

CAROLINE GOMES CREPALDI

RIQUEZA E ETNOBOTÂNICA DE EUPHORBIACEAE NA
FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE - CE

Recife
2012

CAROLINE GOMES CREPALDI

RIQUEZA E ETNOBOTÂNICA DE EUPHORBIACEAE NA
FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE - CE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Orientadora:

Profa. Dra. Margareth Ferreira de Sales
Departamento de Botânica da Universidade
Federal Rural de Pernambuco

Co-orientador:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Departamento de Botânica da Universidade
Federal Rural de Pernambuco

Recife

2012

**RIQUEZA E ETNOBOTÂNICA DE EUPHORBIACEAE NA FLORESTA
NACIONAL DO ARARIPE - CE
CAROLINE GOMES CREPALDI**

Orientadora: _____

Profª Drª Margareth Ferreira de Sales

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Co-orientador: _____

Prof. Dr. Ulysses Paulino Albuquerque

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em:

__/__/__

Profª Drª. Elcida de Lima Araújo

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Dr. Marcelo Alves Ramos

Universidade de Pernambuco – UPE

Dr. Thiago Antonio S. Araújo

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prfª. Drª. Cecília Castelo Branco

Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco (CESVASF)

Suplente

RECIFE – PE

2012

Dedico

Ao meu amor, por me oferecer o seu melhor sempre

Sandro Ricardo da Costa

À minha família, minha grande inspiração

René Crepaldi Filho

Lucia Estela V. G. Crepaldi

Nathalia G. Crepaldi

Alice G. Crepaldi

Ofereço

*Aos queridos amigos do LEA e do LATAX,
pela parceria na dedicação e na diversão.*

Agradecimentos

No começo parecia difícil acreditar, mas eu estava lá, iniciando uma jornada totalmente nova para mim. Sabia que não seria fácil, mas não pude imaginar que encontraria tantas dificuldades, mas que ao mesmo tempo aprenderia tantas coisas e conheceria tantas pessoas, e faria amigos para toda a vida. Jamais imaginei que encontraria tantas pessoas dispostas a me ajudar nesta jornada, e esse foi o maior aprendizado de todo o período do mestrado. Então, já começo pedindo perdão, pois seria cobrar muito da minha memória falha lembrar-se de todos que me ajudaram nos últimos dois anos.

Primeiramente agradeço a Deus, por tocar sutilmente nos meus pensamentos nos momentos de agonia, me fazendo lembrar que ele nunca me abandonará.

A Sandro Ricardo da Costa, o amor da minha vida, sem o qual eu não teria nem começado essa jornada. Esteve ao meu lado nos melhores e piores momentos do trabalho, viveu comigo todas as fases, me protegeu, incentivou, orientou, acalmou entre tantas outras coisas... Eu precisaria de uma dissertação inteira para agradecer sua participação neste trabalho, mas terei a vida inteira para celebrar sua companhia. “A consciência de amar e ser amado traz um calor e uma riqueza à vida que nada mais tem a mágica de trazer” (Oscar Wilde). Te amo marido!

A meu pai, Dr. René Crepaldi Filho, que foi a grande inspiração da minha vida para estudar, meu maior exemplo de honestidade e esforço. Tenho orgulho de ser filha deste homem tão grande, e humildade para compreender que ser como ele é para poucos, por isso, nem me prendo a essa vontade. À minha leoa mãe, Lúcia Estela Crepaldi... que mãe meu Deus... Eu tenho muita sorte. Obrigada por sempre me surpreender encontrando mais uma maneira de me ajudar e de me fazer ter fé, por ser tão forte, tentando esconder seus sofrimentos para não me fazer sofrer. E me desculpe por não estar aí nesse momento da sua vida, prometo tentar compensar isso um dia. Às minhas irmãs, Natália Gomes Crepaldi e Alice Gomes Crepaldi, tesouros da minha vida, pela companhia mesmo de longe, pela fé que colocam em mim, pelas visitas esperadas e inesperadas que me fizeram para alegar meu coração saudososo de família! Eu sou fã de

vocês duas! À toda minha família que compreende e perdoa minha ausência, e sempre me acolhe com carinho, amo vocês.

À minha família de Recife, composta por pessoas de tantos lugares desse Brasil, que viveram intensamente comigo, a ponto de criar um laço imenso. Alegrias compartilhadas e agonias divididas, foi assim a construção da nossa amizade Leticia Zenóbia Campos, Rafael Domingos, Juliana Loureiro, Maria Clara Cavalcanti, Noelia Ferreira, Simone Leite, Ana Carla Asfora El-Deir. A colaboração de vocês foi muito além do trabalho intelectual e de campo, foi vital.

Ao Laboratório de Taxonomia (LATAX)

Inicialmente à Professora Dra. Margareth Ferreira de Sales, minha orientadora, pela paciência com minha “rebeldia”, pela confiança em mim depositada, pela grande contribuição e pelo esforço e dedicação a cada detalhe do trabalho, além dos valiosos ensinamentos para a academia e para a vida.

Às queridas colegas de laboratório, especialmente a Luciana Oliveira pela companhia e ajuda no campo, sugestões para o trabalho e por ser tão “fofa”! À Marcos Henrique e Ana Isa Barros pela ajuda em campo, e à Juliana Santos, Sarah Athie, Leidiana Lima e Talita Merieli e Andressa Alves, pela acolhida e ajuda em diversos momentos.

Ao Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA)

Inicialmente ao Professor Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque pela coorientação, pelas imensas contribuições no amadurecimento do trabalho e pela confiança em mim depositada.

Aos colegas de laboratório, uma grande equipe que valoriza o trabalho em conjunto, pelo aprendizado constante. Especialmente a Washington Soares pela ajuda em assuntos de difícil compreensão para mim! Aos colegas que dividiram comigo as preocupações e alegrias do campo, Letícia Zenóbia, André, Belarmino, Josivan, Alejandro, Rosemary, Ribamar, Gilney, Ivanilda, Rafael Silva, e a todos os outros colegas. À Patricia Medeiros e Taline que me receberam carinhosamente no laboratório.

À Professora Dra. Elcida de Lima Araujo, pelo incentivo no início, e pelo convite aceito para fazer parte da banca examinadora.

À Dr. Marcelo Alves e Dr. Thiago Araújo, pela agradável convivência no laboratório e pelo convite aceito para fazer parte da banca examinadora.

Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia, pelas excelentes disciplinas oferecidas e pelo apoio institucional para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação em Botânica pelo apoio, especialmente à Kenia pela disposição em ajudar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

Aos curadores dos herbários da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Regional do Cariri pela disponibilização do material de suas coleções.

Aos funcionários do ICMBio, pela recepção e colaboração em campo na FLONA Araripe, Sr. Gilmário, Rivaldo Marcolino, Edvan (painho), e demais pela amizade, presteza e hospitalidade durante o período de coletas. À William Brito e Verônica Lima, administradores da FLONA pela abertura do espaço para a realização deste trabalho.

À comunidade cacimbas, especialmente a Edilma Cordeiro e sua família, que muitas vezes trataram a mim e meus colegas como se fossemos irmãos, transformando nosso período em campo em uma experiência inesquecível.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas.....	x
Resumo.....	2
Abstract.....	3
Introdução.....	4
Fundamentação Teórica.....	6
Referências	10
Riqueza e Etnobotânica de Euphorbiaceae na Floresta Nacional do Araripe, CE.	14
1. Introdução	16
2. Material e Métodos	17
2.1 - Áreas de estudos.....	17
2.2 – Comunidade estudada	19
2.3 – Amostragem florística da família Euphorbiaceae	20
2.4 - Investigação do conhecimento local sobre uso de Euphorbiaceae	21
2.5 – Análise de dados	21
3. Resultados e Discussão	22
3.1 – Disponibilidade de Euphorbiaceae	22
3.2 – Reconhecimento e utilização de Euphorbiaceae	24
3.2.1 – Categorias de uso	29
3.3 – Valor de Importância	30
4. Considerações finais	30
Referências.....	32
ANEXO I. Normas do periódico <i>Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine</i>	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Floresta Nacional do Araripe, Ceará, Brasil.....	37
Figura 2. Georeferenciamento das coletas de Euphorbiaceae e área percorrida para coletas oportunísticas na Floresta Nacional do Araripe, Ceará, Brasil.....	37
Figura 3. Imagens de plantas da família Euphorbiaceae utilizadas no “checklist-entrevista”. “E” exsicatas digitalizadas, “F” Fotografias em campo, <i>Croton jacobinensis</i> (05), <i>Croton heliotropiifolius</i> (07), <i>Jatropha gossypifolia</i> (17), <i>Manihot esculenta</i> var.1 (20), <i>Maprounea guianensis</i> (22), <i>Ricinus communis</i> (26)...	38
Figura 4. Índice de Valor de Importância para espécies úteis em Cacimbas – Jardim, CE.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Gêneros e espécies da família Euphorbiaceae s.l. encontrados nos diferentes ambientes da Floresta Nacional do Araripe e arredores (F = Floresta Úmida, C = Cerrado, CD = Cerradão, CA = Carrasco, R = Ruderal; Cv = cultivo; 1.Padrão Amplo Americano; 2.Padrão Meso e Sul Americano; 3. Província da Caatinga).....	39
Tabela 2. Plantas úteis do Checklist-entrevista de Euphorbiaceae, número de informantes que reconheceram a espécie, número de informantes que a indicaram como útil e principal local de obtenção das plantas informado nas entrevistas (FLONA ou Zona Antropogênica).....	40
Tabela 3. Espécies em ordem de citações de uso, principais usos atribuídos e categorias em que se enquadram. Alimentícia (al), Comercial (com), Cosmético (cos), Madeireiro (ma), Mágico-religioso (mr), Medicinal (med), Não útil (nu), Ornamental (or), Outros (ot), Sabão (s).....	41
Tabela 4. Aplicações de uso de Euphorbiaceae e categorias de uso predominantes. Informações obtidas na pesquisa na Floresta Nacional do Araripe e comparação com informações obtidas na literatura.....	42

RESUMO

Euphorbiaceae destaca-se no grupo das Angiospermas pela riqueza de espécies e pela quantidade de usos reportados em levantamentos etnobotânicos no Brasil e em outros países tropicais. No domínio do clima semiárido brasileiro espécies da família estão entre as mais utilizadas pelas populações rurais. O presente trabalho investigou o uso das espécies disponíveis da família por uma população rural da região da Floresta Nacional do Araripe. Trata-se de uma área protegida de vegetação exuberante e peculiar localizada na Chapada do Araripe, considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como de importância prioritária para a conservação e carente de investigação científica. A amostragem da vegetação foi realizada por meio de coletas oportunísticas na Floresta Nacional do Araripe e nos arredores da comunidade entre agosto de 2011 e junho de 2012. A coleta de dados etnobotânicos foi realizada na comunidade rural Cacimbas, localizada no entorno da FLONA Araripe, após o término do período de amostragem vegetal. Foram selecionadas 153 famílias através de sorteio, com as quais foram realizadas entrevistas semi estruturadas, com uso de checklist-entrevista, contendo fotografias e imagens digitalizadas das plantas secas incluindo todas as espécies de Euphorbiaceae encontradas na vegetação da FLONA. Na amostragem da vegetação, foram encontradas 26 espécies de Euphorbiaceae, destacando-se o gênero *Croton* (6 espécies). Este estudo acrescenta 22 novas ocorrências de Euphorbiaceae para a região em relação a levantamentos anteriores. A espécie mais reconhecida pelos informantes nas entrevistas foi *Ricinus communis* L. (mamona), sendo também a mais versátil em relação aos usos. A espécie *Manihot esculenta* Crantz (mandioca e macaxeira) obteve o maior índice de Valor de Importância para a comunidade de cacimbas. Destacaram-se também em indicações de uso *C. heliotropifolius* (velame) e *J. gossypifolia* (pinhão roxo). A categoria de uso mais citada foi medicinal, e a maioria das espécies úteis são obtidas pelos informantes em zonas antropogênicas. A riqueza de Euphorbiaceae na região mostrou-se representativa, porém estudos mais aprofundados são indicados na área de estudos. A dinâmica de uso de Euphorbiaceae na população rural estudada parece não representar ameaças às espécies nativas da área.

Palavras-chave: diversidade, conhecimento popular, medicinal

ABSTRACT

Euphorbiaceae stands out in the group of the angiosperm species richness and the number of uses reported in ethnobotanical surveys in Brazil and other tropical countries. In climate semiarid Brazilian species of the family are among the most used by rural populations. This study investigated the use of species available from the family for a rural population of the region Araripe National Forest. It is a protected area of lush vegetation and peculiar located in the Araripe, considered by the Ministry of Environment as of primary importance for the conservation and lacking in scientific research. The vegetation sampling was performed through collection opportunistic Araripe National Forest in and around the community between August 2011 and June 2012. Data collection was performed in ethnobotanical Cacimbas rural community, located in the vicinity of the National Forest Araripe, after the collection period. 153 families were selected by lottery, with which semi-structured interviews were conducted with use of checklist-interview, containing photographs and scanned images of dried plants including all species. In vegetation sampling, were found 26 species of Euphorbiaceae, highlighting the *Croton* genus (6 species). This study adds 22 new occurrences of Euphorbiaceae in the region compared to previous surveys. The species most recognized by the informants in the interviews was *Ricinus communis* L. (Rapeseed) and is more versatile compared to uses. The species *Manihot esculenta* Crantz (cassava and cassava) had the highest Importance Value for the community ponds. Also stood out in the intended use *C. heliotropiifolius* (canopy) and *J. gossypifolia* (pinion purple). The usage category was cited as medicinal, and most useful species are obtained by informants in anthropogenic areas. The wealth of the region Euphorbiaceae proved representative, but further studies are indicated in the study area. The dynamic use of Euphorbiaceae in the rural population studied does not seem to pose threats to native species of the area.

Keywords: diversity, folk knowledge, medicinal.

INTRODUÇÃO

O conhecimento tradicional das populações viventes dentro ou no entorno de áreas de proteção consistem em uma poderosa ferramenta de planejamento e manutenção destas áreas, da qual administradores e ambientalistas podem fazer uso (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002b). Na região do semiárido brasileiro, a fusão entre diferentes culturas e populações deu origem a uma imensa diversidade cultural, onde populações rurais possuem um vasto conhecimento sobre as plantas disponíveis (ALBUQUERQUE et al., 2007). O resgate deste conhecimento é fundamental visto que a introdução de benefícios econômicos, saneamento, produtos industrializados, eletricidade, tratamentos médicos mais modernos e educação formal nas comunidades rurais, podem contribuir para a perda do conhecimento tradicional acumulado através das gerações (ALMEIDA et al., 2010).

A área de cobertura do clima semiárido brasileiro é composta principalmente pela vegetação de Caatinga, sobre a qual estudos etnobotânicos têm focado suas pesquisas, e têm trazido à esfera científica o conhecimento das populações rurais que utilizam seus recursos vegetais. Levantamentos etnobotânicos citam representantes de Euphorbiaceae entre as plantas mais úteis no semiárido brasileiro. A categoria fortemente representada nos estudos é a medicinal, embora sejam citados também uso combustível, alimentício e místico. Os gêneros que apresentam maior número de citações de uso são *Croton* L, *Euphorbia* L e *Jatropha* L. (AGRA et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2007; CARTAXO et al., 2010; ALMEIDA et al., 2010).

Euphorbiaceae trata-se de uma das famílias mais numerosas entre as Angiospermas (LUCENA e ALVES, 2010), apresentando distribuição mundial, com maior diversidade nos trópicos e ocupando diversos tipos vegetacionais (SECCO et al 2012). Habitam frequentemente áreas perturbadas, afloramentos rochosos, ambientes ruderais, e bordas de matas e estradas (MELO E SALES, 2008; SANTOS E SALES, 2009; SILVA et al, 2009; LUCENA E ALVES, 2010).

Neste contexto, apresenta-se inserida nos domínios do clima semiárido brasileiro a Floresta Nacional do Araripe (FLONA Araripe), circundada pelos terrenos da Área de Proteção Ambiental (APA) Chapada do Araripe. Esta área vem sofrendo historicamente perturbações antrópicas, devido principalmente à ocupação por comunidades locais, desmatamento para criação de áreas de pasto e monoculturas, extração de recursos

naturais, abertura de trilhas e estradas e grandes queimadas (IBAMA, 2004). Uma característica própria muito interessante dessa região é a presença de quatro fisionomias vegetais diferentes, sendo predominante a vegetação de Cerrado, seguida de Cerradão, Floresta Úmida e Carrasco. Vale salientar, que estas áreas de Cerrado constituem as únicas áreas desse tipo vegetacional preservada no estado do Ceará (COSTA et al, 2007). Esse quadro de áreas perturbadas em diferentes estádios de regeneração, zonas antropogênicas e fitofisionomias diversas, pode proporcionar grande riqueza de espécies úteis para as populações humanas instaladas no local (SANTOS et al., 2008).

A diversidade florística da FLONA ainda é insatisfatoriamente conhecida, embora levantamentos florísticos tenham mostrado a sua riqueza, estando Euphorbiaceae entre as famílias mais representativas na área (COSTA et al. 2007; RIBEIRO-SILVA et al, 2012). Levantamento florístico de um enclave de Cerrado na área da FLONA Araripe evidenciou ser Euphorbiaceae a quinta família de maior riqueza, apresentando cinco espécies (COSTA et al. 2007). Mais recentemente, um levantamento florístico de angiospermas da FLONA Araripe encontrou sete espécies da família, duas do gênero *Croton* (RIBEIRO-SILVA et al, 2012).

Pretende-se então, neste estudo, conhecer a riqueza de Euphorbiaceae existente na região e através disso, registrar o conhecimento de uso do conjunto de Euphorbiaceae disponível para as populações locais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

EUPHORBIACEAE

A família Euphorbiaceae *s.l.* foi segregada em cinco famílias, entre elas Euphorbiaceae *s.s.* e Phyllantaceae. (SECCO et al., 2012) Euphorbiaceae *s.s.*, uma das mais complexas e diversificadas famílias da ordem Malpighiales, possui cerca de 6300 espécies distribuídas em 245 gêneros ocupando principalmente os trópicos e subtropicais do mundo. No Brasil, a família está representada por cerca de 914 espécies pertencentes a 63 gêneros, ocupando diversas fitofisionomias (WEBSTER, 1967; TOKUOKA, 2007; APG III, 2009; LUCENA e ALVES, 2010; SOUZA, 2011; CORDEIRO et al., 2011).

A família apresenta morfologia bastante diversificada, incluindo plantas geralmente lactescentes, com glândulas florais e extraflorais, inflorescências cimosas ou racemosas, às vezes reduzidas, formando o ciátio, como ocorre em *Euphorbia* L. e *Chamaesyce* Graye com frutos geralmente capsular de deiscência explosiva, abrindo-se em três mericarpos, sendo conhecido como cápsula tricoca (OLIVEIRA, 2007; SÁTIRO e ROQUE, 2008; LUCENA, 2009).

Phyllantaceae apresenta cerca de 2.000 espécies e 59 gêneros distribuídos por todo o mundo. Suas espécies apresentam hábitos variados, sem látex, inflorescências cimosas, flores unissexuais, em geral com disco, frutos comumente capsulares e sementes sem carúncula (SILVA e SALES, 2007).

Nos últimos anos, alguns estudos sobre a família Euphorbiaceae *s.s.* apresentaram novas informações taxonômicas e acrescentaram novas ocorrências para a região Nordeste. Atualmente, esta região destaca-se por apresentar cerca de 240 espécies e 50 gêneros, figurando entre as de maior riqueza na região (MELO e SALES, 2008; SÁTIRO E ROQUE, 2008, SILVA et al., 2009, LUCENA, 2009).

Em relação à distribuição de Euphorbiaceae no semiárido, os gêneros mais representativos em riqueza de espécies são *Croton*, *Cnidoscolus*, *Dalechampia*, *Euphorbia*, *Bernardia*, *Chamaesyce*, *Jatropha* e *Manihot*. Quanto ao substrato ocupado, os mais citados foram solos arenosos ou areno-argilosos, algumas ocorrências aparecem para solos pedregosos. Citadas muitas vezes como primárias, espécies da família Euphorbiaceae frequentemente ocupam afloramentos rochosos, ambientes ruderais, áreas perturbadas e bordas de matas e estradas. (SÁTIRO e ROQUE, 2008; ALVES,

1999; MELO e SALES, 2008; SANTOS e SALES, 2009; SILVA et al., 2009; LUCENA e ALVES, 2010; ARAÚJO et al., 2010).

O gênero *Euphorbia*, é o mais diverso da família Euphorbiaceae, martinez- (Carneiro-Torres et al, 2002), e *Croton* o segundo, com aproximadamente 1.200 espécies principalmente no continente americano, e 300 espécies estão presentes no Brasil, que é um dos principais centros de diversidade do gênero (SILVA et al., 2009). *Croton* tem grande importância ecológica, várias de suas espécies são pioneiras, colonizando locais perturbados, tais como beira de estradas, margem de rios e clareiras de matas (SILVA et al., 2010).

Também se pode citar o gênero *Cnidocolus* como de grande importância ecológica. A espécie *C. quercifolius* Pohl, em virtude de sua alta disseminação e completa adaptação às condições adversas das zonas mais secas do Nordeste brasileiro, detém grande potencial para a utilização como indicadora das condições ambientais das áreas com sua ocorrência natural. Estas plantas apresentam maior densidade nas áreas de menor diversidade, refletindo sua condição de espécie pioneira, e de vegetar e dominar margens das estradas e ambientes perturbados. (VIEIRA et al., 2007; MELO e SALES, 2008).

Costa e Araújo (2006) e Lima et al. (2008) afirmam que na Chapada do Araripe, Euphorbiaceae está entre as famílias de maior riqueza. Costa et al. (2004), estudando a fitossociologia de um enclave de Cerrado na região, registraram que esta família está em quarto lugar em riqueza (8 spp), sendo a espécie *Maprounea guianensis*, conhecida no vocabulário local como casquim ou cascudo, a sétima espécie mais abundante. Ribeiro-Silva et al. (2012) realizaram um levantamento de angiospermas na FLONA Araripe, onde encontraram sete espécies de Euphorbiaceae, sendo duas identificadas somente em nível de gênero. Em estudo florístico de uma área de carrasco no semi árido brasileiro, no estado do Ceará, Araújo et al. (1999) observaram ser Euphorbiaceae a terceira família de maior riqueza de espécies (14) distribuídas em sete gêneros, sendo o mais representativo *Croton* (7 spp).

ETNOBOTÂNICA

As famílias mais representativas em termos de uso na região do semiárido brasileiro são Fabaceae (Caesalpiniaceae e Mimosaceae), Lamiaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002a; AGRA et al., 2007;

ALBUQUERQUE et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007, NASCIMENTO et al., 2009; MELO et al., 2009; SANTOS et al., 2008; ROQUE et al., 2009; CARTAXO et al., 2010; ALMEIDA et al., 2010). Nesses estudos, Euphorbiaceae mostrou-se um grupo especialmente interessante por possuir muitas espécies úteis e um disseminado uso medicinal de alguns gêneros. Levantamentos etnobotânicos mencionam 63 espécies nativas e exóticas da família Euphorbiaceae, distribuídas em 13 gêneros dos quais os mais representativos foram *Croton* (20 spp) *Euphorbia* (8 spp), *Cnidoscolus* (6 spp) e *Jatropha* (6 spp), citadas com diversas indicações de uso.

Em um levantamento de espécies utilizadas como cerca viva em propriedades rurais na região Nordeste, Nascimento et al. (2008) encontraram um total de 51 espécies das quais 12 são Euphorbiaceae, a segunda maior família em riqueza de espécies. Euphorbiaceae também foi a família de maior riqueza no estudo de Almeida et al. (2010), que investigaram o conhecimento de plantas medicinais em três comunidades rurais no semiárido. A família se destaca também como uma das principais entre as espécies madeireiras utilizadas para fins medicinais em áreas de caatinga no estado de Pernambuco (OLIVEIRA et al., 2007), e também está entre as plantas mais conhecidas como medicinais ou venenosas no semi árido brasileiro, de acordo com Agra et al. (2007). A região do semiárido foi cenário para o desenvolvimento de um estudo que avalia a contribuição da etnobotânica na conservação da biodiversidade. Neste estudo, Euphorbiaceae ficou em primeiro lugar em riqueza de espécies e versatilidade de usos entre as espécies nativas encontradas, além de possuir três espécie indicada como prioridade de conservação no semiárido: *Croton blanchetianus* Baill, *Croton heliotropiifolius* Kunth e *Manihot dichotoma* Ule.

As indicações de uso para a família Euphorbiaceae no semi árido englobam uso alimentício, forrageiro, combustível e medicinal, entre outros. Os gêneros *Croton* e *Jatropha* se sobressaem nas citações de uso medicinal (SANTOS et al., 2009; ALMEIDA et al., 2010, ALBUQUERQUE et al., 2007). Segundo Silva et al. (2009), o gênero *Croton* possui grande potencial econômico, principalmente para a indústria farmacêutica, que segundo Makhoulf et al. (2010), deve-se à presença de componentes como taninos, alcaloides e flavonoides nessas plantas. Em relação ao uso alimentício, a espécie *Manihot esculenta* Crantz. (mandioca) destaca-se, constituindo-se em uma das principais fontes de calorias na dieta de vários países, inclusive no Brasil. (VIEIRA et al., 2007). A mandioca mansa, também denominada mandioca de mesa, aipim ou macaxeira, diferencia-se da mandioca denominada brava ou industrial por apresentar

baixos teores de HCN na raiz, assim, destina-se ao consumo humano *in natura*, enquanto a brava destina-se às indústrias de transformação, principalmente de farinha e fécula. As folhas da mandioca são utilizadas no Brasil para produção de farinha, que vem sendo usada no combate à desnutrição por ser fonte de vitaminas e minerais, além de terem baixo custo de produção porque a folha é considerada resíduo (WOBETO et al., 2004).

Três estudos sobre etnobotânica de Euphorbiaceae foram realizados em países tropicais, dois na Índia (KUMAR e CHATURVEDI, 2010; KUMARI e SINHA 2011) e um na África ocidental (STAUBLE, 1985). Kumari e Sinha (2011) descreveram o uso de *Acalypha hispida* Bur, *Euphorbia hirta* L., *Ricinus communis* L., e *J. curcas* L.. Kumar e Chaturvedi (2010) descrevem o uso de 20 espécies da família, das quais sete são do gênero *Euphorbia*. Os estudos realizados na Índia não descrevem o ambiente de estudo nem caracterizam sua vegetação. O estudo de Stauble (1985) apresenta 81 espécies de Euphorbiaceae úteis como medicinais, incluindo a perspectiva taxonômica dos gêneros e a descrição dos domínios geográficos das etnias investigadas, porém carece de uma descrição mais aprofundada da vegetação ou ambiente de ocorrência das espécies.

REFERÊNCIAS

AGRA M. F.; FREITAS P. F.; BARBOSA-FILHO J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 17, n. 1, p. 114-140, 2007.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002a.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: O caso do agreste do estado de Pernambuco (nordeste do Brasil). **Interciência**, v. 7, n. 27, p. 336-346, 2002b.

ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J. M.; NETO, E. M. F. L.; MELO, J. G.; SANTOS, J. P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114, p. 325–354, 2007.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; RAMOS, M. A.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 127, p. 674–684, 2010.

ALVES, M. V. Checklist das espécies de Euphorbiaceae Juss. ocorrentes no semiárido pernambucano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, n. 3, p. 485-495, 1999.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the othersand families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.

ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Variações estruturais e florísticas do carrasco no planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 4, p. 663-678, 1999.

ARAÚJO, K. D.; PARENTE, H. N.; SILVA E. E.; RAMALHO C. I.; DANTAS R. T.; ANDRADE A. P.; SILVA D. S. Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de caatinga no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 63-70, 2010.

CARTAXO, S. L.; SOUZA, M. M. A.; ALBUQUERQUE, U. P. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 131, p. 326–342, 2010.

CORDEIRO, I.; SECCO, R., CARDIEL, J.M., STEINMANN, V., CARUZO, M.B.R., RIINA, R.G., LIMA, L.R. de, MAYA-L., C.A., BERRY, P., CARNEIRO-TORRES, D.S., PSCHIEDT, A.C., SILVA, O.L.M. **Euphorbiaceae in Lista de**

Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000113>) 2011.

COSTA, I. R.; ARAÚJO, F. S.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de Cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p.759-770, 2004.

COSTA, I. R.; ARAÚJO, F. S. Organização comunitária de um enclave de cerrado sensu stricto no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p.281-291, 2007.

IBAMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 323 p. 2004.

KUMAR, G. P; CHATURVEDI, A. Ethnobotanical Observations of Euphorbiaceae Species from Vidarbha region, Maharashtra, India. **Ethnobotanical Leaflets**, v. 14, p. 674-80, 2010.

KUMARI, M.; SINHA, P. Ethnobotanical studies of the family Euphorbiaceae: a review. **Journal Current Science**, v. 16, n. 1, p. 75-78, 2011.

LIMA, J. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p.756-763, 2009.

LUCENA, M. F.; ALVES, M. Notas taxonômicas para Euphorbiaceae s.l. do Nordeste do Brasil. **Hoehnea**, v. 1, n. 37, p.71-85, 2010.

LUCENA, M. F. A. **Diversidade de Euphorbiaceae sensu lato no Nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2009.

MAKHLOUF, K.; HAMROUNI, L.; KHOUJA, M. L.; HANANA, M. Notes ethnobotanique et phytopharmacologiques sur *Ricinus communis* L. **Phytothérapie**, v. 8, n. 6, p. 374–376, 2010.

MELO, A. L.; SALES, M. F. O gênero *Cnidoscolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 3, p. 806-827, 2008.

MELO, J. G.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Native medicinal plants commercialized in Brazil – priorities for conservation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 156, p. 567–580, 2009.

NASCIMENTO, V. T.; SOUSA, L. G.; ALVES, A.G.C; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Rural fences in agricultural landscape and their conservation role in an area of caatinga (dryland vegetation) in Northeast Brazil. **Environmental Development Sustainable**, v. 11, n. 5, p. 1005-1029, 2009.

OLIVEIRA, L. S. D. Considerações filogenéticas e taxonômicas na tribo Hureae DUMORT (Euphorbioideae-Euphorbiaceae). Dissertação (Mestrado em Botânica), Recife, 2010.

OLIVEIRA, R. L. C.; NETO, E. M. F. L.; 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). **Environmental Monitoring Assessment**, v. 132, p. 189–206, 2007.

RIBEIRO-SILVA, S.; MEDEIROS, M. B.; GOMES B. M.; SEIXAS, E. N. C.; SILVA, M. A. P. Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. **Check List**, v. 8, n. 4, p. 744–751, 2012.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.12, n.1, p.31-42, 2010.

SANTOS, J. P.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Richness and distribution of useful woody plants in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 72, p. 652–663, 2008.

SANTOS, V. J.; SALES, M. F. A tribo Hippomaneae A. Juss. exSpach. (Euphorbiaceae Juss.) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 976-990, 2009.

SÁTIRO, L. N.; ROQUE, N. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 99-118, 2008.

SECCO, R. S.; CORDEIRO, I.; SENNA-VALE, L.; SALES, M. F.; LIMA, L. R.; MEDEIROS, D.; HAIAD, B. S.; OLIVEIRA, A. S.; CARUZO, M. B. R.; CARNEIRO-TORRES, D.; BIGIO, N. C. *An overview of recent taxonomic studies on Euphorbiaceae s.l. in Brazil. Rodriguésia*, v. 63, n. 1, p. 227-242, 2012.

SILVA, M. J.; SALES, M. F. *Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae) em Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 1, p. 79-98, 2007.

SILVA, J. S.; SALES, M. F.; GOMES, A. P. S.; CARNEIRO-TORRES, D. S. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 2, p. 441-453, 2010.

SILVA, V. D.; OLIVEIRA, M. A.; SIQUEIRA-FILHO, J. A.; RAMOS, R. R. D. Levantamento da família Euphorbiaceae em áreas de influência do Projeto de Integração do rio São Francisco. **Anais da IV JIC/UNIVASF**, Juazeiro, Bahia, 2009.

SOUZA, S. M. A. **Estudos Morfológicos e Filogenéticos de *Sebastiania* Spreng. (Hippomaneae, Euphorbiaceae)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

STAUBLE, N. Etude ethnobotanique des Euphorbiacees D'Afrique de L'ouest. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 16, p. 23-103, 1985.

TOKUOKA, T. Molecular phylogenetic analysis of Euphorbiaceae sensu strict based on plastid and nuclear DNA sequences and ovule and seed character evolution. **Journal of Plant Research**, v. 120, p. 511-522, 2007.

VIEIRA R. M.; FABRICANTE, J. R.; ANDRADE L. A; OLIVEIRA, L. S. B. *Cnidocolus phyllacanthus* (mart.) Pax & k. Hoffm. (Euphorbiaceae) como indicadora ambiental de Áreas core no semi-árido nordestino. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, MG, 2007.

WEBSTER, G. L. The genera of Euphorbiaceae in the southeastern United States. **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 48, p. 303-430, 1967.

WOBETO, C.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. Cianeto na farinha e folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, p. 1115-1118, 2004.

RIQUEZA E ETNOBOTÂNICA DE EUPHORBIACEAE NA
FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE - CE

Artigo a ser enviado ao periódico Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine

(ANEXO1)

RIQUEZA E ETNOBOTÂNICA DE EUPHORBIACEAE NA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE - CE

Caroline Gomes Crepaldi¹, Ulysses Paulino de Albuquerque², Margareth Ferreira de Sales².

1. Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de Ecologia. 2. Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de Botânica.

RESUMO:

Introdução: Euphorbiaceae destaca-se no grupo das Angiospermas pela riqueza de espécies e pela quantidade de usos reportados em levantamentos etnobotânicos no Brasil e em outros países tropicais. No domínio do clima semiárido brasileiro espécies da família estão entre as mais utilizadas pelas populações rurais, principalmente na categoria medicinal.

Metodologia: O presente trabalho investigou a disponibilidade de espécies desta família e o uso feito por uma população rural da região da Floresta Nacional do Araripe (FLONA), área protegida de vegetação exuberante e peculiar localizada na Chapada do Araripe, considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como de importância prioritária para a conservação e carente de investigação científica. A amostragem florística de Euphorbiaceae deu-se por meio de coletas oportunísticas nas áreas internas da FLONA Araripe e nas áreas da comunidade. A coleta de dados etnobotânicos foi realizada na mesma comunidade, localizada no entorno da FLONA. Foram feitas 153 entrevistas com informantes selecionados a partir de amostragem não probabilística, por núcleo familiar, utilizando-se entrevistas semi estruturadas, com uso de checklist-entrevista, considerando todas as espécies da família Euphorbiaceae disponíveis na região.

Resultados: Foram encontradas 26 espécies de Euphorbiaceae, destacando-se o gênero *Croton* (6 espécies). Este estudo acrescenta vinte e duas novas ocorrências de Euphorbiaceae para a região em relação a levantamentos anteriores. A espécie mais reconhecida pelos informantes foi a mamona (*Ricinus communis*), e *Manihot esculenta* (mandioca e macaxeira) a de maior índice de Valor de Importância e maior utilização para a comunidade de cacimbas. Destacaram-se também em indicações de uso, o velame (*Croton heliotropiifolius*) e pinhão roxo (*Jatropha gossypifolia*). A categoria de uso mais citada foi a medicinal, e a maioria das espécies úteis são obtidas pelos informantes em áreas próximas às suas residências. As espécies mais reconhecidas, as mais utilizadas e as mais importantes fazem parte de um grupo de 14 espécies, que representam 53% das Euphorbiaceae disponíveis na região.

Conclusão: A riqueza de Euphorbiaceae na região mostrou-se representativa, porém estudos mais aprofundados são indicados na área de estudos. A dinâmica de uso de Euphorbiaceae na população rural estudada parece não representar ameaças às espécies nativas da área de conservação.

ABSTRACT

Introduction: Euphorbiaceae stands out in the group of Angiosperms by species richness and the number of uses reported in ethnobotanical surveys in Brazil and other tropical countries. In the field of Brazilian semiarid climate species of the family are among the most used by rural people, especially in medical category.

Methodology: The present study investigated the presence of species of this family and the use made by a rural population from the Araripe National Forest's region, a

protected area of lush and peculiar vegetation located in the Chapada do Araripe, considered by the Ministry of Environment as of primary importance for conservation and lacking in scientific research. The survey of the richness of Euphorbiaceae occurred through opportunistic plant collection and phytosociological studies in the areas of Cerrado, Savanna and Rainforest in FLONA Araripe and anthropogenic surrounding areas between August 2011 and June 2012. Ethnobotanical Data collection was performed in Cacimbas rural community, located around the FLONA Araripe. We made 153 interviews with informants selected from general non-probabilistic sampling, for household using semi-structured interviews, using a checklist-interview, considering all species of the family Euphorbiaceae registered in collections.

Results: We found 27 species of Euphorbiaceae, highlighting the genus *Croton* (6 species). This study adds new occurrences of Euphorbiaceae for the region compared to previous surveys. Were recognized as useful 50% of Euphorbiaceae found, and *Manihot esculenta* (cassava) had the highest Importance Value and higher utilization rate for community ponds. The highlights were also indications of use to (castor bean) (*R. communis*), *C. heliotropiifolius* and *J. gossypifolia*. The use category most cited was medical, and most useful species are obtained by informants in anthropogenic areas.

Conclusion: The richness of euphorbiaceae of the region proved to be representative, but further studies are indicated in the study area. The dynamic of use of Euphorbiaceae in the rural population studied does not seem to pose threats to native species of conservation area.

Keywords: diversity, folk knowledge, medicinal.

1. INTRODUÇÃO

A região do semiárido brasileiro abriga uma significativa biodiversidade associada à diversidade cultural, porém é ainda pobremente estudada [1]. A expressiva diversidade cultural da região é fruto da fusão entre diferentes culturas e populações que empregam as plantas disponíveis de maneiras diferentes, o que torna o registro desta cultura através de estudos etnobotânicos uma ferramenta importante para a proposição de modelos realistas e funcionais de uso e gerenciamento de recursos naturais que podem auxiliar no planejamento de políticas e tomada de decisões [2].

Nos últimos anos, estudos etnobotânicos realizados na região do semi árido brasileiro apresentaram as famílias Fabaceae (Caesalpiniaceae e Mimosaceae), Lamiaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae como as mais representativas em termos de uso [1, 3, 4, 5, 6, 7]. Nesses estudos, Euphorbiaceae mostrou-se um grupo particularmente interessante por possuir muitas espécies úteis em diversas categorias de uso, destacando-se os gêneros *Croton* L., *Euphorbia* L. e *Jatropha* L. A categoria de uso

mais representativa para espécies da família é a medicinal, apesar de serem citados também usos madeireiro, alimentício e místico entre outros [1, 4, 5, 8, 9, 10].

Stauble [11] revisou o conhecimento de etnobotânica de Euphorbiaceae em comunidades rurais na África Ocidental, e descreveu 81 espécies que podem ser úteis para 87 sintomas, destas 46% podem ter atividade purgativa e 28% atividades anti diarréicas. A autora afirma que alguns gêneros possuem muitas espécies medicinais como *Euphorbia*, *Phyllanthus*, *Jatropha*, entre outros, destacando a importância etnofarmacológica da família. O uso de Euphorbiaceae também foi tema de estudos realizados na Índia [12, 13], nos quais 23 espécies de 12 gêneros tiveram usos medicinais descritos. Nesses estudos, foi atribuída a certas espécies a capacidade de tratar sintomas de doenças incuráveis como AIDS e câncer.

Euphorbiaceae encontra-se entre as mais complexas e diversificadas famílias da ordem Malpighiales, e apresenta morfologia bastante diversificada, incluindo plantas geralmente lactescentes. [8, 14, 15]. Citadas muitas vezes como pioneiras, espécies da família Euphorbiaceae frequentemente ocupam afloramentos rochosos, ambientes ruderais, áreas perturbadas e bordas de matas e estradas [16, 17, 18, 19, 20, 21].

Onze espécies da família foram registradas na Floresta Nacional do Araripe, [22, 23], no entanto, nenhum estudo avaliou especificamente o conjunto de Euphorbiaceae disponíveis na região.

O presente estudo teve como objetivos apresentar o conjunto de espécies da família Euphorbiaceae disponível para comunidades rurais do entorno da FLONA Araripe, e registrar o conhecimento de uso das espécies disponíveis, identificando a espécie de maior importância e a categoria de uso mais citada por uma das populações para representantes de Euphorbiaceae.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A Floresta Nacional do Araripe (FLONA Araripe) é uma Unidade de Conservação da Natureza de uso sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica (ICMBio) com cerca de 38 mil hectares, localizada no sul do estado do Ceará, dentro da Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe (APA Chapada do Araripe), e abrange parte dos municípios do Crato, Barbalha e Jardim [24] (figura 1). A FLONA Araripe é a primeira Floresta Nacional estabelecida no Brasil, com o objetivo de conservar os

recursos florestais para manter as nascentes de água que irrigam os vales [25]. A APA Chapada do Araripe possui solos profundos e bem drenados, além de um bom aquífero, e cobertura vegetal protetora, o que garante a manutenção de uma região úmida e fértil em seu entorno, principalmente na porção voltada para o Ceará [26]. A vegetação da FLONA Araripe, segundo o plano de manejo da área, é composta de fitofisionomias do bioma Cerrado, como Cerrado *strictu sensu* (= Savana Arborizada; 42,67%) e Cerradão (= Savana Florestada; 37,32%), e também se identificam áreas de Mata Úmida Serrana (12,34%) e Carrasco (6,67%), além de considerar a presença pouco representativa de matas secundárias (0,07 %) e áreas sem cobertura florestal (0,98%) [24, 27, 28].

Na definição de Coutinho [29] os cerrados apresentam dois extremos em termos de fisionomias, o cerradão e o campo limpo, sendo todas as outras fitofisionomias do bioma consideradas ecótonos entre os dois. No caso particular da FLONA Araripe, LIMA et al. [30] caracterizaram a área de cerrado como sendo uma área de transição entre a floresta úmida e cerrado, contendo uma vegetação lenhosa, mais esparsa e de médio porte, composta por elementos bastante ramificados, e solo recoberto por gramíneas. O cerradão se diferencia do cerrado por apresentar uma fisionomia de caráter florestal, apresenta árvores tortuosas de médio e pequeno porte e um sub bosque arbustivo denso, com solo descoberto ou com uma cobertura rala de gramíneas. A floresta úmida da FLONA Araripe é constituída por vegetação lenhosa de médio porte, com alguns elementos alcançando uma altura de 11 a 15 metros, fuste retilíneo, ramificações altas, apresentando um sub-bosque composto pela regeneração natural. Nos levantamentos realizados para a construção do plano de manejo, a floresta úmida apresentou grande semelhança com o cerradão quanto às espécies de árvores amostradas. O Carrasco foi definido por Andrade-Lima, [31] como um tipo vegetacional xerófilo de aspecto fisionômico subarbóreo e arbóreo de pequeno porte. LIMA et al. [30] caracterizam o carrasco da FLONA Araripe como uma vegetação arbustiva sob solo arenoso bastante lixiviado, xeromórfica, com espécies caducifólias que alcançam uma altura máxima de 5 metros. Apresenta espécies do cerrado, cerradão, floresta e caatinga, formando um conjunto que qualificam o tipo vegetacional. Foi considerado por Fernandes [32] e Fernandes & Bezerra [33] como uma vegetação procedente da destruição do cerradão, assumindo aspecto de capoeira densa.

A flora da FLONA tem espécies típicas das fitofisionomias do cerrado [22], e detém a única área do bioma preservada no estado do Ceará, sendo considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como de importância prioritária para a conservação e

carente de investigação científica [34]. A área de estudos constitui um cenário de grande importância ecológica, a começar pela Chapada do Araripe, que está entre as 27 áreas classificadas como de extrema importância biológica e prioritárias para conservação da biodiversidade da caatinga [35]. A área antropizada do estado do Ceará atinge 84% do território, e as condições de clima e solo predispõe à desertificação [25], sendo assim, a FLONA Araripe cumpri a importante função de conservação da fauna, flora e do equilíbrio hidrológico e climático da região, através da proteção e fomento das matas existentes, além de ser fonte de recursos diversos como alimento, energia e plantas medicinais às populações rurais instaladas no seu entorno.

2.2 Comunidade estudada

A pesquisa foi realizada na comunidade rural de Cacimbas, adjacente à FLONA, localizada no município de Jardim (S 07° 29' 36.9", W 39° 22' 02.6"), no estado do Ceará na região nordeste brasileira (Figura 1).

De acordo com o censo realizado por agentes locais de saúde, habitam a comunidade cerca de 1.120 pessoas, havendo um fluxo de pessoas que se empregam em outros estados, devido à falta de oportunidades na região. Há cerca de 15 km do centro urbano de Jardim, Cacimbas dispõe de um posto de saúde para atendimentos simples, semanais, e procura atendimentos de urgência no centro da cidade. Há também na comunidade uma creche, e uma escola de ensino fundamental, o ensino médio é cursado no centro urbano. A população tem cerca de 15% de analfabetismo, taxa que atinge principalmente a terceira idade.

A falta de oportunidade de emprego faz com que o extrativismo tenha uma participação efetiva na formação da renda desta comunidade, e os produtos coletados com maior intensidade pelos moradores são o pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.), janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel), a faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.), e o barbatimão (*Stryphnodendron coriaceum* Benth.), existem também diversas espécies utilizadas como lenha e a extração de mel [24]. Os moradores, em sua maioria praticam agricultura de subsistência, cultivando principalmente feijão e mandioca, vendendo o excedente eventualmente. As principais fontes de renda da população são o extrativismo e os auxílios governamentais (bolsa família e bolsa escola).

2.3 Amostragem florística da família Euphorbiaceae

Levantamento prévio - Foi realizado levantamento prévio de espécies de Euphorbiaceae ocorrentes na área de estudo por meio de literatura especializada, consulta ao Herbário Dárdano de Andrade-Lima da Universidade Regional do Cariri (URCA) e Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e acessos ao site *specieslink* (<http://splink.cria.org.br/>). Em seguida, foram realizadas as etapas de coleta, entre agosto de 2011 a julho de 2012.

Coletas oportunísticas - Para determinar a disponibilidade de espécies de Euphorbiaceae foram realizadas caminhadas abrangendo as diferentes fitofisionomias da FLONA Araripe, em áreas internas, trilhas, bordas e zonas antropogênicas próximas à comunidade estudada. Foi elaborado um guia de campo com imagens e nomes populares das plantas ocorrentes na região, criado com base na literatura, visando para auxiliar a localização de espécies da família com ajuda de um “mateiro” (morador local conhecedor da diversidade), que acompanhou as caminhadas, sempre que possível. Todos os indivíduos de Euphorbiaceae avistados, coletados ou não, foram georeferenciados para a confecção de um mapa de coleta (Figura 2).

Identificação das espécies - A identificação do material coletado foi realizada a partir de material herborizado, com a colaboração de especialistas. As amostras coletadas, depois de processadas, foram incorporadas ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com duplicatas enviadas ao Herbário da Universidade Regional do Cariri (URCA). Todos os nomes científicos das plantas foram conferidos através da base de dados do Missouri Botanical Garden. Os dados de distribuição geográfica das espécies foram obtidos da literatura citada, da base de dados do Missouri Botanical Garden, do New York Botanical Gardens e da Lista de Espécies da flora do Brasil. O padrão de distribuição das espécies foi analisado conforme a divisão em províncias biogeográficas da América Latina de acordo com Cabrera e Willink [36], sendo consideradas apenas as províncias incluídas no domínio brasileiro (Amazônica, Atlântica, Caatinga, Cerrado e Paranaense).

2.4 Investigação do conhecimento local sobre uso de Euphorbiaceae

Para a obtenção dos dados etnobotânicos, foi realizada uma amostragem probabilística [37] visando selecionar uma amostra significativa da comunidade, sendo representada por 153 famílias, de um total de 242. Esta seleção foi feita por meio de sorteio (amostra aleatória simples), a partir do cadastro dos moradores cedido pelos agentes de saúde da comunidade. Foram realizadas entrevistas com o chefe de família ou o responsável pela residência no momento da visita, desde que fosse maior de 18 anos. Todos os informantes desta pesquisa são considerados generalistas, ou seja, que conhecem o uso de plantas de maneira geral, e aqueles que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O levantamento de informações a respeito do conhecimento local foi realizado por meio de entrevistas semiestruturadas e uso de estímulo visual (Checklist-entrevista) [38]. A entrevista foi conduzida de acordo com o reconhecimento das espécies pelos informantes, de maneira a registrar o conhecimento acerca do nome popular da espécie, o conhecimento sobre seus usos, locais de obtenção e importância das plantas úteis.

O checklist-entrevista foi confeccionado em uma pasta contendo imagens em tamanho A4 de todas as Euphorbiaceae encontradas nas coletas. Cada espécie foi mostrada de duas formas: fotografias da planta em ambiente natural e uma imagem digitalizada da planta seca (Figura 3). A utilização de imagem digitalizada da exsiccata no checklist é uma nova proposta para a coleta de dados com estímulos visuais.

2.5 Análise de dados

Para testar se o número de reconhecimentos de uma espécie se correlaciona com a quantidade de vezes que esta espécie foi citada como útil, foi realizado o teste de correlação de Spearman. Para esta análise foi utilizado o software Bioestat 5.0 [39].

Durante as entrevistas, quando uma planta foi indicada como útil, o informante foi questionado se já havia utilizado a planta. A relação entre conhecimento de uso e utilização foi analisada através de um cálculo de proporção, que permite avaliar a particularidade de cada Euphorbiaceae útil. Para facilitar o entendimento, chamamos essa proporção de “Utilização”, sendo esta calculada da seguinte maneira:

Utilização = número de informantes que afirmaram utilizar a planta / número de vezes que a mesma planta foi citada como útil.

As indicações de uso das espécies foram categorizadas da seguinte forma: *medicinal* (usos terapêuticos para cura ou tratamento de doenças), *mágico-religioso* (usos ligados à religião, ou relatos de poderes sobrenaturais das plantas), *ornamental* (enfeite), *alimentícia*, *sabão* (usadas para fabricação caseira de sabão), *combustível* (lenha), *cosmético* (tratamentos de beleza para cabelos e pele), *outros* (usos indefinidos ou sem precisão como “tudo no mundo”).

Foi calculado o Valor de Importância (IVs), que mede a proporção de informantes que citaram uma espécie como a mais importante, obtido pela fórmula: $IVs = nis/n$, onde nis = número de informantes que consideram a espécie “s” mais importante; n = número total de informantes [40]

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Disponibilidade de Euphorbiaceae

A amostragem florística de Euphorbiaceae catalogou 26 espécies pertencentes a 13 gêneros. O gênero mais representativo foi *Croton*, com seis espécies, seguido de *Euphorbia* (4), *Manihot* (3), *Astraea* (2), *Cnidoscolus* (2), *Jatropha* (2), *Microstachys* (1), *Chamaesyce* (1), *Codiaeum* (1), *Maprounea* (1), *Pera* (1), *Phyllanthus* (1), *Ricinus* (1) (Tabela 1). As espécies encontradas formam o grupo de Euphorbiaceae disponíveis para a população da comunidade de Cacimbas.

Levantamentos da flora fanerogâmica realizados na FLONA relataram para Euphorbiaceae sete espécies [22] e seis espécies [23], respectivamente. O presente estudo encontrou três espécies em comum com o levantamento de Ribeiro-Silva et al. [22] são elas: *Astraea lobata* (L. Klotzsch), *Manihot caeruleascens* Pohl e *Maprounea guianensis* Aubl., e outras três espécies em comum com o levantamento de Costa et al [23], são elas *Croton jacobinensis* Baill, *Croton heliotropiifolius* Kunth e *Maprounea guianensis*. Ao total de onze espécies de Euphorbiaceae registradas anteriormente para a região, este estudo acrescenta 22 novas ocorrências. Tem-se então o registro atual de 21 espécies de Euphorbiaceae na FLONA Araripe e outras 12 espécies ocorrendo em áreas antropogênicas do seu entorno. Possivelmente a concentração de esforços em localizar especificamente espécies da família e a coleta em áreas antropogênicas possibilitou que este estudo encontrasse um maior número de espécie em relação a outros estudos realizados na região.

Quanto à localização das espécies na área da FLONA Araripe, as Euphorbiaceae foram encontradas predominantemente nas bordas e trilhas dos fragmentos vegetacionais de Cerrado, Cerradão e Floresta Úmida e distribuídas no interior do Carrasco (figura 2). Nas áreas externas à FLONA Araripe, as plantas foram coletadas nas áreas mais acessíveis da comunidade, muitas vezes em campos de cultivo.

Parte das espécies registradas são comuns a áreas antropogênicas. Entre elas, estão *R. communis* L. (mamona), *M. esculenta* Crantz (mandioca), *Codiaeum variegatum* (L.) Blume e *Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex Klotzsch, plantas de distribuição ampla nos neotrópicos, cultivadas e de usos conhecidos. Nestas áreas também foram encontradas as herbáceas *Chamaesyce* sp e *Euphorbia hirta* L., mais comuns em períodos chuvosos, e *Jatropha gossypifolia* L. e *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill, ambas arbustivas. Um único indivíduo de *Manihot catingae* Ule foi localizado e coletado em área antropogênica, em um terreno em desuso.

Foram encontradas em ambientes ruderais próximas a áreas de Carrasco, duas espécies do gênero *Cnidoscolus*: *C. urens* (L.) Arthur e *C. ulei* (Pax) Pax. Em ambientes ruderais próximos a áreas de floresta úmida foram coletadas as herbáceas *Euphorbia heterophylla* L. e *E. hyssopifolia* L., geralmente associadas a ambientes úmidos.

O arbusto *Croton heliotropiifolius* foi coletado em todos os tipos de ambiente em áreas internas da FLONA Araripe, ambientes ruderais e zonas antropogênicas, sempre associado a áreas abertas com maior incidência de luz. Esta espécie tem registros de ocorrência em áreas de cerrado Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica [41] e pode formar grandes populações em vegetação de caatinga [20].

Sete espécies foram encontradas ocorrendo simultaneamente em áreas de Cerrado s.s., Cerradão e floresta úmida, são elas: *Astraea klotzschii* Didr., *Astraea lobata*, *Croton jacobinensis*, *Manihot caerulescens*, *Maprounea guianensis*, *Microstachys corniculata* (Vahl) Griseb. As espécies com ocorrência apenas na floresta úmida foram *Croton tetradenius* Baill e *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. *Croton tetradenius* apresentou-se em uma população de alguns indivíduos em uma trilha, não foram observados outros espécimes além destes. Apenas um indivíduo de *Pera glabrata* foi encontrado próximo a uma trilha.

Três espécies foram encontradas apenas em áreas de Carrasco: *Croton adamantinus*, *C. tricolor* e *C. echioides*, associadas a trilhas, porém sem sinais de perturbação antrópica. Estas espécies tem sua distribuição mais relacionada ao clima semi árido, e estão presente nessas áreas provavelmente por influência da vegetação de

Caatinga circundante, para pois são registradas com frequência na vegetação de Caatinga [41]. Não foram encontradas espécies endêmicas da FLONA Araripe.

A partir dos resultados da amostragem florística, foi realizada a investigação do conhecimento local sobre os usos do grupo de espécies disponíveis para a população de Cacimbas.

3.2 Reconhecimento e utilização de Euphorbiaceae

Foram realizadas 153 entrevistas, (102 mulheres e 51 homens) considerando que, cada entrevista é uma unidade familiar. Das 26 espécies apresentadas no checklist-entrevista, todas obtiveram pelo menos uma indicação de uso. Existe uma correlação positiva e altamente significativa ($r_s=0,9355$; $p < 0,0001$) entre o número de vezes que uma planta foi reconhecida e o número de vezes em que ela foi citada como útil, sendo as mais reconhecidas as que possuem mais usos, a saber: *C. jacobinensis* (marmeleiro), *C. heliotropiifolius* (velame), *C. urens* (cansação 1), *C. ulei* (cansação 2), *E. pulcherrima* (ornamental 1), *J. gossypifolia* (pinhão roxo), *M. caerulescens* (maniçoba), *M. esculenta* (var.1 - mandioca), *M. esculenta* (var.2 - macaxeira), *M. guianensis* (casquim), *P. tenellus* (quebra-pedra), *R. communis* (mamona), *C. variegatum* (ornamental 2) (Tabela 2).

Dentre as espécies com maior número de citações de uso, apenas *M. guianensis* (casquim) é obtida pelos informantes em áreas da FLONA Araripe, sendo as outras obtidas nas áreas da própria comunidade quando necessário. As espécies que mais receberam citações de uso, não só estão próximas dos informantes como são também cultivadas (*M. esculenta*, *R. communis*, *J. gossypifolia*, *E. pulcherrima*, *C. variegatum*) ou ruderais (*C. heliotropiifolius*, *Phyllanthus tenellus*), participando constantemente do convívio dos informantes (Tabela 2). Thomas et al. [42] encontraram no Andes uma relação positiva entre acessibilidade e utilidade percebida, a partir da constatação de que formações vegetais mais acessíveis são de fato mais úteis do que a vegetação mais distante, corroborando com a ideia deste estudo de que a maior parte das plantas utilizadas seria encontrada em áreas próximas aos informantes.

A planta mais reconhecida (95% dos informantes) foi a mamona (*R. communis*), e todos os informantes que reconheceram a planta citaram-na como útil. Esta foi também a planta que recebeu o maior número de indicações de uso diferentes (44), configurando-se como a planta mais versátil do estudo. As indicações mais recorrentes

para mamona foram o potencial laxante (intestino preso) e o tratamento de dores de dente, utilizando-se o óleo feito das sementes. A produção de sementes de mamona na região da comunidade foi incentivada pelo governo durante muito tempo, segundo os informantes da pesquisa, fato que pode explicar a disseminação das sementes nas áreas ruderais da comunidade, e dessa forma, a construção do conhecimento a respeito do uso do óleo oriundo da semente. Atualmente poucos agricultores cultivam a mamona por ser uma alternativa pouco rentável, porém, o conhecimento permanece e o uso é praticado. O óleo de mamona é extraído das sementes de forma artesanal nas próprias residências de alguns moradores da comunidade. Geralmente pessoas mais idosas produzem o óleo para consumo próprio e venda na comunidade, no entanto, a comercialização deste produto não participa da composição de renda das famílias na comunidade. O presente estudo descreve o uso desta espécie como de grande importância para a comunidade Cacimbas, sendo este um resultado que não constitui um padrão de uso desta espécie entre populações rurais.

As duas variedades de *M. esculenta* (mandioca e macaxeira) foram reconhecidas pela maioria dos informantes (91%), sendo a segunda espécie mais citada como útil no estudo. Obteve 100% de consenso em relação à utilidade, e recebeu 17 diferentes indicações de uso alimentício, somando as indicações para cada variedade. A principal indicação de uso desta espécie foi produção de farinha (mandioca) e o consumo da raiz cozida (macaxeira). O conjunto de resultados desta espécie não constitui uma novidade do ponto de vista cultural ou científico, visto que a mandioca é uma das principais fontes de calorias na dieta de vários países, inclusive no Brasil, onde é cultivada em todas as regiões, ocupando papel de destaque na indústria, alimentação humana e animal [43]

O velame (*C. heliotropiifolius*) ficou em quarto lugar em citações de uso, foi reconhecida e indicada como útil por 84% dos informantes. Recebeu 33 diferentes indicações de uso, sendo a segunda espécie mais versátil neste estudo. Útil principalmente como medicinal, sendo as indicações principais cicatrização de ferimentos e purificação do sangue. *C. heliotropiifolius* está presente em diversos estudos químicos e levantamentos etnobotânicos realizados em geral em áreas de caatinga, aparecendo muitas vezes com o sinônimo *Croton rhamifolius* Kunth. Pode-se dizer que os resultados deste estudo corroboram com a existência de um padrão de uso medicinal em comunidades do semiárido nordestino para a espécie.

Outras espécies do gênero *Croton* fizeram parte do checklist-entrevista e não obtiveram citações expressivas de uso. *C. tricolor* foi reconhecida por 26 informantes que atribuíram à planta 10 nomes diferentes. A maioria dos informantes disse que não se usa esta espécie, e um grupo pequeno atribuiu a ela as mesmas indicações de uso do velame (*C. heliotropiifolius*). A espécie *C. adamantinus*, foi reconhecida por 14 informantes que atribuíram nove nomes diferentes para a planta, entre eles velame e malva, e a mesma inconstância ocorreu para citações de uso, que foram todas diferentes entre si, exceto “não sei” e “não se usa”, que apareceram mais de uma vez. *C. echioides* foi reconhecida por oito informantes, dos quais três o chamaram de velame e os outros cinco atribuíram nomes diferentes. Houve poucas indicações de uso (4) semelhantes aos usos do velame e do marmeleiro. *Croton tetradenius* foi reconhecida por sete informantes, a maioria a chamou de velame, e apesar de afirmarem que pode ser útil, não souberam indicar nenhuma aplicação de uso. Diante desses resultados observa-se que os informantes reconhecem semelhanças morfológicas nas espécies do gênero, mas conhecem o uso apenas de *C. heliotropiifolius*.

O pinhão roxo (*J. gossypifolia*) foi reconhecida e citada como útil por cerca de 85% dos informantes de Cacimbas. Recebeu 25 diferentes indicações de uso, principalmente na categoria de uso mágico-religioso, com aplicação contra o mau-olhado. Foram relatados também usos medicinais para *J. gossypifolia*, entre eles os que se destacaram foram tratamento de derrame (acidente vascular cerebral) e dor de cabeça, porém houve baixo consenso dos informantes sobre esses usos. Kreutz et. al. [44] investigaram práticas populares de cura e prevenção de doenças em uma comunidade em Cuiabá – MT e encontraram pinhão roxo, entre outras plantas, indicado para “benzeção” prática realizada principalmente pelas pessoas idosas que utilizam ramos de plantas específicas para essa finalidade, hábito que também foi relatado por informantes deste estudo. Em um levantamento etnobotânico comparativo entre comunidades no litoral pernambucano, Silva e Andrade [45] também encontraram para *J. gossypifolia* usos medicinais e mágicos. Percebe-se que em locais distintos existe a crença de que esta espécie possui um poder sobrenatural, porém, poucos estudos tratam desta interpretação de usos mágicos e religiosos e da maneira que essa transferência de conhecimento ocorre.

A espécie *E. pulcherrima* foi reconhecida por 36% dos informantes, a maioria não soube dizer o nome popular da planta, mas a indicou como planta ornamental. Resultados semelhantes foram obtidos para *C. variegatum*, reconhecida por 38% dos

informantes. O fato de serem plantas de origem exótica e uso ornamental pode justificar a falta de conhecimento do nome popular, indicando uma menor importância cultural das espécies na comunidade. A falta de água na comunidade na época de estiagem dificulta o cultivo de jardins com plantas ornamentais, a água disponível é destinada ao uso doméstico e às lavouras de mandioca e outros alimentos.

O quebra pedra (*Phyllanthus tenellus*) foi reconhecido por cerca de 35% dos informantes, que em unanimidade a indicaram como útil, principalmente no tratamento de problemas renais. O uso do quebra pedra é muito popular no Brasil, tendo se destacado em levantamentos etnobotânicos, no entanto, as espécies que aparecem nestes levantamentos são outras espécies do gênero, como *Phyllanthus niruri* e *Phyllanthus claussenii* [1, 10]. Apesar de ter ocorrência registrada na caatinga [46] não foram encontrados registros de uso da espécie *P. tenellus* no semiárido brasileiro, sendo a única referência de uso desta espécie para o nordeste do Brasil registrada por Moreira et al. [47], para doenças renais, em estudo realizado em um remanescente de Mata Atlântica no sul do estado da Bahia.

O casquim (*M. guianensis*) foi reconhecido por 34% dos informantes, dos quais, 98% a indicaram como útil, principalmente para lenha. Durante as entrevistas, muitos informantes disseram que utilizam o casquim, mas preferem outras espécies como murici (*Byrsonima sericea*, *Byrsonima sp*) para lenha. Os informantes afirmaram coletar a madeira já seca na FLONA Araripe, sem que haja a derrubada do indivíduo para o uso. Esse comportamento sugere que não há riscos para a conservação da espécie na Floresta Nacional do Araripe.

Dois espécies do gênero *Cnidocolus* foram reconhecidas como cansaço, *C. urens* (cansaço 1) e *C. ulei* (cansaço 2). A primeira obteve um alto número de reconhecimentos, 81% dos informantes dos quais apenas 15% indicaram utilidade para a planta. Cansaço 2 foi reconhecida por cerca de 37% dos informantes, dos quais 25% indicaram utilidade. A maioria dos informantes que reconheceram estas plantas afirmou que a espécie “não serve para nada além de queimar” provavelmente se referindo à ação urticante de suas folhas. A abundância de reconhecimentos provavelmente se deve ao fato de que, durante as caminhadas realizadas pelos moradores nas áreas ruderais ou no percurso para a floresta, eles devem prestar atenção à presença desta planta para evitar acidentes.

Cerca de metade das espécies disponíveis obtiveram baixos números de reconhecimento e citações de uso por parte dos informantes, e as informações obtidas são divergentes, em relação ao nome popular e às indicações de uso. Este é o caso de *Euphorbia heterophylla*, *E. hirta*, *E. hyssopifolia*, *Chamaesyce sp*; Estas espécies são ruderais, e habitam áreas da comunidade, no entanto, obtiveram poucos reconhecimentos. De acordo com os informantes da pesquisa, são habitualmente encontradas em solos mais úmidos, na época de chuvas, o que pode justificar a baixa importância delas nesta comunidade, já que a maior parte do ano não chove.

A maniçoba (*Manihot caerulescens*) foi reconhecida por 67 informantes, dos quais 36% disseram que não há utilidade para ela, e o restante dos informantes atribuíram utilidades muito diferentes, não havendo consenso em relação aos usos. Uma das aplicações citadas foi a confecção de bolas de borracha para uso lúdico, mas foi relatado pelos informantes que trata-se de um costume antigo pouco utilizado atualmente. Treze informantes disseram que a maniçoba serve como alimento para os animais da floresta, indicando sua importância ecológica, porém, não diretamente útil para a população humana. Esta informação revela de forma sutil a estreita relação entre a população de cacimbas e a FLONA Araripe. As incursões à floresta em busca de recursos ao longo do tempo contribuí para o acúmulo de conhecimentos a respeito dos processos naturais por parte da população, motivo pelo qual se torna muito importante a participação ativa das comunidades no desenvolvimento de estratégias de preservação para esses ambientes, principalmente no caso de uma Floresta Nacional protegida no semi árido nordestino

Com relação à utilização, nem sempre as plantas mais indicadas como úteis são as mais utilizadas segundo as famílias entrevistadas. (Tabela 3). *M. esculenta* foi a única espécie do estudo que apresentou utilização 100% de utilização, ou seja, todos os informantes que indicaram como útil afirmaram que fazem o uso da planta. A mamona, apesar de ser a planta mais reconhecida do estudo, é a quarta planta com maior utilização, sendo que 77% dos informantes que a reconheceram como útil afirmam utilizá-la.

A utilização do cansanção 1 (*Cnidocolus urens*) foi de 44%, porém, isso não significa necessariamente que esta espécie é muito utilizada, pois o cálculo da taxa é proporcional ao número de citações de uso, baixo para esta espécie. A utilização cansanção 2 (*C. ulei*) ficou em 65%, porém a interpretação deste dado segue a mesma linha da outra espécie do gênero.

3.2.1 Categorias de uso

O número total de reconhecimentos de plantas do checklist foi 1498, sendo que 452 vezes, plantas reconhecidas foram indicadas como não úteis. Os outros 1046 reconhecimentos geraram 1786 citações de uso para as 26 espécies do Checklist, das quais 1590 (89%) estão relacionadas ao conjunto de espécies mais reconhecidas e a oito categorias de uso (Tabela 4). As outras 196 citações de uso estão relacionadas a plantas pouco reconhecidas, e a indicações de uso diversas com pouco ou nenhum consenso entre os informantes, a exemplo da espécie *Astraea lobata* (L.) Klotzsch., que entre sete reconhecimentos, obteve sete nomes populares diferentes com uma indicação de uso diferente para cada entrevistado.

As oito categorias de uso mais citadas são: medicinal, mágico religioso, ornamental, alimentício, sabão, combustível, cosmético e outros. A categoria “outros” engloba as respostas como “sei que serve, mas não sei para que”, constituindo usos indefinidos, porém, atribui utilidade à espécie. Destas categorias, a mais citada foi medicinal, com 42% das citações de uso, corroborando com a ideia deste estudo de que a maior parte das Euphorbiaceae úteis teriam indicações medicinais.

O destaque para a categoria medicinal não está apenas ligado a esta porcentagem de citações de uso, mas também à diversidade de plantas que se enquadram nesta categoria. Nove espécies obtiveram citações de uso medicinal, como pode-se observar na Tabela 3.

A categoria alimentícia foi a segunda em número de citações de uso (595), abrangendo 37% do número de citações, porém oriundas apenas da espécie *M. esculenta*, que possui as duas variedades cultivadas na comunidade. Foram atribuídas à mandioca e à macaxeira 17 diferentes indicações de uso alimentício, sendo as mais recorrentes “fazer farinha” e “comer cozida”. A mandioca foi mais indicada para “fazer farinha”, tendo sido esta resposta o maior consenso do informante na pesquisa, com 111 citações. A “macaxeira” foi mais indicada para “comer cozida”, com 89 citações, também foi um dos resultados mais expressivos para o consenso do informante sobre usos. Esta categoria de uso, apesar de bastante expressiva em número de citações e aplicações, foi pouco diversa, constituída apenas por uma espécie, no entanto, revela a grande importância de *M. esculenta* para a comunidade.

3.3 Valor de Importância

Em relação ao Valor de Importância das espécies para a comunidade Cacimbas, as seguintes espécies foram citadas ao menos uma vez como sendo a mais importante para a família do informante: *Manihot esculenta*, *Ricinus communis*, *Croton heliotropiifolius*, *Jatropha gossypifolia*, *Phyllanthus tenellus*, *Euphorbia pulcherrima*, *Croton jacobinensis* (Figura 5). A espécie *M. esculenta* teve o maior resultado (0,63). Na segunda posição está *R. communis* (mamona), com 0,18.

Apesar de ter sido a espécie mais reconhecida e diversa do estudo, a mamona não tem a mesma importância para os moradores que a mandioca, provavelmente porque as necessidades da comunidade estão mais ligadas ao caráter alimentício da mandioca do que aos tratamentos medicinais que a mamona oferece. As outras plantas foram escolhidas por poucos informantes, no entanto, isso não significa necessariamente que não são importantes para a comunidade, mas sim que sua importância em relação a mandioca é menor. As espécies que não aparecem no gráfico não foram mencionadas por nenhum informante como mais importantes durante as entrevistas.

Vale salientar que, apesar da alta utilização, a espécie *Maprounea guianensis* não está entre as plantas mais importantes para a comunidade de Cacimbas, provavelmente porque a aplicação principal para o casquim foi “lenha”, e existem outras diversas opções de plantas para úteis para este fim na floresta. Entende-se que a utilização do casquim como lenha é oportunística e não intencional, ou seja, os informantes vão até a floresta coletar madeira seca para lenha, e não especificamente o casquim.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A riqueza de Euphorbiaceae encontrada pelo presente estudo mostrou-se representativa contribuindo para o aumento do conhecimento da biodiversidade de um cenário de importante riqueza biológica no semiárido nordestino. Do conjunto de

Euphorbiaceae disponíveis, 26% são amplamente utilizadas pela a população estudada, dado que comprova a importância das espécies da família Euphorbiaceae.

A dinâmica de uso de Euphorbiaceae pela população local não parece ameaçar a conservação da biodiversidade local pelo fato de a maioria das espécies úteis serem obtidas em zonas antropogênicas. Com relação às aplicações das plantas, foram reconhecidos padrões de uso para algumas espécies no semiárido, sendo que outras espécies seguiram padrões diferenciados de outras comunidades rurais na mesma região.

O conjunto de informações levantadas neste estudo contribui com informações sobre espécies da família Euphorbiaceae, além de registrar seus usos e importância local, fornecendo dados para diferentes áreas de pesquisa. O estudo etnobotânico centrado em uma família botânica de destaque na literatura mostrou a possibilidade de aproximar objetivos distintos de pesquisa numa mesma finalidade: aprofundar a relação entre os conhecimentos botânico e tradicional, no sentido de aumentar o detalhamento da relação do homem com a biodiversidade.

REFERENCIAS

1. Albuquerque UP, Monteiro JM, Ramos MA, Amorim ELC. **Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil.** *Journal of Ethnopharmacology*, 2007, 76–91.
2. Albuquerque UP, Araújo TAS, Ramos MA, Nascimento VT, Lucena RFP, Monteiro JM, Alencar N L, Araújo EL. **How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil.** *Biodiversity and Conservation*, 2009, **18**:129-150.
3. Albuquerque UP, Andrade LHC. **Uso de recursos vegetais da Caatinga: O caso do agreste do estado de Pernambuco (nordeste do Brasil).** *Interciencia*, 2002, **7**: (27).
4. Almeida CFCBR, Ramos MA, Amorim ELC, Albuquerque UP. **A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil.** *Journal of Ethnopharmacology*, 2010, **127**, 674–684.
5. . Nascimento VT, Sousa LG, Alves AGC, Araújo EL, Albuquerque UP. **Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dryland vegetation) in Northeast Brazil.** *Environmental Development Sustainable*, 2008, 8-9164-1.
6. Cartaxo SL, Souza MMA, Albuquerque UP. **Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil.** *Journal of Ethnopharmacology* 2010, **131**, 326–342.
7. Melo JG, Amorim ELC, Albuquerque UP. **Native medicinal plants commercialized in Brazil – priorities for conservation.** *Environmental Monitoring and Assessment* 2009, **156**:567–580.
8. Oliveira RLC, Neto EMFL, Araújo EL, Albuquerque UP. **Conservation Priorities and Population Structure of Woody Medicinal Plants in an Area of Caatinga Vegetation (Pernambuco State, NE Brazil).** *Environmental Monitoring Assessment*, 2007. **132**: 189 –206.
9. Almeida CFCBR, Silva TCL, Amorim ELC, Maia MBS, Albuquerque UP. **Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil).** *Journal of Arid Environments* 2005, **62**, 127–142.

10. Agra MF, Freitas PF, Barbosa-Filho JM. **Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil.** *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 2007, **17**(1): 114-140.
11. Stauble N: **Estude ethnobotanique des Euphorbiacees D'Afrique de L'ouest.** *Journal of Ethnopharmacolgy* 1986, **16**:23-103
12. Kumari M, Sinha P. **Ethnobotanical studies of the family Euphorbiaceae: a review.** *Journal Current Science*, 2011, **16**(1):75-78.
13. Kumar GP, Chaturvedi A. **Ethnobotanical Observations of Euphorbiaceae Species from Vidarbha region, Maharashtra, India.** *Ethnobotanical Leaflets*, 2010. v. 14, p. 674-80.
14. Sático LN, Roque, N. **A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil.** *Acta Botânica Brasilica*, 2008, **22**: 99-118.
15. Lucena MFA. **Diversidade de Euphorbiaceae sensu lato no Nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado), *Universidade Federal de Pernambuco*, Msc, Thesis Recife. 2009.
16. Lucena MF, Alves M. **Notas taxonômicas para Euphorbiaceae I. do Nordeste do Brasil.** *Hoehnea* 2010, **1** (37) 71-85,.
17. Alves MV. **Checklist das espécies de Euphorbiaceae Juss. ocorrentes no semiárido pernambucano, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, 1999, **12**(3): 485-495.
18. Melo AL, Sales MF. **O gênero *Cnidoscolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, 2008, **22**(3): 806-827.
19. Santos VJ, Sales MF. **A tribo Hippomaneae A. Juss. exSpach. (Euphorbiaceae Juss.) no estado de Pernambuco, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, 2009, **23**(4): 976-990.
20. Silva JS, Sales MF, Gomes APS, Carneiro-Torres, DS. **Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil.** *Acta Botânica Brasília*, 2010, **24**(2): 441-453.
21. Araújo KD, Parente HN, Silva EE, Ramalho CI, Dantas RT, Andrade P, Silva DS. **Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de caatinga no cariri paraibano.** *Revista Caatinga*, 2010, **23**(1): 63-70.

22. Ribeiro-Silva S, Medeiros MB, Gomes BM, Seixas ENC, Silva MAP. **Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil.** *CheckList* 2012, **8** (4): 744–751,
23. Costa IR, Araújo FS, Lima-Verde, LW. **Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de Cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, 2004, **18**(4):759-770.
24. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 323 p. 2004.
25. IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: **Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais da Floresta Nacional de Araripe-Apodi.** Brasília: IBAMA; 2006. 22 p.
26. Alencar AL, SILVA MAP, BARROS LM. **Florística e Fitossociologia de uma Área de Cerradão na Chapada do Araripe – Crato – CE.** *Revista Brasileira de Biociências* 2007, 5(2): 18-20. Porto Alegre.
27. Veloso HP, Rangel Filho ALR, Lima JCA: **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Brasília: IBGE; 1991. 124p.
28. Austregésilo Filho, PT, Silva JAA, Meunier IMJ, Ferreira RLC. **Fisionomias da cobertura vegetal da floresta nacional do Araripe, estado do Ceará.** *Brasil Florestal*, Recife, n.71, 13-21, set. 2001.
29. Coutinho LM: **O conceito de Cerrado.** *Revista Brasileira de Botânica* 1978, **1**:17-23.
30. Lima MF, Lima FAM, Teixeira MMS: **Mapeamento e demarcação definitiva da Floresta Nacional Araripe – Ceará, Brasil.** *Ciência Agronômica* 1984, **15**(1/2):59-69.
31. Andrade-Lima, D. **Vegetação.** In: Lins, R. L. (ed). *Bacia do Parnaíba: Aspectos fisiográficos.* Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Série Estudos e Pesquisas 1978, **9**. p.131-135.
32. Fernandes, A. **Temas fitogeográficos.** Fortaleza: *Stylus comunicações*, 1990. p. 116.
33. Fernandes, A. Bezerra, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil.** Fortaleza: *Stylus comunicações*, 1990 p. 205.

34. Costa IR. da, Araújo FS. **Organização comunitária de um enclave de cerrado sensu stricto no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará.** *Acta Botânica Brasilica* 2006, 281-291.
35. Tabarelli M, Silva JMC: **Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga.** In: *Ecologia e conservação da Caatinga*. Edited by: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC. Recife: Editora Universitária da UFPE; 2002: 77-796.
36. Cabrera AL, Willink A. **Biogeografia de América Latina.** 2ª ed. *General secretariat of the organization of American states, Washington, DC.* [Série de Biologia 13]. 1980
37. Albuquerque UP, Lucena RFP, Neto EMFL. **Seleção dos participantes da pesquisa.** In: *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica.* Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P.; Cunha, L. V. F. C. Volume I. Série Estudos e avanços. Recife: Nupeea, 2010, Cap. 1, p. 23-37.
38. Medeiros PM, Almeida ALS, Lucena RFP, Souto FJB, Albuquerque UP. **Uso de estímulos visuais na pesquisa etnobiológica.** In: *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica,* Albuquerque UP, Lucena, RFP, Cunha, LVFC. Volume I. Série Estudos e avanços. Recife: Nupeea. Cap. 6, p. 153-169, 2010.
39. Ayres M, Ayres JR, M, Ayres DL, Santos AA. **Bioestat – Aplicações estatísticas nas áreas da ciências biomédicas.** ONG Mamirauá. Belem, PA. 2007
40. Silva JS, Sales MF, Gomes APS, Carneiro-Torres DS. **Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, 2010. **24**(2): 441-453.
41. Cordeiro I, Secco R, Cardiel JM, Steinmann V, Caruzo MBR, Riina RG, Lima LR de, Maya LCA, Berry P, Carneiro-Torres D.S, Pscheidt AC, Silva OLM. **Euphorbiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000113>) 2011
42. Thomas E, Vandebroek I, Van Damme P, Goetghebeur P, Douterlungne D, Sanca, S, Arrazola S. **The relation between accessibility, diversity and indigenous valuation of vegetation in the Bolivian Andes.** *Journal of Arid Environments*, 2009, **73**: 854-861.
43. Vieira R. M.; Fabricante, J. R.; Andrade L. A; Oliveira, L. S. B. ***Cnidoscopus phyllacanthus* (mart.) Pax & k. Hoffm. (Euphorbiaceae) como indicadora**

- ambiental de Áreas core no semiárido nordestino.** *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, MG, 2007.
44. Kreutz I, Gaiva MAM, Azevedo RCS: **Determinantes sócio-culturais e históricos das práticas populares de prevenção e cura de doenças de um grupo cultural.** *Texto Contexto Enferm* 2006, **15**(1):89-97.
45. Silva AJR, Andrade LHC: **Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica* 2005, **19**(1):45-60.
46. Silva MJ, Sales MF: ***Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae) em Pernambuco, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica* 2007, **21**(1):79-98.
47. Moreira RCT, Costa LCB, Costa RCS, Rocha EA: **Abordagem Etnobotânica acerca do Uso de Plantas Medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil.** *Acta Farmaceutica Bonaerense* 2002, **21**(3):205-211.

FIGURAS E TABELAS COM SUAS RESPECTIVAS LEGENDAS.

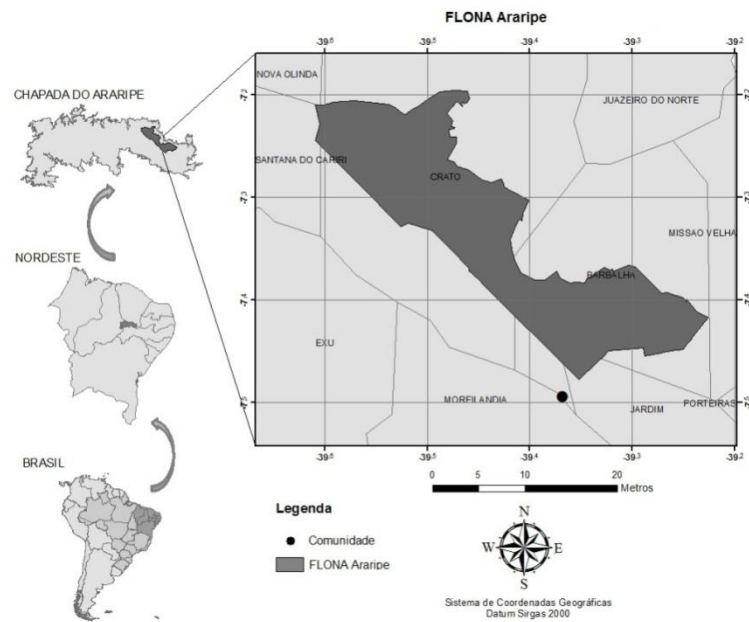


Figura 1. Localização da Floresta Nacional do Araripe, Ceará, Brasil.

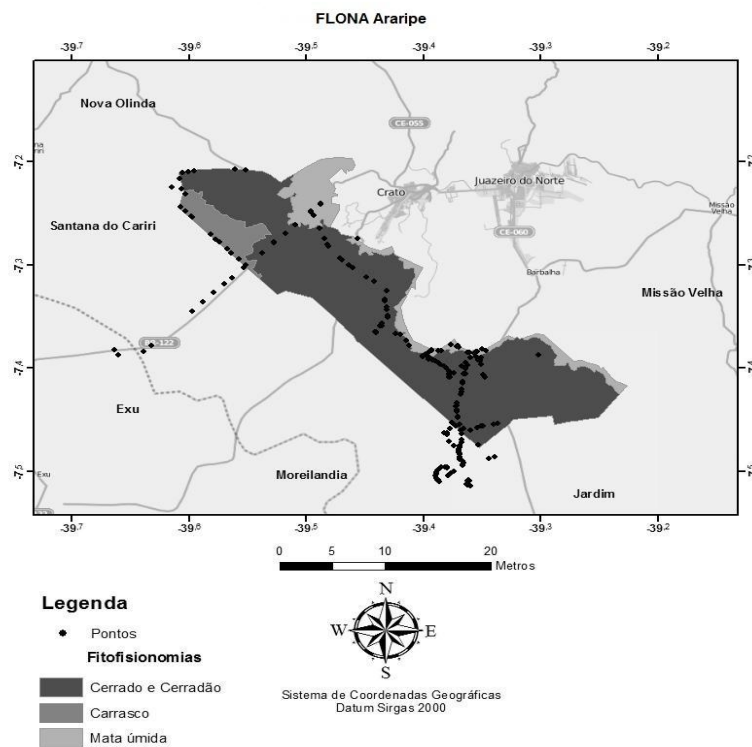


Figura 2. Georeferenciamento das coletas de Euphorbiaceae e área percorrida para coletas oportunísticas na Floresta Nacional do Araripe, Ceará, Brasil.



Figura 3. Imagens de plantas da família Euphorbiaceae utilizadas no “checklist-entrevista”. “E” exsicatas digitalizadas, “F” Fotografias em campo, *Croton jacobinensis* (05), *Croton heliotropiifolius* (07), *Jatropha gossypifolia*(17), *Manihot esculenta* var.1 (20), *Maprounea guianensis* (22), *Ricinus communis* (26).

Tabela 1. Gêneros e espécies da família Euphorbiaceae s.l. encontrados nos diferentes ambientes da Floresta Nacional do Araripe e arredores.

Gênero	Espécie	Ambiente de coleta
<i>Astraea</i>	<i>Astraea klotzschii</i> Didr.	F, C, CD
	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	F, C, CD
<i>Chamaesyce</i>	<i>Chamaesyce</i> sp.	R
<i>Cnidoscolus</i>	<i>Cnidoscolus ulei</i> (Pax) Pax	R, CA
	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	R, CA
<i>Codiaeum</i>	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume	Cv
	<i>Croton adamantinus</i> Müll. Arg.	CA
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	F, C, CD, R
<i>Croton</i>	<i>Croton jacobinensis</i> Baill.	F, C, CE
	<i>Croton</i> sp.	F
	<i>Croton tricolor</i> Klotzschex Baill.	CA
	<i>Croton echioides</i> Baill.	CA
<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	F, R
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	F, R
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	F, R
	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Cv
<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Cv
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	R, Cv
	<i>Manihot caerulescens</i> Pohl	F, C, CD
<i>Manihot</i>	<i>Manihot catinae</i> Ule	R
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz var.1	Cv
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz var.2	Cv
<i>Maprounea</i>	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	C, CD, F
<i>Microstachys</i>	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	F, C, CD
<i>Pera</i>	<i>Pera glabrata</i> (Schott)Poepp. ex Baill.	F
<i>Phylanthus</i>	<i>Phylanthus tenellus</i> Roxb.	R
<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i> L.	R, Cv

Tabela 2. Espécies e nomes populares de Euphorbiaceae apresentadas no Checklist-entrevista, número de informantes que reconheceram a espécie, número de informantes que a indicaram como útil e principal local de obtenção das plantas informado nas entrevistas.

Espécie	Nome popular	Reconhecimento	Citações de uso	Principal local de obtenção
<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	145	141	ZA
<i>Manihot esculenta</i> Crantzvar.1	mandioca	141	138	ZA
<i>Manihot esculenta</i> Crantzvar.2	macaxeira	140	138	ZA
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	pinhão roxo	129	118	ZA
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	velame	127	124	ZA
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	cansação 1	126	19	ZA
<i>Manihot cf. catingae</i> Ule	mandioca	97	91	ZA
<i>Manihot caerulea</i> Pohl	maniçoba	67	30	FLONA
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume cf.	ornamental 2	59	58	ZA
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	ornamental 1	58	56	ZA
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	quebra pedra	57	53	ZA
<i>Cnidoscolus ulei</i> (Pax) Pax	cansação 2	56	14	ZA
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Casquim	51	49	FLONA
<i>Croton jacobinensis</i> Baill.	marmeleiro	44	40	ZA
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	40	33	ZA
<i>Pera</i> SP	casquim	29	29	FLONA
<i>Croton tricolor</i> Klotzsch ex Baill.	velame	24	19	FLONA
<i>Euphorbia hirta</i> L.	malva	21	16	ZA
<i>Astraea klotzschii</i> Didr.	congonha	15	14	ZA
<i>Croton adamantinus</i> Müll. Arg.	velame	14	12	ZA
<i>Chamaesyce</i> sp2	quebra pedra	10	10	ZA
<i>Croton echioides</i> Baill.	velame	11	8	ZA
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	leitão	11	9	ZA
<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	-	7	5	ZA
<i>Croton</i> sp2	velame	7	6	ZA
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	-	7	6	ZA
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	-	5	5	ZA

Tabela 3. Utilização das espécies de Euphorbiaceae apresentadas no Checklist-entrevista para a comunidade de Cacimbas, Ceará, Brasil.

Espécie	Nome popular	Utilização
<i>Manihot esculenta</i> (var.1)	mandioca	100%
<i>Manihot esculenta</i> (var.2)	macaxeira	100%
<i>Maprounea guianensis</i>	casquim	90%
<i>Manihot cf. catingae</i> Ule	mandioca	86%
<i>Croton heliotropiifolius</i>	velame	81%
<i>Ricinus communis</i>	mamona	77%
<i>Croton jacobinensis</i>	mameleiro	76%
<i>Jatropha gossypifolia</i>	pinhão roxo	69%
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	leitão	67%
<i>Cnidoscopus ulei</i>	cansação 2	65%
<i>Phyllanthus tenellus</i>	quebra pedra	58%
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	55%
<i>Cnidocolus urens</i>	cansação 1	44%
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	ornamental 1	41%
<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	-	40%
<i>Croton echioides</i> Baill.	velame	38%
<i>Manihot caerulea</i>	maniçoba	29%
<i>Codiaeum variegatum</i>	ornamental 2	26%
<i>Pera SP</i>	casquim	21%
<i>Croton sp2</i>	velame	17%
<i>Croton tricolor</i> Klotzsch ex Baill.	velame	16%
<i>Euphorbia hirta</i> L.	malva	13%
<i>Astraea klotzschii</i> Didr.	-	0%
<i>Croton adamantinus</i> Müll. Arg.	velame	0%
<i>Chamaesyce sp2</i>	quebra pedra	0%
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	-	0%
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	-	0%

Tabela 4. Categorias de uso – espécies enquadradas, número de indicações de uso para espécies e total de indicações em cada categoria de acordo com os informantes da comunidade de Cacimbas, CE.

Categoria de uso	Espécies	Indicações de uso	Total
medicinal	marmeleiro	39	
	velame	189	
	cansação 1	18	
	cansação 2	8	
	ornamental 1	7	
	pinhão roxo	77	
	maniçoba	9	
	quebra-pedra	58	
	mamona	266	671
mágico - religioso	pinhão roxo	79	
	maniçoba	3	
	mamona	4	86
ornamental	ornamental 1	49	
	ornamental 2	3	
	pinhão roxo	56	108
alimentícia	mandioca	296	
	macaxeira	299	595
sabão	cansação 2	5	
	pinhão roxo	6	
	mamona	22	33
combustível	marmeleiro	4	
	casquim	43	47
cosmético	mamona	21	21
outros	cansação 1	8	
	cansação 2	10	
	marmeleiro	5	
	pinhão roxo	3	
	maniçoba	2	
	mamona	1	29

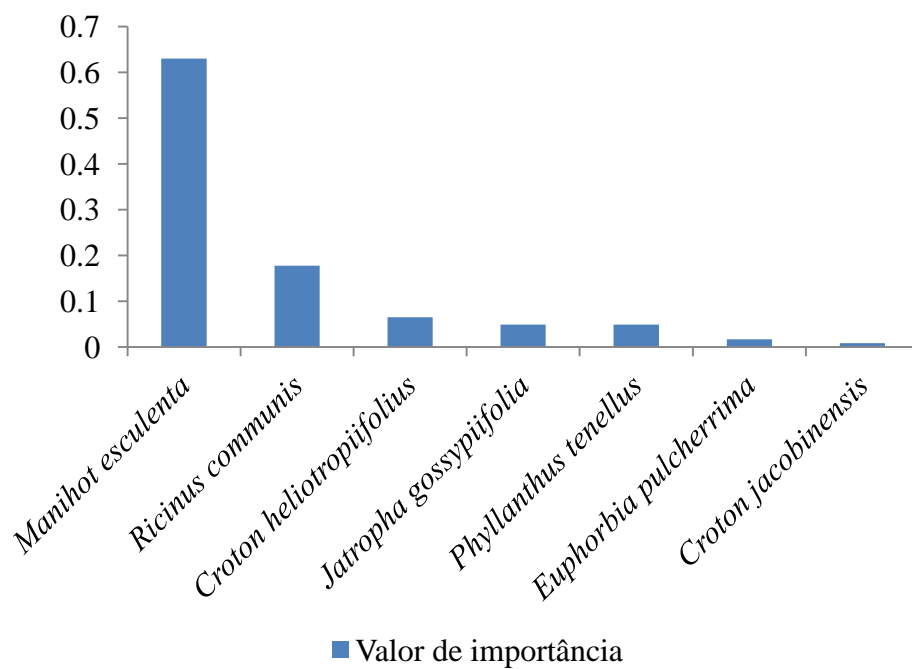


Figura 4. Valor de importância - espécies que obtiveram citações como mais importantes por parte dos informantes da comunidade de Cacimbas, CE.

Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine

Instructions for authors - <http://www.ethnobiomed.com/authors/instructions/>

Research Articles

[Submission process](#) | [Preparing main manuscript text](#) | [Preparing illustrations and figures](#) | [Preparing tables](#) | [Preparing additional files](#) | [Style and language](#)

See '[About this journal](#)' for descriptions of different article types and information about policies and the refereeing process.

Submission process

Manuscripts must be submitted by one of the authors of the manuscript, and should not be submitted by anyone on their behalf. The submitting author takes responsibility for the article during submission and peer review.

Please note that *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* levies an article-processing charge on all accepted Research Articles; if the submitting author's institution is a [BioMed Central member](#) the cost of the article-processing charge may be covered by the membership (see [About](#) page for detail). Please note that the membership is only automatically recognised on submission if the submitting author is based at the member institution.

To facilitate rapid publication and to minimize administrative costs, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* accepts only [online submission](#).

Files can be submitted as a batch, or one by one. The submission process can be interrupted at any time; when users return to the site, they can carry on where they left off.

See below for examples of [word processor](#) and [graphics file formats](#) that can be accepted for the main manuscript document by the online submission system. Additional files of any type, such as [asmovies](#), animations, or [original data files](#), can also be submitted as part of the manuscript.

During submission you will be asked to provide a cover letter. Use this to explain why your manuscript should be published in the journal, to elaborate on any issues relating to our editorial policies in the '[About Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine](#)' page, and to declare any potential competing interests. You will be also asked to provide the contact details (including email addresses) of potential peer reviewers for your manuscript. These should be experts in their field, who will be able to provide an objective assessment of the manuscript. Any suggested peer reviewers should not have published with any of the authors of the manuscript within the past five years, should not be current collaborators, and should not be members of the same research institution. Suggested reviewers will be considered alongside potential reviewers recommended by the Editor-in-Chief and/or Editorial Board members.

Assistance with the process of manuscript preparation and submission is available from [BioMed Central customer support team](#).

We also provide a collection of links to useful tools and resources for scientific authors on our [Useful Tools](#) page.

File formats

The following word processor file formats are acceptable for the main manuscript document:

- Microsoft word (DOC, DOCX)
- Rich text format (RTF)
- Portable document format (PDF)
- TeX/LaTeX (use [BioMed Central's TeX template](#))
- DeVice Independent format (DVI)

Users of other word processing packages should save or convert their files to RTF before uploading. Many free tools are available which ease this process.

TeX/LaTeX users: We recommend using [BioMed Central's TeX template and BibTeX stylefile](#). If you use this standard format, you can submit your manuscript in TeX format. If you have used another template for your manuscript, or if you do not wish to use BibTeX, then please submit your manuscript as a DVI file. We do not recommend converting to RTF.

Note that [figures](#) must be submitted as separate image files, not as part of the submitted manuscript file.

Publishing Datasets

Through a special arrangement with [LabArchives](#), LLC, authors submitting manuscripts to Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine can obtain a [complimentary subscription to LabArchives](#) with an allotment of 100MB of storage. LabArchives is an Electronic Laboratory Notebook which will enable scientists to share and publish data files in situ; you can then link your paper to these data. Data files linked to published articles are assigned digital object identifiers (DOIs) and will remain available in perpetuity. Use of LabArchives or similar data publishing services does not replace preexisting data deposition requirements, such as for nucleic acid sequences, protein sequences and atomic coordinates.

Instructions on assigning DOIs to datasets, so they can be permanently linked to publications, can be found on the LabArchives website. Use of LabArchives' software has no influence on the editorial decision to accept or reject a manuscript.

Authors linking datasets to their publications should include an [Availability of supporting data](#) section in their manuscript and cite the dataset in their reference list.

Imagens precisam vir seperadas no restante do arquivo

Preparing main manuscript text

General guidelines of the journal's style and language are given [below](#).

Overview of manuscript sections for Research Articles

Manuscripts for Research Articles submitted to *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* should be divided into the following sections (in this order):

- [Title page](#)
- [Abstract](#)
- [Additional non-English language abstract](#)
- [Keywords](#)
- [Background](#)
- [Methods](#)
- [Results and discussion](#)
- [Conclusions](#)
- [List of abbreviations used](#) (if any)
- [Competing interests](#)
- [Authors' contributions](#)
- [Authors' information](#)
- [Acknowledgements](#)
- [Endnotes](#)
- [References](#)
- [Illustrations and figures](#) (if any)
- [Tables and captions](#)
- [Preparing additional files](#)

The **Accession Numbers** of any nucleic acid sequences, protein sequences or atomic coordinates cited in the manuscript should be provided, in square brackets and include the corresponding database name; for example, [EMBL:AB026295, EMBL:AC137000, DDBJ:AE000812, GenBank:U49845, PDB:1BFM, Swiss-Prot:Q96KQ7, PIR:S66116].

The databases for which we can provide direct links are: EMBL Nucleotide Sequence Database ([EMBL](#)), DNA Data Bank of Japan ([DDBJ](#)), GenBank at the NCBI ([GenBank](#)), Protein Data Bank ([PDB](#)), Protein Information Resource ([PIR](#)) and the Swiss-Prot Protein Database ([Swiss-Prot](#)).

You can [download a template](#) (Mac and Windows compatible; Microsoft Word 98/2000) for your article.

For reporting standards please see the information in the [About](#) section.

Title page

The title page should:

- provide the title of the article
- list the full names, institutional addresses and email addresses for all authors
- indicate the corresponding author

Please note:

- the title should include the study design, for example "A versus B in the treatment of C: a randomized controlled trial X is a risk factor for Y: a case control study"
- abbreviations within the title should be avoided

Abstract

The Abstract of the manuscript should not exceed 350 words and must be structured into separate sections: **Background**, the context and purpose of the study; **Methods**, how the study was performed and statistical tests used; **Results**, the main findings; **Conclusions**, brief summary and potential implications. Please minimize the use of abbreviations and do not cite references in the abstract. **Trial registration**, if your research reports the results of a controlled health care intervention, please list your trial registry, along with the unique identifying number (e.g. **Trial registration**: Current Controlled Trials ISRCTN73824458). Please note that there should be no space between the letters and numbers of your trial registration number. We recommend manuscripts that report randomized controlled trials follow the [CONSORT extension for abstracts](#).

Additional non-English language abstract

An additional non-English language abstract can be included within the article. The additional abstract should be placed after the official English language abstract in the submitted manuscript file and should not exceed 350 words. Please ensure you indicate the language of your abstract. In addition to English, we can support German, Spanish, French, Norwegian and Portuguese abstracts.

Keywords

Three to ten keywords representing the main content of the article.

Background

The Background section should be written in a way that is accessible to researchers without specialist knowledge in that area and must clearly state - and, if helpful, illustrate - the background to the research and its aims. Reports of clinical research should, where appropriate, include a summary of a search of the literature to indicate why this study was necessary and what it aimed to contribute to the field. The section should end with a brief statement of what is being reported in the article.

Methods

The methods section should include the design of the study, the setting, the type of participants or materials involved, a clear description of all interventions and comparisons, and the type of analysis used, including a power calculation if appropriate. Generic drug names should generally be used. When proprietary brands are used in research, include the brand names in parentheses in the Methods section.

For studies involving human participants a statement detailing ethical approval and consent should be included in the methods section. For further details of the journal's editorial policies and ethical guidelines see '[About this journal](#)'.

For further details of the journal's data-release policy, see the policy section in '[About this journal](#)'.

Results and discussion

The Results and discussion may be combined into a single section or presented separately. Results of statistical analysis should include, where appropriate, relative and absolute risks or risk reductions, and confidence intervals. The Results and discussion sections may also be broken into subsections with short, informative headings.

Conclusions

This should state clearly the main conclusions of the research and give a clear explanation of their importance and relevance. Summary illustrations may be included.

List of abbreviations

If abbreviations are used in the text they should be defined in the text at first use, and a list of abbreviations can be provided, which should precede the competing interests and authors' contributions.

Competing interests

A competing interest exists when your interpretation of data or presentation of information may be influenced by your personal or financial relationship with other people or organizations. Authors must disclose any financial competing interests; they should also reveal any non-financial competing interests that may cause them embarrassment were they to become public after the publication of the manuscript.

Authors are required to complete a declaration of competing interests. All competing interests that are declared will be listed at the end of published articles. Where an author gives no competing interests, the listing will read 'The author(s) declare that they have no competing interests'.

When completing your declaration, please consider the following questions:

Financial competing interests

- In the past five years have you received reimbursements, fees, funding, or salary from an organization that may in any way gain or lose financially from the publication of this manuscript, either now or in the future? Is such an organization financing this manuscript (including the article-processing charge)? If so, please specify.
- Do you hold any stocks or shares in an organization that may in any way gain or lose financially from the publication of this manuscript, either now or in the future? If so, please specify.
- Do you hold or are you currently applying for any patents relating to the content of the manuscript? Have you received reimbursements, fees, funding, or salary from an organization that holds or has applied for patents relating to the content of the manuscript? If so, please specify.
- Do you have any other financial competing interests? If so, please specify.

Non-financial competing interests

Are there any non-financial competing interests (political, personal, religious, ideological, academic, intellectual, commercial or any other) to declare in relation to this manuscript? If so, please specify.

If you are unsure as to whether you, or one your co-authors, has a competing interest please discuss it with the editorial office.

Authors' contributions

In order to give appropriate credit to each author of a paper, the individual contributions of authors to the manuscript should be specified in this section.

An 'author' is generally considered to be someone who has made substantive intellectual contributions to a published study. To qualify as an author one should 1) have made substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; 2) have been involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content; and 3) have given final approval of the version to be published. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group, alone, does not justify authorship.

We suggest the following kind of format (please use initials to refer to each author's contribution): AB carried out the molecular genetic studies, participated in the sequence alignment and drafted the manuscript. JY carried out the immunoassays. MT participated in the sequence alignment. ES participated in the design of the study and performed the statistical analysis. FG conceived of the study, and participated in its design and coordination and helped to draft the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support.

Authors' information

You may choose to use this section to include any relevant information about the author(s) that may aid the reader's interpretation of the article, and understand the standpoint of the author(s). This may include details about the authors' qualifications, current positions they hold at institutions or societies, or any other relevant background information. Please refer to authors using their initials. Note this section should not be used to describe any competing interests.

Acknowledgements

Please acknowledge anyone who contributed towards the article by making substantial contributions to conception, design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data, or who was involved in drafting the manuscript or revising it critically for important intellectual content, but who does not meet the criteria for authorship. Please also include the source(s) of funding for each author, and for the manuscript preparation. Authors must describe the role of the funding body, if any, in design, in the collection, analysis, and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. Please also acknowledge anyone who contributed materials essential for the study. If a language editor has made

significant revision of the manuscript, we recommend that you acknowledge the editor by name, where possible.

The role of a scientific (medical) writer must be included in the acknowledgements section, including their source(s) of funding. We suggest wording such as 'We thank Jane Doe who provided medical writing services on behalf of XYZ Pharmaceuticals Ltd.'

Authors should obtain permission to acknowledge from all those mentioned in the Acknowledgements section.

Endnotes

Endnotes should be designated within the text using a superscript lowercase letter and all notes (along with their corresponding letter) should be included in the Endnotes section. Please format this section in a paragraph rather than a list.

References

All references, including URLs, must be numbered consecutively, in square brackets, in the order in which they are cited in the text, followed by any in tables or legends. Each reference must have an individual reference number. Please avoid excessive referencing. If automatic numbering systems are used, the reference numbers must be finalized and the bibliography must be fully formatted before submission.

Only articles, datasets and abstracts that have been published or are in press, or are available through public e-print/preprint servers, may be cited; unpublished abstracts, unpublished data and personal communications should not be included in the reference list, but may be included in the text and referred to as "unpublished observations" or "personal communications" giving the names of the involved researchers. Obtaining permission to quote personal communications and unpublished data from the cited colleagues is the responsibility of the author. Footnotes are not allowed, but endnotes are permitted. Journal abbreviations follow Index Medicus/MEDLINE. Citations in the reference list should include all named authors, up to the first 30 before adding '*et al.*'. Any *in press* articles cited within the references and necessary for the reviewers' assessment of the manuscript should be made available if requested by the editorial office.

Style files are available for use with popular bibliographic management software:

- [BibTeX](#)
- [EndNote style file](#)
- [Reference Manager](#)
- [Zotero](#)

Examples of the *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* reference style are shown [below](#). Please ensure that the reference style is followed precisely; if the references are not in the correct style they may have to be retyped and carefully proofread.

All web links and URLs, including links to the authors' own websites, should be given a reference number and included in the reference list rather than within the text of the manuscript. They should be provided in full, including both the title of the site and the URL, in the following format: **The Mouse Tumor Biology Database** [<http://tumor.informatics.jax.org/mtbwi/index.do>]. If an author or group of authors can clearly be associated with a web link, such as for weblogs, then they should be included in the reference.

Examples of the *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* reference style

Article within a journal
Koonin EV, Altschul SF, Bork P: **BRCA1 protein products: functional motifs.** *Nat Genet* 1996,**13**:266-267.

Article within a journal supplement
Orengo CA, Bray JE, Hubbard T, LoConte L, Sillitoe I: **Analysis and assessment of ab initio three-dimensional prediction, secondary structure, and contacts prediction.** *Proteins* 1999,**43**(Suppl 3):149-170.

In press article
Kharitonov SA, Barnes PJ: **Clinical aspects of exhaled nitric oxide.** *Eur Respir J*, in press.

Published abstract
Zvaifler NJ, Burger JA, Marinova-Mutafchieva L, Taylor P, Maini RN: **Mesenchymal cells, stromal derived factor-1 and rheumatoid arthritis [abstract].** *Arthritis Rheum* 1999, **42**:s250.

Article within conference proceedings
Jones X: **Zeolites and synthetic mechanisms.** In *Proceedings of the First National Conference on Porous Sieves: 27-30 June 1996; Baltimore*. Edited by Smith Y. Stoneham: Butterworth-Heinemann; 1996:16-27.

Book chapter, or article within a book
Schnepf E: **From prey via endosymbiont to plastids: comparative studies in dinoflagellates.** In *Origins of Plastids. Volume 2*. 2nd edition. Edited by Lewin RA. New York: Chapman and Hall; 1993:53-76.

Whole issue of journal
Ponder B, Johnston S, Chodosh L (Eds): **Innovative oncology.** In *Breast Cancer Res* 1998, **10**:1-72.

Whole conference proceedings
Smith Y (Ed): *Proceedings of the First National Conference on Porous Sieves: 27-30 June 1996; Baltimore*. Stoneham: Butterworth-Heinemann; 1996.

Complete book
Margulis L: *Origin of Eukaryotic Cells*. New Haven: Yale University Press; 1970.

Monograph or book in a series
Hunninghake GW, Gadek JE: **The alveolar macrophage.** In *Cultured Human Cells and Tissues*. Edited by Harris TJR. New York: Academic Press; 1995:54-56. [Stoner G (Series Editor): *Methods and Perspectives in Cell Biology*, vol 1.]

i.e. Figure 1, 2, 3 etc); short title of figure (maximum 15 words); detailed legend, up to 300 words.

Please note that it is the responsibility of the author(s) to obtain permission from the copyright holder to reproduce figures or tables that have previously been published elsewhere.

Preparing a personal cover page

If you wish to do so, you may submit an image which, in the event of publication, will be used to create a cover page for the PDF version of your article. The cover page will also display the journal logo, article title and citation details. The image may either be a figure from your manuscript or another relevant image. You must have permission from the copyright to reproduce the image. Images that do not meet our requirements will not be used.

Images must be 300dpi and 155mm square (1831 x 1831 pixels for a raster image).

Allowable formats - EPS, PDF (for line drawings), PNG, TIFF (for photographs and screen dumps), JPEG, BMP, DOC, PPT, CDX, TGF (ISIS/Draw).

Preparing tables

Each table should be numbered and cited in sequence using Arabic numerals (i.e. Table 1, 2, 3 etc.). Tables should also have a title (above the table) that summarizes the whole table; it should be no longer than 15 words. Detailed legends may then follow, but they should be concise. Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

Smaller tables considered to be integral to the manuscript can be pasted into the end of the document text file, in A4 portrait or landscape format. These will be typeset and displayed in the final published form of the article. Such tables should be formatted using the 'Table object' in a word processing program to ensure that columns of data are kept aligned when the file is sent electronically for review; this will not always be the case if columns are generated by simply using tabs to separate text. Columns and rows of data should be made visibly distinct by ensuring that the borders of each cell display as black lines. Commas should not be used to indicate numerical values. Color and shading may not be used; parts of the table can be highlighted using symbols or bold text, the meaning of which should be explained in a table legend. Tables should not be embedded as figures or spreadsheet files.

Larger datasets or tables too wide for a landscape page can be uploaded separately as additional files. Additional files will not be displayed in the final, laid-out PDF of the article, but a link will be provided to the files as supplied by the author.

Tabular data provided as additional files can be uploaded as an Excel spreadsheet (.xls) or comma separated values (.csv). As with all files, please use the standard file extensions.

Preparing additional files

Although *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* does not restrict the length and quantity of data included in an article, we encourage authors to provide datasets, tables, movies, or other information as additional files.

Please note: All Additional files **will be published** along with the article. Do not include files such as patient consent forms, certificates of language editing, or revised versions of the main manuscript document with tracked changes. Such files should be sent by email to ethnobiomed@netcologne.de, quoting the Manuscript ID number.

Results that would otherwise be indicated as "data not shown" can and should be included as additional files. Since many weblinks and URLs rapidly become broken, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* requires that supporting data are included as additional files, or deposited in a recognized repository. Please do not link to data on a personal/departmental website. The maximum file size for additional files is 20 MB each, and files will be virus-scanned on submission.

Additional files can be in any format, and will be downloadable from the final published article as supplied by the author. We encourage authors to use formats which facilitate reuse. *e.g.* We recommend CSV rather than PDF for tabular data.

Certain supported files formats are recognized and can be displayed to the user in the browser. These include most movie formats (for users with the Quicktime plugin), mini-websites prepared according to our guidelines, chemical structure files (MOL, PDB), geographic data files (KML).

If additional material is provided, please list the following information in a separate section of the manuscript text:

- File name (e.g. Additional file 1)
- File format including the correct file extension for example .pdf, .xls, .txt, .pptx (including name and a URL of an appropriate viewer if format is unusual)
- Title of data
- Description of data

Additional files should be named "Additional file 1" and so on and should be referenced explicitly by file name within the body of the article, e.g. 'An additional movie file shows this in more detail [see Additional file 1]'.

Additional file formats

Ideally, file formats for additional files should not be platform-specific, and should be viewable using free or widely available tools. The following are examples of suitable formats.

- Additional documentation
 - PDF (Adode Acrobat)
- Animations
 - SWF (Shockwave Flash)

- Movies
 - MP4 (MPEG 4)
 - MOV (Quicktime)
- Tabular data
 - XLS, XLSX (Excel Spreadsheet)
 - CSV (Comma separated values)

As with figure files, files should be given the standard file extensions.

Mini-websites

Small self-contained websites can be submitted as additional files, in such a way that they will be browsable from within the full text HTML version of the article. In order to do this, please follow these instructions:

1. Create a folder containing a starting file called index.html (or index.htm) in the root.
2. Put all files necessary for viewing the mini-website within the folder, or sub-folders.
3. Ensure that all links are relative (ie "images/picture.jpg" rather than "/images/picture.jpg" or "http://yourdomain.net/images/picture.jpg" or "C:\Documents and Settings\username\My Documents\mini-website\images\picture.jpg") and no link is longer than 255 characters.
4. Access the index.html file and browse around the mini-website, to ensure that the most commonly used browsers (Internet Explorer and Firefox) are able to view all parts of the mini-website without problems, it is ideal to check this on a different machine.
5. Compress the folder into a ZIP, check the file size is under 20 MB, ensure that index.html is in the root of the ZIP, and that the file has .zip extension, then submit as an additional file with your article.

Style and language

General

Currently, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* can only accept manuscripts written in English. Spelling should be US English or British English, but not a mixture. There is no explicit limit on the length of articles submitted, but authors are encouraged to be concise. There is also no restriction on the number of figures, tables or additional files that can be included with each article online. Figures and tables should be numbered in the order in which they are referred to in the text. Authors should include all relevant supporting data with each article.

Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine will not edit submitted manuscripts for style or language; reviewers may advise rejection of a manuscript if it is compromised

by grammatical errors. Authors are advised to write clearly and simply, and to have their article checked by colleagues before submission. In-house copyediting will be minimal. Non-native speakers of English may choose to make use of a copyediting service.

Language editing

For authors who wish to have the language in their manuscript edited by a native-English speaker with scientific expertise, BioMed Central recommends [Edanz](#). BioMed Central has arranged a 10% discount to the fee charged to BioMed Central authors by Edanz. Use of an editing service is neither a requirement nor a guarantee of acceptance for publication. Please contact [Edanz](#) directly to make arrangements for editing, and for pricing and payment details.

Help and advice on scientific writing

The abstract is one of the most important parts of a manuscript. For guidance, please visit our page on [Writing titles and abstracts for scientific articles](#).

Tim Albert has produced for BioMed Central a [list of tips](#) for writing a scientific manuscript. [American Scientist](#) also provides a list of resources for science writing. For more detailed guidance on preparing a manuscript and writing in English, please visit the [BioMed Central author academy](#).

Abbreviations

Abbreviations should be used as sparingly as possible. They should be defined when first used and a list of abbreviations can be provided following the main manuscript text.

Typography

- Please use double line spacing.
- Type the text unjustified, without hyphenating words at line breaks.
- Use hard returns only to end headings and paragraphs, not to rearrange lines.
- Capitalize only the first word, and proper nouns, in the title.
- All pages should be numbered.
- Use the *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* [reference format](#).
- Footnotes are not allowed, but endnotes are permitted.
- Please do not format the text in multiple columns.
- Greek and other special characters may be included. If you are unable to reproduce a particular special character, please type out the name of the symbol in full. **Please ensure that all special characters used are embedded in the text, otherwise they will be lost during conversion to PDF.**

Units

SI units should be used throughout (liter and molar are permitted, however).