mais destrutiva, levando a morte de 100% dos indivíduos de grande porte.

Em seguida, pode-se citar a intensidade em que a coleta é realizada nos indivíduos, sendo representada pela quantidade de casca que é retirada (PETERS, 1994). BORGES FILHO e FELFILI (2003) estudaram o extrativismo de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Distrito Federal e observaram que 68 (9%) dos 244 indivíduos que foram observados estavam mortos por terem toda a sua casca retirada. Segundo os autores, em muitos casos a agressividade da extração chega a comprometer a sustentabilidade desse

recurso, sendo de extrema importância a elaboração de práticas de coleta sustentável para referida espécie (BORGES FILHO e FELFILI, 2003).

O impacto também pode ser influenciado pelos padrões de coleta e tamanho dos indivíduos. Há um padrão na coleta quando os extratores demonstram a tendência a explorar indivíduos de tamanho específicos, muitas vezes sendo essa escolha realizada pela quantidade de casca disponível nos indivíduos (GAUOE e TICKTIN, 2007). Os seguintes autores avaliaram os padrões de coleta de folhas e cascas de *Khaya senegalensis* A. Juss. e observaram que a proporção de árvores coletadas aumenta a medida que os diâmetros são maiores, tendendo a preferir árvores com $DAP > 35\text{cm}$.

O tamanho dos indivíduos também é um fator muito importante a ser considerado, pois, a coleta nesses indivíduos provoca deformações nas suas estruturas, tornando-as frágeis fisicamente além de afetar a longevidade da planta, por serem retirados os tecidos floemáticos presentes na casca que são responsáveis pelo seu crescimento secundário (BORGES FILHO e FELFILI, 2003)

Além do exposto acima, Shumann et al. (2010) perceberam que a tolerância dos indivíduos a coleta também pode variar, de acordo com as suas histórias de vida e as condições ambientais que os mesmos encontram-se inseridos.

Com base nesses fatores, pode-se levantar a questão que os impactos em decorrência da coleta podem afetar vários aspectos das populações de plantas. Dentre os mesmos pode-se citar o impacto da coleta de casca na estrutura da população. Alguns autores ressaltam a importância de se avaliar esse impacto, analisando as taxas de exploração e os padrões de coleta (SHUMANN, et al., 2010; PETERS, 1994; TICKTIN, 2004; GAUOE e TICKTIN, 2007).

A extração excessiva de casca pode ocasionar impactos negativos nas estruturas das populações exploradas (NDANGALASI et al., 2007). Borges Filho e Felfili, (2003) observaram que nas primeiras classes de diâmetro havia um número muito baixo de indivíduos de *S. adstringens* em decorrência da coleta, levando assim problemas no seu recrutamento e prejudicando assim a estrutura dessa população.

Monteiro et al. (2006) analisaram a estrutura do “Angico” (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan) em duas áreas situadas na “Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária” (IPA) na Caatinga. Uma das áreas se localizava perto da comunidade e outra se situava em posição mais afastada. Os mesmos autores observaram que árvores que se situavam na área mais próxima da comunidade, apresentavam populações com um

número menor de indivíduos e uma redução significativa dentro do diâmetro preferido pela população local em relação as que se localizavam na área mais afastada.

Não raramente é observado que espécies que são bastante conhecidas pelas comunidades locais tendem a sofrer maior pressão de uso (FERREIRA JUNIOR et al., 2012). Segundo o autor, plantas preferidas apresentaram uma maior área de casca coletada, além de um maior número de indivíduos com sinais de extração em relação às plantas que não são preferidas pela comunidade.

Com base nisso, é importante investigar como o conhecimento está distribuído dentro da comunidade em relação às espécies exploradas (OLIVEIRA et al., 2007; MONTEIRO et al., 2006; SOLDATI e ALBUQUERQUE, 2011; LINS NETO et al., 2008; FERREIRA JUNIOR et al., 2012), associando a estudos fitossociológicos dessas espécies, para um cruzamento dos dados referentes ao conhecimento e ao uso real, para se entender como o extrativismo de casca influencia as populações de plantas.

2.2 O Extrativismo de PFNM no Cerrado

O Cerrado é um ecossistema que possui elevada biodiversidade (FELFILI et al., 2002; SOUZA e FELFILI, 2006; VILA VERDE et al., 2003; MMA, 2006; GUARIM NETO e MORAIS, 2003). Com o passar dos anos essa biodiversidade vêm sendo perdida, representada pela extinção de diversas espécies (MMA, 2006), sendo esse fato explicado pelo alto extrativismo dos produtos que são ofertados e pela diminuição das áreas naturais (ZARDO, 2008).

Vivem no cerrado inúmeras populações humanas, muitas delas sobrevivem dos recursos naturais da região (CARVALHO, 2005) e conhecem somente parte de sua inestimada diversidade de plantas úteis (MMA, 2006) nas quais muitas delas apresentam importâncias biológicas, sociais e econômicas, e são reconhecidas tanto pelas populações locais quanto pelas instituições de pesquisa (GULIAS et al., 2008).

Grande parte da flora desse ecossistema tem sido explorada pelas populações locais, sendo realizada de forma sistemática por meio das associações comunitárias, onde através delas se articula a produção de medicamentos como pomadas e xaropes (SOUZA e FELFILI, 2006).

Em compensação, um ponto que também deve ser levado em consideração é o potencial que o extrativismo não madeireiro, tem no incremento da renda de pequenos

coletores inseridos nesse ecossistema (CARVALHO, 2005). Por esse motivo a sustentabilidade dos PFSM é contestada por muitos fatores, tanto nas perspectivas sociais como ecológicas, pois ambas devem ser consideradas para garantir a utilização desses recursos a longos prazos (GUIMIRE et al., 2004). À medida que um produto passa a ser altamente lucrativo e valorizado, este fato pode ocasionar uma alta exploração do mesmo, levando o esgotamento do produto explorado (GULIAS et al., 2008).

Dentre muitos frutos extraídos pelas comunidades locais no cerrado pode-se destacar o pequí (*Caryocar coryaceum* Wittm), cuja venda representa a maior parte da fonte de renda dessas comunidades (ZARDO, 2008). Para as comunidades locais a exploração de frutos do cerrado, tem grande contribuição na renda familiar, onde a extração desses produtos pode representar até 57% da renda anual do trabalhador, correspondendo a R\$ 500, 00 reais por safra (GOMES, 2000).

Ao contrário da coleta do pequí que é uma prática bastante lucrativa, tem-se a extração da fava-d'anta, através da qual as famílias rurais sobrevivem com uma baixa renda oriunda da exploração da vegetação nativa (BARBOSA PAULA et al., 2007). Segundo o autor a fava-d'anta é uma espécie nativa do Brasil, onde as várias espécies do gênero de *Dimorphandra* Schoot fazem parte do mercado mundial de produtos farmacêuticos, porém não existem plantios comerciais, os frutos comercializados são coletados nas áreas de vegetação do cerrado. Dessa planta é extraído um composto químico conhecido como Rutina, com propriedades antioxidantes, atuando na prevenção de radicais livres e aumentando a absorção de vitamina C pelo organismo. Os extratores exploram de forma predatória a fava-d'anta pelo baixo custo em que são repassadas para o elo seguinte da cadeia produtiva da espécie, ficando assim com as indústrias a maior porcentagem de lucro presente na cadeia.

Outro recurso muito explorado por seus vários tipos de usos é o “barbatimão”. Borges Filho e Felfili (2003) registraram para o “barbatimão” (*Stryphnodendron adstrigens* (Mart.) Coville) que de 25 a 58% dos indivíduos de uma população foram utilizados para a exploração (retirada de casca) e a proporção de casca retirada por indivíduo varia desde menos de 10 até 100% da área do caule das plantas.

2.3 Sustentabilidade da extração de PFMN

Os produtos florestais não madeireiros (PFNM) atualmente vêm sendo utilizados pelas comunidades rurais, sendo esses recursos de extrema importância para sobrevivência dessas famílias em aspectos financeiros, bem como para suprir as necessidades alimentares e medicinais (SHUMANN et al., 2010).

A coleta de PFMN tem sido identificada como uma possível alternativa para equilibrar a conservação da biodiversidade com a geração de renda das comunidades que dependem desse recurso (SCHMIDT et al., 2007). No entanto, acredita-se que há uma grande dificuldade em se manter ao mesmo tempo a ordem econômica e uma sustentabilidade ecológica (SCHMIDT et al., 2007). Isto ocorre ou porque os valores dos PFMN muitas vezes são superestimados por não representarem uma fonte confiável de renda ou porque a coleta em escala comercial leva a uma superexploração dos recursos naturais (SCHMIDT et al., 2007).

Alguns estudos sobre o papel dos PFMN na conservação das florestas ao longo prazo demonstraram que o retorno financeiro da coleta sustentável pode ultrapassar os benefícios líquidos da conversão de áreas de terra em campos agrícolas (HUTTON e WILLIAMS, 2003; SHAHABUDDIN e PRASAD, 2004).

Homma (1996a) apresenta quatro fases da evolução da extração de recursos vegetais na região da Amazônia: 1) Expansão da extração, fase na qual se observa o aumento da extração, muitas vezes favorecida pela existência de reservas extrativistas; 2) Estabilização, representa um equilíbrio entre a oferta e a demanda, junto com a capacidade da extração, os preços começam a subir a partir dessa fase em diante; 3) Declínio, causado pela redução de recursos e aumento do custo da extração, levando a gradual queda da extração. O esgotamento provoca uma diminuição na quantidade e qualidade do recurso natural a ser fornecido e reduz o volume de extração, de modo que a um aumento nos preços unitários; 4) Plantação, essa se inicia durante a fase de estabilização, quando as condições de cultivo são definidas pela disponibilidade de tecnologias para o cultivo, falta de substitutos e a existência de preços mais favoráveis.

Com base nisso, pode-se concluir, que as atividades extrativistas não são independentes e não operam em um sistema fechado, a maioria dos produtos que vem de uma economia extrativista apresentam várias conexões com os mercados locais, regionais, nacionais e até mesmo internacionais (HOMMA, 1996b).

Traçando-se um paralelo, se reconhece atualmente que os sistemas ecológicos e sociais devem estar interligados e o conhecimento científico e local precisam estar integrados para se desenvolver uma coleta sustentável (HOFFMAN, 2006). Segundo Homma (1992) a sustentabilidade da extração de PFNM é para ser alcançada por todos os beneficiados dos recursos de todos os âmbitos: social, econômico e político.

Contudo, diante de todas essas discussões sobre sustentabilidade, Hoffman (2006) argumenta que muito se é questionado o termo “sustentabilidade”, sendo preciso que se leve em consideração alguns questionamentos quando se trata do mesmo: Qual é o produto que está sendo sustentado? Por quem? Para quem? Sobre que período de tempo? É importante compreender o que significa “ecologicamente sustentável” e a percepção das pessoas que utilizam o recurso sobre isso.

Como exemplo disso, Hoffman (2006) num estudo de caso com *Rhizophora mangle* L. na Venezuela analisou a compreensão do conceito de sustentável a partir de ambas as perspectivas biológica e social, concluindo a partir dos seus dados que em algumas situações, os níveis de extração considerados sustentáveis pelos coletores não eram os níveis ecologicamente sustentáveis, causando assim um declínio no número de populações no mangue, portanto, esse estudo justifica bem porque os conhecimentos científicos e locais precisam estar associados para resolver essas questões.

A coleta de PFNM pode ter diferentes impactos sobre os indivíduos e populações de plantas exploradas em função da sua história de vida, parte coletada e intensidade da coleta (SCHMIDT et al., 2007), onde a mesma e as estruturas que são coletadas irão determinar o efeito sobre as espécies que estão sendo alvo da exploração (BOOT e GULLISON, 1995).

Estudos que avaliam as populações que são coletadas em curto prazo, somente apontaram os efeitos da coleta na estrutura, e não necessariamente forneceram dados para a sustentabilidade da coleta, os dados dinâmicos de crescimento e mortalidade se fazem necessários para avaliar a sustentabilidade (BOOT e GULLISON, 1995). Guedge et al. (2003) estudando a dinâmica de populações de *Garcinia lucida* Vesque na África observaram que um aumento na pressão de exploração sobre árvores do tamanho de 5-10 cm de diâmetro ao nível do peito, poderá ocasionar um impacto considerável sobre o crescimento da população e comprometer as possibilidades de exploração sustentável deste recurso.

Cunningham e Mbenkum (1993) observaram que das espécies que eram alvo de exploração na região de Camarões na África, a espécie *Prunus africana* (Hook. f.) Kalkman tinha uma grande capacidade para resistir a danos e por isso ofereceu potencial para o desenvolvimento sustentável da coleta de casca. Contudo, na teoria isso é possível, porém na prática se torna mais difícil, pois o procedimento de coleta da casca permitido pelas políticas de conservação da espécie consiste em cortar “tiras” em lados opostos do tronco, começando a remoção da casca acima do nível do solo não sendo permitido descascar acima do nível do primeiro ramo. Apesar dos esforços na manutenção dessa prática, em muitos casos essas diretrizes não são seguidas e a coleta não é sustentável.

Peters (1994) propôs procedimentos de gestão de recursos Florestais não-madeireiros podendo ser aplicados em florestas alvo de exploração predatória. O processo completo de exploração sustentável é composto por seis etapas: 1) Seleção de espécies. Deve ser considerado o potencial total do recurso a ser gerenciado, algumas espécies florestais são mais capazes de resistir a perturbações causadas pela contínua extração do que outras; 2) Inventário florestal. Deve fornecer uma estimativa do número total de árvores por hectare e deve documentar a atual distribuição de tamanho de classe de árvores adultas; 3) Rendimento. Estudos são realizados para estimar a quantidade total de recursos produzidos pelas árvores de tamanho variável. 4) Pesquisa de regeneração. São realizadas para quantificar a densidade inicial de mudas e plântulas nas populações exploradas, para controlar a maneira pela qual essas densidades flutuam em resposta aos níveis de coleta diferentes; 5) Avaliações da coleta. São acompanhamentos visuais do comportamento e da condição das árvores adultas realizadas simultaneamente com as atividades de coleta; 6) Ajuste da coleta. Dois procedimentos são descritos para fazer esses ajustes, o primeiro método regula o número ou o tamanho das plantas a ser explorados, o segundo método limita a área total a partir do qual o recurso pode ser coletado.

2.4 *Stryphnodendron* Mart.

Este gênero pertence à família Leguminosae, subfamília Mimosoidae, tipicamente de clima tropical e subtropical sul americano. Esse gênero foi denominado por Martius em 1837, no qual apresentava representantes de porte arbóreos a subarbustivos (SANCHES et al., 2007). Apresenta distribuição na América tropical, com 25 espécies conhecidas, sendo 21 espécies encontradas no Brasil (SCALON, 2010).

Oito espécies foram identificadas no Nordeste: *S. coriaceum* Benth.; *S. barbadetman* (Vell.) Mart.; *S. polyphyllum* Mart.; *S. rotundifolium* Mart. e *S. obovatum* Benth. (SANCHES et al., 2007), *S. guianense* (Aubl.) Benth. *S. polystachyum* (Miq.) Kleinh. *S. pulcherrimum* (Willd.) Hochr (SCALON, 2010). As espécies do gênero *Stryphnodendron* Mart. são encontradas no cerrado, caatinga, Amazônia e mata atlântica, sendo que, dentre as oito espécies listadas no nordeste somente duas espécies são encontradas no domínio cerrado (SCALON, 2010).

O *Stryphnodendron* Mart. é um gênero que apresenta indivíduos de porte arbustivo até arbóreo, com caule e ramos tortuosos apresentando casca com consistência rugosa. Os ramos são revestidos de pouca folhagem apresentando copa rala e irregular, tendo folhas bipinadas, foliólulos ovados, pequenos e glabros. As flores podem ser creme ou quase branca, dispostas em espigas cilíndricas. O fruto é uma vagem grossa, pouco carnosa, quase cilíndrica, séssil com aproximadamente 10 cm de comprimento (CORRÊA, 1926). Segundo o autor *Stryphnodendron* é um gênero que apresenta árvores decíduas, perdendo suas folhas durante os meses de junho a julho, voltando a brotar em fins de agosto. Sua floração inicia-se em Setembro e a frutificação ocorre em novembro.

SANCHES et al. (2007) realizaram um estudo de morfoanatomia das cascas de três espécies de *Stryphnodendron* (*S. obovatum* Benth., *S. polyphyllum* Mart., e *S. adstringens* (Mart.) Coville), objetivando fazer a comparação entre as mesmas e realizar uma análise macroscópica das folhas. Este estudo foi extremamente importante na identificação das espécies, uma vez que, só existiam trabalhos que analisavam a morfoanatomia das espécies de *S. adstringens*. Essa melhor identificação das três espécies beneficiou principalmente as indústrias farmacêuticas, que utilizavam as espécies indistintamente na preparação de seus produtos.

Os mesmos autores observaram na avaliação macroscópica das folhas que os foliólulos das três espécies possuíam tamanhos que variam de 5 a 60 mm, sendo os

foliólolos de *S. adstringens* os que possuíam maior tamanho. Outro aspecto de extrema importância na identificação das espécies é a coloração, sendo que *S. adstringens* apresenta coloração semelhante em ambas as faces. Em relação à casca as três espécies analisadas apresentaram características morfológicas muito uniformes, tendo espessura de aproximadamente 12 mm para o tronco e 4 mm para os ramos. Conclui-se com base nesse estudo que a diferenciação dessas três espécies pode ser realizada através da análise macroscópica das folhas.

O *Stryphnodendron* perpetua-se na natureza por meio de sementes, cuja produção ocorre durante poucos meses do ano, as mesmas possuem o mecanismo de dormência, que no cerrado é uma estratégia de sobrevivência muito importante, pois permite que espécie supere as condições desfavoráveis como o fogo e os períodos secos, que são eventos muito comuns no período de frutificação e dispersão das sementes de “barbatimão” (MARTINS e NAKAGAWA, 2008).

O “barbatimão”, um dos nomes vulgares do gênero *Stryphnodendron*, é bastante coletado por suas propriedades medicinais e se destacam pela elevada concentração de tanino presente em suas cascas, por isso são amplamente utilizadas na medicina popular (CARVALHO et al., 2009; CASTRO, et al., 2009). Muitas espécies que são produtoras de taninos são utilizadas na medicina popular para diferentes finalidades (MONTEIRO et al., 2005).

Os extratos das cascas são utilizados para diversas doenças como: leucorréias, diarreias, processos antiinflamatórios, hemorragias, hemorróidas, conjuntivite (SOUZA et al., 2007), malária, febres, afecções hepáticas, uretrites (OLIVEIRA e FIGUEIREDO, 2007) e como cicatrizantes (SANCHES et al., 2007; MACEDO et al., 2007). Essa atividade cicatrizante pode ser explicada pelo alto teor de tanino, pois no processo de cicatrização, os taninos ligam-se as proteínas dos tecidos lesados, formando um revestimento protetor que favorece a sua regeneração (ARDISSON et al., 2002).

Os taninos são compostos comumente encontrados entre as plantas e podem alcançar até 40% de concentração nas cascas de algumas espécies. Sendo as plantas pertencentes a esse gênero interessantes para a extração desses compostos (ALMEIDA, 2006).

Além das várias utilizações do *Stryphnodendron*, podem-se citar outros usos como o madeireiro, por possuir resistência à ação da água e do sol, ser dura e bastante pesada (MARTINS e NAKAGAWA, 2008; MONTEFUSCO, 2005), a mesma fornece madeira de

cerne vermelha com machas escuras, com fibras muito reversas, próprias para construção civil (CORRÊA, 1926).

A espécie analisada nesse estudo é o “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.) o qual é muito conhecido por suas propriedades medicinais (SOUZA et al., 2007; OLIVEIRA e FIGUEIREDO, 2007; SANCHES et al., 2007; MACEDO et al., 2007, BORGES FILHO e FELFILI, 2003). Esse amplo conhecimento sobre as suas utilidades indica uma forte pressão de uso nas populações de *S. coriaceum* Benth. necessitando ser desenvolvidas estratégias de manejo e uso sustentável, sendo de extrema importância o envolvimento da comunidade local para o sucesso das estratégias que visam a conservação da espécie.

Diante desse cenário, para inferir sobre o nível de exploração dos indivíduos de *S. coriaceum* foi realizada a investigação etnobotânica, com o objetivo de identificar o grau de conhecimento e utilização do “barbatimão” pela comunidade de Cacimbas, sendo realizada em seguida a análise da vegetação, buscando verificar a pressão de uso real associando as informações obtidas nas entrevistas.

3 REFERÊNCIAS

Almeida, V.C. **Extração de taninos da casca de *Pinus Caribaea* var. *caribaea* através da utilização de diferentes solventes.** Monografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil, 40 p., 2006.

Afonso, S.R.; Ângelo, H. Mercado dos produtos florestais não-madeireiros do cerrado brasileiro. **Ciência Florestal Santa Maria**, v.19, n.3, pp. 315-326, 2009.

Ardisson, L.; Godoy, J.S.; Ferreira, L.A.M.; Stehmann, J.R.; Brandão, M.G.L. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir das cascas de *Stryphondendron adstrignes* (Mart.) Coville (Barbatimão). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.12, n.1, pp. 27-34, 2002.

Assis, L.B.; Ferreira, E.J.L.; Regiani, A.M. Densidade e estrutura populacional da Andiroba - de - rama (*Fevillea cordifolia* L. cucurbitaceae), uma oleaginosa nativa da Amazônia com potencial para a produção de biodiesel. **Anais do IX congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço-MG, pp. 1-3, 2009.

Balick, M.J.; Mendelsohn, R. Assessing the Economic Value of Traditional Medicines from Tropical Rain Forests. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, pp. 128-130, 1992.

Barbosa Paula, M.F.; Braga, R.F.; Moreira, P.A.; Rodrigues, L.A.; Pimenta, M.A.S.; Oliveira, D.A. Caracterização de acessos de Fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) por meio de marcadores moleculares RAPD. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, pp. 282-284, 2007.

Bitariho, R.; McNeilage, A.; Babaasa, D.; Barigyira, R. Plant harvest impacts and sustainability in Bwindi Impenetrable National Park, S.W. Uganda. **African Journal of Ecology**, v. 44, pp. 14-21, 2006.

Borges Filho, H.C.; Felfili, J.M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, v. 27, n.5, pp. 735-745, 2003.

Boot, R.G.A.; Gullison, R.E. Approaches to Developing Sustainable Extration Systems for Tropical Forest Products. **Ecological Applications**, v. 5, n. 4, pp. 896-903, 1995.

Carvalho, I.S.H. (2005) Políticas públicas para o extrativismo sustentável no cerrado. **VI Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Brasília-DF, pp. 1-8, 2005.

Carvalho, F.A.; Jacobson, T.K.B.; Costa, A.F.; Santos, A.A.B.; Hay, J.D.V. Estrutura e distribuição espacial do Barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum*) em uma área de cerrado no sudeste de Goiás. **Revista Tropica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 3, n. 1, pp. 14-19, 2009.

Castro, A.H.F.; Paiva, R.; Alvarenga, A. A.; Vitor, S.M.M. Calogênese e teores de fenóis e taninos totais em barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville]. **Ciência agrotec., Lavras**, v.33, n.2, pp. 385-390, 2009.

Corrêa, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio Janeiro: Ministério da Agricultura Indústria e Comércio, v I, 1926.

Cunningham, A.B.; Mbenkum, F.T. Sustainability of harvesting *Prunus africana* bark in Cameroon. Paris, Unesco. **People and plants working paper 1**, pp. 1-30, 1993.

Diegues, A.C.; Arruda, R.S.V.; Silva, V.C.F.; Figols, F. A. B.; Andrade, D. **Biodiversidade e Comunidades Tradicionais no Brasil**. São Paulo: Ministério do Meio ambiente dos Recursos Hidricos e da Amazônia Legal, 211 p., 2000.

Felfili, J. M.; Silva Júnior, M.C.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E. Comparison of cerrado (Sensu stricto) vegetation in central Brazil. **Ciência e cultura**, v. 50, n.1, pp. 237-243, 1998.

Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marinon, B.S.; Delitti, W.B.C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Acta botânica brasílica**, v. 16, n. 1, pp. 103-112, 2002.

Ferreira Júnior, W.S.; Siqueira, C.F.Q.; Albuquerque, U.P. Plant stem bark extractivism in the Northeast semi-arid region of Brazil: a new aport to utilitarian redundancy model. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. XX, p. XX, 2012.

Gaoue, O.G.; Ticktin, T. Patterns of harvesting foliage and bark from the multipurpose tree *Khaya senegalensis* in Benin: Variation across ecological regions and its impacts on population structure **Biological Conservation** v. 37, pp. 424-436, 2007.

Guarim Neto, G.; Morais, R.G. (2003) Recursos medicinais de espécies do cerrado de mato grosso: um estudo bibliográfico. **Acta botânica brasílica**, v. 17 n. 4, pp. 561-584.

Gomes, L.J. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava d'anta. **Ciência Hoje**, v. 27 n. 161, pp. 66-69, 2000.

Guimire, S.K.; Mckey, D.; Aumeeruddy-Thomas, Y. Conservation of Himalayan medicinal plants: Harvesting patterns and ecology of two threatened species, *Nardostachys grandiflora* DC. And *Neopicrorhiza scrophulariiflora* (Pennell) Hong. **Biological conservation**, n. 124, pp. 463-475, 2004.

Guedje, N.M.; Lejoly, J.; Nkongmeneck, B.A.; Jonkers, W.B.J. Population dynamics of *Garcinia lucida* (Clusiaceae) in Cameroonian Atlantic forests. **Forest Ecology and Management**, v. 177, pp. 231-241, 2003.

Gulias, A. P. S. M.; Ribeiro, J. F.; Oliveira, M. C.; Aquino, F. G.; Silva, M. R. Produtividade dos pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Cambess.) no município de Damianópolis, Goiás. **IX Simpósio Nacional Cerrado: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**, Brasília-DF, pp. 1-5, 2008.

Homma, A.K.O. The Dynamics of Extraction in Amazonia: A Historical Perspective. **Economic Botany**, v. 9, pp. 23-32, 1992.

Homma, A.K.O. Utilization of forest products for Amazonian development: potential and limitations. In: Liberei, R.; Reisdorff, C.; Machado, A.D. (eds.). **Interdisciplinary Research on the Conservation and Sustainable Use of the Amazonian Rain Forest and its Information Requirements**. Germany, pp. 255-273, 1996a.

Homma, A.K.O. Modernization and technological dualism in the extractive economy in Amazonia. In: Pérez, M.R.; Arnold, J.E.M. **Current issues in non-timber forest products research**. Bogor, Indonesia, CIFOR/ODA, pp. 59-81, 1996b.

Hoffman, L.L.; Monroe, I.E.; Narváez, E.; Ramos, M.M.; Ackerly, D.D. Sustainability of Mangrove harvesting: how do harvesters' perceptions differ from ecological analysis? **Ecology and Society**, v. 11 n. 2, pp. 14-31, 2006.

Hutton, J.M.; Williams, N.L. Sustainable use and incentive-driven conservation: realigning human and conservation interests. **Oryx**, v. 37, n. 2, pp. 215-226, 2003.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe**, Crato, 312p., 2005.

Lins Neto, E.M.F.; Ramos, M.A.; Oliveira, R.L.C.; Albuquerque, U.P. The Knowledge and harvesting of *Myracrodruon urundeuva* Allemão by Two Rural Communities in NE Brazil. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 2, pp. 66-71, 2008.

Macedo, F.M.; Martins, G.T.; Rodrigues, C.G.; Oliveira, D. A. Triagem fitoquímica do Barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville]. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, pp. 1166-1168, 2007.

Martins, C.C.; Nakagawa, J. Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação de dormência. **Revista Árvore**, v. 32, n.6, p.1059-1067, 2008.

Ministério do meio ambiente. Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado, Brasília-DF, 56 p., 2006.

Mori, F.A.; Mori, C.L.S.O.; Mendes, L M.; Silva, J. R.M.; Melo, V.M. Influência do sulfito e hidróxido de sódio na quantificação em taninos da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstrigens*) **Floresta e Ambiente**, v. 10, n.1, p.86, 2003.

Montefusco, A.R.G. **Anatomia Ecológica do lenho de *Stryphnodendron adstrigens* (Mart.) Coville (Leguminosae), Barbatimão, no Parque Estadual do Cerrado-Jaguariaíva-PR.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Brasil, 118 p, 2005.

Monteiro, J.M.; Albuquerque, U.P.; Araújo, E.L.; Amorim, E.L.C. Taninos: Uma abordagem da química à ecologia. **Química nova**, v. 28, n. 5, pp. 892-896, 2005.

Monteiro, J.M.; Almeida, C.F.C.B.R.; Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P.; Florentino, A. T.N.; Oliveira, R.L.C. Use and traditional management of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan in the semi-arid region of northeastern Brazil **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2 n. 6, 2006.

Monteiro, J.M.; Albuquerque, U.P.; Lins Neto, E.M.F.; Araújo, E.L.; Amorim E.L.C. Use Patterns and Knowledge of Medicinal Species among Two Rural Communities from Northeastern Brasil's Semi-arid Region. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, pp. 173–186, 2006.

Narendran, K.; Murthy, I.K.; Suresh, H.S.; Dattaraja, H.S.; Ravindranath, N.H.; Sukumar, R. Nontimber forest product extraction, utilization and valuation: a case study from the Nilgiri biosphere reserve, southern India. **Economic botany**, v. 55 n. 4, pp. 528-538, 2001.

Ndangalasi, H.J.; Bitariho, R.B.; Dovitec, D.B.K. Harvesting of non-timber forest products and implications for conservation in two montane forests of East Africa. **Biological Conservation**, v. 132, n. 2, pp. 242–250, 2007.

Neumann, R.P.; Hirsch, E. Commercialisation of Non-Timber Forest Products: Review and Analysis of Research. **Center for International Forestry Research Bogor, Indonésia, CIFOR**, 187p., 2000.

Oliveira, W.L. **Ecologia populacional e extrativismo de frutos de Caryocar brasiliense Camb. No cerrado no norte de Minas Gerais**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasil, 81 p, 2009.

Oliveira, A.L.S.; Figueiredo, A.D.L. Prospecção Fitoquímica das folhas de *Stryphnodendron adstrigens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae) **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl.2, pp. 384-386, 2007.

Oliveira, R.L.C.; Lins Neto, E.M.F.; Araújo, E.L.; Albuquerque, U.P. Conservation Priorities and Population Structure of Woody Medicinal Plants in an Area of Caatinga Vegetation (Pernambuco State, NE Brazil) **Environ Monit Assess** v. 132, pp. 189-206, 2007.

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

Programa Nacional de conservação e uso sustentável do Bioma Cerrado, Ministério do Meio Ambiente, proposta elaborada pelo grupo de trabalho do Bioma Cerrado em 12 de setembro de 2003.

Sanches, A.C.C.; Lopes, G.C.; Toledo, C.E.M.; Sacramento, L.V.S.; Sakuragui, C.M.; Mello, J.C.P. (2007) Estudo morfológico comparativo das cascas e folhas de *S. adstrigens*, *S.polyphyllum* e *S.obovatum* –Leguminosae. **Latin.American Journal of Pharmacy**, v. 26 n.3, pp. 362-368.

Santos, A.S. **Caracterização química e tecnológica de taninos da casca das leguminosas florestais *Mora paraensis* Ducke e *Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, 75 p, 2008.

Santos, S.C.; Costa, W.F.; Ribeiro, J.P. Guimarães, D.O. Ferri, P.H.; Ferreira, H.D.; Seraphin, J.C. Tannin composition of barbatimão species. **Fitoterapia**, v. 73, pp. 292-299, 2002.

Scalon, V.R. *Stryphnodendron* in lista de espécies da Flora do Brasil. Jardim botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB083734>), 2010.

Schmidt, I.B.; Figueiredo, I.B.; Scariot, A. Ethnobotany and effects of harvesting on the population ecology of *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapão region, central Brazil. **Economic Botany**, v. 61, n. 1, pp. 73-85, 2007.

Shahabuddin, G.; Prasad, S. Assessing Ecological Sustainability of Non-Timber Forest Produce Extraction: The Indian Scenario. **Conservation & Society**, v. 2 n. 2, pp. 235-250, 2004.

Shumann, K.; Wittig, R.; Thiombiano, A.; Becker, U.; Hahn, K. Impact of land-use type and bark-and leaf-harvesting on population structure and fruit production of the baobab tree (*Adansonia digitata*L.) in a semi-arid savanna, West Africa. **Forest Ecology Management**, v. 260, pp. 2035-2044, 2010.

Soldati, G.T.; Albuquerque, U.P. Impact assessment of the harvest of a medicinal plant (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan) by a rural semi-arid community (Pernambuco), northeastern Brazil. **International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management**, pp. 1-13, 2011.

Souza, C.D.; Felfili, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 20, n.1, pp. 135-142, 2006.

Souza, T.M.; Moreira, R.D.; Pietro, R.C.L.R.; Isaac, V.L.B. (2007) Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstrigens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, pp. 71-75.

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

Vantomme, P. **Production and Trade opportunities for Non-Wood Forest Products, particularly food products for niche markets**. Geneva: Forest Products Division (FAO), 2001. Disponível em:<http://www.fao.org/organicag/doc/unctad2001.htm>. Acessado em: Setembro de 2010.

Vila Verde, G.M.; Paula, J.R.; Carneiro, D.M. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmedes (GO). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.13, 64-66, 2003.

Vodouhê, F.G.; Coulibaly, O.; Greene, C.; Sinsin, B. (2009) Estimating the Local Value of Non-Timber Forest Products to Pendjari Biosphere Reserve Dwellers in Benin. **Economic Botany**, v. 63, n. 4, pp. 397-412.

Zardo, R. N. **Efeito do impacto da extração do pequi (*Caryocar brasiliense*) no cerrado do Brasil central**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasil, 50p, 2008.

CONHECIMENTO E EXTRATIVISMO DE “BARBATIMÃO” (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.) NA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL

Normas para publicação da revista Environmental Monitoring and Assessment

ANEXO

CONHECIMENTO E EXTRATIVISMO DE “BARBATIMÃO” (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.) NA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL

Ivanilda Soares Feitosa . Ulysses Paulino Albuquerque . Júlio Marcelino Monteiro

Resumo O presente estudo visa compreender como se dá a exploração da casca do “barbatimão” (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.) realizada pela comunidade do entorno da Floresta Nacional do Araripe no estado do Ceará e identificar as implicações ecológicas dessas práticas. Em relação ao conhecimento e uso de *S. coriaceum*, 120 informantes afirmaram conhecer e fazer uso da planta. Esse conhecimento pode possivelmente indicar a grande pressão exercida nas populações de *S. coriaceum*. O estudo da estrutura da população foi realizado em duas áreas da FLONA, uma no interior da floresta (área 1) e outra próxima a borda da floresta (área 2). Na área 1 foram registrados 39 indivíduos vivos, enquanto na área 2 foram identificados 23, ambos distribuídos em oito classes de diâmetros com intervalos de quatro centímetros. Na análise dos níveis de danos, foram adicionados oito indivíduos que foram mortos pela extração de casca. Dos 47 indivíduos encontrados na área 1, 10 indivíduos (25,49 %) apresentaram algum sinal de extrativismo. Nenhum indivíduo da área 2 apresentou sinal de extração. A maior incidência de coleta ocorreu nos indivíduos das classes 2 e 3, aumentando a proporção de árvores coletadas à medida que os diâmetros foram maiores. Na área 1, a área total de casca retirada foi 55760 cm² e a área total de casca disponível foi 2121.42 cm². Na área 2, por não apresentar indivíduos coletados, somente área de casca disponível foi observada, na qual foi de 44666

I. S. Feitosa

Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP.: 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil. e-mail: lilithbio@hotmail.com

U. P. Albuquerque

Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP.: 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil. e-mail: Departamento de Biologia,

J. M. Monteiro

Universidade Federal do Piauí, Campus Profª. Cinobilina Elvas, Br-135, CEP.: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brazil

cm². Conclui-se que o “barbatimão” é um recurso muito utilizado pela comunidade de Cacimbas, representado pelo conhecimento compartilhado entre os informantes.

Palavras-chave: Exploração . Conhecimento tradicional . Etnobotânica . Conservação

Introdução

O cerrado ocupa aproximadamente uma área de 2 milhões de Km² no território brasileiro, sendo reconhecido por apresentar uma elevada biodiversidade (Felfili et al. 2002; Souza e Felfili 2006; Vila Verde et al. 2003; MMA 2006; Guarim Neto e Moraes 2003), a qual vem sendo perdida com o passar dos anos (MMA 2006). Dentre os muitos fatores responsáveis por essa perda, pode-se destacar o aumento do extrativismo de produtos florestais não madeireiros pelas comunidades tradicionais (Zardo 2008). No universo de recursos vegetais oferecidos pelo cerrado, encontram-se plantas que são empregadas para diversos tipos de usos por essas comunidades tradicionais (Macedo et al. 2007), podendo se destacar as que são utilizadas para o uso medicinal (Souza e Felfili 2006).

Dentre as muitas espécies medicinais do cerrado, algumas recebem um destaque relativo ao seu poder econômico como é caso de *Stryphnodendron coriaceum* Benth. (barbatimão) representado pelos seus inúmeros usos, sendo os extratos das cascas ricos em taninos (Castro 2009) e utilizados para curar diversas doenças como: leucorréias, diarréias, processos inflamatórios, hemorragias, hemorróidas, conjuntivite (Souza et al. 2007) malária, febres, afecções hepáticas, gonorréia, uretrites (Oliveira e Figueiredo 2007) e como cicatrizantes (Sanchez et al. 2007; Macedo et al. 2007).

Apesar da importância que o “barbatimão” exerce como recurso medicinal para as comunidades tradicionais existem poucas informações sobre a sua exploração no cerrado (Zardo 2008). Borges Filho e Felfili (2003) estudaram populações de *S. adstrigens* (Mart.) Coville em quatro unidades de conservação de proteção integral, todas localizadas na bacia de Paranoá no Distrito Federal. Segundo os autores todos os indivíduos com mais de 23 cm de diâmetro apresentaram sinais de extração, sendo 25 a 58% dos indivíduos extraídos utilizados para comercialização.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o conhecimento e a utilização de *S. coriaceum* por uma comunidade rural do estado do Ceará. Também buscou-se avaliar a coleta de casca em indivíduos de *S. coriaceum* exercida pela

comunidade para verificar o impacto dessa extração na estrutura populacional entre duas áreas distintas. É esperado encontrar que o “barbatimão” seja amplamente conhecido e utilizado pela comunidade de Cacimbas, levando esse conhecimento possivelmente a uma grande exploração desses indivíduos, afetando assim a estrutura da população.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi conduzido no município de Jardim, no qual moram aproximadamente 25.853 pessoas, distribuídas 7.910 na zona urbana e 17.943 na zona rural, a última apresentando 12.727 homens e 13.094 mulheres (IBGE 2008). O município dista 435 Km² da capital Fortaleza. O clima é Tropical quente sub-úmido e tropical quente semi-árido brando, com temperatura média entre 22° a 24° e pluviosidade de 790,4mm, tendo como período chuvoso, os meses de janeiro a maio (FUNCEME/IPECE 2008).

A comunidade rural selecionada é conhecida como Cacimbas e dista 14 km do centro urbano de Jardim e aproximadamente 8 km da Floresta Nacional do Araripe - FLONA. Segundo dados do posto de saúde, a comunidade possui 1.120 habitantes, dentre os mesmos 463 são maiores de 18 anos. A comunidade é estruturada em uma rua principal, na qual as casas são bem próximas umas das outras, e propriedades mais afastadas havendo uma distância considerável entre as mesmas. A comunidade vive basicamente de duas fontes de renda, o extrativismo e a agricultura. Com o extrativismo, a maior parte da renda que circula dentro da comunidade é proveniente da coleta do pequí e fava d’anta. A renda proveniente da agricultura é para subsistência. Em geral, tanto a atividade de extração de recursos da floresta como a agricultura, é realizada por homens e mulheres, porém, o homem é mais atuante no extrativismo por ser uma atividade mais laboriosa, já a agricultura é compartilhada igualmente por ambos os sexos.

A avaliação do extrativismo de casca de *Stryphnodendron coriaceum* exercida pela comunidade foi realizada no cerrado, o qual apresenta uma extensão dentro da FLONA de 16.327,8059 ha, representando 42,67 % da área total (38.262,326 hectares), na qual se situa na Chapada do Araripe (Fig. 1), no estado do Ceará e pertence aos municípios de Crato e Jardim.

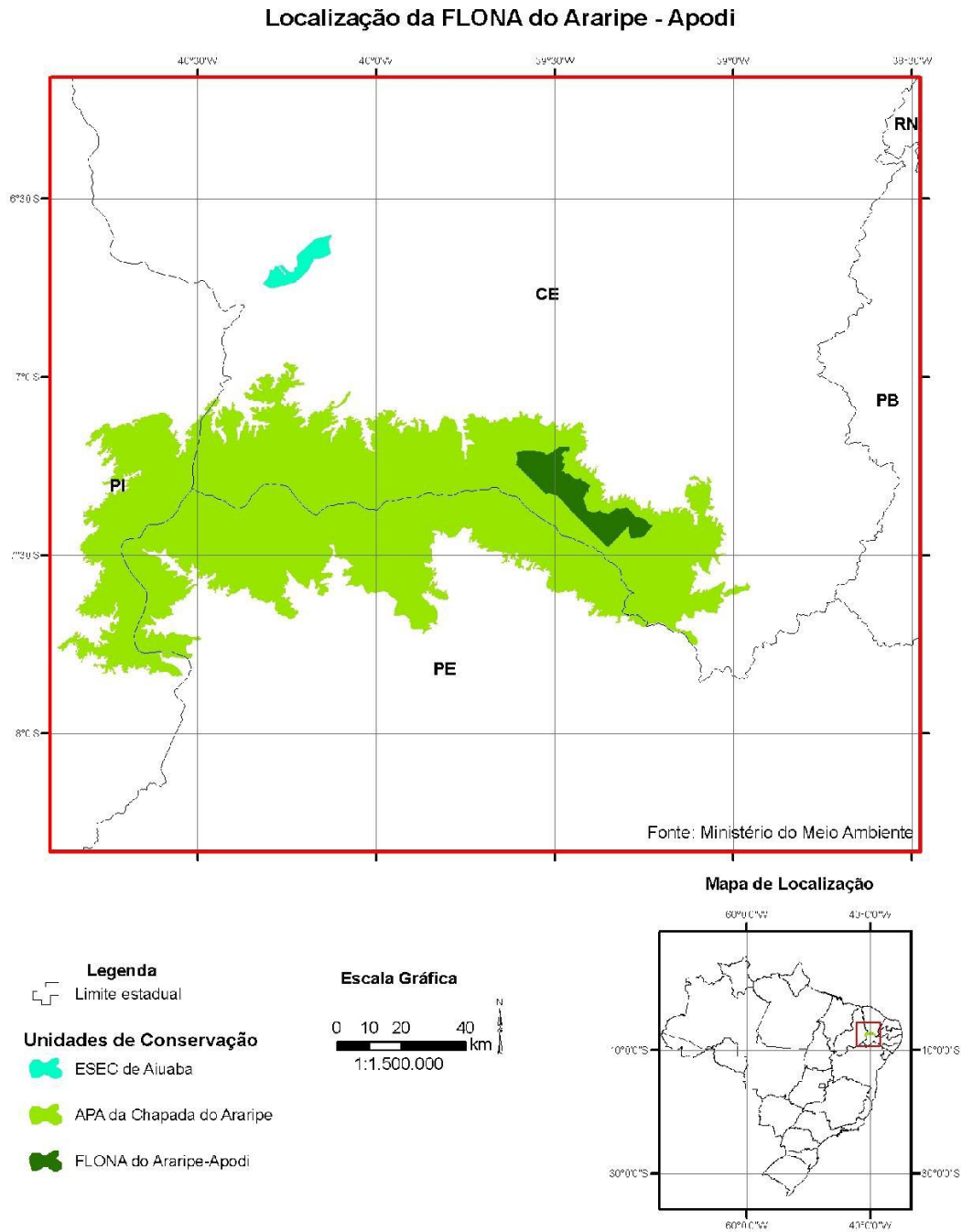


Fig. 1 Localização da Floresta Nacional do Araripe - FLONA, CE. Fonte: Ministério do Meio Ambiente

O cerrado é uma vegetação formada por maciços intercalados por grandes clareiras, com solos descobertos ou sob uma cobertura rala de gramíneas; estes maciços apresentam árvores tortuosas de médio e pequeno porte, bastante esgalhados, com cascas rugosas e fendilhadas e um sub-bosque arbustivo denso (Lima et al. 1983). Tendo como espécies importantes para a comunidade local: *Caryocar coriaceum* Wittm., *Hymenaea courbaril* L., *Qualea parviflora* Mart., *Stryphodendron coriaceum* Benth., *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl., *Roupala montana* Aubl., *Senna rugosa* (G.Don) H.S. Irwin & Barneby, entre muitas outras.

Investigação etnobotânica

Inicialmente foram realizadas três reuniões na sede da associação de moradores, com a intenção de identificar possíveis lideranças e explicar as pessoas da comunidade quem são os pesquisadores, os objetivos do estudo e as implicações do trabalho a ser realizado na região.

Procurou-se estabelecer, ao decorrer do cotidiano, uma relação amistosa e confiável entre os pesquisadores e informantes, procedimento habitual em estudos etnobotânicos, já que há relatos de extração de recursos na FLONA, que é uma área protegida pelo governo federal não sendo permitida a coleta, salvo para o pequi, que acontece em determinada época do ano e a coleta de lenha seca uma vez por semana.

Após esse contato preliminar com toda a comunidade, foi feito o procedimento para a seleção da amostra dentro da comunidade. A partir do cadastro do posto de saúde local, foram identificadas 463 pessoas que apresentaram idade acima de 18 anos e por sorteio, 150 pessoas foram selecionadas para o estudo. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas (Albuquerque et al. 2008) a fim de identificar o conhecimento e a utilização do “barbatimão” entre os informantes. Das 150 pessoas entrevistadas, 120 (55 homens e 65 mulheres) afirmaram conhecer e fazer uso do “barbatimão”.

Foram abordadas questões relacionadas ao perfil sócio econômico, aos usos, parte da planta utilizada, forma de preparo, local, época preferencial de coleta e possíveis substitutos para o “barbatimão”. Cada entrevista foi realizada com uma única pessoa e o tempo variou de acordo com a experiência de cada pessoa a ser entrevistada. As informações obtidas de cada informante através das entrevistas foram sistematizadas em planilhas elaboradas no Microsoft®Excel, divididas em categorias para posterior análise.

Para a realização das entrevistas de forma legal, o projeto foi submetido ao comitê de ética e como requisito básico para realização das entrevistas, foi solicitado que os informantes assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE (Resolução N° 292, de 08/07/1999).

O conhecimento local dos extratores foi analisado através de medidas quantitativas, as quais têm como objetivo refletir a concordância entre os informantes sobre o conhecimento. (Monteiro et al. 2005) (Tabela 1). As indicações terapêuticas foram organizadas em sistemas corporais, segundo a classificação da World Health Organization (2007).

Após identificar o grau de conhecimento e utilização do “barbatimão” na comunidade foi realizada uma análise da vegetação.

Tabela 1 Medidas de uso e conhecimento calculados para *S. coriaceum* Benth. propostos por Byg e Baslev (2001).

Índices	Cálculo	Descrição
Valor da diversidade do informante (VDI)	$VDI = \frac{\text{n}^\circ \text{ de usos citados por determinado informante}}{\text{n}^\circ \text{ de usos totais}}$	Mede como muitos informantes usam as espécies e como esse uso encontra-se distribuído.
Valor de equitabilidade do informante (VEI)	$VEI = \frac{\text{Valor da diversidade do informante}}{\text{valor máximo do referido índice}}$	Mede o grau de homogeneidade do conhecimento do informante.
Valor de consenso para os tipos de usos (VCTU)	$VCTU = \frac{\text{n}^\circ \text{ de vezes em que determinado uso foi reportado pelo n}^\circ \text{ total de usos}}{\text{n}^\circ \text{ total de usos}}$	Mede o grau de concordância entre os informantes referente ao uso das espécies. O valor encontrado é ainda dividido por tipos de usos enquadrados em categorias.

Valor de diversidade do uso (VDU) $VDU = n^{\circ}$ de indicações registradas por categorias divididas pelo n° total de indicações para todas as categorias. Mede a importância e como as categorias de uso contribuem para o valor total de usos.

Valor de consenso para a forma de uso (VCFU) $VCFU = n^{\circ}$ de citações para determinada forma de uso dividido pelo total de citações para todas as formas. Mede o grau de concordância entre os informantes referente a forma de uso da planta usada.

Valor de consenso para a parte da planta (VCPP) $VCPP = n^{\circ}$ de vezes em que determinada parte da planta foi citada dividida pelo n° total de citações de todas as partes. Mede o grau de concordância entre os informantes referente a parte da planta usada.

Valor de consenso para local de coleta (VCLC) $VCLC = n^{\circ}$ de vezes em que determinado local foi citado dividido pelo total de citações de todos os locais. Mede o grau de concordância entre os informantes referente ao local de coleta da planta usada.

Valor de consenso para substitutos (VCS) $VCS = n^{\circ}$ de usos citados para determinado substituto, pelo n° total de citações para todos os possíveis substitutos. Mede o grau de concordância entre os informantes concernentes aos possíveis substitutos para as plantas utilizadas.

Valor de consenso para VCEC = nº de citações para Mede o grau de concordância época de coleta determinada época de coleta entre os informantes (VCEC) dividido pelo nº total de referente a época de coleta citações para todas as épocas. das plantas estudadas.

Estrutura populacional de *Stryphnodendron coriaceum* Benth.

A estrutura de *S. coriaceum* foi avaliada em três parcelas alocadas em duas áreas distintas, sendo duas parcelas localizadas no interior da floresta (A1) e uma próxima a borda (A2), a fim de determinar se a coleta se dava da mesma forma entre as duas áreas, uma vez que a fiscalização por parte do IBAMA pode ser um agente inibidor nessa questão, sendo que a rodovia CE-60 corta a FLONA, na qual é a via de acesso dos fiscais.

Todas as parcelas foram divididas em 100 sub-parcelas contínuas de 10 x 10 m, totalizando uma área de três hectares. Todos os indivíduos de *S. coriaceum* com diâmetro ao nível do solo de 3 cm foram medidos, no que se refere a circunferência ao nível do solo e circunferência ao nível do peito. Para esse estudo foram analisados somente indivíduos vivos, sendo amostrado um total de 39 indivíduos na área do interior da floresta e 23 indivíduos na área próxima a borda.

As amostras de diferentes indivíduos de *S. coriaceum* foram coletadas e herborizadas de acordo com Mori et al. (1989) sendo incorporadas no Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Extrativismo de casca de *Stryphnodendron coriaceum* Benth.

Para avaliar o extrativismo de casca de *S. coriaceum*, foram adicionados oito indivíduos mortos no interior da floresta, os quais apresentavam toda a casca retirada numa faixa de aproximadamente dois metros de altura e seus ramos apresentavam cascas secas e com ausência da folhagem. Nesse sentido foram amostrados um total 47 indivíduos na área no interior da floresta e os mesmos 23 indivíduos na área próxima a borda, encontrados na estrutura de população, uma vez que nessa área não foram encontrados evidências de indivíduos com sinal de extração. Foram obtidas as áreas de casca retirada dos indivíduos, através da adaptação da metodologia de Ando et al. (2003), na qual foram medidos o

comprimento (a) e a largura (b) (Fig. 2 B) das cicatrizes através do cálculo de uma elipse ($3,14 \times a \times b$) (ver Ferreira Junior et al. 2012).

Para analisar os níveis de danos por indivíduo, foi empregado o sistema de classificação visual descrito por Cunningham (1993), com base no percentual de casca extraída em uma faixa de até 2 m do solo, sendo os níveis de exploração pontuados em oito categorias: 0, sem danos; 1, menos de 10% de casca removida; 2, entre 11 a 25% de casca removida; 3, entre 26 a 50% de casca removida; 4, 51 a 75% de casca removida; 5, 76 a 100% de casca removida; 6, 100% de casca removida (acarretando a morte do indivíduo); e 7, quando há o aparecimento de rebrota, após a morte por extrativismo (a última categoria foi proposta por Borges Filho e Felfili 2003).

Foi realizado em complemento, o cálculo de área de casca disponível, a fim de determinar o quanto de casca os indivíduos adultos de *S. coriaceum* têm capacidade de produzir. Através dessa medida, foi possível inferir a quantidade de casca disponibilizada para os extratores. Esse cálculo mede a área de casca que pode ser gerada em uma faixa de dois metros de altura (h), e não a quantidade de casca que está disponível no momento para ser extraída.

Para tanto, foram retiradas as medidas do diâmetro a altura do peito (DAP) a um 1,30 m, sendo obtida a área através do cálculo ($3,14 \times \text{DAP} \times h$) (Fig. 2B), sendo utilizado esse padrão de 2 metros, pois se acredita que é a faixa de altura média que os extratores alcançam para a retirada da casca para uso medicinal (ver Ferreira Junior et al. 2012).

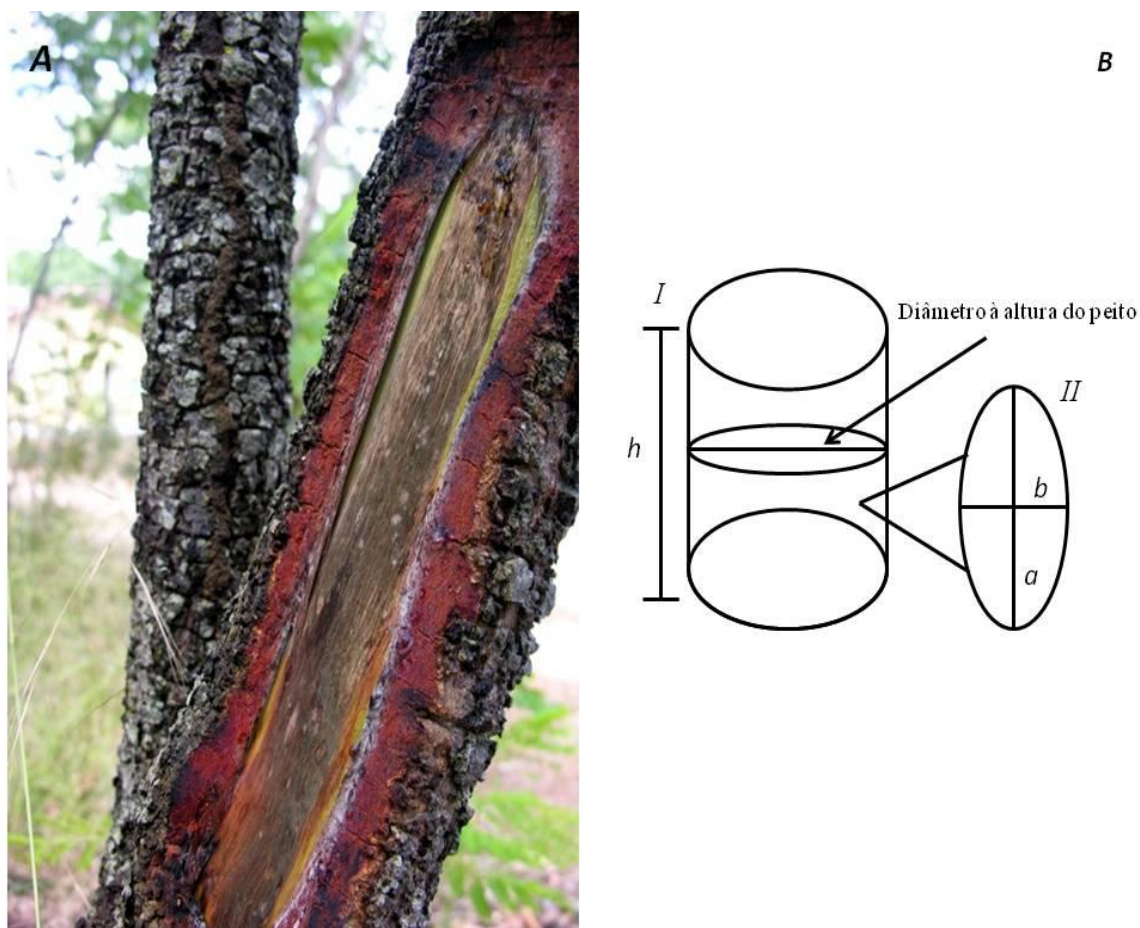


Fig. 2 A: Detalhe de um indivíduo de *S. coriaceum* Benth. com sinais de extração. B: Medidas da área de casca disponível e de casca coletada. I: o cilindro representa o tronco da planta, sendo medidos a altura (h) e o diâmetro à altura do peito (DAP). II: a elipse representa um trecho de casca coletada, sendo medido o comprimento (a) e a largura (b).

Análise dos dados

O conhecimento referente ao uso do “barbatimão” foi analisado entre homens e mulheres de diferentes idades, a fim de determinar se esses fatores influenciam no conhecimento sobre a espécie. Essa análise se deu a partir do valor de diversidade do informante (VDI) e do valor de equitabilidade do informante (VEI) (Byg e Baslev 2001) nas quais foram testadas as diferenças significativas em função do sexo e idade com base no Teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade; todas as análises foram processadas pelo programa Bio Estat 5.0 (Ayres et al. 2007). Para tanto, todos os informantes foram agrupados em classe de idade e gênero em adultos: ≥ 40 anos e < 40 anos (Begossi et al. 2002), perfazendo um total de: mulheres maiores ou iguais a 40 ($n=44$), menores que 40 ($n=21$); homens maiores ou iguais a 40 ($n=32$), menores que 40 ($n= 23$).

Para avaliar o extrativismo de casca em indivíduos de *S. coriaceum* na vegetação, os dados foram analisados da seguinte forma: a estrutura populacional da espécie foi

distribuída em classes de diâmetros, estabelecendo-se intervalos de quatro centímetros. As classes utilizadas nesse estudo foram baseadas no trabalho de Borges filho e Felfili, (2003), que demonstra que esse gênero chega a diâmetros bem maiores do que aqui encontrados, não sendo, portanto, uma limitação biológica da espécie. Nesse sentido, os indivíduos foram distribuídos nas seguintes classes: 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1- 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24 cm); (24,1-28 cm); (28, 1-32 cm). .

Os níveis de danos da extração foram analisados através da distribuição das porcentagens de casca extraídas de cada indivíduo por classe de diâmetro. Foi realizado o teste de correlação de Spearman para verificar critério na seleção de indivíduos para a extração de casca por parte dos extratores, correlacionando o nível de extrativismo e o diâmetro dos indivíduos explorados.

Para analisar a área de casca coletada dos indivíduos pelos extratores, foram calculadas as médias de casca retirada dos indivíduos por classes de diâmetros. Para analisar a área de casca disponível, que é representada pela quantidade de casca que o indivíduo é capaz de gerar em uma faixa de 2 metros de altura, foram calculadas a exemplo da área de casca retirada, as médias de casca disponível dos indivíduos por classe de diâmetro (ver Ferreira Júnior et al. 2012).

Resultados

Conhecimento e uso de *Stryphnodendron coriaceum* Benth.

S. coriaceum é uma espécie amplamente conhecida na comunidade de Cacimbas, sendo que dos 150 informantes entrevistados, 80% afirmaram que conheciam e já tinham utilizado a planta pelo menos uma vez para tratar alguma enfermidade. Apenas três informantes relataram não saber qual era o uso medicinal do “barbatimão” embora o conhecesse por ser uma planta bastante utilizada na comunidade. Esse amplo conhecimento dos usos do “barbatimão” pela comunidade de Cacimbas talvez explique a grande exploração de casca encontrada nos indivíduos analisados nas parcelas.

Quando questionados sobre quantos usos distintos tinha o “barbatimão” 100% dos informantes afirmaram que o único uso era o medicinal, e lhe atribuíram 40 indicações terapêuticas (Tabela 2). Diante da quantidade de usos medicinais atribuídos pelos informantes, esse fato pode demonstrar a necessidade da comunidade na obtenção do recurso, uma vez que a espécie apresenta uma grande versatilidade, sendo utilizada para o tratamento em um número elevado de doenças. A indicação medicinal mais citada na comunidade de Cacimbas foi “ferimento”, recebendo o valor de consenso de 0,16, seguida de “úlceras” com 0,15 e “inflamação geral” com 0,12.

Tabela 2 Valor de consenso dos informantes para os tipos de usos de *S. coriaceum* Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil.

Valor de Consenso para os tipos de usos (VCTU)	
Alergia na pele	0,002
Arrocha as carnes	0,002
Câncer	0,025
Cicatrizante em geral	0,029
Coceira	0,004
Coração	0,008
Corte	0,025
Corrimento de mulher	0,004
Dor de cabeça	0,075
Dor de barriga	0,004

Dor no corpo	0,01
Dor de estômago	0,004
Dor nas pernas	0,025
Estancar sangue de corte	0,002
Febre	0,025
Ferimento	0,16
Garganta inflamada	0,01
Gastrite	0,03
Gripe	0,01
Inchaço	0,002
Infecção urinária	0,004
Inflamação geral	0,12
Inflamação no corte	0,004
Inflamação interna geral	0,05
Inflamação no intestino	0,004
Inflamação no pulmão	0,005
Inflamação de mulher	0,01
Inflamação de parto normal	0,008
Inflamação de pele	0,01
Menstruação em excesso	0,004
Pereba	0,01
Pressão	0,008
Problema no sangue	0,008
Próstata	0,004
Queimação no estômago	0,004
Rins	0,008
Sarar cirurgia	0,025
Sinusite	0,005
Tosse	0,025
Ulcera	0,15

Todos os informantes indicaram a casca como a única estrutura extraída da planta, indicando que o registro da elevada frequência de indivíduos na população com danos em suas cascas pode ser admitido como um indicador do uso exercido sobre a espécie.

Um total de oito formas de usos foram citadas pelos informantes, sendo o molho (0,60) e o pó (0,23) as formas mais utilizadas (Tabela 3). O molho é muito utilizado em diversos tipos de usos do “barbatimão”, tanto ao que se refere às enfermidades internas como externas, em casos de enfermidades internas bebe-se o líquido e no caso de externas lava-se o local afetado. O pó somente é utilizado para uso tópico, não sendo utilizado em casos de doenças ou ferimentos que não sejam causados na pele.

Tabela 3 Valor de consenso dos informantes para as formas de usos de *S. coriaceum* Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil.

Valor de consenso para formas de uso (VCFU)	
Molho	0,60
Lambedor	0,004
Pó	0,23
Banho	0,08
Chá	0,03
Decocto	0,01
Sabonete	0,004
Garrafada	0,004
Raizada	0,004

Quanto à época de coleta, a maior parte dos informantes (85%) afirmou não existir uma época preferencial de coleta de casca de “barbatimão”, contra 9% dos informantes que citaram a época chuvosa como ideal para coletar casca e 3% dos informantes que afirmaram não saber a existência de uma época de coleta. O fato de tantos informantes afirmarem não existir uma época de coleta provavelmente está associado ao aparecimento de um problema de saúde que necessita de tratamento.

A ausência de uma época do ano propícia para a coleta na percepção dos extratores, também demonstra que a extração desse produto pode ocorrer durante todo ano frente à disponibilidade perene do recurso, o que poderia ser um dos fatores que explicaria a grande

proporção de casca retirada e indivíduos mortos, uma vez que a constante coleta, não deixaria espaço para a regeneração da casca.

No que se refere ao local de coleta do recurso, a maior parte dos informantes (0,89) afirmou coletar a casca do “barbatimão” na FLONA, mesmo frente à proibição da extração desse recurso em seu interior (Tabela 4). Esse fato pode ser refletido pela grande disponibilidade de indivíduos de “barbatimão” na floresta e conseqüentemente maior quantidade de casca a ser ofertada aos coletores, pois os indivíduos que se encontram fora da FLONA ocorrem em áreas privadas, muitas vezes não sendo permitida a coleta do recurso por parte dos proprietários.

Essa escassa disponibilidade de locais em que o recurso pode ser coletado pode ocasionar a maior pressão exercida nos indivíduos da vegetação nativa, uma vez que o extrator não tem outras opções de obtenção do recurso.

Tabela 4 Valor de consenso dos informantes para o local de coleta de *S. coriaceum* Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil.

Valor de consenso para o local de coleta (VCLC)	
Dentro da FLONA	0,89
Fora da FLONA	0,11

Quando se levantou a possibilidade de substituir o “barbatimão” por outra planta, foi identificado um total de 42 substitutos citados pela comunidade de Cacimbas. A ameixa (*Ximenia americana* L.) da família Olacaceae obteve o maior número de citações (0,29), em segundo lugar o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) da família Anacardiaceae (0,16). As duas espécies foram bastante citadas como substituto de um dos muitos usos medicinais do “barbartimão”. Ambas apresentam grande poder cicatrizante segundo os informantes da comunidade. Assim como o “barbatimão”, tanto a ameixa como o cajueiro a parte utilizada para a confecção do remédio é a casca.

As indicações terapêuticas citadas pelos informantes foram classificadas em 10 sistemas corporais (Tabela 5). Os maiores valores de diversidade de uso encontrados para *S. coriaceum* foram os referentes ao sistema de pele e tecidos subcutâneos (0,62), seguida de inflamações gerais (0,12) e posterior sistema digestório (0,10).

Tabela 5 Compilação entre as medidas de consenso de *S. coriaceum* Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil. VDU=valor de diversidade de uso.

Sistemas Corporais	VDU
Inflamações gerais	0,12
Neoplasia	0,004
Pele e tecidos subcutâneos	0,62
Sistema circulatório	0,01
Sistema digestório	0,10
Sistema gênito-urinário	0,04
Sistema nervoso	0,01
Sistema osteomuscular	0,009
Sistema respiratório	0,04
Afecções e dores indefinidas	0,004

Distribuição do conhecimento

Os fatores sexo e idade não influenciaram na distribuição do conhecimento na comunidade em estudo. Os dados revelam que o conhecimento sobre o uso de *Stryphonodendron coriaceum* é bem distribuído entre homens e mulheres (Tabela 6). Quando foi analisado se o conhecimento era homogêneo entre homens e mulheres não foi encontrada diferença significativa entre os valores de ambos os sexos (Tabela 6), embora, alguns informantes demonstrem saber mais do que outros, motivado pelo fato de alguns usos serem citados por um número reduzido de informantes, indicando possivelmente a existência de especialistas locais.

Em relação ao conhecimento dos informantes entre diferentes faixas de idade, a exemplo do gênero, não foi observado diferença significativa entre as categorias (Tabela 6). Os dados revelaram que os homens mais velhos não apresentaram maior conhecimento em relação aos mais novos ($H=0,50$; $p=0,47$), bem como as mulheres mais velhas não apresentaram maior conhecimento quando comparadas com as mulheres mais jovens ($H=0,15$; $p=0,69$) (Tabela 6).

Em suma, os dados mostram que o conhecimento sobre o “barbatimão” é bem distribuído na comunidade tanto por homens como por mulheres em diversas faixas de idades e mesmo com a provável diferenciação nas tarefas diárias entre os sexos e a possível perda do convívio dos jovens com os mais velhos, esses fatos não levaram a um

conhecimento diferenciado, demonstrando possivelmente o quanto o uso do “barbatimão” é realizado pela comunidade e está presente no dia a dia dos extratores.

Tabela 6 Medidas quantitativas de conhecimento sobre a espécie medicinal *S. coriaceum* Benth. na comunidade de Cacimbas no Nordeste do Brasil. X = média; DP = desvio-padrão.

	Cacimbas (X±DP)
Informantes totais	120
Numero de usos citados	206
Tipos de usos	40
VDI total	0,043±0,021
VDI total de Mulheres	0,044±0,021 a
VDI Mulheres < 40 anos	0,042±0,023 a
VDI Mulheres ≥ 40 anos	0,044 ± 0,021 a
VDI de total de Homens	0,042±0,021 a
VDI Homens < 40 anos	0,040±0,020 a
VDI Homens ≥ 40 anos	0,045 ±0,022 a
VEI total	0,436±0,217
VEI total de Mulheres	0,442±0,219 a
VEI Mulheres < 40 anos	0,428±0,239 a
VEI Mulheres ≥ 40 anos	0,448±0,212 a
VEI total de Homens	0,429±0,215 a
VEI Homens < 40 anos	0,402±0,209 a
VEI Homens ≥ 40 anos	0,450±0,221 a

A letra “a” na coluna indica a não-significância dos valores a 5%.

Estrutura populacional de *Stryphnodendron coriaceum* Benth.

Na área 1 localizada no interior da floresta, foram observados 39 indivíduos vivos distribuídos em oito classes de diâmetros, apresentando maior concentração nas menores classes, e com ausência de indivíduos nas últimas classes diamétricas, provavelmente correspondendo as preferidas pelos extratores (Fig. 3).

Na área 2 localizada na borda da floresta, foram observados 23 indivíduos vivos, também concentrados nas menores classes de diâmetro, e não há presença de indivíduos nas últimas classes diamétricas (Fig. 3), contudo, nessa população não há evidência de indivíduos com sinais de extrativismo. Esses dados sugerem que a coleta provavelmente foi direcionada da borda para o interior, uma vez que área mais próxima da borda tem menos indivíduos e ausência de sinais de extração, enquanto a área mais interna da floresta apresenta um número maior de indivíduos e evidentes sinais de extração. Esse fato indica que com a diminuição do recurso ofertado na área mais próxima a borda, representado pela redução do número de indivíduos nas classes preferidas, ter-se-ia buscar o recurso em áreas com maior disponibilidade do mesmo.

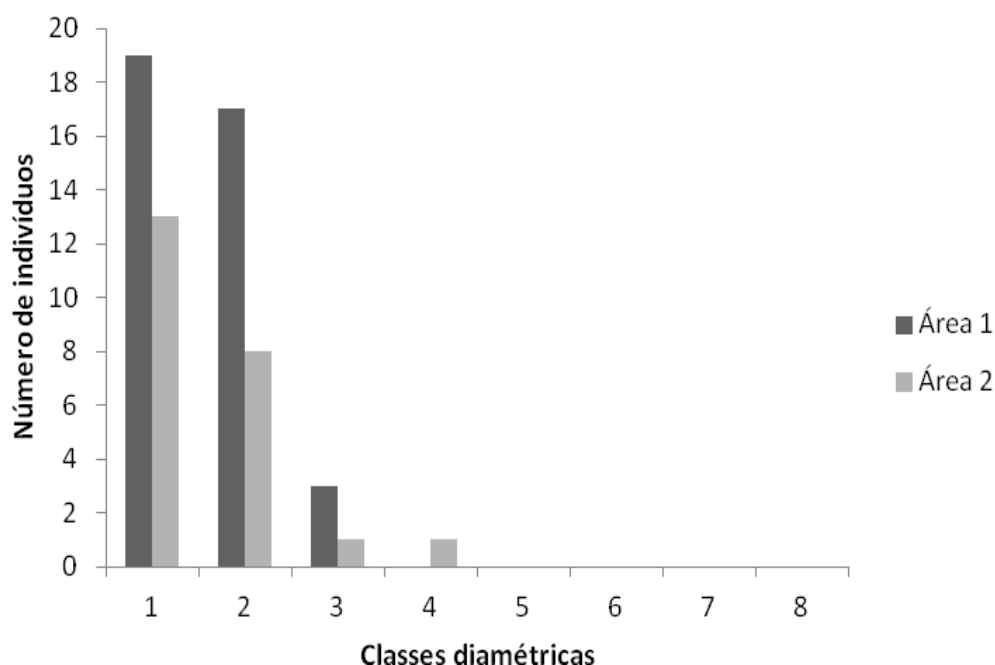


Fig. 3 Distribuição dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. em classes diamétricas em duas áreas de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil) com classes de intervalos de quatro centímetros 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1 - 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24); 7 (24,1-28); 8 (28,1-32). A área 1= local de estudo no interior da floresta; área 2= local de estudo próximo a borda da floresta.

Níveis de danos

Na área localizada no interior da floresta foram amostrados 47 indivíduos de *Stryphnodendron coriaceum*, uma vez que foram adicionados para essa análise oito indivíduos mortos pela extração da casca. De todos os indivíduos que foram identificados, 10 apresentaram algum sinal de extração, sendo que um indivíduo teve até 10% de casca extraída, um indivíduo teve até 20%, dois indivíduos estavam mortos por ter toda a sua casca extraída e seis indivíduos apresentavam o tronco principal morto, com aparecimento de rebrotas (Fig. 4). O número de indivíduos mortos na população, provavelmente reflete o uso exercida pelos extratores, uma vez que possivelmente os mesmos morreram por não terem resistido à extração da casca, pois com a retirada total desse recurso não existe possibilidade de haver a sua regeneração.

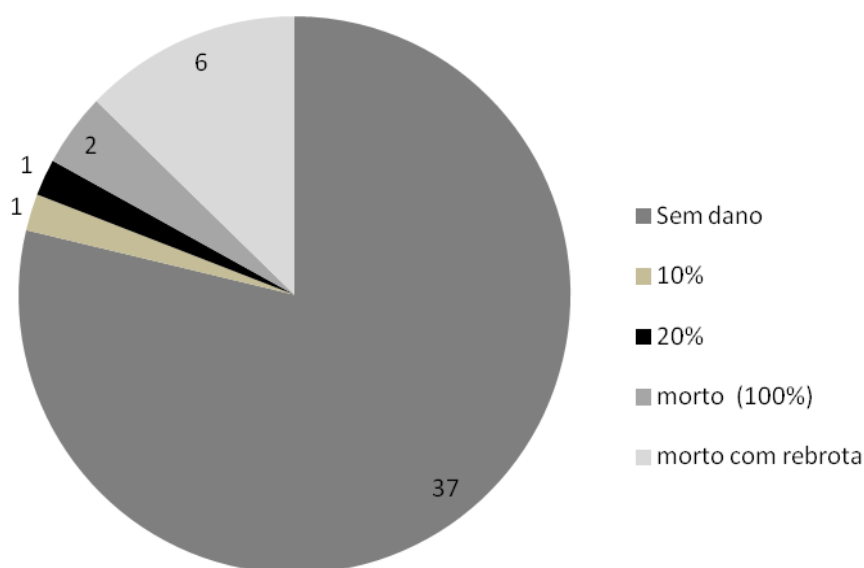


Fig. 4 Distribuição dos danos nos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. em uma área de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil). Os números do gráfico acima representam o número de indivíduos distribuídos por cada classe de dano.

Com relação à extração de casca por classe diamétrica, pode-se observar que na primeira classe (0-4 cm) há presença de um indivíduo morto por extrativismo com o aparecimento de rebrota, frente a 19 sem a presença de dano (Tabela 5). Em sequência, na segunda classe (4,1-8 cm) há presença de um indivíduo com 20% de casca extraída, dois

mortos por extrativismo, em relação a 17 indivíduos sem dano (Tabela 5). Na terceira classe (8,1-12 cm) pode-se observar a presença de um indivíduo com 10% de casca extraída, três mortos após extração de casca com aparecimento de rebrota, em relação a somente dois sem a presença de dano (Tabela 5). Os dois indivíduos presentes na classe entre 20,1 e 24 cm encontravam-se com o tronco principal morto com o aparecimento de rebrotas (Tabela 5). Há ausência de indivíduos nas classes 4 (12,1-16 cm), 5(16,1-20 cm), 6 (20,1-24 cm), 7 (24,1-28 cm) e 8 (28,1-32 cm) (Tabela 5).

A maior incidência de coleta de casca foram encontradas nas classes 2 (4,1-8 cm) e 3 (8,1-12 cm), sendo possível observar que a proporção de indivíduos coletados aumenta a medida que os diâmetros se tornam maiores (Tabela 5), apresentando na classe 20,1-24 cm 100% dos indivíduos coletados. Essa preferência por parte dos extratores na coleta do recurso em indivíduos de diâmetros maiores pode provavelmente explicar a sua ausência na últimas classes.

Contudo, quando se relacionou o nível de dano e o diâmetro dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth., a fim de determinar se existe um critério por parte do extrator na extração do recurso, não se encontrou correlação significativa entre as variáveis ($r_s = -0,14$, $p > 0,05$).

Tabela 7 Distribuição dos sinais de extração de *S. coriaceum* Benth. por classe diamétrica em uma área de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil).

Classe de diâmetro (cm)	Nível de extração de casca								Total explorados	Total geral
	0 0%	1 (1-10%)	2 (11-25%)	3 (26-50%)	4 (51-75%)	5 (76-100%)	6 (Morta)	7 (Rebrota)		
0-4	19	0	0	0	0	0	0	1	1	20
4,1-8	16	0	1	0	0	0	2	0	3	19
8,1-12	2	1	0	0	0	0	0	3	4	6
12,1-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16,1-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,1-24	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
24,1-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28,1-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	37	1	1	0	0	0	2	6	10	47

Área de casca coletada

Dos indivíduos coletados na área no interior da floresta, a área total de casca retirada foi de 55760 cm². Analisando por classe diamétrica, pode-se observar na primeira classe (0-4 cm) que a área de casca extraída foi de 1900 cm², no qual esse valor corresponde a um único indivíduo (Fig. 5). A segunda classe (4,1-8 cm) com três indivíduos coletados apresenta uma média de casca retirada de 2627 cm², seguida da terceira classe (8,1-12 cm) com quatro indivíduos coletados apresentando uma média de casca de 3253 cm² (Fig. 5). Há ausência de indivíduos nas classes 4 (12,1-16 cm), 5 (16,1-20 cm), 7 (24,1-28 cm) e 8 (28,1-32 cm) (Fig. 5). Essa ausência pode ser possivelmente explicada pela preferência dos extratores em coletar indivíduos com diâmetros maiores, uma vez que a quantidade de casca disponível para coleta é proporcional ao tamanho do indivíduo. O maior valor de média de casca retirada está presente na classe 6 (20,1-24 cm) com 12150 cm², nos quais os dois indivíduos foram mortos pela extração total de casca (Fig. 5).

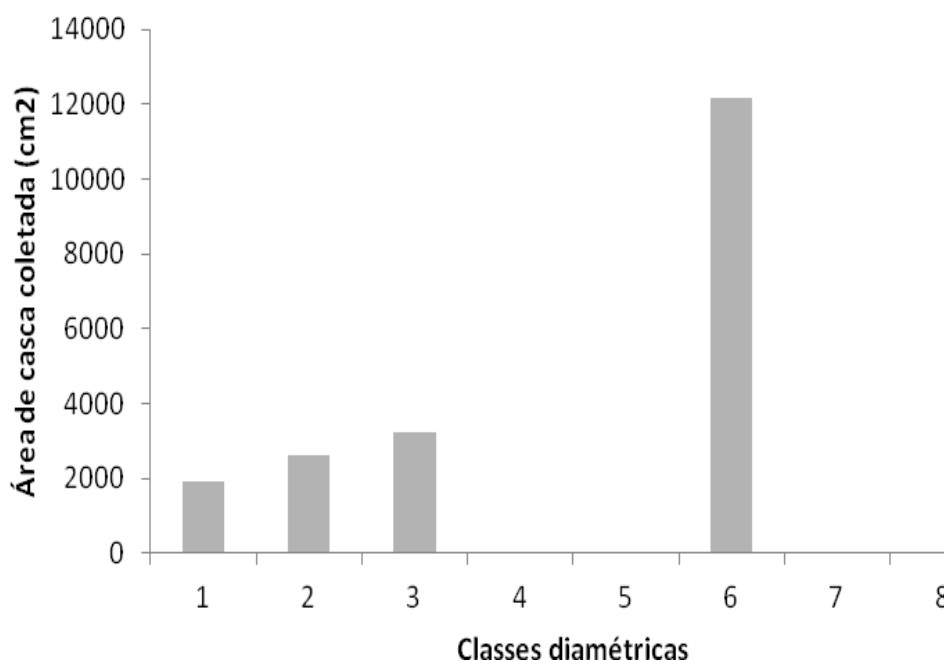


Fig. 5 Área de casca coletada dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. distribuída em classes de diâmetro em uma área de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil) com classes de intervalos de quatro centímetros 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1- 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24); 7 (24,1-28) e 8 (28,1-32).

Área de casca disponível

Na área no interior da floresta (A1), a área total de casca disponível foi de 60900 cm². Esses valores quando comparados com os referentes à área de casca retirada (55760 cm²) pode-se levar a crer que boa parte da casca dos indivíduos foi extraída pelos extratores, contudo, o valor da área de casca disponível aqui apresentado é estimado abaixo da realidade, sendo esse fato provavelmente explicado por dois motivos. O primeiro se refere a 12 indivíduos jovens não apresentarem diâmetro ao nível do peito a 1,30m, altura necessária para a medida da área de casca disponível assumida pela metodologia utilizada (ver Ferreira Junior et al. 2012), e o segundo se refere ao alto número de indivíduos mortos na população, nos quais também não foi calculada a área de casca disponível, por não apresentarem mais a capacidade de gerar o recurso para ser disponibilizado para o extrator.

Na primeira classe de diâmetro (0-4 cm) a média de casca disponível encontrada foi de 1350 cm² (Fig. 6). Esse dado quando comparado com a área de casca coletada na mesma classe (1900 cm²) sugere que a média de casca disponível é menor que a coletada, contudo, a área de casca disponível está expressa em média e a área de casca retirada foi apresentada à área total da classe, uma vez que só um indivíduo apresentou sinal de extração. Na segunda classe (4,1-8 cm) a média de casca disponível foi de 3492 cm² (Fig. 6). Os maiores valores de área de casca disponível foram encontrados na classe de diâmetro 3 (8,1-12 cm), a qual apresenta 4033 cm² (Fig. 6). Há ausência de casca disponível nas classes 4 (12,1-16 cm), 5 (16,1-20 cm), 6 (20,1-24 cm), 7 (24,1-28 cm), 8 (28,1-32 cm), representado pela falta de indivíduos presentes nas classes, salvo a classe seis em que o indivíduo se encontra morto por ter tido toda a casca extraída (Fig. 6).

Na área próxima a borda da floresta (A2), nos 23 indivíduos amostrados foi encontrada uma área de casca disponível total de 44666 cm². Essa área não houve a presença de indivíduos com sinais de extrativismo. Os 13 indivíduos presentes na primeira classe de diâmetro (0-4 cm) apresentaram uma média de área de casca de 2366 cm² (Fig. 6), na qual quando comparada com os 18 indivíduos da mesma classe da área1 apresentou uma área de casca disponível maior, fato esse explicado pelo número de indivíduos (7) que não alcançaram DAP a 1,30m na área1. A segunda classe (4,1-8 cm) com oito indivíduos apresentou uma média de casca 3255 cm² (Fig. 6), enquanto a área1 com o dobro de indivíduos apresentou uma média (3492 cm²), pois a exemplo da classe anterior um número de indivíduos (5) não alcançou o DAP a 1,30 na área 1 e adicionado a esse fato há

presença de dois indivíduos mortos. A classe 3 (8,1-12 cm) com um indivíduo apresentou uma área de casca de 3400 cm² (Fig. 6). Na mesma classe de diâmetro a área1 com seis indivíduos apresentou uma média (4033 cm²), fato representado por três indivíduos mortos na área1. A classe 4 (12,1-16 cm) com um indivíduo apresentou uma área de casca de 8000 cm² (Fig. 6), sendo que na mesma classe na área1 não há presença de indivíduos. Há ausência de casca disponível nas classes 5 (16,1-20 cm), 6 (20,1-24 cm), 7 (24,1-28 cm) e 8 (28-32 cm) (Fig. 6).

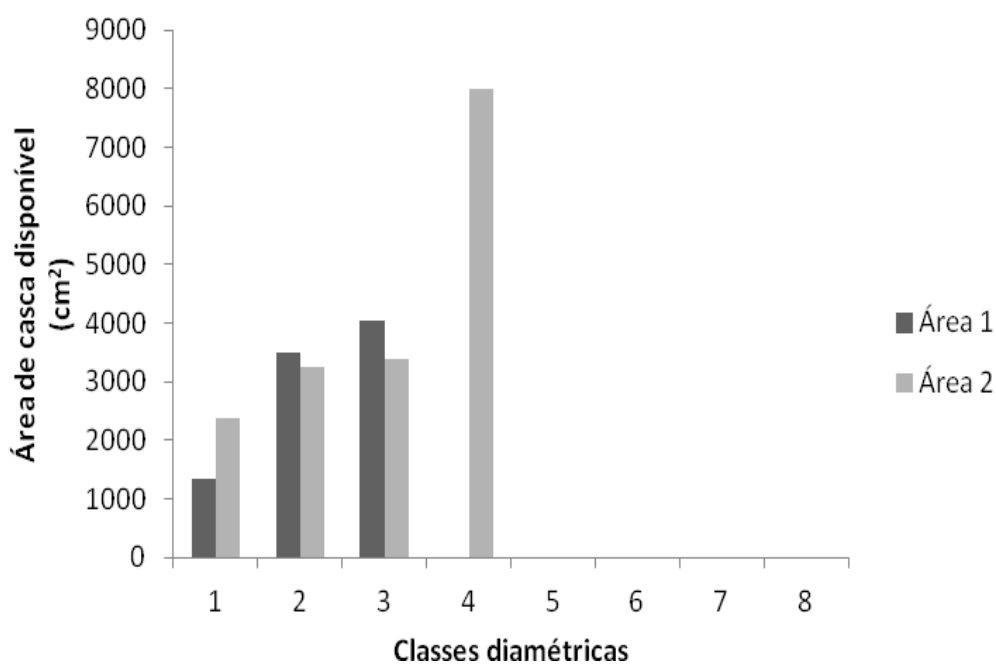


Fig. 6 Área de casca disponível dos indivíduos de *S. coriaceum* Benth. distribuída em classes de diâmetro em duas áreas de cerrado na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, Nordeste do Brasil) com classes de intervalos de quatro centímetros 1 (0-4 cm); 2 (4,1- 8 cm); 3 (8,1- 12); 4 (12,1- 16); 5 (16,1-20); 6 (20,1-24); 7 (24,1-28); 8 (28,1-32). A área 1= local de estudo no interior da floresta; área 2= local de estudo próximo a borda da floresta.

Discussão

Conhecimento x extração de casca

De acordo com os resultados apresentados, o conhecimento sobre *Stryphnodendron coriaceum* é amplamente distribuído na comunidade de Cacimbas. Este mesmo padrão tem sido encontrado em investigações etnobotânicas em comunidades da caatinga, como Lins Neto et al. (2010) que encontraram que o conhecimento referente a espécie *Spondias tuberosa* Arruda na comunidade de Carão no município de Altinho, não sofria influência de fatores como gênero e idade.

Na comunidade de Cacimbas boa parte das mulheres é responsável, exclusivamente, pelas atividades da casa e o cuidado da lavoura, enquanto os homens se destinam a coletar produtos oriundos da floresta, o que leva a crer que as mulheres tenham mais conhecimento sobre as plantas cultivadas e os homens sobre as plantas nativas da floresta. Contudo, os dados revelam que o conhecimento sobre o uso do “barbatimão” é bem distribuído entre homens e mulheres, não sendo influenciado pela diferença nas atividades exercidas por ambos os sexos. Esse dado pode ser explicado pelo fato do homem coletar o recurso, mas ser a mulher na maior parte das vezes a confeccionar o preparado.

A maior parte dos homens que foram enquadrados na categoria de idade menor que 40 anos, ao completar a maior idade, em busca de oportunidade de trabalho os mesmos passam temporadas na coleta de cana no Paraná. Este distanciamento das atividades exercidas pela comunidade e a falta de contato com os mais velhos levaria a esperar que o conhecimento dos homens mais jovens fosse menor em relação aos mais velhos. Contudo, a exemplo do gênero, os dados mostraram que a idade não é um fator que influencia o conhecimento sobre o uso do “barbatimão” na comunidade em questão.

Esse amplo conhecimento da comunidade talvez explique a coleta da espécie encontrada nas parcelas, a qual é indicada como uma planta preferida entre os usos que a mesma possui, sendo observado que na maioria dos casos a preferência por uma dada espécie em detrimento de outras leva a uma maior incidência de coleta. Essa preferência é sustentada pelo argumento, que mesmo existindo outras plantas indicadas para os mesmos usos, acredita-se na eficácia do “barbatimão”, diante disso pode-se esperar uma potencial pressão de uso sobre a espécie. Esta realidade foi observada por Ferreira Junior et al.

(2012) que observou que plantas preferidas para tratar inflamação apresentaram uma maior área de casca coletada do que plantas pouco preferidas.

Outro fator que pode ser responsável por essa preferência é a diversidade de usos atribuídos ao “barbatimão”, o que demonstra a versatilidade que a planta possui no tratamento de inúmeras doenças. Segundo Ferreira Junior et al. (2012) pode-se esperar que espécies que apresentam uma alta versatilidade apresentem uma maior incidência de coleta.

Segundo o mesmo autor a pressão de uso também pode estar ligada com a preferência de um dado recurso. De acordo com os dados apresentados, a casca é apontada como a única parte da planta utilizada na confecção do medicamento, para os diversos tipos de usos atribuídos a mesma. Essa mesma realidade vem sendo encontrada em algumas espécies da Caatinga (Monteiro et al. 2006; Soldati e Albuquerque 2011). Monteiro et al. (2006) observaram que havia um consenso entre as duas comunidades estudadas, em relação a casca como parte mais utilizada das espécies *Anadenanthera colubrina* e *Myracrodruon urundeuva*, os mesmos sugeriram que tal fato era provavelmente atribuído a essa estrutura conter mais extratos polifenólicos.

Soldati e Albuquerque (2011) por sua vez encontraram um maior número de citações para a casca frente a outras estruturas, quando analisou três diferentes zonas de coleta de recursos sendo as mesmas diferenciadas entre mata nativa e zonas antropogênicas. Embora o amplo conhecimento da comunidade de Cacimbas em relação aos usos do “barbatimão” e o expressivo número de citações em relação à estrutura utilizada do mesmo possa talvez ser, um indicativo do uso observada nos indivíduos das parcelas, segundo Soldati e Albuquerque (2011) muitas inferências sobre a relação entre o conhecimento e o uso real possam estar equivocadas, sendo necessário aprofundar-se nos processos que indicam relações entre as duas questões.

A maior porcentagem de coleta de casca foi encontrada nas primeiras classes de diâmetro, nas quais foi observada a presença de indivíduos mortos pela extração total de casca. Ferreira Junior et al. (2012) do mesmo modo encontrou as maiores áreas de casca coletada em indivíduos de *A. colubrina* nas primeiras classes diamétricas. Lins Neto et al. (2008) também verificaram resultados semelhantes ao estudar *M. urundeuva* encontrando maior frequência de indivíduos coletados nas classes iniciais do ciclo de vida.

Foi observado que a coleta de casca de “barbatimão” segue um padrão, no qual os extratores tendem a coletar mais cascas dos indivíduos com diâmetros maiores, sugerindo

que os mesmos são tidos como preferidos. Resultados semelhantes foram encontrados por Monteiro et al. (2006) ao observar que nas classes de diâmetro tidas como preferidas para o uso combustível de *A. colubrina* havia uma redução no número dos indivíduos. Essa redução possivelmente ocasionada pelo padrão na exploração do recurso, talvez explique a atual incidência de coleta em indivíduos com diâmetros menores, uma vez que a ausência de indivíduos nas últimas classes provavelmente deslocaria a coleta para indivíduos menores.

Analisando o número de indivíduos por classe de diâmetro, pode-se observar que os mesmos não estão distribuídos de acordo com o modelo J invertido, sugerindo que essa população está em desequilíbrio. Essa preferência em coletar indivíduos de tamanhos específicos, provavelmente pode explicar a ausência dos indivíduos nas últimas classes de diâmetros. Este padrão tem sido encontrado por outros estudos com o gênero, como relatado por Borges Filho e Felfili (2003), que observaram que as classes preferidas para a coleta, era as que apresentavam acima de 15 cm de diâmetro. Os resultados apresentados demonstram que é a partir dessa classe de diâmetro que há ausência de indivíduos nessa população.

Soldati e Albuquerque (2011) observaram fato semelhante estudando uma população de Angico (*A.colubrina*) no semi-árido nordestino, os mesmos verificaram uma maior remoção de casca em indivíduos de diâmetros maiores, sendo ligado esse fato a percepção dos extratores, os quais acreditavam que as cascas de indivíduos maiores produzem remédios mais fortes.

Aliado a isso, outro fator que pode ser responsável pela coleta é a ausência de uma época preferencial de coleta, ou seja, os informantes têm disponibilidade de coletar o recurso o ano todo, e por não tem existir uma restrição por parte deles, possivelmente acabam por intensificar as práticas de coleta. Monteiro et al. (2006) observaram a ausência de uma época preferencial de coleta de *A. colubrina* e *M. urundeuva* por duas comunidades rurais no semi-árido nordestino, sugerindo que atividade terapêutica das cascas destas plantas não variam entre as diferentes estações do ano na Caatinga.

Comparação das populações de *Stryphnodendron coriaceum* Benth. entre áreas

De acordo com os resultados apresentados, a Floresta Nacional do Araripe é o principal local de coleta do recurso frente aos muitos outros citados pelos informantes. Essa preferência pela obtenção de recursos na vegetação nativa, ao invés das zonas antropogênicas, foi também observada por Monteiro et al. (2006), em relação a zona de coleta de *M. urundeuva* realizada por uma comunidade rural, sendo a vegetação nativa a zona de coleta preferida.

Os resultados deste estudo mostram que a área localizada no interior da floresta (A1) apresenta um número maior de indivíduos, sendo observada a presença de sinais de extração, enquanto a área próxima a borda da floresta (A2), apresenta menos indivíduos, sem nenhum sinal de extrativismo. Oliveira et al. (2007) estudando espécies prioritárias para conservação em duas áreas da caatinga, verificaram que a maior incidência de indivíduos coletados foi observado na área que se localizava distante da comunidade, ao contrário do que se era esperado, contudo, o autor discutiu que a frequência de coleta de um determinado recurso pode estar intimamente ligado a disponibilidade do mesmo, o que pode talvez explicar os resultados referentes a coleta das duas áreas analisadas nesse estudo. Aliado a isso duas outras razões podem ser levantadas para explicar esse cenário. A primeira se refere à mata ser protegida pelo IBAMA, o que inibe a coleta em locais onde a fiscalização circula. E a segunda se refere à área 2 (borda da floresta) possivelmente ter sido, no passado, uma zona de coleta, na qual houve a diminuição do recurso, seguido do declínio dos indivíduos, levando os extratores a deslocarem a coleta para o interior da floresta. Segundo Soldati e Albuquerque (2012) a densidade de indivíduos num habitat pode provavelmente influenciar a quantidade de eventos de extração realizada pelos extratores, influenciando o comportamento do extrator na utilização dos recursos nos diferentes habitats.

As populações de *S. coriaceum* apresentam problemas na regeneração de seus indivíduos. Esse fato é explicado pela ausência de indivíduos nas últimas classes de diâmetro em ambas as populações. O forte consenso entre os informantes ao afirmarem, ser a FLONA o local preferido para a coleta de casca é mais um indicativo que, possivelmente, a coleta de casca seja responsável pelo desequilíbrio dessas populações.

A indisponibilidade do recurso em indivíduos de diâmetros maiores na área 1 pode ter intensificado a coleta nos indivíduos de pequeno porte. Realidade semelhante foi

encontrada por Gauoe e Ticktin (2007) estudando padrões de coleta de casca de *Khaya senegalensis* em Benin na África, sendo registrados que a intensa pressão exercida sobre os indivíduos de grande porte, levou os extratores com o passar do tempo a coletar indivíduos de diâmetros menores. Do mesmo modo Ferreira Júnior et al. (2012) estudando espécies medicinais da Caatinga, encontraram para *A. colubrina* evidência de extração nas primeiras classes, contudo com áreas de casca retiradas bem abaixo das encontradas nesse estudo.

De acordo com os resultados, quando se compara as médias de casca disponível entre os indivíduos das duas áreas pode-se observar que a área 2, mesmo com um número bem inferior de indivíduos, apresentam uma área de casca similar aos indivíduos da área 1. Esse dado pode ser explicado, pelo fato dos indivíduos da área 2 não apresentarem extrativismo e pela grande quantidade de indivíduos da área 1 que não apresentaram DAP a 1,30 m, medida necessária para o cálculo de casca disponível. Essa limitação de altura possivelmente ocorra em decorrência de impactos exercidos pela coleta, uma vez que a mesma pode prejudicar o crescimento da planta (Borges filho e Felfili 2003).

Conclusão

Stryphnodendron coriaceum é uma espécie muito importante e conhecida pela comunidade de Cacimbas, tendo um relevante número de categorias de usos medicinais, podendo ser destacados os processos cicatrizantes e antiinflamatórios. Esse conhecimento sobre os usos atribuídos a espécie são compartilhados por ambos os gêneros e diferentes classes de idades, sugerindo que a diferenciação das tarefas diárias entre homens e mulheres e o possível distanciamento no convívio entre os jovens e os mais velhos não influenciaram significativamente o conhecimento nessa comunidade.

Acredita-se, com base nos resultados encontrados referentes à diversidade de usos indicados para a espécie, a parte da planta utilizada e o local de coleta do recurso, que os mesmos podem indicar o uso da espécie. O extrativismo de casca pode comprometer a estrutura populacional da espécie, uma vez que verificou-se na população estudada a presença de indivíduos mortos e ausência de indivíduos em algumas classes de diâmetro, Com base nisso sugere-se que a prática de coleta deve receber cuidados especiais, recomendando-se o desenvolvimento de estratégias de conservação e coleta sustentável.

É primordial que essas estratégias sejam desenvolvidas juntamente com a comunidade, uma vez que a mesma faz parte da dinâmica de extração desses recursos. Uma coleta sustentável sem a presença da comunidade dificilmente logrará êxito pelo fato de que a mesma precisa estar ciente de todo o processo a ser executado. Diante disso, se confirma a importância de aliar dados sobre o uso e a coleta de casca, para que essas informações possam subsidiar propostas de conservação da espécie.

Considerações finais

A coleta de produtos florestais não madeireiros por comunidades tradicionais vem sendo identificada como uma possível alternativa para equilibrar a conservação da biodiversidade com a geração de renda das comunidades que dependem desse recurso, no entanto, acredita-se que há uma grande dificuldade em se manter ao mesmo tempo a ordem econômica e uma sustentabilidade ecológica. Com base nisso, se faz necessário estudos que forneçam dados para que haja a sustentabilidade da coleta desses produtos. Nesse sentido, buscou-se levantar informações sobre a exploração de casca do “barbatimão” na Floresta Nacional do Araripe - FLONA, que está enquadrado como um dos recursos mais coletados nas florestas por seus vários tipos de usos, sendo registrado na literatura que 25% a 58% de uma população são utilizados para a exploração.

Considerando a carência de estudos da espécie, especialmente que busquem avaliar o extrativismo por comunidades locais e principalmente alie dados estruturais e coleta de casca, buscando entender esse cenário a partir de uma abordagem etnobotânica, esse estudo irá contribuir para se obter o panorama geral da exploração do recurso na FLONA e identificar como as populações vegetais estão estruturadas, subsidiando outros estudos nessa mesma linha. Portanto, mais estudos nesse sentido são necessários, buscando cruzar informações sobre o conhecimento local e medidas de extração.

Referências Bibliográficas

- Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P.; Lins Neto, E.M.F. (2008). Seleção e escolha dos participantes da pesquisa. pp. 21-40. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P.; Cunha, L. V. F. C. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*, 2ª ed. Ed. Comunigraf/ NUPEEA, Recife.
- Ando, M.; Yokota, H.O.; Shibata, E. (2003). Bark stripping preference of sika deer, *Cervus nippon*, in terms of bark chemical contents. *Forest Ecology and management*, 177, 323-331.
- Araújo, E.L. Ferraz, E.M.N. (2010). Análise da vegetação nos estudos etnobotânicos. In: Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P. Cunha, L.V.F.C. (Eds), *Métodos e técnicas na Pesquisa Etnobotânica* 2ª ed. Ed. Comunigraf/ NUPEEA, Recife.
- Ayres, M.; Ayres Junior, M.; Ayres, D.L.; Santos, A.A.S. (2007). *BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém do Pará, PA. 364p.
- Begossi, A.; Hanazaki, N.; Tamashiro, J.Y. (2002). Medicinal plants in the Atlantic forest (Brazil): Knowledge, use and conservation. *Human Ecology*, 30 (3): 281-299.
- Byg, A.; Baslev, H. (2001). Traditional Knowledge of *Dipsis fibrosa* (Arecaceae) in Eastern Madagascar. *Economic Botany*, 55 (2): 263-275.
- Bezerra, J.C. B.; Silva, I.A.; Ferreira, H.D.; Ferri, P.H., Santos, S.C. (2002). Molluscicidal activity against *Biomphalaria glabrata* of Brazilian Cerrado medicinal plants. *Fitoterapia*, 73: 428-430.
- Borges Filho, H.C.; Felfili, J.M. (2003). Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore*, v.27, n.5, 735-745.

- Carvalho, F.A.; Jacobson, T.K.B.; Costa, A.F.; Santos, A.A.B.; Hay, J.D.V. (2009). Estrutura e distribuição espacial do Barbatimão (*Stryphnondedron polyphyllum*) em uma área de cerrado no sudeste de Goiás. *Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas*, v3. N.1 p.14.
- Cavalcanti, A.C.; Lopes, O.F. (1994). *Condições edafo-climáticas da chapada do araripe e viabilidade de produção sustentável de culturas*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 42p.
- Castro, A.H.F.; Paiva, R.; Alvarenga, A.A.; Vitor, S.M.M. (2009), Calogênese e teores de fenóis e taninos totais em barbatimão [*Stryphnodendron adstrigens* (Mart.) Coville] *Ciência agrotec., Lavras*, v.33, n.2, 385-390.
- Corrêa, M.P. (1926). *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio Janeiro: Ministério da Agricultura Indústria e Comércio, v I.
- Costa, I.R. e Araújo, F.S. (2007). Organização comunitária de um enclave de cerrado *sensu stricto* no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. *Acta botânica brasílica*, 21 (2): 281-291.
- Costa, V.D. (1998). Conhecendo o Araripe: recursos hídricos. In: *Projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável da apa-chapada do araripe e da biorregião do araripe*. Crato: MMA/FUNDETEC, v 3, 618-715.
- Cunningham, A.B. (1993). African medicinal plants: setting priorities at the interface between conservation and primary healthcare. *People and plants working paper 1*, Paris, Unesco, 50 p.
- Cunningham, A.B.; Mbenkum, F.T. (1993). Sustainability of harvesting *Prunus africana* bark in Cameroon. Paris, Unesco. *People and plants working paper 1*, 1-30.
- Ferreira Junior, W.S. (2011). *Plantas medicinais na caatinga: extrativismo, Resiliência e Redundância utilitária*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 115p.

- Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S.; Delitti, W. B. C. (2002) Composição Florística e Fitossociológica do Cerrado Sentido Restrito no município de Água Boa-MT. *Acta botânica brasílica*, v. 6, n. 103, pp. 103-112.
- Ferreira, I.M. (2010). *Bioma Cerrado: Um estudo das paisagens do cerrado*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 81p.
- Fidelis, A. T. E.; Godoy, S. A. P. (2003). Estrutura de um cerrado *strico sensu* na Gleba cerrado pé-de-gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta botânica brasílica*, 17 (4) 531-539.
- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos hídricos. Disponível em <<http://www.funceme.br/>> acessado em 20/08/2010 às 21:03
- Gaoue, O. G.; Ticktin, T. (2007). Patterns of harvesting foliage and bark from the multipurpose tree *Khaya senegalensis* in Benin: Variation across ecological regions and its impacts on population structure. *Biological Conservation* (37): 424-436.
- Gaoue, O. G.; Ticktin, T. (2009). Effects of harvest of nontimber forest products and ecological differences between sites on the demography of African Mahogany. *Conservation Biology*, vol. 24, n. 2, p.605-614.
- Gomes, B. Martins, F.R. Tamashiro, J.Y. (2004). Estrutura do cerradão e da transição cerradão e floresta paludícola num fragmento da Internacional Paper do Brasil Ltda, em Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n.2, p-249-262.
- Guarim Neto, G.; Morais, R.G. (2003). Recursos medicinais de espécies do cerrado de mato grosso: um estudo bibliográfico. *Acta botânica brasílica*, 17 (4): 561-584.
- Hall, B.; Bawa, K. (1993). Methods to Assess the Impact of Extraction of Non-timber Tropical Forest Products on Plant Population. *Economic Botany*, v.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, Brasil. *Biodiversity and Conservation*, 9: 597-615.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). (2005). Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe. 312p. Crato.

Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> acessado em 20/08/2010 às 21:01

Jacobson, T.K.B.; Garcia, J.; Santos, S.C.; Duarte, J.B.; Farias, J.G.; Kliemann. (2005). Influência de fatores edáficos na produção de fenóis totais e taninos de duas espécies de “barbatimão” (*Stryphnodendron* sp.) *Pesquisa agropecuária tropical*, 35 (3):163-169.

Lima, M. F. (1983). *Mapeamento e demarcação da floresta nacional do Araripe*. Fortaleza: IBDF/FCPC/UFC, 30p.

Lins Neto, E. M. F.; Ramos, M. A.; Oliveira, R. L. C.; Albuquerque, U. P. (2008). The Knowledge and harvesting of *Myracrodruon urundeuva* Allemão by Two Rural Communities in NE Brazil. *Functional Ecosystems and Communities*, 2, 66-71.

Lins Neto, E.M.F.; Peroni, N.; Albuquerque, U.P. (2010). Traditional Knowledge and management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An endemic species from the semi-arid region of Northeastern Brazil. *Economic Botany* 64 (1) pp.11-21.

Lopes, W.P.; Silva, A. F.; Souza, A.L.; Meira Neto, J.A.A. (2002). Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce- Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16 (4): 443-456.

- Macedo, F. M.; Martins, G. T.; Rodrigues, C. G.; Oliveira, D. A. (2007). Triagem fitoquímica do Barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville]. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, 1166-1168.
- Ministério do meio ambiente. Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado, Brasília-DF, 56 p., 2006.
- Mori, S. A.; et.al. (1989). *Manual de manejo de herbário fanerogâmico*. Bahia. Centro de Cacau, 24 ed.
- Monteiro, J. M.; Lins Neto, E.M.F.; Albuquerque, U.P.; Amorim, E.L.C.; Araújo, E.L. (2005). Medidas quantitativas para o estudo de conhecimento local sobre plantas medicinais Pp. 213-235. In: Albuquerque, U.P.; Almeida, C.F.C.B.R.; Marins, J.F.A. (orgs.). *Tópicos em conservação, etnobotânica e etnofarmacologia de plantas medicinais e mágicas*. Editora Livro Rápido/ NUPEEA, Recife.
- Monteiro, J.M.; Albuquerque, U. P.; Lins Neto, E. M. F.; Araújo, E. L.; Albuquerque M. M.; Amorim, E. L.C. (2006). The effects of seasonal climate changes in the Caatinga on tannin levels in *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr. All. And *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 16 (3) 338-344.
- Monteiro, J. M.; Albuquerque, U. P.; Lins Neto, E. M. F.; Araujo, E. L.; Amorim, E. L C. (2006). Use Patterns and Knowledge of Medicinal Species among Two Rural Communities from Northeastern Brasil's Semi-arid Region. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 105, p. 173-186,
- Monteiro, J.M.; Araújo, E.L. Amorim, E.L.C.; Albuquerque, U.P. (2010). Local Markets and Medicinal plant commerce: A review with emphasis on Brazil. *Economic botany*, 64 (4) pp. 352-366.
- Ndangalasi, H. J.; Bitariho, R. B.; Dovitec, D. B. K. (2007). Harvesting of non-timber forest products and implications for conservation in two montane forests of East Africa. *Biological Conservation*, v. 132, n. 2, 242–250.

- Oliveira, A.L.S.; Figueiredo, A.D.L. (2007). Prospecção Fitoquímica das folhas de *Stryphnodendron adstrigens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae). *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, supl.2, p. 384-386.
- Oliveira, R.L.C.; Lins Neto, E.M.F. Araujo, E.L. Albuquerque, U.P. (2007). Conservation Priorities and Populations Structure of Woody Medicinal Plants in an Area of Caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). *Environment Monit Assess*, v.132, p. 189-206.
- Rebecca, M.A.; Iwamoto, E.L.I.; Bracht, A.M.K.; Assef, S.M.C.; Cuman, R.K.N.; C.L.S.; Mello, J.C.P. Bracht, A.; Amado, C.A.B. (2003). Effect of *Stryphnodendron adstrigens* (Barbatimão) on energy metabolism in the rat liver. *Toxicology letters*, 143 :55-63.
- Peters, C. M. (1994). *Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer*. Biodiversity Support Program, Washington, DC.
- Pinheiro, M. H. O e Monteiro, R. (2009) Análise estrutural e considerações sobre a dinâmica sucessional de dois fragmentos florestais semidecíduais do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 23 (4): 968-975.
- Sanches, A.C.C.; Lopes, G.C. Nakamura, C.V.; Dias Filho, B. P.; Mello, J.C. P. (2005). Antioxidant antifungal activities of extracts and condensed tannins from *Stryphnodendron obovatum* Benth. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.41, n.1, p.101-107.
- Santos, S.C.; Costa, W.F.; Batista, F.; Santos, L.R.; Ferri, P.H.; Ferreira. H.D.; Seraphin, J.C. (2006). Seasonal variation in the content of tannins in barks of barbatimão species. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 16 (4): 552-556
- Schmidt, I. B.; Sampaio, A. B.; Borghetti, F. (2005). Efeitos da época de queima sobre a reprodução sexuada e estrutura populacional de *Heteropterys pteropetala* (Adr.

- Juss.), Malpighiaceae, em áreas de Cerrado *sensu stricto* submetidas a queimas bienais. *Acta botânica brasílica*, 19 (4): 927-934.
- Shumann, K.; Wittig, R.; Thiombiano, A.; Becker, U.; Hahn, K. (2010). Impact of land-use type and bark-and leaf-harvesting on population structure and fruit production of the baobab tree (*Adansonia digitata*L.) in a semi-arid savanna, West Africa. *Forest Ecology Management*: 260, pp.2035-2044.
- Soares, J.D.H.; Alves, R.K. Isac, E.; Bezerra, J.C. B.; Gomes, M. H.; Santos, S.C.; Herri, P.H. (2002). Atividade tripanocida *in vivo* de *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão verdadeiro) e *Caryocar brasiliensis* (pequi). *Revista Brasileira de Farmacognosia* v.2, p-1-2.
- Soares, S. P.; Vinholis, A.H.C.; Casemiro, L.A.; Silva, M.L.A.; Cunha, W.R.; Martins, C.H.G. (2008). Antibacterial activity of the crude hydroalcoholic extract of *Stryphnodendron adstringens* on dental caries microorganisms. *Revista Odontologia Ciências*, 23 (2): 141-144.
- Soldati, G.T.; Albuquerque, U.P. (2011). Impact assessment of the harvest of a medicinal plant (*Anadenanthera colubrine* (Vell.) Brenan) by a rural semi-arid community (Pernambuco), northeastern Brazil. *Journal of biodiversity Science, Ecosystem Service & Management*, vol.6. n. 3-4, p.106-118.
- Soldati, G.T.; Albuquerque, U.P. (2012). A New Application for the optimal foraging theory: The extraction of medicinal plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.vol. 2012. p. 1-10.
- Sousa, T.M.; Moreira, R.R.D.; Pietro, R.C.L.R.; Isaac, V.L.B. (2007) Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 17 (1): 71-75.
- Souza, T. M.; Severi, J.A. Silva, V.Y.A.; Santos, E.; Pietro, R.C.L.R. (2007). Bioprospecção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de

- Stryphnodendron adstrigens (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae). *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada* v.28, n.2, p.221-226.
- Souza, C.D.; Felfili, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. *Acta botânica brasílica* v. 20, n. 1, pp.135-142.
- Ticktin, T.; Nantel, P. (2004). Dynamics of harvested population of the tropical understory herb *Aechmea magdalenae* in old-growth versus secondary forest. *Biological Conservation*, 120, 461-470.
- Toniolo, E. R.; Kazmierczak, M. L. *Mapeamento dos incêndios florestais ocorridos no ano de 1998 na Floresta Nacional do Araripe: relatório técnico*. Fortaleza: Projeto PNUD/IBAMA/BRA/93/033. mimeo. p.08.
- Thomazi, G.O.C.; Bertolin, A.O.; Pinto, M.D.S. (2010). Atividade antibacteriana in vitro do barbatimão e da mangabeira contra bactérias relacionadas às infecções do trato urinário. *Anais do I seminário internacional de ciências do ambiente e sustentabilidade na Amazônia*. 10 p.
- World Health Organization (WHO). (2007). International statistical classification of diseases and related health problems. 10th revision. <http://www.who.int/classifications/icd/en>.
- Vila verde, G.M. Paula, J.R. Carneiro, D.M. (2003) Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmedes (GO). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 13, supl, p.64-66.
- Zardo, R. N. (2008). *Efeito do impacto da extração do pequi (Caryocar brasiliense) no cerrado do Brasil central*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasil, 50p.

Anexo

Normas para publicação (Environmental Monitoring and Assessment)

Instructions for Authors

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Authors should submit their manuscripts online. Electronic submission substantially reduces the editorial processing and reviewing times and shortens overall publication times. Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text Formatting

- Manuscripts should be submitted in LaTeX. Please use Springer's LaTeX macro package and choose the formatting option "twocolumn".

The submission should include the original source (including all style files and figures) and a PDF version of the compiled output.

- LaTeX macro package (zip, 182 kB)

Word files are also accepted. In this case, please use Springer's Word template for preparing your manuscript.

- Word template (zip, 154 kB)

Headings

Please use the decimal system of headings with no more than three levels.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the reference list. The names of funding organizations should be written in full

Citation

Cite references in the text by name and year in parentheses. Some examples:

- Negotiation research spans many disciplines (Thompson 1990).
- This result was later contradicted by Becker and Seligman (1996).
- This effect has been widely studied (Abbott 1991; Barakat et al. 1995; Kelso and Smith 1998; Medvec et al. 1993).

Reference list

- The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

Reference list entries should be alphabetized by the last names of the first author of each work.

- Journal article

Harris, M., Karper, E., Stacks, G., Hoffman, D., DeNiro, R., Cruz, P., et al. (2001). Writing labs and the Hollywood connection. *Journal of Film Writing*, 44(3), 213–245.

- Article by DOI

Slifka, M. K., & Whitton, J. L. (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *Journal of Molecular Medicine*, doi:10.1007/s001090000086

- Book

Calfee, R. C., & Valencia, R. R. (1991). *APA guide to preparing manuscripts for journal publication*. Washington, DC: American Psychological Association.

- Book chapter

O’Neil, J. M., & Egan, J. (1992). Men’s and women’s gender role journeys: Metaphor for healing, transition, and transformation. In B. R. Wainrib (Ed.), *Gender issues across the life cycle* (pp. 107–123). New York: Springer.

Online document

Abou-Allaban, Y., Dell, M. L., Greenberg, W., Lomax, J., Peteet, J., Torres, M., & Cowell, V. (2006). Religious/spiritual commitments and psychiatric practice. Resource document. American Psychiatric Association.

http://www.psych.org/edu/other_res/lib_archives/archives/200604.pdf. Accessed 25 June 2007.

Journal names and book titles should be italicized.

For authors using EndNote, Springer provides an output style that supports the formatting of in-text citations and reference list.

- EndNote style (zip, 3 kB)

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

- For the best quality final product, it is highly recommended that you submit all of your artwork – photographs, line drawings, etc. – in an electronic format. Your art will then be produced to the highest standards with the greatest accuracy to detail. The published work will directly reflect the quality of the artwork provided.

Electronic Figure Submission

- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.

- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MS Office files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.
- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files
- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).

- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.

For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (color-blind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Electronic Supplementary Material

- Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Always use MPEG-1 (.mpg) format.

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.
- If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

- In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that
- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

- Upon acceptance of your article you will receive a link to the special Author Query Application at Springer's web page where you can sign the Copyright Transfer Statement online and indicate whether you wish to order OpenChoice, offprints, or printing of figures in color.

Once the Author Query Application has been completed, your article will be processed and you will receive the proofs.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink. We regret that Springer Open Choice cannot be ordered for published articles.

- **Springer Open Choice**

Copyright transfer

- Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, they agree to the Springer Open Choice Licence.

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Online publication of color illustrations is free of charge. For color in the print version, authors will be expected to make a contribution towards the extra costs

Proof reading

- The purpose of the proof is to check for 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.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.