

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
FARMACÊUTICAS**

**PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA E FLORESTA
ATLÂNTICA NORDESTINA: ASPECTOS QUÍMICOS,
ECOLÓGICOS E CULTURAIS**

Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida

**RECIFE/PE
2009**

Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida

**Plantas medicinais da Caatinga e Floresta Atlântica nordestina:
aspectos químicos, ecológicos e culturais**

Tese defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, área de concentração em Produtos Naturais, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências Farmacêuticas.

Orientador

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
(Laboratório de Etnobotânica Aplicada - LEA, UFRPE)

Co-orientadora

Profa. Dra. Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim
(Laboratório de Produtos Naturais - LAPRONAT, UFPE)

**Recife
2009**

Almeida, Cecília de Fátima Castelo Branco de Almeida
Plantas medicinais da Caatinga e Floresta Atlântica
nordestina: aspectos químicos, ecológicos e culturais /
Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida. –
Recife: O Autor, 2009.

163 folhas; il., tab. fig., gráf.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CCS. Ciências Farmacêuticas, 2009.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Etnobotânica. 2. Plantas medicinais -
Bioprospecção. 3. Fitoquímica. 4. Atividade
antimicrobiana. I. Título.

581.6

CDU (2.ed.)

UFPE

581.634

CDD (20.ed.)

CCS-12/2010

**Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências da Saúde
Departamento de Ciências Farmacêuticas
Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas**

Reitor

Prof. Amaro Henrique Pessoa Lins

Vice-Reitor

Prof. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

Diretor do Centro de Ciências da Saúde

Prof. José Thadeu Pinheiro

Vice-Diretor do Centro de Ciências da Saúde

Prof. Márcio Antônio de Andrade Coelho Gueiros

Chefe do Departamento de Ciências Farmacêuticas

Prof. Dalci José Brondani

Vice-Chefe do Departamento de Ciências Farmacêuticas

Prof. Antonio Rodolfo de Farias

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas

Prof. Pedro José Rolim Neto

**Vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Farmacêuticas**

Prof. Beate Saegesser Santos

**Recife
2009**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
FARMACÊUTICAS**

Recife, 04 de dezembro de 2009.

Defesa de Tese de Doutorado defendida e **APROVADA**, por decisão unânime, em 04 de dezembro de 2009 e cuja Banca Examinadora foi constituída pelos seguintes professores:

PRESIDENTE E EXAMINADOR INTERNO: Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
(Deptº de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFPE).

Assinatura:

Ulysses P. de Albuquerque

EXAMINADOR INTERNO: Profª. Drª. Ivone Antônia de Souza
(Deptº de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

Assinatura:

Ivone Antônia de Souza

EXAMINADOR INTERNO: Profª. Drª. Jane Sheila Higinó

(Deptº de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE).

Assinatura:

Jane Sheila Higinó

EXAMINADOR EXTERNO: Profª. Drª. Valdeline Atanázio da Silva

(Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco- UAST - UFRPE)

Assinatura:

Valdeline A. da Silva

EXAMINADOR EXTERNO: Prof. Dr. Maria Franco Trindade Medeiros

(Deptº de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE)

Assinatura:

Maria Franco Trindade Medeiros

EXAMINADOR EXTERNO: Profª. Drª. Laíse de Holanda Cavalcanti de Andrade
(Deptº de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

Assinatura:

Laíse de Holanda Cavalcanti de Andrade

Drama do Barroqueiro

És tu Barrocas querida
Uma escrava esquecida
Filha pobre do Nordeste
Irmã da zona sulina
Onde a chuva predomina
Tornando-a tão varonil.

Foste entregue a natureza
Para sofrer a dureza
De secas devastadoras
Sentir o sol causticante
Tremar teu solo gigante
Matando tuas lavouras.

Barrocas terra sofrida
De calor, voragem de sol quente e rachado.
Sede, poeira, estiagem
É a porta da seca crua
Onde a combustão atua
Secando sua paisagem.

O xiquexique rasteiro
Beija o chão na horizontal
Murchando no tabuleiro
Sem um galho vertical,
Que simbolize a espécie
Desse cacto que descesse
Entre seixos do carrascal.

Só a jurema atrevida
Levanta-se com altivez
Sobre a terra ressequida
Exibindo sua nudez
A única que ornamenta
Essa paisagem cinzenta
No cenário da aridez.

Se estendem pelos baixos
Algarobas verdejantes
Sugando as águas dos poços
E barragens inconstantes.
Tornando o líquido escasso,
Complementando o fracasso
Dos criadores restantes.

Já não existe forragem
Para o minguado rebanho,
Sem água e sem pastagem
O prejuízo é tamanho.

Esse é o drama do Barroqueiro
Causado por estiagem,
Não modifica o destino,
A fé, a luta, a coragem
Do homem filho da terra
Que ao seu berço se aferra
Com amor quase divino.

Germano Ramos de Almeida
Soledade/PB

AGRADECIMENTOS

Aos entrevistados nos municípios de Soledade/PB e Igarassu/PE, pela disponibilidade de passar suas informações sobre plantas medicinais.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de doutorado.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pela oportunidade do desenvolvimento do trabalho.

Às Professores Ulysses Paulino de Albuquerque e Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim, pelas orientações, respeito e compreensão, essenciais no andamento de minha Tese.

À professora Janete Magali de Araújo, pela disponibilidade de seu laboratório para a realização dos testes de atividade antimicrobiana.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da UFPE, pelos novos ensinamentos.

Aos queridos amigos de Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA) da UFRPE e Laboratório de Produtos Naturais (LAPRONAT) da UFPE, pelo companherismo e ajuda nas atividades de Laboratório.

Agradeço em especial aos amigos e colegas, Iana Sá e Silva, Germano Ramos, Reinaldo Lucena, Daniella Cabral, Camila Castelo Branco, Ana Carolina Oliveira, Patrícia Muniz, Taline Cristina, Luiz Vital, Thiago Sousa, Genildo Oliveira, pessoas essenciais para a realização do trabalho de campo ou de laboratório.

A todos que de uma forma ou de outra me incentivaram e me apoiaram.

“Nosso problema, como cientista de hoje, é que não estudamos história e, por isso, achamos que os gênios de hoje são mais inteligentes do que qualquer pessoa que viveu no passado.”

D. Suzuki (1998)

LISTA DE FIGURAS

	Pág
<hr/> Capítulo I <hr/>	
Figura 1. Localização do município de Soledade/PB, modificado de Sá e Silva et al. (2009) (NE, Brasil).	70
Figura 2. Origem das plantas medicinais correlacionada com o hábito das espécies citadas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).	71
Figura 3. Principais sistemas corporais relacionados com as citações e origem de plantas medicinais citadas nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso/PB (NE, Brasil). DSO: Doenças do Sistema Osteomuscular e Tecido Conjuntivo; CIC: Cicatrizante e Inflamações em geral; TSG: Transtorno do Sistema Geniturinário; LEO: Lesões, Envenenamentos e Outras Consequências de Causas Externas; AND: Anfeções Não Definidas; DMC: Debilidade Mental e Física; TOL: Transtornos do Sistema Sensorial (olho); TSN: Transtorno do Sistema Nervoso; TSC: Transtorno do Sistema Circulatório; TSD: Transtorno do Sistema Digestivo; TOU: Transtorno do Sistema Sensorial (ouvido).	72
Figura 4. Diagrama de dispersão das espécies e indicações terapêuticas em relação a renda nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).	73
<hr/> Capítulo II <hr/>	
Figura 1. Ocorrências positivas entre as espécies estudadas relacionadas com os fitocompostos das plantas medicinais usadas na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.	102
<hr/> Capítulo III <hr/>	
Figura 1. Percentual de atividade antimicrobiana de espécies oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil, que apresentaram de 0 a 5 resultados positivos.	133

LISTA DE TABELAS

	Pág
Capítulo I	
Tabela 1. Diversidade de plantas medicinais citadas pelas comunidades rurais de Cahoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).	74
Tabela 2. Lista das espécies citadas nas comunidades Cachoeira (C), Barrocas (B) e Bom Sucesso (BS), Soledade/PB (NE, Brasil).	75
Tabela 3. Espécies exclusivas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).	78
Tabela 4. Espécies citadas como preferidas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).	79
Tabela 5. Porcentagem das principais espécies preferidas e valores de Saliência nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).	80
Tabela 6. Indicações citadas para serem tratadas exclusivamente por plantas nativas e exóticas, de acordo com os informantes entrevistados nas comunidades rurais de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso/PB (NE, Brasil).	81
Capítulo II	
Tabela 1. Plantas medicinais estudadas na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. IR: Importância Relativa, T: Taninos, S: Saponinas, Q: Quinonas, F: Flavonóides, C: Cumarinas, TE: Terpenóides, A: Alcalóides.	103
Tabela 2. Resumo do teste de Kruskal-Wallis com base na relação da importância relativa e estratégias de vida, hábito e fitocompostos, para o estudo dos critérios de uso e seleção de plantas medicinais na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.	108
Tabela 3. Resumo do teste G relacionado à presença de todas as classes de compostos das plantas medicinais coletadas para o estudo dos critérios de uso e seleção de plantas medicinais na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.	109
Capítulo III	
Tabela 1. Comparação do percentual de atividade antimicrobiana de plantas oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.	130
Tabela 2. Atividade antibacteriana das plantas medicinais oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil, em destaque as espécies com melhores resultados. Sa= <i>Staphylococcus aureus</i> , Bs= <i>Bacillus subtilis</i> , Sf= <i>Streptococcus faecalis</i> , Ec= <i>Escherichia coli</i> , Kp= <i>Klebsiella pneumoniae</i> , Ms= <i>Mycobacterium smegmatis</i> ,	131

Ca=*Candida albicans*. R=Resistente.

Tabela 3. Concentração Inibitória Mínima das espécies medicinais oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil, em destaque as espécies com forte inibição. Sa=*Staphylococcus aureus*, 132
Bs=*Bacillus subtilis*, Ec=*Escherichia coli*, Ms=*Mycobacterium smegmatis*, Ca=*Candida albicans*.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar as formas de abordagem na seleção de plantas medicinais, em comunidades tradicionais, para isso usou como modelo a Hipótese da aparência, interpretando que tipo de influência, quanto ao seu hábito e estratégia de vida, será determinantes na constituição dos compostos bioativos nas espécies vegetais de ambiente secos (Caatinga) e ambientes úmidos (Floresta Atlântica). Usou-se a etnobotânica como ferramenta de seleção das espécies a serem estudadas, contemplando três vertentes: apresentar de forma geral a importância das espécies nativas e exóticas conhecidas como medicinais em Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, no município de Soledade/PB, onde estão inseridas em região de vegetação do tipo Caatinga; testar as predições da Hipótese da aparência em dois diferentes ambientes, para entender se o hábito e estratégia de vida são preditores das ocorrências de fitocompostos, além de questionar se a Importância Relativa pode estar envolvida com o seu hábito, estratégia de vida e composição química; comparar o potencial da atividade antimicrobiana dos extratos brutos de espécies citadas nas comunidades estudadas, para avaliar quais das duas regiões apresentam melhor potencial para a descoberta de plantas com propriedades antimicrobianas. O presente estudo foi realizado em dois municípios, no Nordeste brasileiro, para abranger duas diferentes áreas vegetacionais: Caatinga e Floresta Atlântica. Na Caatinga, o estudo foi realizado no município de Soledade localizado na Microrregião de Soledade e na Mesorregião do Agreste no estado da Paraíba. Devido ao clima quente e seco, sua vegetação é formada por florestas espinhosa e caducifólia, apresentando estrato arbustivo dominante e poucos indivíduos arbóreos. Na Floresta Atlântica, o município estudado foi Igarassu, localizado na Microrregião de Itamaracá e na Mesorregião do Recife, no estado de Pernambuco. A vegetação predominante é de resquícios de Mata Atlântica, Capoeiras, Mangues e áreas de agricultura comercial e subsistência. Com base no que foi exposto, é possível inferir algumas observações, as quais se correlacionam estreitamente. Onde os achados sinalizam algumas implicações, com padrões para a bioprospecção nas diferentes regiões estudadas, mesmo não havendo resultados estatísticos significativamente. Espécies de porte arbóreo em especial de regiões semi-árida tendem a apresentar forte vocação para acumular compostos considerados como quantitativos, sendo então mais provável encontrar plantas medicinais com atividade biológica ligada a esses compostos e, espécies de regiões úmidas, são as espécies herbáceas que apresentam maior importância e tendem a ocorrência na maioria dos casos de compostos qualitativos. Possivelmente, devido às espécies de Caatinga apresentar um padrão de compostos quantitativos, tais como, taninos e saponinas, suas espécies tenderam a melhores inibições e maiores versatilidades de microrganismos sensíveis. Neste sentido, a Caatinga pode ser um ambiente promissor em estudos de bioprospecção para compostos antimicrobianos. Mas, deixando claro que esses padrões devem ser melhor investigados.

Palavras-chaves: etnobotânica, plantas medicinais, bioprospecção, fitocompostos, atividade antimicrobiana.

ABSTRACT

This study aimed to examine the approaches to the selection of medicinal plants in traditional communities, such as that used to model the apparency hypothesis, interpret what kind of influence, as his habit and life strategy will be crucial in the formation of bioactive compounds in plant species of dry environment (Caatinga) and humid (Atlantic Forest). It used to ethnobotany as a tool for selection of species to be studied, covering three strands: to present a general way the importance of native and exotic species known as medicinal in Cachoeira, Bom Sucesso and Barrocas in the municipality of Soledade/PB, where they are inserted in a region of Caatinga vegetation type, to test the predictions of the apparency hypothesis in two different environments, to understand if habits and life strategy are predictors of phytochemicals occurrences, and question the relative importance may be involved with your habit, life strategy and chemical composition, to compare the potential of antibacterial activity of crude extracts of medicinal plants cited in the communities studied to assess which of the two regions have better potential for discovering plants with antimicrobial properties. This study was performed in two municipalities in Northeastern Brazil to cover two different vegetation areas: Caatinga and Atlantic Forest. In the Caatinga the study was conducted in the municipality of Soledade located in Microregion Soledade and Mesoregion of the Agreste in the state of Paraíba. Due to the hot and dry climate, its vegetation is composed of spiny and deciduous forests, with predominant shrubby extract and few arboreal individuals. In the Atlantic Forest, the city studied was Igarassu, located in Microregion Itamaracá and Mesoregion of Recife, in Pernambuco state. The predominant vegetation is of Atlantic Forest remnants, secondary forest, mangroves, palms and commercial and subsistence agriculture areas. Based on the exposed, it is possible to infer some observations, which correlate closely. Where the findings suggest some implications for standards for bioprospecting in the different regions studied, where arboreal species in particular semi-arid regions tend to be well suited to accumulate compounds considered as quantitative, so it is more likely to find medicinal plants with activity linked to these organic compounds, and species of humid regions, are the herbaceous species that are more important and tend to occur in most cases compounds qualitatively. Possibly due to the fact that Caatinga species present a pattern of quantitative standard compounds such as tannins and saponins, their species tended to better inhibitions and versatility of microorganisms sensitive. In this sense, the Caatinga may be a promising environment for studies of bioprospecting for antimicrobial compounds. But this patterns have to be better investigated.

Keywords: ethnobotany, medicinal plants, bioprospecting, phytochemicals, antibacterial activity.

SUMÁRIO

	Pág
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
RESUMO	
INTRODUÇÃO	16
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
1. Investigações Farmacológicas e Fitoquímicas	22
1.1. Investigação Randômica	22
1.2. Investigação Quimiotaxonômica ou Química ecológica	23
1.3. Investigação Etnofarmacológica ou Etnobotânica	24
1.4. Investigação Etológica	25
2. A Importância da Etnofarmacologia e Etnobotânica	26
3. Hipóteses sobre padrões de seleção e uso de plantas medicinais	28
4. Qual a melhor estratégia e hipótese a ser usada na bioprospecção de novos fármacos?	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
Capítulo I	45
Comparação do conhecimento de plantas medicinais em três comunidades rurais na região semi-árida do nordeste do Brasil	
1. Introdução	48
2. Métodos	49
2.1. Local de trabalho	49
2.2. Coleta de dados etnobotânicos	51
2.3. Categorização das espécies	52
2.4. Categorização dos usos	53
2.5. Análise dos dados	53
3. Resultados	54
3.1. Importância das espécies nativas e exóticas na diversificação terapêutica	55
3.2. Efeito dos fatores sócio-econômicos sobre o conhecimento de plantas medicinais	57

4. Discussão	58
4.1. Importância das espécies nativas e exóticas na diversificação terapêutica	58
4.2. Efeito dos fatores sócio-econômicos sobre o conhecimento de plantas medicinais	61
Agradecimentos	64
Referências	65
Capítulo II	82
Estratégias para a busca de novas drogas a partir do conhecimento tradicional em áreas de floresta seca e úmida: uma perspectiva etnobotânica e químico-ecológica	
1. Introdução	85
2. Materiais e Métodos	87
2.1. Área de estudo	87
2.2. Coleta de dados etnobotânicos	88
2.3. Tratamento dos dados	89
2.4. Análise dos dados	91
3. Resultados e discussão	92
Importância relativa das espécies	92
Hipótese da aparência: classes de compostos vs. hábito	93
Agradecimentos	97
Referências	98
Capítulo III	110
Atividade antimicrobiana de plantas medicinais da Caatinga e Floresta Atlântica nordestina selecionadas a partir de estudos etnobotânicos	
Introdução	112
Métodos	114
Local do estudo	114
Coleta de dados etnobotânicos	115
Preparo do extrato vegetal	116
Ensaio antimicrobiano	116
Determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI)	118
Resultados	118
Avaliação preliminar da atividade antimicrobiana	118
Comparação da atividade antimicrobiana nas áreas estudadas ..	118

Screening antimicrobiano	119
Comparação da atividade antimicrobiana de espécies que ocorrem nas duas áreas	121
Concentração Mínima Inibitória	122
Discussão	123
Comparação da atividade antimicrobiana nas áreas estudadas ..	123
Ensaio antimicrobiano	124
Agradecimentos	125
Referências	126
CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
ANEXOS	136
Fotos obtidas durante o estudo nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso (Soledade/PB)	137
Fotos obtidas durante o estudo na comunidade de Três Ladeiras (Igarassu/PE)	139
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido usado nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso (Soledade/PB)	141
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido usado na comunidade de Três Ladeiras (Igarassu/PE)	143
Aceite do artigo “Comparação do conhecimento de plantas medicinais em três comunidades rurais na região semi-árida do nordeste do Brasil” pela <i>Journal of Ethnopharmacology</i>	145
Normas para publicação de artigos em <i>Journal of Ethnopharmacology</i>	148
Normas para publicação de artigos em <i>Complementary and Alternative Medicine</i>	157

INTRODUÇÃO

O valor terapêutico de algumas plantas medicinais foi inicialmente registrado na Grécia Antiga, por Hipócrates, na obra "*Corpus Hippocraticum*", onde organizou uma síntese dos conhecimentos médicos de seu tempo, indicando para cada enfermidade um remédio vegetal (Campêlo e Silva 1982); egípcios, assírios, hebreus, indianos, romanos, espanhóis, africanos e todas as civilizações deixaram escritos os poderes medicinais e alimentícios de muitas ervas (Aleixo 1992).

Assim, o uso de plantas medicinais vem desde a antiguidade nas sociedades humanas com propósitos terapêuticos, estando ligado à história da humanidade. Estas informações têm auxiliado a descoberta de novos medicamentos, servindo como base para o desenvolvimento de fármacos de grande importância, tais como o ácido salicílico de *Salix alba* e o quinino de *Cinchona calisays*, entre outros.

Não existem dados precisos, mas menos de 10% das espécies de angiospermas existentes no mundo foram analisadas segundo sua composição química e propriedades farmacológicas (Cox e Balick 1994). No entanto, os metabólitos secundários vegetais apresentam um grande valor do ponto de vista social e econômico.

As principais fontes de produtos naturais biologicamente ativos são as plantas, que se constituem modelos para a síntese de um grande número de fármacos (Guerra e Nodari 2002) e, esses produtos encontrados na natureza, apresentam uma grande diversidade de estruturas e propriedades físico-químicas e biológicas (Wall e Wani 1996).

No Brasil além da "megadiversidade" vegetal, seu povo detém uma grande variedade cultural, aumentando o conhecimento quanto ao uso destes recursos, no entanto, esse saber tradicional é erroneamente desvalorizado, e por isso desconsiderado como parte fundamental de um conjunto de conhecimento (Elisabetsky 1991). Estudos etnobotânicos têm modificado este processo, permitindo um precioso conhecimento sobre plantas medicinais, levando à obtenção de um vasto número de dados sobre a atividade biológica das floras estudadas.

As informações sobre o mercado de produtos de origem vegetal não são muito precisas, mas segundo Guerra e Nodari (2002), o mercado mundial de drogas de origem vegetal movimentou cerca de US\$ 12,4 bilhões, com um

consumo europeu estimado em aproximadamente 50% deste mercado. E o mercado mundial de produtos farmacêuticos movimentou US\$ 320 bilhões/ano, sendo US\$ 20 bilhões originados de substâncias derivadas de plantas (Robbers *et al.* 1996). Os produtos naturais e as preparações fitoterápicas são responsáveis por 25% do receituário médico nos países desenvolvidos, e 80% nos países em desenvolvimento (Cragg *et al.* 1997).

Em 1999 a indústria brasileira chegou a movimentar US\$ 9 bilhões passando a ser o décimo mercado do mundo; deste total, os medicamentos fitoterápicos, foram responsáveis por 30% desta receita. As exportações brasileiras de princípios ativos e extratos de plantas geraram cerca de US\$ 22 milhões (Petrovick *et al.* 1999). No entanto, apenas 8% das espécies vegetais foram estudadas quanto aos compostos biologicamente ativos e apenas 1.100 espécies foram avaliadas em suas propriedades medicinais (Garcia *et al.* 1996). Assim, cerca de 70% dos recursos fitofarmacêuticos não são suficientemente estudados, necessitando da comprovação de sua eficácia e segurança, e poucos são os produtos registrados pelo governo brasileiro (Petrovick *et al.* 1999). Como exemplo, depois de anos de uso, em 1992 foi proibido o comércio de *Symphytum officinale* L., que era amplamente usado no Brasil por via oral, como consequência de sua proibição na Alemanha (Brasil 1996), por ser carcinogênico, hepatotóxico e nefrotóxico (Yeong *et al.* 1991; 1993). Essa espécie é conhecida popularmente como confrei e pertencente à família Boraginaceae.

Os principais compostos utilizados como princípios ativos em medicamentos e cosméticos são os alcalóides, antraquinonas, resinas, flavonóides, glicosídeos cardiotônicos, mucilagens, óleos essenciais, saponinas, taninos. Se associarmos à rica biodiversidade brasileira, que representa cerca de 20% das espécies do planeta, com o potencial de exploração dessas substâncias, será possível constituir um enorme mercado para geração de receita, empregos, com desenvolvimento das regiões produtoras, além de propiciar o desenvolvimento tecnológico na descoberta de novas drogas ou matérias para preparações farmacêuticas (Petrovick *et al.* 1999).

Atentas a estas potencialidades, as grandes empresas, como a Merck, Glaxo-Wellcome e Natura estão promovendo pesquisas nesta área (Cordell

2000). Um exemplo, a Natura com o apoio do FINEP, formou um fundo de R\$ 60 milhões para pesquisas na área de princípios ativos utilizados em novos cosméticos, mostrando o interesse no mercado de prospecção de novas substâncias que possam ter atividade biológica.

Vários grupos de pesquisadores testaram as substâncias isoladas em biotestes padrões, para verificação de atividades, construindo um acervo das mesmas. Aquelas substâncias que preenchem determinados critérios passarão para testes posteriores (Brito 1996). Os princípios ativos de plantas são metabólitos secundários que não participam de sua economia direta, por isso, as quantidades de metabólitos não são abundantes e as concentrações acima de 1% são raras, além da infinidade de espécies de plantas, necessitando de um desenvolvimento de métodos mais seletivos para coleta e extração de compostos bioativos. De acordo com Mann (1987), esses metabólitos são sintetizados por vias diferentes dos metabólitos primários, e talvez só possam ser ativos durante algum estágio de crescimento e desenvolvimento ou em períodos de estresse.

Devido a esses fatores, a autora buscou em seu trabalho de Tese analisar as formas de abordagem na seleção de plantas como medicinal, em comunidades tradicionais, com isso usou como modelo a Hipótese da aparência, para poder interpretar que tipo de influência quanto ao seu hábito e estratégia de vida são fatores determinantes na constituição dos compostos bioativos nas espécies vegetais.

Inicialmente, a autora desta Tese com a colaboração de seus orientadores, estudou as predições de uso e seleção de espécies medicinais em seu projeto de pesquisa de Mestrado, com espécies nativas da Caatinga, onde obteve seus dados nos municípios de Piranhas e Delmiro Gouveia, no estado de Alagoas, que ficam próximos a Hidroelétrica de Xingó. Os seus dados apontaram que as espécies nativas tendiam a apresentar compostos quantitativos, basicamente, fenóis e taninos, principalmente em espécies arbóreas. Sendo o contrário o esperado com base na Hipótese da aparência. Ficando então dúvidas quanto à distribuição desses compostos se fosse incluídas as espécies medicinais exóticas da região e como seria o padrão dos compostos bioativos em espécies de regiões úmidas.

Com isso, neste trabalho buscou-se responder e levantar algumas hipóteses, além de observar como os compostos bioativos se comporta nas espécies de diferentes tipos vegetacionais, para servir de modelos em ensaios de bioprospecção, usando a etnobotânica como ferramenta, contemplando três vertentes:

- 1) Uma apresentação geral sobre a importância das espécies nativas e exóticas conhecidas como medicinais em Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, do município de Soledade/PB, onde estão inseridas em região de vegetação do tipo Caatinga;
- 2) Testar as predições da Hipótese da aparência em dois diferentes ambientes, um de floresta seca (Caatinga) e outro de floresta úmida (Floresta Atlântica), para entender se o hábito e estratégia de vida são preditores das ocorrências de fitocompostos, além de questionar se a Importância Relativa pode estar envolvida com o seu hábito, estratégia de vida e composição química;
- 3) Comparar o potencial de atividade antimicrobiana dos extratos brutos de espécies de floresta seca (Caatinga) e de floresta úmida (Floresta Atlântica), para avaliar quais das duas regiões apresentam melhor potencial para a descoberta de plantas com propriedades antimicrobianas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



1. Investigações Farmacológicas e Fitoquímicas

Sabendo-se da grande variedade de compostos fitoquímicos; dados como estratégias a serem empregadas neste tipo de estudo, tipos de extrato a serem preparados, modelos empregados em animais de experimentação e dados como a parte empregada do vegetal, conservação do vegetal (seca ou fresca), modo de preparo, posologia, efeitos colaterais são metas importantes para o estudo farmacológico ou fitoquímico. Embora a resposta a essas questões não seja consensual, há um aspecto interessante nesse tipo de investigação, com o qual todos concordam: *se a seleção de plantas for feita a partir de seus usos tradicionais, a margem de sucesso da pesquisa farmacológica é bem maior, diminuindo o desperdício de tempo e de recursos* (Trotter *et al.* 1983; Elisabetsky e Wannmacher 1993).

Pode-se dividir em quatro tipos de abordagem na seleção de espécies medicinais em uma investigação farmacológica, segundo Elisabetsky e Moraes (1988), Santos e Elisabetsky (1999), Krief *et al.* (2005), Albuquerque e Hanazaki (2006):

1.1. Investigação Randômica: na seleção de plantas não se utiliza nenhum critério, então, pode-se considerar como uma investigação aleatória. Sem levar em consideração estudos etnobotânicos, afinidades taxonômicas ou outras qualidades intrínsecas da plantas. Possibilita a descoberta de uma infinidade de novas substâncias químicas, úteis ou não na terapêutica.

Calderon *et al.* (2000) realizaram uma investigação para obter espécies medicinais para prevenir o câncer e o HIV, o inventário das espécies foi realizado em uma parcela de 50 hectares de um fragmento de Floresta Atlântica no Colorado, Panamá. Foram encontradas 308 espécies de angiospermas com porte arbóreo, dessas 119 (38%) era interessante devido seu valor biológico (baseado em dados etnobotânicos, químicos e farmacológicos), das quais, 40 espécies foram selecionadas para investigação quanto ao seu potencial medicinal/farmacêutico, dessas 12 (30%) demonstraram atividade em um dos bioensaios estudados.

Como observado no exemplo acima, a investigação randômica favorece a identificação de uma infinidade de compostos bioativos, mas é necessário um longo período de estudo e, em alguns casos usam-se informações etnobotânicas e químicas para minimizar o trabalho (Soejarto *et al.* 2005). Schultes (1988) afirmou que a investigação fitoquímica randômica de constituintes biologicamente ativos em espécies de plantas na Amazônia nunca terá fim e que o aproveitamento do conhecimento tradicional será menor caminho na descoberta de novos medicamentos.

1.2. Investigação Quimiotaxonômica e Química ecológica: busca por famílias de plantas de acordo com a ocorrência de uma dada classe química de substância. Favorece a obtenção de substâncias químicas conhecidas a partir de novas fontes (Sévenet 1991).

De acordo com o diagrama de Dahlgren, percebe-se uma grande heterogeneidade na distribuição de compostos químicos entre as principais famílias citadas em trabalhos etnobotânicos (Asteraceae, Leguminosae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae), mostrando a possibilidade de detecção de novos compostos bioativos (Gottlieb 1982). Gottlieb e Borin (2002) afirmam que a ordem Asteridae tem regularidade nas indicações etnobotânicas, e que a maioria dessas famílias se destaca pelo potencial de atividade biológica (Di Stasi 1996). Carlson *et al.* (1997), por exemplo, citaram nove drogas extraídas de espécies pertencentes a estas famílias.

Devido à variedade de compostos bioativos e a ampla distribuição das espécies ativas, limitam o valor da abordagem quimiotaxonômica em uma orientação para seleção de espécies. Já as indicações de plantas com registro de uso tradicional aumentam as chances de se encontrar novos compostos terapêuticos (Unander *et al.* 1995).

Além da investigação quimiotaxonômica para a identificação de compostos bioativos, também se têm estudos da química ecológica, onde são aproveitadas informações sobre os compostos que tem função na atração por polinizadores, na facilitação da dispersão de sementes e na defesa química contra herbívoros e patógenos (Donaldson e Cates 2004). E o estudo da ecologia para a descoberta de novas drogas tem incorporado idéias como a

teoria da evidência, da disponibilidade de recursos (Feeny 1976; Rhoades 1985).

1.3. Investigação Etnofarmacológica ou Etnobotânica: seleciona plantas de acordo com o uso terapêutico considerando a experiência de usuários tradicionais. Essa abordagem é a única que oferece a oportunidade de descobrir novas substâncias com novas atividades terapêuticas em curto espaço de tempo e a baixo custo (Malone 1983). O maior desafio é confrontar o conhecimento tradicional com uma metodologia científica adequada, por que requer a determinação de tendências entre as aplicações das espécies (Gottlieb e Borin 2002).

De acordo com Albuquerque e Hanazaki (2006), as investigações etnofarmacológicas e etnobotânicas têm sido a principal abordagem reconhecida por cientistas em todo o mundo, como uma estratégia de seleção de plantas medicinais. A qualidade dessa abordagem já foi suficientemente discutida, restando poucas dúvidas de seu potencial, impactos biológicos, econômicos e sociais.

Para se ter idéia da relação custo-benefício no estudo etnofarmacológico, basta analisar dados que apontam, para cada medicamento colocado no mercado foram sintetizadas cerca de 22.900 substâncias; quando a pesquisa farmacológica é feita com substâncias obtidas a partir de plantas usadas popularmente, essa relação é 50 vezes menor, ou seja, 1:400 (Svendesen e Scheffer 1982). De acordo com Carlson *et al.* (1997), a eficiência do método etnomédico chega a 630 vezes maior que no método randômico no isolamento de compostos com atividade antiviral.

Um exemplo da importância e validação em uma investigação etnobotânica pode ser apontado no estudo realizado com *Thymus broussonetii* Boiss (Lamiaceae) para a comprovação da atividade antinociceptiva, essa espécie é usada popularmente como antiespasmódica, antimicrobiana, antioxidante, antiinflamatória, entre outros; os resultados deste trabalho apontaram grande efeito analgésico no extrato aquoso e butanólico das folhas e casca do caule, superando o ácido acetilsalicílico (ElHabazi *et al.* 2006).

Achyut *et al.* (2006), testaram o extrato aquoso das sementes de *Aegle marmelos* Corr. (Rutaceae), para testar o potencial na diminuição de glicose e

lipídios sanguíneos em ratos normais e ratos diabéticos induzidos pela estreptozotocina. Essa planta é indicada popularmente na Índia para tratar a *Diabetes mellitus*, além de ser utilizada como adstringente, antidiarréica, antipirética, antiescorbútica, hemostática, afrodisíaca e antídoto para veneno de cobra. No estudo, as sementes do *A. marmelos* tiveram efeito benéfico nos níveis de glicose no sangue, bem como melhora a hiperlipidemia decorrente do diabetes; eles apontam também a necessidade de futuras investigações farmacológicas e bioquímicas para investigar o mecanismo dos efeitos antidiabéticos e hipolipidêmicos do *A. marmelos*.

Com a devastação das florestas tropicais se tem também a perda do conhecimento, acumulado por milênios, sobre o uso de recursos vegetais destas florestas. Levando a migração dessas comunidades para grandes centros urbanos, rompendo o fluxo de conhecimento adquirido e acumulado ao longo dos anos (Guerra e Noradi 2002). Schultes em 1994 denominou este processo como *queima da biblioteca*, e propôs o estudo etnobotânico para proteger o conhecimento dessas comunidades sobre o uso de plantas medicinais.

1.4. Investigação Etológica: neste tipo de investigação, a seleção de plantas medicinais se dá através de observações etológicas (comportamento animal) sobre o uso de plantas, obtendo indícios do potencial terapêutico das mesmas (Krief *et al.* 2005). Tem-se registro de observações de melhora da saúde em animais como aves, insetos e primatas (Danbury *et al.* 2000; Gwinner *et al.* 2000).

Em Uganda (África), por duas décadas foi observado o uso de plantas por chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*), amplamente indicadas por curadores na medicina tradicional da África (Krief *et al.* 2005). A ingestão de partes não nutricionais como casca de árvores, a mastigação de sementes e a deglutição de folhas, também foi associada ao conhecimento da atividade biológica dessas plantas consumidas, e suporta a hipótese da atividade biológica dos compostos secundários dessas plantas, questionadas a seguir.

As observações etológicas mostraram que a percepção de sabor e textura são importantes fatores na seleção de plantas por chimpanzés (Krief 2004); e que algumas plantas utilizadas pelos chimpanzés foram estudadas

quanto a sua atividade biológica, como atividade antiúlcera e digestiva de *Ficus exasperata* Vahl. testada *in vivo* (Krief *et al.* 2005).

2.A Importância da Etnofarmacologia e Etnobotânica

A etnobotânica tem sido definida como a inter-relação dos grupos humanos com as plantas (Martin 2001; Gómez-Veloz 2002), incluindo todas as formas de percepção e apropriação dos recursos vegetais (Albuquerque, 2005). E por sua natureza interdisciplinar abarca muitas áreas como a botânica, química, medicina, farmacologia, toxicologia, nutrição, agronomia, ecologia, sociologia, antropologia, lingüística, história e arqueologia (Etkin 2001; Martin 2001). Mas, apesar dessa interdisciplinaridade, há pouco intercâmbio de teorias e metodologias entre estas disciplinas, favorecendo a alta proporção de estudos etnobotânicos apenas descritivos, limitados apenas às listas de plantas (Gómez-Veloz 2002), ou que, contribui com uma percepção negativa sobre a etnobotânica, vista algumas vezes como uma pseudociência (Phillips e Gentry 1993).

Sendo assim, em estudos sobre plantas medicinais para bioprospecção, é necessário um caráter interdisciplinar particularmente evidente, usando a abordagem etnobotânica e etnofarmacológica (Khafagi e Dewedar 2000); para determinar que planta seja utilizada em uma dada patologia, ou seja, no contexto etnofarmacológico deve-se identificar relatos como preparos e administração das plantas (Etkin 2001) e no etnobotânico, se deve coletar dados como: parte empregada do vegetal, conservação (planta seca ou fresca), posologia, modo de preparo e, em alguns casos específicos, efeitos colaterais ou adversos; são elementos importantes tanto para o farmacólogo selecionar o modelo apropriado para investigação da espécie, quanto para o fitoquímico que irá isolar as substâncias ativas (Elisabetsky & Moraes 1988; Soejarto 2005).

No estudo etnofarmacológico que envolve elementos da diversidade biológica, é necessário observar e coletar os materiais (plantas, animais, etc.) como referência da espécie estudada, como o nome do coletor e sua

identificação taxonômica, isso é necessário para dar credibilidade ao trabalho como também para auxiliar futuras pesquisas (Soejarto 2005).

Ehrenfeld (2006) sugere em seu trabalho, que no estudo de bioprospecção deve-se incluir a etnobotânica para obter informações sobre o uso de plantas medicinais, a ecologia para estudar as plantas invasoras, a microbiologia ecológica como fonte de informação sobre o impacto das plantas exóticas no ecossistema, e por fim a fitoquímica para estudar a química dos compostos secundários.

A etnobotânica constitui a primeira fase para qualquer projeto dirigido para registrar os usos tradicionais das plantas medicinais dentro de um determinado contexto cultural (Bermúdez 2005). Assim, ao realizar trabalhos com plantas medicinais deve-se entender o sistema terapêutico da sociedade a ser trabalhada, pois para uma doença culturalmente definida, o medicamento indicado poderá ser eficaz apenas naquele contexto cultural (Elisabetsky 1987; Amorozo 1996), pois os aspectos culturais da medicina de uma determinada comunidade se sobrepõem a ação biológica da planta (Etkin 2001).

Em alguns casos, os aspectos etnográficos usados por um pesquisador podem dar um andamento interessante ao estudo, excluindo alguns protocolos laboratoriais, por exemplo, em estudos de atividade antiinflamatória, antioxidante e antinociceptiva (Etkin 2001). Outro indício culturalmente definido são em alguns casos de indicações, que podem informar os constituintes químicos de uma determinada planta, como a presença de polifenóis em plantas usadas para tratar desordens intestinais (Brett e Heinrich 1998; Ankli *et al.* 1999a).

Um exemplo do quanto podem ser diversificadas as informações sobre os usos de plantas medicinais, pode ser observado no trabalho de Almeida *et al.* (2006), realizado na região de Xingó, nordeste do Brasil. Onde as plantas mais comumente citadas estavam relacionadas aos seguintes sinais/sintomas e/ou doenças: “afinar o sangue”, antiúlcera, bronquite, “cansaço”, catarro, “cicatrizante de tumores crônicos”, “constipação”, “coração”, “corrimento” de mulher, “despacho de placenta”, “dor de mulher”, “ferida genital”, “fraqueza”, “fortificante”, “hemorragia de mulher”, inflamação de útero, “intestino”, “pancada”, retenção de urina, “tumores”.

Pressupondo que existam tantos modelos farmacológicos quantos os usos populares encontrados, se faz necessário “traduzir” tais usos, para que os mesmos sejam enquadrados nas categorias da OMS (Organização Mundial da Saúde). Exemplo: onde enquadrar “gripe”? Fica em doenças respiratórias ou infecciosas?

Admitindo-se que gripe é uma doença respiratória, deverá o pesquisador usar modelos experimentais, por exemplo, envolvendo a histamina como neurotransmissor em diferentes tipos de receptor, além dos agravantes em relação à via de administração. Se essa foi uma informação vaga, o pesquisador terá perdido muito tempo em sua pesquisa e acreditará que a planta indicada não tem atividade, podendo ser uma conclusão errônea. De qualquer modo, um farmacólogo não pode pesquisar várias classes terapêuticas de plantas medicinais, porque é necessário ter um vasto conhecimento da farmacologia das substâncias presentes naquela classe, como também a metodologia empregada (Brito 1996).

E essas informações sobre espécies úteis para a descoberta de novos medicamentos, podem ser muito eficazes para as estratégias de conservação, contribuindo para a proteção da biodiversidade (Bermúdez 2005).

3.Hipóteses sobre padrões de seleção e uso de plantas medicinais

Vários pesquisadores têm chamado atenção para o uso de plantas medicinais nas regiões tropicais, discutindo, além dos usos de plantas medicinais, também diferentes hipóteses para explicar os padrões de seleção e uso de plantas medicinais encontrados nessas comunidades (Voeks 1996; Stepp e Moerman 2001), para facilitar a bioprospecção de compostos.

Algumas informações atualmente disponíveis evidenciam o papel da forma de vida das plantas e da bioquímica ecológica sobre o uso e conhecimento local de recursos medicinais. Stepp e Moerman (2001), por exemplo, observaram uma alta frequência de ervas como medicinais em várias partes do mundo, sugerindo que tal preferência possa estar relacionada com aspectos químicos e ecológicos.

Rhoades (1985), afirmou que algumas substâncias secundárias particularmente o tanino e outros compostos fenólicos têm sido implicadas nas interações planta/planta, planta/patógenos e planta/inseto. Levin em 1976 afirmou que os alcalóides encontrados nos vegetais apresentam importantes efeitos medicinais e são encontrados amplamente distribuídos nas espécies de plantas tropicais, onde exerce papel importante como substância de defesa contra insetos herbívoros. Diversos alcalóides foram isolados de plantas, os quais, Paclitaxel (Taxol[®]) e Docetaxol (Taxotere[®]) do *Taxus brevifolia* Nutt. e *Taxus baccata* L., respectivamente, que são usados para tratar alguns tipos de câncer de pulmão, mama, ovário e leucemia.

Plantas invasoras também são caracterizadas por apresentar compostos secundários bioativos e a presença dessas substâncias pode ser observada em registros etnobotânicos como alternativa de terapia (Ehrenfeld 2006). Em outros estudos observou-se a ampla utilização de plantas exóticas por comunidades tradicionais para tratar enfermidades, onde se acredita que ocorreu um processo de aculturação (Albuquerque e Andrade 1998). Mas, Bennett e Prance (2000) defendem a idéia que as plantas exóticas foram inseridas nessas culturas por seu uso na alimentação ou ornamentação. Recentemente, Albuquerque (2006) propôs uma nova hipótese, no qual este processo se deve a diversificação do estoque farmacológico local, inserindo plantas exóticas para ampliar a terapêutica local. De acordo com Janni & Bastien (2004) a diversidade de uso de espécies exóticas é culturalmente importante como também amplia os sistemas corporais tratados.

Apesar disso, estudos etnobotânicos tem focado nos estudos nas espécies nativas, embora as exóticas ou introduzidas se tem destacado, como estudos com comunidades indígenas do Amazonas (Bennet e Prance 2000).

Outras conclusões também foram elaboradas quanto ao uso e seleção de plantas medicinais, envolvendo a química das defesas nas plantas contra herbívoros, que são às teorias da evidência e da disponibilidade de recursos, que também pode sugerir um modelo explicativo do uso de plantas medicinais. Feeny (1976) considera que existem dois tipos de estratégias de defesa química contra herbívoros nas plantas. A primeira para as espécies “evidentes”, que são plantas mais susceptíveis ao ataque de herbívoros, desenvolveram defesas químicas quantitativas e que atuam reduzindo a digestibilidade, mas

não apresentam alta toxicidade (por exemplo, o tanino). A segunda estratégia para as espécies “não evidentes” que acumulariam defesas qualitativas, tóxicos em pequenas quantidades, com baixos pesos moleculares e baixos custos metabólicos para as plantas (Feeny 1976; Coley *et al.* 1985), sendo compostos altamente ativos (por exemplo, glicosídeos).

Albuquerque e Lucena (2005) afirmam que os povos também fazem o papel de forrageiro, apresentando o mesmo comportamento que os herbívoros, onde as espécies “aparentes” são mais importantes em uma cultura particular, do ponto de vista ecológico, mas, se considerarmos as plantas medicinais, espécies de curto ciclo de vida, atraem o uso nessas populações, indicando a possibilidade de presença de compostos fortemente bioativos (Stepp 2004).

Há uma relação entre o risco que a planta enfrenta quanto ao ataque de um inseto, a importância dos órgãos a proteger e os custos envolvidos; refletindo na quantidade e no tipo de defesa desenvolvida pela planta e seus tecidos (Rhoades 1983 *apud* Piazzamiglio 1991).

Segundo Budavari *et al.* (1996) *apud* Falkenberg, (2004), os metabólitos secundários produzidos pelos vegetais para proteção contra herbívoros (quinonas, alcalóides, flavonóides) apresentam na sua maioria, grande importância econômica, reconhecida desde a Antigüidade (antigo Egito, Pérsia e Índia).

Sendo assim, as espécies *r*-estrategistas, que apresentam rápida colonização, com altas taxas de reprodução e crescimento, no entanto, com curto ciclo de vida (Begon *et al.* 1988), conhecidas muitas vezes como ervas daninhas, pelo seu sucesso em áreas perturbadas; elas tendem a investir na qualidade dos compostos de defesa e não na quantidade (Coley *et al.* 1985), existindo uma relação entre tempo de vida e tipo de defesa, baseada na constatação de que as plantas anuais apresentam maior toxicidade em relação as perenes; essa toxicidade tem importância nas espécies empregadas como plantas medicinais. Stepp (2004) afirma que as plantas daninhas apresentam grande função na medicina moderna.

Baseado na OMS e em outros artigos da área os 121 compostos farmacêuticos usados na medicina mundial são de origem vegetal, e destes, 101 são de origem primárias de plantas, e 3% são de plantas daninhas (Farnsworth e Soejarto 1985; Stepp 2004).

Um exemplo clássico de planta daninha é o *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. (Apocynaceae), originário de Madagascar, e conhecida popularmente como boa-noite, é uma espécie anual, que produz os alcalóides vincristina (Oncovin[®]) e vimblastina (Velban[®]), drogas usadas na quimioterapia para o tratamento de alguns tipos de câncer, como a leucemia infantil (Holm *et al.* 1979 *apud* Stepp e Moerman 2001). Mas há também espécies arbóreas que são tão invasoras quanto às herbáceas, onde colonizam áreas perturbadas, que são consideradas como daninhas como o caso do *Taxus brevifolia*, *Azadirachta indica* Juss, *Erythroxylum coca* Lam. *Salix alba* L., que apresentam grande potencial terapêutico, sendo amplamente usada na medicina (Stepp 2004).

Em estudo realizado na Caatinga a seleção de plantas medicinais poderia estar influenciada por aspectos ecogeográficos, onde os compostos do metabolismo secundário apresentam as mesmas propriedades e frequência de ocorrência em grupos de plantas ecogeograficamente caracterizadas; apesar de fatores ambientais, tais como herbivoria, polinização, dispersão de sementes, constituírem a força propulsora fitoquímica, entretanto, não são perceptíveis na expressão e diversificação do metabolismo especial (Gottlieb *et al.* 1996; Almeida *et al.* 2005). Assim, no caso da Caatinga, a seleção das plantas para o uso local, seria rica em fenóis e taninos. Ou seja, para Gottlieb *et al.* (1996) se espera encontrar nas regiões equatoriais maiores produção de ligninas, caracterizadas pela alta incidência de energia solar.

Outros estudos etnobotânicos têm apontado a importância de critérios culturais para a seleção de espécies, como as classificações humorais e interpretações culturais de sabor e morfologia (Ankli *et al.* 1999b; Casagrande 2002); e acredita-se que essas classificações levam em consideração à eficácia no tratamento de doenças (Trotter e Logan 1986) e a acessibilidade das plantas (Casagrande 2002).

4.Qual a melhor estratégia e hipótese a ser usada na bioprospecção de novos fármacos?

A estratégia seguida dependerá do foco do trabalho a ser realizado, mas atualmente muitos autores têm dado importância nas investigações etnobotânicas para bioprospectar novos compostos bioativos ou descobrir novas espécies medicinais alternativas para substituir o uso de espécies ameaçadas de extinção (Cox e Balick 1994). Essas informações são obtidas através do conhecimento “popular” ou tradicional, que em alguns casos o conhecimento é passado por muitas gerações.

Através do estudo etnobotânico se pode evitar a perda do conhecimento tradicional sobre as plantas medicinais, registrando informações sobre as espécies úteis; no caso das plantas medicinais, essas informações podem ser relevantes na descoberta de novos medicamentos e outros benefícios à humanidade. A documentação do conhecimento tradicional sobre as plantas medicinais utilizadas em um contexto cultural constitui a primeira fase de qualquer projeto para se registrar o uso tradicional das plantas medicinais.

No entanto, a etnobotânica como qualquer outra ciência necessita de metodologia e técnicas a serem seguidas, que possam avaliar com maior precisão a importância relativa de certas espécies dentro de um mesmo contexto cultural e do conhecimento relativos aos informantes sobre tais espécies (Phillips e Gentry 1993; Bennett e Prance 2000; Gómez-Veloz 2002). A aplicação de métodos para quantificar o valor econômico das espécies, poderá ressaltar os benefícios econômicos da espécie e documentar o conhecimento etnobotânico (Balick e Endelsohn 1992; Godoy *et al.* 1993).

Para Albuquerque (2009), a etnobotânica quantitativa estimulou uma ampla série de estudos e projetos de pesquisas, além do avanço metodológico. E que a etnobotânica é uma ciência orientada para uma compreensão sistemática das relações entre os seres humanos e plantas, e que a combinação dos métodos qualitativos e quantitativos favorecerá a resolução de conflitos filosóficos (Albuquerque 2009).

Quanto às hipóteses, eu sugiro a observação das funções ecológicas de interação planta-planta, planta-patógeno, planta-herbívoro, retratada por

Rhoades e Cates (1976) e Feeny (1976) divulgando suas teorias onde a intensidade das defesas químicas nas plantas está relacionada com a evidência das mesmas. Ou seja, a quantidade e o tipo de defesa desenvolvida pela planta e seus tecidos ou órgãos, está relacionada com os riscos que a planta enfrenta quanto ao ataque de um inseto, a importância dos órgãos a proteger e os custos envolvidos (Rhoades 1983); pois as plantas perenes dispõem de uma melhor proteção do que as plantas efêmeras.

Já que Price (1984) argumenta que são necessários mais estudos, que expliquem a razão e a presença destas substâncias secundárias nas plantas. Depois de alguns anos, Price (1986) afirmou que estas interações precisam ser melhor entendidas nas futuras investigações sobre as defesas químicas e resistência das plantas. Moran e Hamilton (1980) sugerem que a hipótese, da baixa qualidade nutritiva dos tecidos é uma adaptação contra a herbivoria, ainda é incerta. E a maioria destes trabalhos foi realizada em floresta úmida, descartando as florestas secas onde Almeida *et al.* (2005), descobriram resultados diferentes quanto aos compostos químicos encontrados nas espécies locais, em que, as espécies selecionadas apresentaram na maioria dos casos, fenóis e taninos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHYUT, N.K.; GUPTA, R.K.; SINGH, S.K.; SANDHYA, D. e WATAL, G. Hypoglycemic and antihyperglycemic activity of *Aegle marmelos* seed extract in normal and diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.107, n.3, p.374-379, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P. **Introdução à etnobotânica**. 2.ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência. 2002.

ALBUQUERQUE, U.P. **Quantitative Ethnobotany or Quantification in Ethnobotany?** *Ethnobotany Research and Applications*, v.7, p.1-3, 2009.

ALBUQUERQUE, U.P. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the caatinga vegetation of NE Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.2, p.1-10, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P. e ANDRADE, L.H.C. Etnobotánica del género *Ocimum* L. (Lamiaceae) em las comunidades afrobrasileñas. **Annales Jardim Botánico Madrid**, v.56, p.107-118, 1998.

ALBUQUERQUE, U.P. e HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidade e perspectivas. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 16(supl.) 678-689, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P. e LUCENA, R.F.P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciencia**, v.30, n.8, p.506-511, 2005.

ALEIXO, J. **As essências das ervas e das flores no Brasil – Invocações poéticas**. São Paulo, Aquariana. 1992.

ALMEIDA, C.F.C.B.R.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. e MAIA, M.B.S. Medicinal plants popularly used in the Xingó region – a semi-arid

location in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.2, p.1-7, 2006.

ALMEIDA, C.F.C.B.R.; SILVA, T.C.L.; AMORIM, E.L.C.; MAIA, M.B.S. e ALBUQUERQUE, U.P. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the Caatinga (Northeast Brazil). **Journal of Arid Environments**, v.62, p.127-142, 2005.

AMOROZO, M.C.M. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DI STASI, L.C. (org.). **Plantas medicinais: arte e ciência**. São Paulo, UNESP. pp.47-58, 1996.

ANKLI, A.; STICHER, O. e HEINRICH, M. Yucatec Maya medicinal plants versus nonmedicinal plants: indigenous characterization and selection. **Human Ecology**, v.27, p.557-580, 1999a.

ANKLI, A.; STICHER, O. e HEINRICH, M. Medical ethnobotany of the Yucatec Maya: Healers' consensus as a quantitative criterion. **Economic Botany**, v.53, n.2, p.144-160, 1999b.

BALICK, M. e ENDELSON, R. Assessing the economic value of traditional medicines from tropical rain forest. **Conservation Biology**, v.6, p.128-130, 1992.

BEGON, M.; HARPER, J.L. e TOWNSEND, C.R. **Ecologia: Indivíduos, Poblaciones y Comunidades**. Barcelona, Ediciones Omega. 1988.

BENNETT, B.C. e PRANCE, G.T. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. **Economic Botany**, v.54, p.90-102, 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária Portaria n.116/96 de 12.08.96. Diário Oficial da União, v. 201, seção I, p. 15198-15199, 12.08.1996.

BRETT, J. e HEINRICH, M. Culture, perception and the environment. **Journal of Applied Botany**, v.72, p.67-69, 1998.

BRITO, A.R.M.S. Farmacologia de plantas medicinais. In: DI STASI, L.C. (org.) **Plantas medicinais: arte e ciência**. São Paulo, UNESP. pp.87-95.1996.

CALDERON, A.I.; ANGERSIOFER, C.K.; PEZZUTO, J.M.; FARNSWORTH, N.R. FOSTER, R.; CONDIT, R; GUPTA, M.P. e SOEJARTO, D.D. Forest plot as tool to demonstrate the pharmaceutical potential of plants in tropical forest of Panama. **Economic Botany**, v.54, n.3, p.278-294, 2000.

CAMPÊLO, C.R. e SILVA, M.C. Contribuição ao estudo das plantas medicinais no estado de Alagoas II. **Scientia and Sapientiam**, v.10, p.40-44, 1982.

CARLSON, T.J.; COOPER, R.; KING, S.R. e ROZHON, E.J. Modern science and traditional healing. **Special Publication Royal Society Chemical**, v.200, p.84-95, 1997.

CASAGRANDE, D.G. **Ecology, cognition and cultural transmission of Tzeltal Maya medicinal plant knowledge**. Tese de doutorado da Universidade da Geórgia. 2002.

COLEY, P.D.; BRYANT, J.P. e CHAPIN, F.S. Resource availability and plant anti-herbivore defense. **Science**, v.230, p.895-899, 1985.

CORDELL, G.A. Biodiversity and drug discovery – a symbiotic relationship. **Phytochemistry**, v.55, p.463-480, 2000.

COX, P. e BALICK, M. The ethnobotanical approach to drug discovery. **Scientific American**, v.271, p.82-87, 1994.

CRAGG, G.C.; NEWMAN, D.J. e SNADRE, K.M. Natural products in drug discovery and development. **Journal Natural Products**, v.60, p.52-60, 1997.

DANBURY, T.C.; WEEKS, C.A.; CHAMBERS, J.P.; WATERMAN-PEARSON, A.E. e KESTIN, S.C. Self-selection of the analgesic drug carprofen by lame broiler chickens. **Veterinary Record**, v.11, p.307-311, 2000.

DI STASI, L.C. Química de produtos naturais: principais constituintes ativos. In: DI STASI, L.C. (org.) **Plantas medicinais: arte e ciência**. São Paulo, UNESP. pp.109-127.1996.

DONALDSON, J.R. e CATES, R.G. Screening for anticancer agents from Sonoran Desert plants: A chemical ecology approach. **Pharmaceutical Biology**, v.42, n.7, p.478-487, 2004.

EHRENFELD, J.G. A potential novel source of information for screening and monitoring the impact of exotic plants on ecosystems. **Biological Invasions**, v.8, p.1511-1521, 2006.

ELHABAZI, K.; ABOUFATIMA, R.; BENHARREF, A.; ZYADC, A.; CHAIT, A. e DALAL, A. Study on the antinociceptive effects of *Thymus broussonetii* Boiss extracts in mice and rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.107, p.406–411, 2006.

ELIZABETSKY, E. Pesquisas em plantas medicinais. **Ciência & Cultura**, v.39, p.697-702, 1987.

ELISABETSKY, E. Folklore, tradition or know-how? **Cultural Survival**, v.15, n.3, p.9-13, 1991.

ELISABETSKY, E. e MORAES, J.A.R. Ethnopharmacology: a technological development strategy. **1o. Internacional Congress of Ethnobiology**, v.2, p.111-118, 1988.

ELISABETSKY, E. e WANNMACHER, L. The status of ethnopharmacology in Brasil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.38, p.137-143, 1993.

ETKIN, N.L. Perspectives in ethnopharmacology: forging a closer link between bioscience and traditional empirical knowledge. **Journal of Ethnopharmacology**, v.76, p.177-182, 2001.

FALKENBERG, M.B. Quinonas. In: Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.C.P.; Mentz, L.A. e Petrovick, P.R., 2004 (orgs.). **Farmacognosia – da planta ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis, Editora

FARNSWORTH, N.R. e SOEJARTO, D.D. Potencial consequence of plant extinction in United States on the current and future availability of prescription drugs. **Economic Botany**, v.39, p.231-240, 1985.

FEENY, P.P. Plant apparency and chemical defense. In: WALLACE, J.W. e MANSELL, R.L. (eds.), **Recent Advances in Phytochemistry**. New York, Plenum Press. pp.1-40, 1976.

GARCIA, E.S.; SILVA, A.C.P.; GILBERT, B.; CORRÊA, C.B.V.; CAVALHEIRO, M.V.S.; SANTOS, R.R. e TOMASINI, T. **Fitoterápicos**. Campinas, André Tosello. 1996.

GODOY, R.; LUBOWSKY, R. e MARKANDYA, A. A method for the economic valuation of non-timber tropical forest products. **Economic Botany**, v.47, p.220-233, 1993.

GÓMEZ-VELOZ, A. Plant use knowledge of the Winikina Warao: The case for questionnaires in ethnobotany. **Economic Botany**, v.56, p.231-242, 2002.

GOTTLIEB, O.R. Ethnopharmacology *versus* chemosystematics in the search for biologically active principles in plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v.6 p.227-238, 1982.

GOTTLIEB, O.R. e BORIN, M.R.M.B. Quantitative chemobiology: A guide into the understanding of plant bioactivity. **Journal Brazilian Chemical Society**, v.13, n.6, p.772-776, 2002.

GOTTLIEB, O.R.; KAPLAN, M.A.C. e BORIN, M.R.M.B. **Biodiversidade -Um enfoque químico-biológico**. Rio de Janeiro, Editora Universitária UFRJ. 1996.

GUERRA, M.P. e NODARI, R.O. Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos. In: SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A. e PETROVICK, P.R. (orgs.). **Farmacognosia: da plantas ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis, Editora Universitária UFRGS/UFSC. 4ª.ed, pp.13-26, 2002.

GWINNER, H.; OLTROGGE, M.; TROST, L. e NIENABER, U. Green plants in starling nests: effects on nestlings. **Animal Behaviour**, v.59, p.301-309, 2000.

JANNI, K.D. e BASTIEN, J.W. Exotic botanicals in the Kallawaya pharmacopoeia. **Economic Botany**, v.58, p.s274-s279, 2004.

KHAFAGI, J. e DEWEDAR, A. The efficiency of random versus ethnodirected in the evaluation of Sinai medicinal plants for bioactive compounds. **Journal of Ethnopharmacology**, v.71, p.365-376, 2000.

KRIEF, S. Effects prophylactiques et thérapeutiques de plantes ingérés par les chimpanzés: la notion d' 'automédication' chez les chimpanzés, **Primatologie**, v.6, p.151-172, 2004

KRIEF, S.; HLADIK, C.M. e HAXAIRE, C. Ethnomedicine and bioactive properties of plants ingested by wild chimpanzees in Uganda. **Journal of Ethnopharmacology**, v.101, p.1-15, 2005.

LEVIN, D.A. Alkaloid-bearing plants: an ecogeographic perspective. **American Naturalist**, v.110, p.261-284, 1976.

MALONE, M.H. The pharmacology evaluation of natural products general and specific approaches to screening ethnopharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.8, p.127-147, 1983.

MANN, J. **Secondary metabolism**. 2^a. ed. Oxford, Clarendon. 1987.

MARTIN, G. **Etnobotánica: Manual de métodos**. Montevideo, Nordan-Comunidad. 2001.

MORAN, N. e HAMILTON, W.D. Low nutritive quality as defense against herbivores. **Journal Theory Biological**, v.86, p.247-254, 1980.

PETROVICK, P.R.; MARQUES, L.C. e DE PAULA, I.C. New rules for phytopharmaceutical drug registration in Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.66, p.51-55, 1999.

PHILLIPS, O. e GENTRY, A. The useful plants of Tambopata, Perú: I. Statistical hypotheses test with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v.47, p.15-32, 1993.

PIAZZAMIGLIO, M.A. Ecologia das interações inseto/planta. In: PANIZZI, A.R. e PARRA, J.R.P. (orgs.). **Ecologia Nutricional de Insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas**. São Paulo, Manole Ltda. pp.101-129. 1991.

PRICE, P.W. **Insect Ecology**. New York, Wiley-Interscience, 1984.

PRICE, P.W. Ecological aspects of host plant resistance and biological control: Interactions among three trophic levels. In: BOETHEL, D.J.; EIKENBARY, R.D. (eds.) **Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects**. England, Ellis Horwood, pp.11-30, 1986.

RHOADES, D.F. Herbivore population dynamics and plant chemistry. In: DENNO, R.F. e McCLURE, M.S. (eds.) **Variable plants and herbivore in natural and managed systems**. New York, Academic Press, pp.155-220, 1983.

RHOADES, D.F. Offensive-defensive interaction between herbivores and plants: Their relevance in herbivore population dynamics and ecological theory. **American Nature**, v.125, p.205-238, 1985.

RHOADES, D.F. e CATES, R.G. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. In: WALLACE, J.W. e MANSELL, R.L. (eds.) **Biochemical interactions between plants and insects**. New York, Plenum Press, pp.168-213, 1976.

ROBBERS, J.E.; SPEEDLE, M.K. e TYLER, V.E. **Pharmacognosy and pharmacobiotechnology**. Baltimore, Williams & Wilkins. 1996.

SANTOS, M.A.C. e ELISABETSKY, E. Etnofarmacologia como ferramenta na seleção de espécies de plantas medicinais para triagem de atividade antitumoral. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.2, n.1, p.7-17, 1999.

SCHULTES, R.E. Primitive plant lore and modern conservation. **Orion Nature**, v.3, p.8-15, 1988.

SCHULTES, R.E. Burning the library of Amazonia. **The science**, v. março/abril, p.24-31, 1994.

SÉVENET, T. Looking for new drugs: what criteria? **Journal of Ethnopharmacology**, v.32, p.83-90, 1991.

SOEJARTO, D.D. Ethnografic component and organism documentation in an ethnopharmacology paper: A "minimu" standard. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, p.27-29, 2005.

SOEJARTO, D.D.; FONG, H.H.S.; TAN, G.T.; ZHANG, H.J.; MA, C.Y.; FRANZBLAU, S.G.; GYLLENHAAL, C.; RILEY, M.C.; KADUSHIN, M.R.; PEZZUTO, J.M.; XUAN, L.T.; HIEP, N.T.; HUNG, N.V.; VU, B.M.; LOC, P.K.; DAC, L.X.; BINH, L.T. *et al.* Ethnobotany/ethnopharmacology and mass

bioprospecting: Issues on intellectual property and benefit-sharing. **Journal of Ethnopharmacology**, v.100, p.15-22, 2005.

STEPP, J.R. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.92, p.19-23, 2004.

STEPP, J.R. e MOERMAN, D.E. The importance of weeds in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v.75, p.19-23, 2001.

SVENDESEN, A.B. e SCHEFFER, J.J.C. Natural products in therapy. Prospects, goals and means in modern research. **Pharmacology Weekbl.**, v.4, p.93-103, 1982.

TABUTI, J.R.S.; DHILLION, S.S. e LYE, K.A. Ethnoveterinary medicines for cattle (*Bos indicus*) in Bulamogi county, Uganda: plant species and mod of use. **Journal of Ethnopharmacology**, v.88, p.279-286, 2003.

TROTTER, R.T.; LOGAN, M.H.; ROCHA, J.M. e BONETA, J.L. Ethnography and bioassay: combined methods for a preliminary screen of home remedies for potential pharmacological activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.8, p.113-119, 1983.

TROTTER, R.T. e LOGAN, M.H. Informant consensus: a new approach dor identifying potentially effective medicinal plants. In: **Indigenous Medicine and Diet: Biobehavioural Approaches**. New York, Redgrave. pp.91-112, 1986.

UNANDER, D.W.; WEBSTER, G.L. e BLUMBERG, B.S. Uses and biossays in *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) IV. Clustering of antiviral uses and other effects. **Journal of Ethnopharmacology**, v.45, p.1-18, 1995.

VOEKS, R.A. Tropical Forest Healers and habitat preferences. **Economic botany**, v.50, n.4, p.381-400, 1996.

WALL, M.E. e WANI, M.C. Camptothecin and taxol: from discovery to clinic. **Journal of ethnopharmacology**, v.51, p.239-254, 1996.

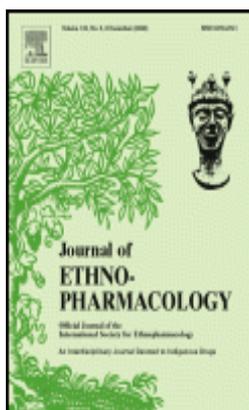
YEONG, M.L.; CLARK, S.P.; WARING, J.M.; WILSON, R.D. e WAKEFIELD, S.J. The effects of comfrey derived pyrrolizidine alkaloids an rat liver. **Pathology**, v.23, p.35-38, 1991.

YEONG, M.L.; WAKEFIELD, S.J. e FORD, H.C. Hepatocyte membrane injury and bleb formation following low dose comfrey toxicity in rats. **Indian Journal Experimental Pathology**, v.74, p.211-217, 1993.

Capítulo I

Comparação do conhecimento de plantas medicinais em três comunidades rurais na região semi-árida do nordeste do Brasil

Aceito pela Journal of Ethnopharmacology



**Comparação do conhecimento de plantas medicinais em três comunidades rurais
na região semi-árida do nordeste do Brasil**

Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida^{1,2#}, Marcelo Alves Ramos¹, Elba
Lúcia Cavalcanti de Amorim², Ulysses Paulino de Albuquerque¹

¹Departamento de Biologia, Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA), Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Brasil. ²Departamento de Farmácia, Laboratório de
Produtos Naturais (LAPRONAT), Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

Corresponding author:

Ulysses Paulino de Albuquerque

Laboratório de Etnobotânica Aplicada

Departamento de Biologia

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife/PE, BRASIL

FAX: +55 81 3320 6360

E-mail: upa@db.ufrpe.br

RESUMO

Alvo: Objetivou-se neste trabalho compreender a importância das plantas nativas e exóticas nos sistemas médicos locais na Caatinga do Nordeste brasileiro, e a influência de alguns fatores socioeconômicos sobre o conhecimento desses recursos. Foram entrevistadas 55 pessoas em três comunidades rurais, por meio de lista-livre e questionários semi-estruturados. *Resultados:* Um total de 108 etnoespécies foi citado, 99 identificadas, sendo 43 consideradas preferidas pelos informantes. A maioria das plantas citadas foi exótica (51), mas a diferença de riqueza entre essas plantas e as nativas (48) não foi considerada significativa ($p > 0.05$). As plantas exóticas são predominantemente herbáceas e indicadas para curar doenças que as plantas nativas não parecem tratar. Não houve diferenças entre os conhecimentos de homens e mulheres ($p > 0,05$), mas para algumas comunidades, os fatores idade e renda estiveram correlacionados com o número de citações de plantas e o número de indicações, o que quer dizer que pessoas mais velhas e com maior renda apresentaram maior conhecimento sobre esse recurso. *Conclusões:* Os dados apresentados nessa pesquisa evidenciaram a importância das espécies exóticas para a região estudada, e mostram que esse tipo de ocorrência pode ser vista como uma forma de diversificar as opções de uso da região.

Palavra-chave: etnobotânica, etnofarmacologia, plantas medicinais exóticas, conhecimento tradicional, região semi-árida.

1. Introdução

Atualmente alguns autores têm relatado que muitas comunidades tradicionais estão passando por um processo de perda de seus conhecimentos, e uma das prováveis causas deste fenômeno é à introdução de benefícios econômicos, tais como saneamento básico, eletricidade, assistência médica e educação formal (Benz et al., 2000; Voeks, 2004; Case et al., 2005). Uma das conseqüências evidentes desse processo, por exemplo, é a diminuição do uso medicinal de recursos vegetais (Vandebroek et al., 2004).

O conhecimento popular dos recursos medicinais sem dúvida é muito dinâmico e passível de influências diversas, podendo variar inclusive de acordo com os atributos individuais de cada indivíduo, como o gênero, idade, grau de instrução, renda, *status* social e econômico, papéis que desempenham dentro da família, habilidades e aptidões (Hanazaki et al., 2000; Monteiro et al., 2006; Quilan e Quilan, 2007; Ayantude et al., 2008). Se analisarmos claramente a sua influencia no conhecimento dos recursos vegetais, pois de acordo com o sexo as funções e ocupações, o saber sobre as plantas passam a ser diferenciadas (Grenier, 1998), refletindo, no conhecimento dos homens e mulheres poderá refletir em padrões distintos de apropriação e uso de plantas. Estudando comunidades rurais no nordeste do Brasil, Voeks (2007) registrou que o gênero feminino mostrou-se mais conhecedor dos usos medicinais das plantas, nomeando e relatando suas propriedades terapêuticas com maior domínio. Mas diferentes padrões vêm sendo registrados, mostrando o interesse de ampliar o número de trabalhos que abordem tais questões.

O objetivo deste estudo foi conhecer a importância das espécies medicinais nativas e exóticas citadas como conhecidas por três comunidades rurais, inseridas na Caatinga, no nordeste do Brasil, e também avaliar os efeitos do gênero, idade e renda no

conhecimento desses recursos. No nordeste brasileiro, a Caatinga tem uma importância fundamental na vida das pessoas que habitam esta região, porque oferece uma grande variedade de animais e plantas que são utilizadas para alimentos, combustíveis, materiais de construção e fins medicinais (Araujo et al., 2007; Alves and Rosa, 2005, 2006, 2007; Alves, 2009). Aliado ao fornecimento de uma grande variedade de produtos, a Caatinga ainda abriga povos com um vasto conhecimento sobre os recursos vegetais disponíveis, mas só nos últimos anos essa relação passou a ser mais explorada, principalmente sobre o uso de plantas medicinais (Albuquerque et al., 2007).

2. Métodos

2.1. Local de trabalho

A pesquisa foi realizada no município de Soledade, localizado no agreste do estado da Paraíba, nas coordenadas 07°03'26'' S e 36°21'46'' W. Está sob o domínio da bacia hidrográfica do Rio Paraíba e sub-bacia do Rio Taperoá (Lacerda et al., 2005) (Figura 1), sendo recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e de potencial de água subterrânea baixas. A sede do município de Soledade dista 165,5 km da capital João Pessoa, apresenta 634,9 km² de área e altitude de 521 metros acima do nível do mar (Mascarenhas et al., 2005). O clima é semi-árido quente com chuvas de verão (BSwh'), com sete a oito meses de seca, apresentando precipitação/ano de apenas 400 a 600 mm (SEBRAE, 1998). Sua vegetação é formada por florestas espinhosas e caducifólia, tipo Caatinga (Beltrão et al., 2005), apresentando estrato arbustivo dominante e poucos indivíduos arbóreos.

De acordo com dados do censo de 2007, Soledade apresenta 13.128 habitantes, dos quais 8.461 vivem na zona urbana (70,15%) e, 3.600 na zona rural (29,85%), com uma densidade demográfica de 61,05 habitantes/km², e renda média mensal de R\$

253,49. Em todo o município há 32 leitos hospitalares, em oito estabelecimentos de saúde (IBGE, 2008). A principal é a agricultura familiar com o plantio de feijão, milho e criação de animais, desempenhando fundamental importância, devido à inconstância de chuvas, que afeta diretamente a produção agrícola. Assim, a principal fonte de alimentação destas famílias é o consumo de leite, ovos, carne, feijão e milho. Nessa região os agricultores familiares desenvolvem um trabalho de seleção de plantas nos seus quintais, onde inserem espécies que mais se adaptam a região e que atendem às diferentes funções dentro da unidade familiar.

O estudo foi realizado em três comunidades: Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso. A comunidade de Cachoeira dista 14 km do centro de Soledade, Barrocas a cerca de 18 km e Bom Sucesso a 21 km, e entre elas há uma distância de 7 km (Sá e Silva et al., 2009).

A comunidade de Cachoeira apresenta 19 residências, localizadas próximas umas das outras e inserida nas terras de uma moradora conhecida por “dona Genuína”. Nessa comunidade encontra-se comércio informal de doces, um bar, uma escola, um campo de futebol e uma igreja católica em construção. Em Barrocas, as 12 residências são um pouco dispersas, devido ao predomínio de grandes propriedades rurais. Na comunidade há uma escola desativada, por isso as crianças foram transferidas para o centro de Soledade ou para a comunidade de Bom Sucesso. Em Bom Sucesso, há uma divisão física bem evidenciada entre uma vila de rua calçada e, algumas propriedades rurais dispersas, constituindo 26 residências. Há uma igreja católica, uma escola de ensino fundamental, duas mercearias, um cemitério, um campo de futebol e um posto médico. O posto médico atende a todos os moradores das três comunidades, para exames rotineiros, constituído por uma enfermeira, um dentista e um auxiliar de enfermagem (Sá e Silva et al., 2009).

2.2. Coleta de dados etnobotânicos

Inicialmente, obteve-se dos moradores das três comunidades, que se propuseram a participar da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, seguindo os aspectos éticos legais da Resolução 196/96 do Comitê de Ética em Pesquisa (Ministério da Saúde, 2002), solicitando assim a permissão para colaborar em entrevistas referentes às plantas conhecidas como medicinais.

A coleta dos dados foi realizada de janeiro a julho de 2006, utilizando-se a técnica de lista livre e entrevistas semi-estruturadas (Albuquerque et al., 2008), em 19 residências de Cachoeira, 12 em Barrocas, 24 em Bom Sucesso. As entrevistas foram conduzidas com o responsável da família maior de 18 anos, presente na ocasião. Em três casas visitadas, dois informantes da comunidade de Bom Sucesso se negaram a participar do estudo, e um informante em Cachoeira, afirmou não conhecer uso medicinal para as plantas.

O total dos entrevistados foram 40 mulheres e 15 homens, sendo em Cachoeira (14 mulheres e 5 homens), Barrocas (9 mulheres e 3 homens), e, Bom Sucesso (17 mulheres e 7 homens). As famílias são compostas em média por quatro pessoas. Cerca de 70% das famílias são sustentadas com mais ou menos um salário mínimo brasileiro (R\$ 465.00), algumas destas, apenas se sustentam com o auxílio do governo como bolsa escola (até R\$ 45.00) ou bolsa família (até R\$ 182.00), e uma única família apresenta uma renda familiar de 10 salários mínimos. Três famílias declararam não apresentar nenhuma renda. Essa renda baixa pode ser justificada devido à maioria das famílias sobreviverem da agricultura familiar. Outros tipos de ocupação citados foram: aposentado, dona de casa, servidor público, criador de gado e professor. A idade informada pelos entrevistados variou entre 20 a 88 anos, e a classe de idade que se

destacou entre os entrevistados foi de 50 a 58 anos, representando 29% dos entrevistados.

Nas famílias estudadas a enfermidade que se destaca é a hipertensão, ficando em seguida por problemas na coluna e no coração, reumatismo, colesterol alto e gastrite. Assim, mesmo sendo considerada uma comunidade rural, esses familiares apresentam problemas de saúde típicos de comunidades urbanas. No momento das entrevistas, cerca de 20% das famílias fazia uso de “remédios caseiros” para tratar suas doenças.

Primeiramente, foi aplicada a técnica de lista livre para obter dos entrevistados o maior número de etnoespécies conhecidas e usadas na região. Para isso, foi empregada a seguinte pergunta: “Que plantas medicinais você conhece?”. Em seguida, com auxílio de entrevista semi-estruturada, obtiveram-se informações sócio-econômicas (sexo, idade, renda mensal familiar, número de moradores, doença tratada na ocasião), e um maior detalhamento de informações sobre as espécies citadas na lista livre (parte usada, modo de preparo, indicação e contra-indicação). Em um segundo momento, retornou-se as casas, visando à revisão e, o enriquecimento das informações fornecidas anteriormente (Albuquerque et al., 2008), e também para obter quais dessas espécies são preferidas pelos informantes. Considerando espécies preferidas àquelas citadas dentro do conjunto de espécies do entrevistado, as plantas consideradas de maior importância para o entrevistado.

2.3. Categorização das espécies

As plantas citadas nas entrevistas foram identificadas e classificadas em nativas e exóticas, de acordo com sua origem biogeográfica. Foram consideradas nativas as espécies endêmicas da região e também as nativas do Brasil que ocorrem espontaneamente na Caatinga (mas de origem sulamericana). As plantas consideradas

como exóticas foram espécies de origem extracontinental, cultivadas na região e de ampla distribuição, tais como as invasoras tropicais e cosmopolitas. Todas as espécies citadas, excluindo-se as comercializadas, foram coletadas, identificadas e depositadas nos herbários: Professor Geraldo Mariz (UFP), da Universidade Federal de Pernambuco e Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

2.4. Categorização dos usos

Devido à variedade de enfermidades citadas localmente, essas foram grupadas em 17 sistemas corporais, de acordo com a classificação do World Health Organization (WHO, 2006), sendo indicada para os tratos digestivo, respiratório, ginecológico/urinário, circulatório, nervoso, sensorial, motor, puerpério, cutâneo, envenenamento, neoplasia, hematopoético, nutrição, infecciosa/parasitária. Para aquelas doenças que não foram enquadradas nos sistemas referidos acima, por apresentar sintomas e sinais de múltiplas origens (Albuquerque et al., 2007), como, febre, dores no corpo, dores em geral, cólica abdominal, foi incorporado à categoria “afecções e dores não definidas”.

2.5. Análise dos dados

Com os dados obtidos na lista livre, foi aplicado o teste de Freelist do programa Anthopac 4.0 (Borgatti, 1996), para obter o valor da saliência de cada espécie. Obtido esse resultado, foi observado se as espécies que obtiveram maiores saliências seriam aquelas citadas como as mais preferidas, através da correlação de Spearman.

O teste de aderência de qui-quadrado foi empregado para analisar diferenças entre os seguintes fatores: número de plantas conhecidas e exclusivas entre as três

comunidades estudadas, número de plantas nativas e exóticas entre as comunidades e para cada hábito encontrado (erva, arbusto e árvore). Esse mesmo teste foi usado para comparar a diversidade de espécies preferidas de plantas nativas e exóticas.

Empregou-se a prova não-paramétrica de Kruskal-Wallis para testar diferenças no conhecimento de indicações de uso e espécies citadas entre homens e mulheres. Devido ao baixo número de informantes do sexo masculino, em relação às mulheres nas três comunidades, não foi possível fazer uma comparação entre os gêneros em cada comunidade.

A correlação de Spearman (Sokal e Rohlf, 1995) foi empregada para comparar o número de espécies e de indicações citadas com os dados sócio-econômicos dos entrevistados, tais como gênero, idade e renda familiar ($p < 0.05$). Para todas as análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico BioEstat 5.0 (Ayres e Ayres-Júnior, 2007).

3. Resultados

No total foram citadas 108 etnoespécies medicinais nas três comunidades estudadas. Destas, 99 foram identificadas, onde 51 são exóticas e 48 nativas da região (Tabelas 1 e 2). Essas espécies estão incluídas em 45 famílias, as principais, quanto ao número de espécies, foram Euphorbiaceae (8 spp.), Lamiaceae (7 spp.), Bromeliaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae, e Solanaceae (5 spp.).

Os informantes de Cachoeira citaram 81 espécies, Barrocas 70 e Bom Sucesso 63. As espécies exclusivas para cada comunidade foram oito para Cachoeira, 11 para Barrocas, e 15 para Bom Sucesso; indicando pequena diferença quanto ao número de espécies exclusivas entre esses locais (Tabela 3).

O teste de aderência de qui-quadrado mostrou que não houve diferenças significativas na proporção de plantas conhecidas ($\chi^2 = 2.72, p > 0.05$) e exclusivas ($\chi^2 = 3.81, p > 0.05$) entre as três comunidades.

As espécies mais citadas nas três comunidades foram *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. – erva-cidreira (37), *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. – quixabeira (36), *Anacardium occidentale* L. – cajueiro-roxo (35), *Ximenia americana* L. – ameixa (34), *Myracrodruon urundeuva* Allemão – aroeira (31).

3.1. Importância das espécies nativas e exóticas na diversificação terapêutica

A maioria das plantas citadas foi exótica (Tabela 1), no entanto não se observou diferenças estatísticas entre a riqueza de plantas nativas e exóticas citadas ($p > 0.05$) (Tabela 1). Assim as três comunidades estudadas apresentaram o mesmo padrão geral: um moderado predomínio de citação de plantas exóticas que não diferiram estatisticamente do número de plantas nativas (Tabela 1).

Aproximadamente 44% das plantas identificadas nesse estudo foram citadas como preferidas pelas comunidades estudadas (43 espécies, ver Tabela 4). Cabe destacar aqui, que a grande maioria das plantas preferidas foi exótica (27 spp.), sendo as demais (16 spp.) nativas da região. No entanto, não houve diferenças estatísticas entre esses valores ($\chi^2 = 2.81; p > 0.05$).

O teste de saliência, que considera a frequência de citação de uma planta e a ordem em que a mesma é citada durante a entrevista, destacou as seguintes plantas: a) Comunidade de Cachoeira: *S. obtusifolium* (0.467), *C. quercifolius* (0.417) *L. alba* (0.411); b) Comunidade de Barrocas: *X. americana* (0.405), *A. occidentale* (0.404), *M. urundeuva* (0.400); c) Comunidade de Bom Sucesso: *L. alba* (0.478), *S. obtusifolium* (0.385), *X. americana* (0.365) (ver Tabela 5). Quando comparamos os valores de

saliência com frequência de citação de preferência, houve correlação significativa apenas nas comunidades de Cachoeira ($r_s = 0.84$; $p < 0.05$) e Bom Sucesso ($r_s = 0.98$; $p < 0.001$).

As espécies nativas contribuem com um maior número de plantas medicinais arbóreas, enquanto as exóticas fornecem um maior de ervas medicinal (Figura 2). Esse padrão ocorre tanto quando avaliamos os dados de forma geral, como para cada uma das comunidades estudadas. Comparando estatisticamente a riqueza de plantas nativas e exóticas, entre os diferentes hábitos encontrados (ver Figura 2), observa-se que de fato, em todas as três comunidades, a riqueza de herbáceas é significativamente superior entre as plantas exóticas ($p < 0.05$). Em relação ao número de espécies arbustivas, não houve diferenças significativas, enquanto para as arbóreas, mesmo sendo o hábito predominante das plantas medicinais nativas, esses valores não diferem estatisticamente da riqueza de plantas arbóreas exóticas ($p > 0.05$), com exceção da Comunidade de Cachoeira (Figura 2).

As espécies nativas normalmente são citadas para tratar transtornos diferentes daqueles indicados para as espécies exóticas. Dentro dessa perspectiva, ao observar a Figura 3 identifica-se um maior predomínio de citações de espécies nativas para tratamentos de Transtornos do Sistema Geniturinário, Doenças do Sistema Osteomuscular e Tecido Conjuntivo, Lesões, Envenenamentos e Outras Conseqüências de Causas Externas, Doenças Infecciosas e Parasitárias e Doenças da Pele e Tecido Celular Sub-cutâneo. As exóticas são principalmente indicadas para Transtornos do Sistema Respiratório, Afecções Não Definidas, Transtornos do Sistema Digestivo, Transtorno do Sistema Nervoso e Transtorno do Sistema Circulatório (Figura 3). Cabe ainda registrar que para tratar Transtornos do Sistema Sensorial (olhos e ouvidos), foram citadas apenas plantas de origem exótica.

Na tabela 6 estão registradas as indicações exclusivas para as plantas nativas e exóticas, evidenciando que não existe forte redundância entre o número de usos terapêuticos tratados por espécies exóticas e nativas.

3.2. Efeito dos fatores sócio-econômicos sobre o conhecimento de plantas medicinais

Quando comparado o conhecimento sobre plantas medicinais entre os gêneros, no total de informantes das três comunidades, não foi observada diferença significativa quanto o número de espécies citadas ($H = 1.81$; $p > 0.05$), e números de indicações atribuídas às espécies ($H = 1.40$; $p > 0.05$).

Foi observada uma relação significativa entre número de plantas citadas e a renda familiar dos informantes das comunidades de Barrocas ($r_s = 0.67$; $p < 0.05$) e Bom Sucesso ($r_s = 0.59$; $p < 0.005$), indicando uma tendência dos informantes com maior renda possuírem um conhecimento de plantas medicinais (Figura 4). A mesma relação não foi significativa para os informantes que residem na Comunidade de Cachoeira. Analisando esta mesma variável (renda familiar), com o número de indicações citadas, a correlação foi significativa apenas para Barrocas ($r_s = 0.63$; $p < 0.05$), mostrando que neste local as pessoas com maior renda também conhecem mais indicações terapêuticas (Figura 4).

Avaliando esse parâmetro não foi observada uma relação significativa entre número de plantas citadas e a idade dos informantes da comunidade de Cachoeiras ($r_s = 0.45$; $p > 0.05$), Barrocas ($r_s = 0.19$; $p > 0.05$) e Bom Sucesso ($r_s = 0.30$; $p > 0.05$). Analisando a mesma variável, com o número de indicações citadas, a correlação também não foi significativa para tais comunidades. Indicando que a idade das pessoas neste local não esta relacionada com o conhecimento sobre plantas medicinais.

4. Discussão

4.1..Importância das espécies nativas e exóticas na diversificação terapêutica

Atualmente muitos trabalhos têm discutido o importante papel das plantas exóticas dentro dos sistemas médicos tradicionais, e alguns acreditam, inclusive, que está havendo uma substituição do uso de espécies nativas por plantas de origem exótica (ver Silva e Andrade, 2005). A explicação mais comum, encontrada na literatura, é que modificações nos sistemas tradicionais estão acontecendo como conseqüências dos processos de aculturação, promovido pelo crescimento e aproximação dos centros urbanos e pelo próprio desenvolvimento das zonas rurais (Voeks, 2004; Case et al., 2005). No caso específico de plantas exóticas, Albuquerque (2006) argumenta que a sua introdução diversifica o repertório local (ver Albuquerque e Oliveira, 2007).

Mesmo não havendo diferença significativa, as espécies exóticas são de hábito principalmente herbáceo e correspondeu a maioria das plantas citadas como preferidas pela população investigada. E muitos informantes comentaram que foram seus pais que aprenderam a usar as plantas exóticas, e foi através deles que passaram a conhecer e usar esse recurso. Entender as causas que explicam o incremento de novas plantas dentro de uma cultura não é fácil, por ser influenciado por muitos fatores (Stepp e Moerman, 2001). O trabalho de Salick et al. (1997) com índios da Amazônia Peruana, documentou que a manutenção da diversidade de plantas exóticas recebe influência dos curandeiros locais. Este fato pode ter causado o aumento da disseminação do conhecimento das plantas exóticas, principalmente através da transmissão entre a família, reduzindo-se provavelmente a riqueza de espécies nativas usadas como medicinal.

Tem sido observado em trabalhos com grupos indígenas, que a utilização de espécies exóticas está voltada para o tratamento de doenças relacionadas a um extenso

número de sistemas corporais (Janni e Bastien, 2004). Outra associação é que as plantas exóticas estão sempre usadas para tratar problemas que envolvem doenças específicas (Lozada et al., 2006). Sterberg (2004) relatou que crianças de algumas tribos africanas aprendem a reconhecer as plantas medicinais após o surgimento de uma doença, sendo esse fator um dos responsáveis pela ampla distribuição dos usos de plantas exóticas.

Apresentamos nessa pesquisa dados que fornecem um forte indicativo de que a introdução de espécies exóticas nas comunidades estudadas esteja envolvida com a necessidade de diversificação terapêutica (Albuquerque, 2006), ou seja, para ampliar o espectro de tratamento de enfermidades no local. Assim, deve-se observar que houve algumas conclusões parciais, que procuram explicar a presença de espécies exóticas em sistemas médicos tradicionais como um processo de aculturação. O aumento dessas espécies pode promover uma maior diversidade de usos, em alguns casos, o tratamento de doenças que as espécies nativas não têm tratado (ver Albuquerque, 2006).

Outro fator a considerar é que a grande maioria das plantas exóticas nas comunidades estudadas é herbácea, e estas plantas crescem mais facilmente perto de casas. Por conseguinte, esta ocorrência facilita o processo de coleta, e isso pode ter influenciado as preferências dos informantes para as espécies que usam.

Stepp e Moerman (2001) realizaram um levantamento e avaliaram o potencial de plantas medicinais em diferentes tipos de habitat, encontrando que a maioria das espécies medicinais é de áreas perturbadas, e que a forma mais comum de vida é a herbácea. Para Stepp e Moerman (2001) as plantas medicinais precisam ser abundantes e acessíveis, assim as espécies que ficam próximas a essas comunidades serão preferidas, ou serão trazidas para o cultivo próximo a sua residência, sendo por isso que as espécies herbáceas e exóticas (erva daninhas) teriam uma maior representatividade em diferentes floras medicinais. Esses autores afirmam que mesmo os trabalhos que

discutiram a importância da floresta primária para os povos tradicionais, para coletar plantas medicinais, demonstraram que os habitats antropofizados também apresentam importância para essa finalidade.

Já no trabalho realizado por Almeida et al. (2005), sobre a flora medicinal da Caatinga, em comunidades inseridas na região de Xingó (Nordeste do Brasil), foi observado que de um modo geral, as plantas arbustivas e arbóreas são mais versáteis em termos de uso e parecem gozar de maior importância para as comunidades rurais (Albuquerque et al., 2005; Santos et al., 2009). Na verdade, as plantas medicinais correspondem a uma categoria de uso muito particular. Muitos trabalhos etnobotânicos reportam ao “uso” de tais plantas, mas na verdade os dados foram coletados a partir de entrevistas, levando obtenção de dados que não correspondem à verdade. Então qualquer conclusão sobre o uso real de uma planta medicinal, baseado nesse tipo de coleta de dados, deve ser relativizada, pois as pessoas tendem a falar muito mais plantas do que de fato usam (Albuquerque, 2006).

Pelo menos em uma das comunidades estudadas, Bom Sucesso, Alves et al. (2008) registraram o uso de 23 espécies de animais para tratar 25 problemas de saúde, destacando-se as doenças do aparelho respiratório (expectorante, tosse, gripe, dor de garganta e coriza), seguido de causas externas e morbidade (exemplo, picada de cobra) e doenças do sistema nervoso. Quanto ao uso de plantas medicinais, na comunidade de Bom Sucesso, o presente estudo também obteve um maior destaque de indicações para tratar doenças do aparelho respiratório (tosse, gripe, expectorante, inflamação na garganta), seguido de doenças do aparelho digestivo (diarréia, má digestão, gases) e do aparelho genitourinário (inflamação uterina, inflamação nos rins).

4.2.Efeito dos fatores sócio-econômicos sobre o conhecimento de plantas medicinais

De forma geral, o conhecimento sobre plantas medicinais não variou entre as diferentes comunidades, isso se deve possivelmente a aproximação espacial entre as mesmas e do mesmo tipo de vegetação que compartilham na região. Da mesma forma, o conhecimento entre homens e mulheres a cerca de plantas medicinais não foi diferente. Alguns trabalhos realizados no Brasil discutem sobre a diferença na divisão do conhecimento entre os gêneros (Begossi et al., 2000; Voeks e Leony, 2004). Essas pesquisas argumentam que devido às mulheres estarem mais envolvidas com os cuidados da casa, assume a responsabilidade pela coleta de plantas medicinais e alimentícias, enquanto os homens se responsabilizam na coleta de plantas para construção e combustível. A divisão de responsabilidades atuaria então como um fator inerente a essa questão, Mulheres cuidam das casas e das crianças, e assim se responsabilizam pelo uso e indicação de plantas medicinais, principalmente, para doenças simples e rotineiras (Voeks, 2007; Pereira et al., 2005).

Alguns trabalhos relatam que os homens tendem a conhecer maior número de espécies vegetais em relação às mulheres, por serem, eles os responsáveis pela gerência no pasto e na coleta dos recursos vegetais, para construção, lenha e outros (Ramos et al., 2008). Por outro lado, os papéis das mulheres concentram-se, sobretudo em produtos de origem animal para cozinhar refeições para as suas famílias (Ayantunde et al., 2008). No entanto, em algumas comunidades, esta diferenciação de gênero foi revertida porque algumas mulheres estiveram ativamente envolvidas no manejo de pastagem (Beaman, 1983). É possível que o conhecimento de homens e mulheres nessas comunidades não foi diferenciado, pois não houve divisão de tarefas e ambos participam na atividade de coleta de plantas medicinais. Ainda, quanto ao gênero, Sá e Silva et al. (2009) chegaram a conclusões diferentes quanto ao uso de lenha nas mesmas comunidades que foi

estudada. Na, comunidade de Bom Sucesso os homens diferem das mulheres quanto ao conhecimento de tais recursos, o mesmo não se deu nas outras comunidades em que o conhecimento foi similar.

Sobre a influência da renda no conhecimento de plantas medicinais, foi visto uma relação significativa, com uma tendência de pessoas com maior renda salarial apresentarem também um maior conhecimento. Na literatura, alguns trabalhos apontam sobre essa questão, mas ao contrário do que foi encontrado, um conhecimento mais elevado esteve associado com pessoas de poder aquisitivo menor (Voeks e Leony, 2004; Voeks, 2007).

A idade esteve correlacionada com o conhecimento de um maior número de plantas apesar desta relação ter sido fraca, se comparada com a renda familiar. O fator idade tem sido bastante investigado, sendo mostrado que pessoas mais velhas conhecem, geralmente, uma maior diversidade de plantas (Voeks, 2007). Esse tipo de informação muitas vezes é usado incorretamente para inferir sobre perda de conhecimento e aculturação, mas precisa ser tratada com atenção, pois é evidente que um indivíduo com maior idade possa apresentar maior conhecimento sobre recursos vegetais, tendo em vista que possui maior experiência de vida e de contatos com o ambiente a sua volta. Mas também é interessante pontuar, como verificado por Quilan e Quilan (2007), que os mais velhos sofrem menos influências externas do que os mais novos, por isso são os conhecedores e protetores dos saberes local.

As plantas exóticas correspondem a um importante recurso medicinal para os povos estudados. Elas são utilizadas por todos os moradores entrevistados, e estes relataram ter aprendido sobre seus usos através de várias gerações, não apenas nas atuais. Assim, a transmissão do conhecimento de plantas exóticas tem sido relativamente eficiente, e a inserção desse tipo de conhecimento dentro da cultura local

pode estar relacionada à necessidade de diversificar os usos de plantas, e promover a cura de doenças que não possuem tratamentos a partir do uso de plantas nativas.

Os dados socioeconômicos avaliados reforçaram que o conhecimento está distribuído de forma desigual entre os informantes. A questão do gênero, por exemplo, não influencia de forma marcante o conhecimento apresentado pelas comunidades estudadas neste trabalho, ao contrário da renda e da idade. Cabe reforçar, neste momento, que mesmo quando uma variável social se destaca como exemplo pode citar as pessoas de maior idade, não implica em dizer que esse conhecimento possa ser generalizado, muito menos visto como superior. Cada grupo pode desenvolver um conhecimento peculiar e interessante de ser investigado, principalmente quando se estuda plantas medicinais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro ao aluno de doutorado Cecília de Fátima C. B. R. de Almeida e CNPq pelo apoio financeiro (Edital Universal) e bolsa de produtividade de Ulysses Paulino de Albuquerque; Iana Moura e Reinaldo Lucena para ajudar na coleta de dados etnobotânicos em Soledade e os participantes do estudo de Cachoeira, Barrocas, Bom Sucesso e Três Ladeiras por aceitar fazer parte neste estudo e pela troca valiosa de conhecimento.

Referências

- Albuquerque, U.P., 2006. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2, 1-10.
- Albuquerque, U.P., Andrade, L.H.C., Silva, A.C.O., 2005. Use of plant resources in a seasonal dry forest (northeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 19(1), 1-16.
- Albuquerque, U.P., Medeiros, P.M., Almeida, A.L.S. de, Monteiro, J.M., Lins Neto, E.M.F., Melo, J.G., Santos, J.P. dos, 2007. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. *Journal of Ethnopharmacology* 114, 325-354.
- Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., Alencar, N.L., 2008. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobotânicos. In: Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., Cunha, L.V.F.C. (Orgs). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Editora Comunigraf/NUPEEA, 2ª.edição. Recife, pp.41-72.
- Albuquerque, U.P., Oliveira, R.F., 2007. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? *Journal of Ethnopharmacology* 113, 156-170.
- Almeida, C.F.C.B.R., Lima e Silva, T.C., Amorim, E.L.C., Maia, M.B.S., Albuquerque, U.P., 2005. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). *Journal of Arid Environments* 62, 127-142.
- Alves, R.R.N., 2009. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 5, 1.
- Alves, R.R.N., Rosa, I.L., 2005. Why study the use of animal products in traditional medicines? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 1, 1-5.

- Alves, R.R.N., Rosa, I.L., 2006. From cnidarians to mammals: the use of animals as remedies in fishing communities in NE Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 107, 259–276.
- Alves, R.R.N., Rosa, I.L., 2007. Zootherapeutic practices among fishing communities in North and Northeast Brazil: a comparison. *Journal of Ethnopharmacology* 111, 82–103.
- Araújo, E.L., Castro, C.C., Albuquerque, U.P., 2007. Dynamics of Brazilian Caatinga. A review concerning plants environment and people. *Funcional Ecosystems and communities* 1, 15-28.
- Arvigo, R., Balick, M., 1993. *Rainforest Remedies: 100 Healing Herbs of Belize*. Lotus Press, Twin Lakes, Wisconsin.
- Ayantunde, A.A., Briejer, M., Hiernaux, P. Udo, H.M.J., Tabo, R., 2008. Botanical knowledge and its differentiation by age, gender and ethnicity in Southwestern Niger. *Human Ecology* 36, 881-889.
- Ayres, M., Ayres-Júnior, M., 2007. *BioEstat 5.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*. Universidade Federal do Pará, Pará.
- Begossi, A., Hanazaki, N., Tamashiro, J.Y., 2000. Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil): knowledge, use, and conservation. *Human Ecology* 30, 281-299.
- Beltrão, B.A., Moraes, F., Mascarenhas, J.C., Miranda, J.L.F., 2005. Diagnóstico do município de Soledade. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado da Paraíba. CPRM/PRODEEM, Recife.
- Benz, F.F., Cevallos, E., Santana, M.F., Rosales, A., Graf, M., 2000. Losing knowledge about plant use in the Sierra de Manatlán Biosphere Reserve, Mexico. *Economic Botany* 54(2), 183-191.
- Borgatti, S.P., 1996. *ANTHROPAC 4.0*. Analytic Technologies, Natick, MA.

- Breman, H. Wit, C.T., 1983. Rangeland productivity and exploitation in the Sahel. *Science* 221, 1341-1347.
- Case, R.J., Pauli, G.F., Soejarto, D.D., 2005. Factors in maintaining indigenous knowledge among ethnic communities of Manus Island. *Economic Botany* 59(4), 356-365.
- Hanazaki, N., Tamashiro, J.Y., Leitão-Filho, H.F., Begossi, A., 2000. Diversity of plant uses in two *Caiçara* communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 9, 597-615.
- IBGE, 2008. Resultados da amostra do censo demográfico. Disponível em: <http://www.ibge.com.gov.br>.
- Janni, K.D., Bastien, J.W., 2004. Exotic botanicals in the Kallawaya Pharmacopoeia. *Economic Botany* 58, S274-S279.
- Lacerda, A.V., Nordi, N., Barbosa, F.M., Watanabe, T., 2005. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(3), 647-656.
- Lozada, M., Ladio, A., Weigandt, M, 2006. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in a rural community of Northwestern Patagonis, Argentina. *Economic Botany* 60(4), 374-385.
- Mascarenhas, J.C., Beltrão, B.A., Souza Júnior, L.C., Morais, F., Mendes, V.A., Miranda, J.L.F., 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Soledade, estado da Paraíba.
- Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde, 2002. Manual operacional para comitês de ética em pesquisa. Ministério da Saúde/Série CNS Cadernos Técnicos, Brasília.
- Monteiro, J. M., Albuquerque, U. P., Lins-Neto, E. M. F., Araújo, E. L., Amorim, E. L. C., 2006. Use patterns and knowledge of medicinal espécies among two rural

- communities in Brazil semi-arid northeastern region. *Journal of Ethnopharmacology* 105, 173-186.
- Pereira, C.O., Lima, E.O., Oliveira, R.A.G., Toledo, M.S., Azevedo, A.K.A., Guerra, M.F., Pereira, R.C., 2005. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s 7(3), 9-17.
- Quinlan, M.B., Quinlan, R.J., 2007. Modernization and Medicinal Plant Knowledge in a Caribbean Horticultural Village. *Medical Anthropology Quarterly* 21(2), 169-192.
- Ramos, M.A., Medeiros, P.M., Almeida, A.L.S., Feliciano, A.L.P., Albuquerque, U.P., 2008. Use and knowledge of fuelwood in an area of caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass & Bioenergy* 32, 510-517.
- Sá e Silva, I.M.M., Marangon, L.C., Hanazaki, N., Albuquerque, U.P. 2009. Use and knowledge of fuelwood in three rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil. *Environment, Development and Sustainability* 11, 833-852.
- Salik, J., Cellinese, N., Knapp, S., 1997. Indigenous diversity of cassava: Generation, maintenance, use and loss among the Amuesha, Peruvian Upper Amazon. *Economic Botany* 51(1), 6-19.
- Santos, L.L., Ramos, M.A., Silva, S.I., Sales, M.F., Albuquerque, U.P., 2009. Caatinga Ethnobotany: Anthropogenic Landscape Modification and Useful Species In Brazil's Semi-Arid Northeast. *Economic Botany* 63, 1-12.
- Silva, A.J.R., Andrade, L.H.C., 2005. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral – Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19(1), 45-60.
- SEBRAE, 1998. Soledade. Série Diagnóstico Sócio-Econômico. Proder, João Pessoa.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.G., 1995. *Biometry* freeman and company, New York.

- Stepp, J.R., Moerman, D.E., 2001. The importance of weeds in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 75, 19-23.
- Sternberg, R.J., 2004. Culture and intelligence. *American Psychologist* 19(5), 325-338.
- Vandebroek, I., Calewaert, J., De jonckheere, S., Sanca, S., Semo, L., Van Damme, P., Van Puyvelde, L., De Kimpe, N., 2004. Use of medicinal plants and pharmaceuticals by indigenous communities in the Bolivian Andes and Amazon. *Bull. World Health Organization* 82(4), 243-250.
- Voeks, R.A., 2004. Disturbance pharmacopoeias: Medicine and myth from the humid tropics. *Annals of the Association of American Geographers* 94(4), 868-888.
- Voeks, R.A., 2007. Are women reservoirs of traditional plant knowledge? Gender, ethnobotany and globalization in northeast Brazil. *Singapore Journal of Tropical Geography* 28, 7-20.
- Voeks, R.A., Leony, A., 2004. Forgetting the Forest: assessing medicinal plant erosion in Eastern Brazil. *Economic Botany* 58, S294-S306.
- WHO, 2006. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision.*

Figuras

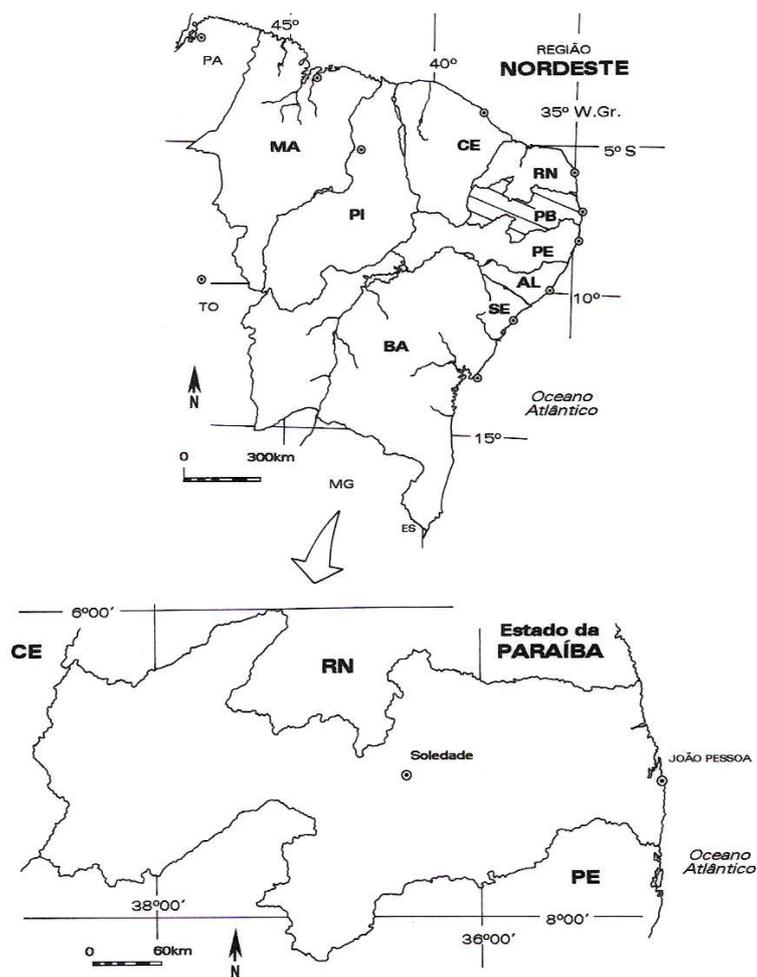


Figura 1. Localização do município de Soledade/PB, modificado de Sá e Silva et al. (2009) (NE, Brasil).

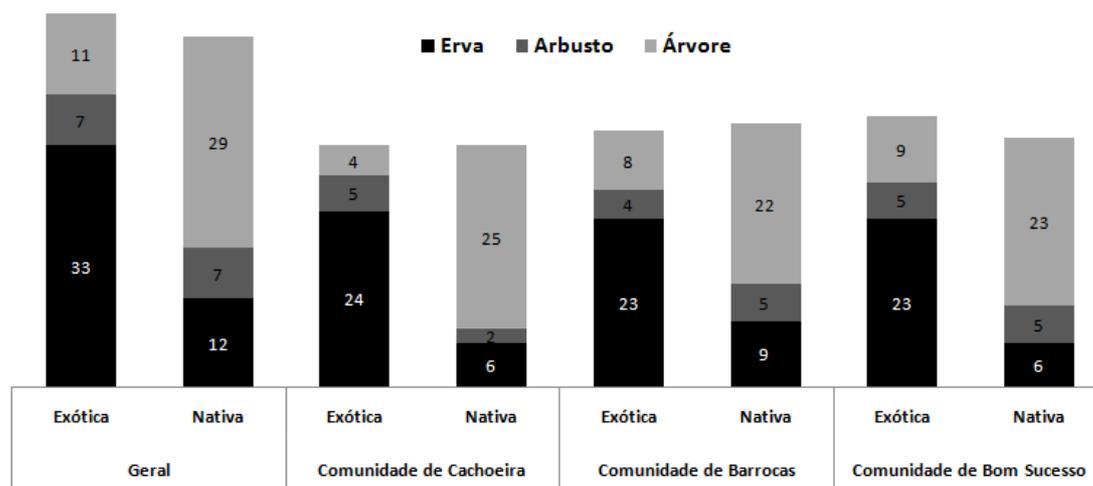


Figura 2. Origem das plantas medicinais correlacionada com o hábito das espécies listadas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).

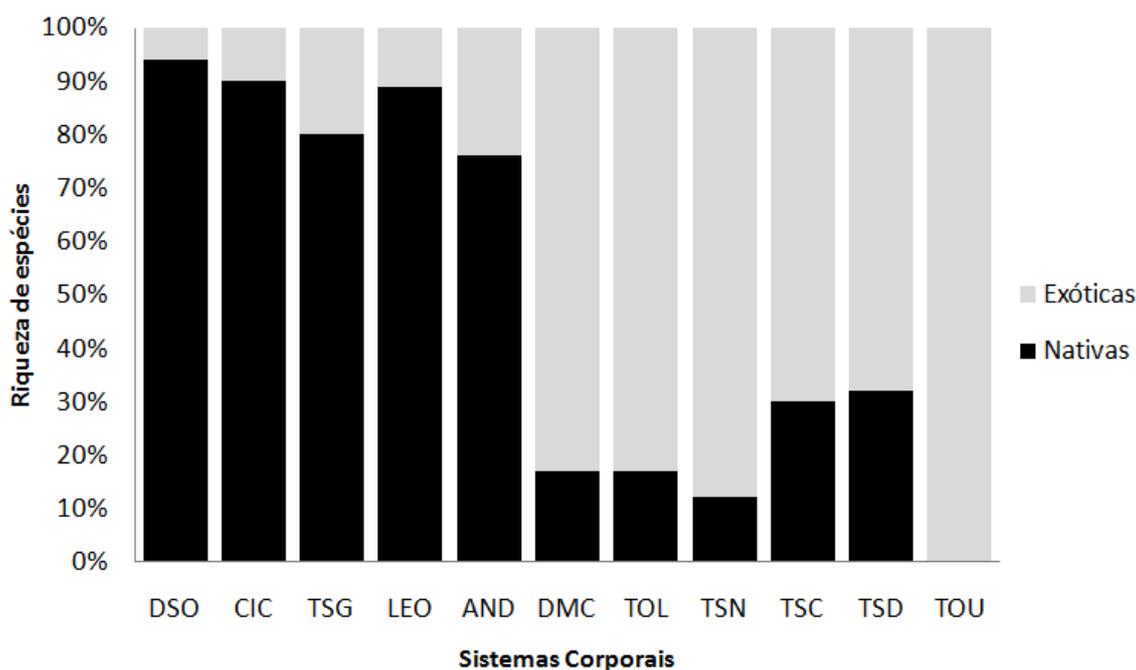


Figura 3. Principais sistemas corporais relacionados com as citações e origem de plantas medicinais citadas nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso/PB (NE, Brasil). DSO: Doenças do Sistema Osteomuscular e Tecido Conjuntivo; CIC: Cicatrizante e Inflamações em geral; TSG: Transtorno do Sistema Geniturinário; LEO: Lesões, Envenenamentos e Outras Consequências de Causas Externas; AND: Anfeções Não Definidas; DMC: Debilidade Mental e Física; TOL: Trantornos do Sistema Sensorial (olho); TSN: Transtorno do Sistema Nervoso; TSC: Transtorno do Sistema Circulatório; TSD: Transtorno do Sistema Digestivo; TOU: Transtornos do Sistema Sensorial (ouvido).

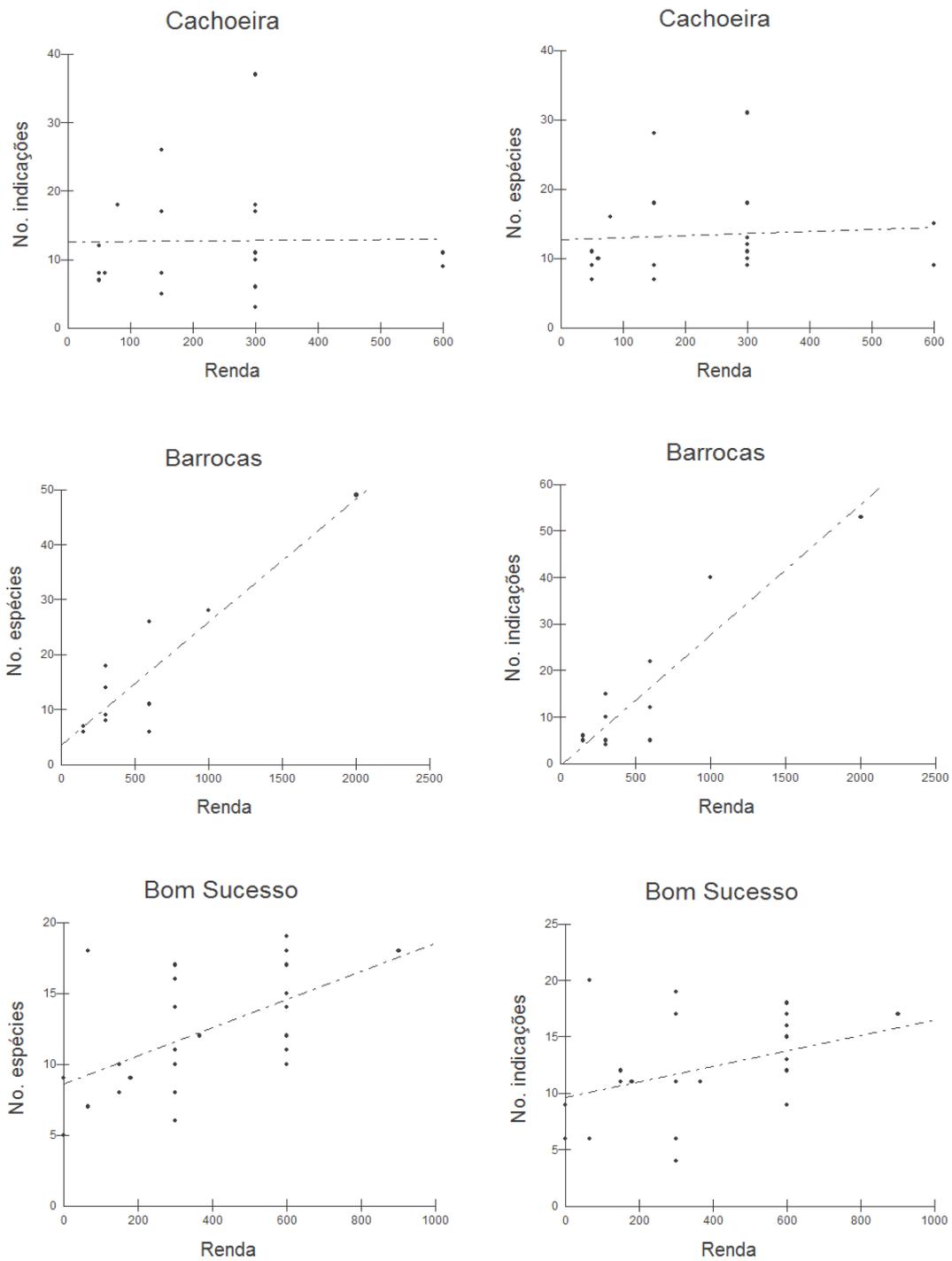


Figura 4. Diagrama de Dispersão das espécies e indicações terapêuticas em relação a renda nas comunidades de Cahoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).

Tabelas

Tabela 1. Diversidade de plantas medicinais citadas pelas comunidades rurais de Cahoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).

<i>Número de espécies citadas</i>					
	<i>Cachoeiras</i>	<i>Barrocas</i>	<i>Bom Sucesso</i>	<i>Geral</i>	<i>Preferidas</i>
Nativas	33 ^a	36 ^a	34 ^a	48 ^a	16 ^a
Exóticas	33 ^a	35 ^a	37 ^a	51 ^a	27 ^b

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0.05$) pelo teste de qui-quadrado (χ^2)

Tabela 2. Lista das espécies citadas nas comunidades Cachoeira (C), Barrocas (B), Bom Sucesso (BS), Soledade/PB (NE, Brasil).

<i>Família/Nome científico</i>	<i>Nome vulgar</i>	<i>Hábito</i>	<i>Origem</i>	<i>Nº de citações</i>		
				<i>C</i>	<i>B</i>	<i>BS</i>
Amaranthaceae						
<i>Alternanthera dentata</i> (Moench.) Stuchlik. ex R.E.Fr.	novalgina	Erva	Exótica	1		
<i>Alternanthera</i> sp.	penicilina	Erva	Exótica	1		
<i>Gomphrena basilanata</i> Suesseng.	capitão	Erva	Nativa			4
Anacardiaceae						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro-roxo	Árvore	Nativa	14	9	12
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	Árvore	Nativa	12	7	12
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	baraúna	Árvore	Nativa	2		
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Árvore	Nativa	1	1	
Annonaceae						
<i>Annona muricata</i> L.	graviola	Árvore	Exótica			1
Apiaceae						
<i>Daucus carota</i> L.	cenoura	Erva	Exótica		1	
<i>Foeniculum vulgare</i> Gaertn.	endro	Erva	Exótica			3
<i>Pimpinella anisum</i> L.	erva-doce	Erva	Exótica	2	2	3
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	Árvore	Nativa	2	6	
Arecaceae						
<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Árvore	Exótica	2		1
<i>Syagrus</i> sp.	coco catolé	Árvore	Nativa			1
Asteraceae						
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	espinho-de-cigano	Erva	Exótica	2	1	
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	macela	Erva	Exótica	3		3
<i>Matricaria chamomila</i> L.	camomila	Erva	Exótica	1	1	2
Bignoniaceae						
<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.	pau-d'arco-roxo	Árvore	Nativa			1
Bombacaceae						
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hill., Juss. & Cambess.) A. Robyns.	imbiratanha	Árvore	Nativa	5	4	5
Boraginaceae						
<i>Heliotropium elongatum</i> Hoffm. ex Roem. & Schult.	fedegoso	Erva	Exótica		3	2
Bromeliaceae						
<i>Ananas</i> sp.	abacaxi	Erva	Nativa		1	1
<i>Encholirium</i> sp.	macambira-de-pedra	Arbusto	Nativa		1	
<i>Neoglaziovia</i> sp.	caruá	Erva	Nativa		2	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	salambaia	Erva	Nativa	1		
<i>Tillandsia streptocarpa</i> Backer	salmabaia-do-pinhão-brabo	Erva	Nativa	1	1	
Burseraceae						
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillet	umburana	Árvore	Nativa	6	6	4
Cactaceae						
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	cardeiro	Árvore	Nativa	2	2	2
<i>Melocactus</i> sp.	coroa-de-frade	Erva	Nativa	1	1	
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	palma	Arbusto	Exótica			1
Caesalpinaceae						
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	Árvore	Nativa	4	5	9

<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	jucá	Árvore	Nativa	3	2	4
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	catingueira	Árvore	Nativa	4	3	2
<i>Hymenaea</i> sp.	jatobá	Árvore	Nativa	1	1	
<i>Senna</i> sp.	sena	Árvore	Nativa			1
Capparaceae						
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	feijão-brabo	Árvore	Nativa			1
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	mussambê	Arbusto	Exótica	2	2	
Caprifoliaceae						
<i>Sambucus</i> sp.	sabugueiro	arbusto	Exótica	1	1	2
Caricaceae						
<i>Carica papaya</i> L.	mamoeiro	Árvore	Nativa	1	1	
Celastraceae						
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	bom-nome	Árvore	Nativa	10	4	9
Chenopodiaceae						
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	mastruz	Erva	Exótica	8	7	9
Convolvulaceae						
<i>Ipomoea</i> sp.	batata-doce	Erva	Nativa			1
<i>Operculina</i> sp.	batata-de-purga	Erva	Nativa	1	1	3
Crassulaceae						
<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Camb.	saião	Erva	Exótica	1	4	5
Cucurbitaceae						
<i>Citrillus vulgaris</i> Schard.	melância	Erva	Exótica		1	1
<i>Luffa operculata</i> Cong.	cabacinha	Erva	Nativa		1	1
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	chuchu	Erva	Exótica	1		1
<i>Wilbrandia</i> sp.	cabeça-de-negro	Erva	Nativa	1		1
Euphorbiaceae						
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	favela	Árvore	Nativa	13	3	7
<i>Cnidoscolus</i> sp.	urtiga-branca	Erva	Nativa	3	2	4
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	Árvore	Nativa	3	2	4
<i>Croton aff. muscicarpa</i> Mull. Arg.	cidreira-braba	Arbusto	Nativa		1	
<i>Croton rhamnifolius</i> Wild.	velame	Arbusto	Nativa			1
<i>Croton sincorensis</i> Mart. ex Müll. Arg.	marmeleiro-branco	Arbusto	Nativa	1	1	2
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão-brabo	Arbusto	Nativa	2	1	1
<i>Phyllanthus</i> sp.	quebra-pedra	Erva	Exótica	2	1	3
Fabaceae						
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	cumarú	Árvore	Nativa	7	5	13
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	mulungu	Árvore	Nativa	3	2	2
Lamiaceae						
<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.	alfazema-braba	Arbusto	Exótica	1		
<i>Hyptis</i> sp.	maria-dos-três-babados	Erva	Exótica			1
<i>Mentha piperita</i> L.	hortelã-miúda	Erva	Exótica	8	8	11
<i>Ocimum basilicum</i> L.	manjeriço	Erva	Exótica	2	1	1
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	hortelã-graúda ou hortelã-gordo	Erva	Exótica	8	7	9
<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	hortelã-do-pará ou anador-sete-dores	Arbusto	Exótica	3	2	1
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	alecrim	Erva	Exótica	2	3	3
Lauraceae						
<i>Persea americana</i> Mill.	abacate	Árvore	Exótica			2
Liliaceae						
<i>Aloe vera</i> (L.) Berm.f.	babosa	Erva	Exótica	2	5	8
<i>Allium cepa</i> L.	cebola-branca	Erva	Exótica	1	2	
<i>Allium sativum</i> L.	alho	Erva	Exótica	1	4	1
Malpighiaceae						

<i>Malpighia glabra</i> L.	acerola	Árvore	Exótica	3	1	
Mimosaceae						
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	angico	Árvore	Nativa	5	2	12
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Árvore	Nativa	3		3
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema-branca	Árvore	Nativa	2		
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	algaroba	Árvore	Exótica	1		
<i>Stryphnodendron</i> sp.	barbatenom	Árvore	Exótica			1
Monimiaceae						
<i>Peumus boldus</i> Mol.	boldo	Árvore	Exótica	6	1	3
Myrtaceae						
<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	Árvore	Exótica	2	3	4
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Árvore	Nativa	1	2	2
Nyctaginaceae						
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	pega-pinto	Erva	Exótica	2		
Olacaceae						
<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	Árvore	Nativa	12	7	15
Passifloraceae						
<i>Passiflora edulis</i> Sims	maracujá	Arbusto	Nativa	1	1	
Pedaliaceae						
<i>Sesamum orientale</i> L.	gergelim	Erva	Exótica			1
Poaceae						
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	capim-santo	Erva	Exótica	3	5	10
<i>Saccharum officinarum</i> L.	cana	Erva	Exótica	1		
Punicaceae						
<i>Punica granatum</i> L.	romã	Árvore	Exótica	3	3	1
Rhamnaceae						
<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	juazeiro	Árvore	Nativa	3	2	5
Rutaceae						
<i>Ruta graveolens</i> L.	arruda	Erva	Exótica	5	4	12
<i>Citrus</i> sp.1	laranjeira	Árvore	Exótica	1	1	2
<i>Citrus</i> sp.2	limoeiro	Árvore	Exótica			4
Sapotaceae						
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	quixabeira ou quixabeira-branca	Árvore	Nativa	14	7	15
Selaginellaceae						
<i>Selaginella convoluta</i> (Am.) Spring	mão-fechada	Erva	Nativa		1	
Solanaceae						
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	oliveira	Arbusto	Nativa			1
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	gogoia	Erva	Exótica	2		6
<i>Solanum tuberosum</i> L.	batatinha	Erva	Exótica	1		
<i>Solanum</i> sp.1	berinjela	Erva	Exótica			1
<i>Solanum</i> sp. 2	jurubeba	Arbusto	Exótica			1
Sterculiaceae						
<i>Melochia tomentosa</i> L.	malva-rosa	Erva	Nativa	4	1	2
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	malva-branca	Erva	Exótica		1	
Theaceae						
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntz.	chá-preto	Arbusto	Exótica	3	1	3
Verbenaceae						
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br.	erva-cidreira	Erva	Exótica	13	8	16
Indeterminada						
<i>Não identificada 1</i>	anador	Erva	?	3		1
<i>Não identificada 2</i>	baspo	Árvore	?	2		
<i>Não identificada 3</i>	cravo-branco	Erva	?	1		
<i>Não identificada 4</i>	quina-quina	Árvore	?	1		
<i>Não identificada 5</i>	urinana	Erva	?	1		

Tabela 3. Espécies exclusivas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).

Cachoeira	Barrocas	Bom Sucesso
<i>Alternanthera dentata</i> (Moench.) Stuehlik. ex R.E.Fr.	<i>Croton</i> aff. <i>muscicarpa</i> Mull. Arg.	<i>Annona muricata</i> L.
<i>Alternanthera</i> sp.	<i>Daucus carota</i> L.	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	<i>Encholirium</i> sp.	<i>Citrus</i> sp.2
<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.	<i>Hyptis</i> sp.	<i>Croton rhamniifolius</i> Wild.
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	<i>Ipomoea</i> sp.	<i>Foeniculum vulgare</i> Gaertn.
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	<i>Neoglaziovia</i> sp.	<i>Gomphrena basilanata</i> Suesseng.
<i>Solanum tuberosum</i> L.	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Nicotiana glauca</i> Graham
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	<i>Senna</i> sp.
	<i>Selaginella convoluta</i> (Am.) Spring	<i>Sesamum orientale</i> L.
	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	<i>Solanum</i> sp.1
		<i>Solanum</i> sp. 2
		<i>Syagrus</i> sp.
		<i>Stryphnodendron</i> sp.
		<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.

Tabela 4. Espécies citadas como preferidas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).

<i>Espécies preferidas</i>	<i>Cachoeira</i>	<i>Barrocas</i>	<i>B.Sucesso</i>
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	2	0	0
<i>Allium cepa</i> L.	1	0	0
<i>Allium sativum</i> L.	1	1	1
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	0	0	1
<i>Alternanthera dentata</i> (Moench.) Stuehlik.	1	0	0
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	3	4	2
<i>Anacardium occidentale</i> L.	5	4	4
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	0	0	2
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	2	2	0
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>leiostachya</i> Benth.	1	1	0
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	1	1	0
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntz.	1	1	0
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	1	2	5
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	1	0	0
<i>Cnidioscolus quercifolius</i> Pohl.	6	0	2
<i>Cnidioscolus</i> sp.	0	1	0
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	1	1	0
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	1	1	6
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less	1	0	0
<i>Eucalyptus</i> sp.	1	1	3
<i>Ipomoea</i> sp.	0	1	0
<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Camb.	2	2	2
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br.	1	2	10
<i>Matricaria chamomila</i> L.	1	1	0
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	3	0	0
<i>Melochia tomentosa</i> L.	2	0	0
<i>Mentha piperita</i> L.	3	2	3
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	2	0	1
<i>Ocimum basilicum</i> L.	0	1	0
<i>Peumus boldus</i> Mol.	2	0	2
<i>Phyllanthus</i> sp.	0	1	0
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	3	2	4
<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	0	0	1
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hill., Juss. & Cambess.) A.Robyns	1	1	1
<i>Psidium guajava</i> L.	0	0	1
<i>Punica granatum</i> L.	2	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	1	0	1
<i>Ruta graveolens</i> L.	1	1	1
<i>Sambucus</i> sp.	0	1	1
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	1	0	0
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D.Penn.	3	0	8
<i>Solanum tuberosum</i> L.	1	0	0
<i>Ximenia americana</i> L.	3	2	3

Tabela 5. Porcentagem das principais espécies preferidas e valores de Saliência nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, Soledade/PB (NE, Brasil).

Comunidade	Preferência	Valor	Saliência	Valor
Cachoeira	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	31.58%	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	0.467
	<i>Anacardium occidentale</i>	26.32%	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	0.417
	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	15.79%	<i>Lippia alba</i>	0.411
	<i>Ximenia americana</i>	15.79%	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0.363
	<i>Maytenus rígida</i>	15.79%	<i>Ximenia americana</i>	0.352
	<i>Amburana cearensis</i>	15.79%	<i>Anacardium occidentale</i>	0.305
Barrocas	<i>Anacardium occidentale</i>	33.33%	<i>Ximenia americana</i>	0.405
	<i>Amburana cearensis</i>	33.33%	<i>Anacardium occidentale</i>	0.404
	<i>Ximenia americana</i>	16.67%	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0.400
	<i>Mentha piperita</i>	16.67%	<i>Mentha piperita</i>	0.371
	<i>Lippia alba</i>	16.67%	<i>Plectranthus amboinicus</i>	0.317
	<i>Bauhinia cheilantha</i>	16.67%	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	0.270
Bom Sucesso	<i>Lippia alba</i>	41.67%	<i>Lippia alba</i>	0.478
	<i>Cymbopogon citratus</i>	25.00%	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	0.385
	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	20.83%	<i>Ximenia americana</i>	0.365
	<i>Anacardium occidentale</i>	16.67%	<i>Amburana cearensis</i>	0.337
	<i>Plectranthus amboinicus</i>	16.67%	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0.292
	<i>Ximenia americana</i>	16.67%	<i>Mentha piperita</i>	0.290

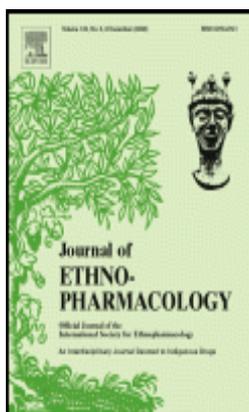
Tabela 6. Indicações citadas para serem tratadas exclusivamente por plantas nativas e exóticas, de acordo com os informantes entrevistados nas comunidades rurais de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso/PB (NE, Brasil).

<i>Indicações exclusivas para plantas exóticas</i>	<i>Indicações exclusivas para plantas nativas</i>
abrir apetite de criança	afinar sangue
anemia	apendicite
antiabortivo	cisto no peito
azia	coceira na vagina
barriga inchada	câncer interno
câncer de próstata	controlar triglicérides
coração	desinflamar corte
derrame	dor de pancada
dor de ouvido	dor muscular
dor no estômago	dor lombar
enxaqueca	dor nas pernas
fígado	dor no corpo
gases	emagrecer
gripe de criança	hemorragia
hemorróida	inchaço
hepatite	inchaço nas pernas
pano branco	inflamação de pancada
queda de cabelo	infecção intestinal
tontura	inflamação de pancada
trombose	inflamação na boca
trombose facial	inflamação na próstata
úlceras gástricas	inflamação na vagina
	inflamação no dente
	inflamação no pulmão
	limpar os dentes
	menstruação atrasada
	prisão de ventre
	queimadura
	resfriado
	rouquidão
	pancada

Capítulo II

Estratégias para busca de novas drogas a partir do conhecimento tradicional em áreas de floresta seca e úmida: uma perspectiva etnobotânica e químico-ecológica

Submetido ao *Journal of Ethnopharmacology*



Estratégias para busca de novas drogas a partir do conhecimento tradicional em áreas de floresta seca e úmida: uma perspectiva etnobotânica e químico-ecológica

Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida^{1,2#}, Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim², Ulysses Paulino de Albuquerque¹

¹Departamento de Biologia, Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. ²Departamento de Farmácia, Laboratório de Produtos Naturais (LAPRONAT), Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

Corresponding author:

Ulysses Paulino de Albuquerque

Laboratório de Etnobotânica Aplicada

Departamento de Biologia

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife/PE, BRASIL

FAX: +55 81 3320 6360

E-mail: upa@db.ufrpe.br

RESUMO

Introdução: A introdução de espécies vegetais no acervo médico de comunidades tradicionais tem levado vários pesquisadores a questionar sobre os processos de seleção e uso desses recursos. A compreensão desses processos podem nos levar ao entendimento da dinâmica cultural ligada às práticas médicas tradicionais, bem como mostrar novos caminhos que facilitem a prospecção de produtos naturais. *Alvo:* Assim, este trabalho pretende testar o poder preditivo da hipótese da aparência ecológica na seleção de plantas medicinais por comunidades rurais da Caatinga e Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil. Inicialmente foi realizado um levantamento das plantas medicinais utilizadas em floresta seca e úmida, através de entrevistas semi-estruturadas. Após as entrevistas foram levantados dados referentes às estratégias de vida e hábito de cada espécie, bem como coletadas as partes do vegetal indicadas nas mesmas. Realizou-se uma triagem fitoquímica de sete classes de compostos químicos para testar as previsões da hipótese da aparência. *Resultados:* Verificou-se que a hipótese da aparência não explica por completo, a seleção de plantas medicinais nos dois ambientes estudados. Os achados sinalizam importantes implicações para a bioprospecção que necessitam ser testadas em estudos experimentais e sistemáticos em diferentes regiões, mesmo não havendo resultados estatísticos significativos: plantas medicinais (em especial as de porte arbóreo) da Caatinga apresentam forte vocação para acumular taninos e saponinas, sendo mais provável encontrar plantas com expressiva atividade biológica ligada a esses compostos; nas plantas medicinais de Floresta Atlântica, tendem a uma grande ocorrência de flavonóides e quinonas.

Palavras-chave: bioprospecção, hipótese da aparência, medicina tradicional, metabólitos secundários.

1. Introdução

A introdução de espécies no acervo médico de comunidades tradicionais tem levado vários pesquisadores a questionar sobre os processos de seleção e uso de plantas medicinais (Voeks, 1996; Stepp e Moerman, 2001). A compreensão desses processos pode nos levar ao entendimento da dinâmica cultural ligada às práticas médicas tradicionais, bem como mostrar novos caminhos que facilitem a prospecção de produtos naturais

Nesse sentido, alguns pesquisadores têm questionado se o hábito das plantas e a bioquímica ecológica poderiam de alguma forma ser preditores de plantas com propriedades medicinais (ver Johns, 1996; Gottlieb et al., 1998; Stepp e Moerman, 2001). Stepp e Moerman (2001), por exemplo, observaram uma alta frequência de ervas em várias farmacopéias tradicionais, sugerindo que isto pode estar relacionado a aspectos químicos e ecológicos. Esses mesmos autores sugerem que a hipótese da aparência apresenta um possível cenário na compreensão dos padrões de seleção de plantas medicinais por diferentes culturas.

A hipótese da aparência foi proposta por pesquisadores envolvidos com a relação insetos-plantas (ver Albuquerque e Lucena, 2005). Feeny (1976), por exemplo, considera que as plantas desenvolveram dois tipos de estratégias de defesa química contra herbívoros. As espécies “aparentes” (plantas mais susceptíveis ao ataque de herbívoros devido a características de seu hábito e ciclo de vida) desenvolveram substâncias químicas quantitativas, que atuam reduzindo a digestibilidade, mas não apresentam alta toxicidade, sendo o caso das árvores e plantas de ciclo de vida longo. As espécies “não aparentes” (plantas menos susceptíveis ao ataque de herbívoros) acumulam substâncias qualitativas que são tóxicas, em pequenas quantidades, sendo compostos fortemente ativos, como é o caso das ervas e plantas de ciclo de vida curto.

Por exemplo, a estratégia ecologia defensiva da família Cruciferae parece ser típica das plantas herbáceas, onde a resistência química se apresenta sob a forma das pequenas quantidades de compostos tóxicos (Feeny, 1977). Relacionando tais estratégias à seleção de plantas medicinais por comunidades tradicionais encontra-se uma justificativa para a alta ocorrência de ervas em diferentes farmacopéias (ver Stepp e Moerman, 2001).

Se as populações humanas guiam a seleção de recursos medicinais, mesmo que inconscientemente, com base em estratégias químico-ecológicas das plantas, sem dúvida os testes dessa hipótese podem orientar estratégias futuras de bioprospecção. Albuquerque e Lucena (2005) admitem que pessoas também atuem como forrageadores e, assim, é possível testar as predições da hipótese da aparência adaptada a sistemas sócio-ambientais. Apenas dois estudos testaram a relação dessa hipótese com dados etnobotânicos para ambientes semi-áridos (Almeida et al., 2005; Alencar et al., 2009), encontrando respostas diferentes ao proposto pela hipótese.

Assim, este trabalho pretende testar as predições dessa hipótese em dois ambientes distintos: uma área de floresta seca (Caatinga do Nordeste do Brasil) e uma área de floresta úmida (Floresta Atlântica), a partir de dados etnobotânicos. Foram levantadas as seguintes questões: O hábito e estratégia de vida de uma planta é um preditor da ocorrência de determinadas classes de fitocompostos? A versatilidade de uma planta medicinal pode ser explicada por seu hábito, estratégia de vida e composição química?

2. Materiais e métodos

2.1. Área de estudo

Caatinga

Na área de Caatinga a coleta de dados etnobotânicos sobre plantas medicinais foi realizada no município de Soledade, localizado na Microregião de Soledade e na Mesorregião do Agreste no estado da Paraíba (07°03'26'' S e 36°21'46'' W). Está sob o domínio da bacia hidrográfica do Rio Paraíba e sub-bacia do Rio Taperoá (Lacerda et al., 2005), sendo recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e de potencial de água subterrânea baixas. A sede do município de Soledade dista 165,5 km da capital João Pessoa, apresenta 634,9 km² de área e altitude de 521 metros acima do nível do mar (Mascarenhas et al., 2005). O clima é semi-árido quente com chuvas de verão (BSwh'), com sete a oito meses de seca, apresentando precipitação/ano de apenas 400 a 600 mm (SEBRAE, 1998). Devido ao clima sua vegetação é formada por florestas espinhosas e caducifólias, tipo Caatinga (Beltrão et al., 2005), apresentando estrato arbustivo dominante e, poucos indivíduos arbóreos. O estudo foi realizado em três comunidades: Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, onde a maioria dos moradores vive da agricultura de subsistência. A comunidade de Cachoeira dista 14 km do centro de Soledade, Barrocas a cerca de 18 km e Bom Sucesso a 21 km, e entre elas há uma distância de 7 km.

Floresta Atlântica

Na Floresta Atlântica, o município estudado foi Igarassu, localizado na Microrregião de Itamaracá e na Mesorregião do Recife, no estado de Pernambuco (7°50'00'' S e 34°54'30'' W). A sede do município dista 30 km da capital Recife (FIDEM, 2007). O clima é tropical quente e úmido com chuvas de outono/inverno

(As'), apresentando precipitação/ano em torno de 2000 mm (FIDEM, 2007). A vegetação predominante é de resquícios de Mata Atlântica, Capoeiras, Mangues e áreas de agricultura comercial e subsistência. Existem no município reservas ecológicas como a Mata da Usina São José (Lei estadual nº 9.989, de 13/01/87) com vegetação densa e de grande porte e área de 323,30 hectares localizada na Rodovia Transcanvieira (PE-41) (Igarassu, 2007).

O estudo foi realizado no distrito de Três Ladeiras que dista 30 km ao norte da sede do município (Igarassu, 2007) e possui 1472 habitantes, com 876 adultos (436 mulheres e 440 homens) (FIDEM, 2007). Os moradores da *Vila de Três Ladeiras* interagem no fragmento de Floresta Atlântica declarada como reserva ecológica (13 de janeiro de 1987, nº 9.989), e nos seus arredores apresenta uma plantação de monocultura de cana-de-açúcar da Usina de São José.

2.2. Coleta de dados etnobotânicos

Inicialmente, obteve-se dos moradores que se propuseram a participar da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), seguindo os aspectos éticos legais da Resolução 196/96 do Comitê de Ética em Pesquisa, solicitando assim a permissão para colaborar em entrevistas referentes às plantas conhecidas como medicinais.

Realizou-se a técnica de lista livre para obter dos entrevistados o maior número de etnoespécies conhecidas e, usadas na região (Albuquerque et al., 2008a). Para isso, foi empregada a seguinte pergunta: “Que plantas medicinais você conhece?” Em seguida, foi aplicada a entrevista semi-estruturada (Albuquerque et al., 2008a), para obtenção da parte usada, modo de preparo e indicação. As entrevistas foram conduzidas com o responsável da família maior de 18 anos, presente na ocasião.

Na Caatinga, os dados etnobotânicos foram obtidos no município de Soledade, com amostragem de 96% das residências nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, totalizando 55 entrevistas (40 mulheres e 15 homens, entre 20 a 88 anos), no período de janeiro a julho de 2006. Na Floresta Atlântica, os dados foram obtidos na comunidade de Três Ladeiras, com amostragem de 53% das residências, sendo então realizadas 203 entrevistas (148 mulheres e 55 homens, entre 18 a 93 anos), no período de junho de 2007 a janeiro de 2008.

Na Caatinga o estudo resultou na documentação de 100 espécies, tendo sido amostradas 65. Na Floresta Atlântica registrou-se 177 espécies, onde foram coletadas 75 espécies. As coletas foram realizadas após cada entrevista; no entanto, as espécies que não se situavam junto às residências dos entrevistados, como as espécies nativas da vegetação, foram coletadas em excursões às regiões de mata, com auxílio de mateiro. A diferença entre o número total de citação das espécies durante as entrevistas, do número de espécies amostradas, se deve a exclusão das espécies comercializadas e das espécies citadas por apenas um entrevistado.

Exsictas das espécies identificadas foram depositadas nos herbários: Professor Geraldo Mariz (UFP), da Universidade Federal de Pernambuco e Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

2.3. Tratamento dos dados

Para testar as predições das hipóteses, as plantas coletadas e identificadas foram classificadas segundo o hábito e estratégias de vida. Em campo, foram obtidos dados referentes aos tipos de estratégias de vida e hábito para cada espécie, bem como coletadas as partes do vegetal indicadas para uso medicinal (planta inteira, caule, casca do caule, folha, flor, fruto, semente, raiz, látex). Para as espécies que tiveram mais de

uma parte mencionada, o material foi coletado do órgão de planta que foi mencionado na maioria das entrevistas.

As estratégias de vida foram definidas segundo Begon et al. (1988), onde as letras r e K são referentes aos parâmetros da equação logística, no qual os indivíduos selecionados como r apresentam altas taxas de reprodução e crescimento, sendo as colonizadoras mais prováveis de uma área; pertencem ao grupo K as espécies que apresentam menor potencial de reprodução, porém, possuem melhor capacidade de sobrevivência competitiva, e que se encontram em habitats constantes.

Para os tipos de hábito, também se adotou o conceito de Begon et al. (1988). As árvores são plantas lenhosas perenes, geralmente com um único eixo caulinar; os arbustos também são plantas lenhosas perenes, no entanto de estatura baixa e tipicamente com muitos ramos; as ervas são plantas não lenhosas, com as partes aéreas relativamente pequenas. As Cactaceae, Agavaceae e Arecaceae, como ocorrem em contextos ecológicos restritos, foram classificados usando as categorias de relevância universal, “árvore”, “arbusto” e “planta herbácea” (Brown, 1977).

Os testes fitoquímicos foram feitos para as seguintes classes de compostos: taninos, saponinas, quinonas (naftoquinonas e antraquinonas), cumarinas, flavonóides, terpenos (mono, di, tri, e sesquiterpenes) e alcalóides, selecionadas devido à sua pronunciada atividade biológicas (Falkenberg, 2004; Henriques et al., 2004; Kuster e Rocha, 2004; Santos e Mello, 2004; Schenkel et al., 2004; Spitzer, 2004; Zuanazzi e Montanha, 2004), e devido a necessidade de trabalhar com compostos de baixo e alto peso molecular, conforme preconiza a hipótese da aparência (Feeny, 1976).

Esses compostos foram divididos em duas categorias, segundo Feeny (1976), em compostos quantitativos, aqueles de alto peso molecular e baixa atividade biológica

(taninos, saponinas, quinonas) e os compostos qualitativos, os de baixo peso molecular e alta atividade biológica (cumarinas, flavonóides, terpenóides, alcalóides).

Os testes foram realizados com as partes do vegetal indicadas pelos entrevistados, que depois de coletados, foram secos ao abrigo da luz e em temperatura ambiente. Em seguida, 20 g do material vegetal foram triturados e peneirados em malha de 2,5 mm. O pó do vegetal foi submetido à extração a frio, em etanol a 70% por cinco dias. Após esse período, o extrato foi filtrado em filtro de papel qualitativo. Os extratos brutos foram evaporados até a completa eliminação do solvente e mantidos em dessecador por uma semana. Em seguida, 20 mg do extrato seco foram diluídos em 1 mL de etanol P.A.

O ensaio fitoquímico foi realizado em Cromatografia em Camada Delgada (CCD), utilizando cromatoplasas Merck sílicagel 60 com indicador de fluorescência F_{254} , com 0.2 mm de espessura, usando sistemas de eluição e reveladores específicos para cada uma das classes investigadas, seguindo as metodologias descritas por Wagner e Bladt (1996) e Harbone (1982). Este método cromatográfico foi escolhido por fornecer resultados e repetibilidade razoavelmente rápidos. Somente a presença e ausência de cada classe química foram analisadas para cada espécie.

2.4. Análise dos dados

A importância relativa (IR) foi calculada segundo a proposta de Bennett e Prance (2000), sendo “2” o valor máximo que uma espécie pode obter. As espécies que obtiverem maior resultado são consideradas mais versáteis, e apresentam maior número de propriedades e de sistemas corporais tratados. Essa análise foi realizada apenas com o intuito de testar se de alguma forma o hábito poderia ser preditor da versatilidade de uma planta com usos medicinais. Empregou-se o teste de Kruskal-Wallis (Sokal e

Rholf, 1995), para examinar se a importância relativa local das espécies está associada com a estratégia de vida, hábito, composição química e parte da planta usada ($p < 0.05$). Para o teste específico da hipótese da aparência, foi utilizado o teste G (Sokal e Rholf, 1995), para verificar o percentual de espécies com resultados positivos para cada uma das classes de compostos químicos em relação à estratégia de vida e hábito ($p < 0.05$). Os testes estatísticos foram realizados usando o pacote estatístico BioEstat 5.0 (Ayres e Ayres-Júnior, 2007).

3. Resultados e discussão

Das 65 espécies da Caatinga, 41.5% são de porte arbóreo, 17% arbustivo e 41.5% herbáceo; e das 75 espécies da Floresta Atlântica, 39% são de porte arbóreo, 30.5% arbustivo e 30.5% herbáceo. Dentre as estratégias, tanto as espécies de Caatinga, quanto as de Floresta Atlântica se destacaram com maior número de espécies *K* estrategistas, que são consideradas espécies perenes, 68% e 77%, respectivamente (Tabela 1).

Importância relativa das espécies

Das cinco espécies da Caatinga que obtiveram melhores resultados quanto a sua Importância Relativa (IR), quatro são nativas e de hábito arbóreo: *Maytenus rigida* (1.78), *Cnidoscolus quercifolius* (1.66), *Bauhinia cheilantha* (1.64), *Commiphora leptophloeos* (1.61), e uma única espécie exótica de hábito herbáceo, *Mentha piperita* (1.76) (Tabela 1). Em estudo realizado por Alencar et al. (2010), na Caatinga, as plantas com grande versatilidade quanto a IR, também são nativas e arbóreas: *Caesalpinia ferrea* Mart. (1.81), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (1.75), e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (1.50). Os autores também ressaltam que das 10 espécies com valores

mais elevados de IR, nove eram arbóreas, demonstrando mais uma vez a versatilidade das espécies com esse hábito (Alencar et al., 2010).

Já na Floresta Atlântica, das cinco espécies que se destacaram apenas uma é nativa e de hábito arbóreo: *Schinus terebinthifolius* (1.60); as demais são exóticas e de hábito herbáceo, tais como, *Mentha piperita* (2.00), *Lippia alba* (1.86), *Cymbopogon citratus* (1.47), *Plectranthus amboinicus* (1.22). Destacou-se nos dois estudos a *Mentha piperita* (Tabela 1).

As árvores na Caatinga tendem em média a receber maiores escores de importância relativa em relação aos arbustos ($H = 6.7313$, $p < 0.05$) e ervas ($H = 4.66$, $p < 0.05$) (Tabela 2). Esses resultados diferem do obtido por Almeida et al. (2005), nos quais escores obtidos das espécies estudadas em outra área de Caatinga na qual o IR independe do hábito, estratégia de vida e das classes de compostos, apesar das plantas lenhosas tenderem a obter maiores escores.

Nesse sentido, a versatilidade das espécies estudadas, conforme medida pela sua Importância Relativa independe das variáveis analisadas, exceto quanto ao hábito para as plantas da Caatinga. Na Floresta Atlântica, não houve diferenças significativas para as variáveis analisadas (Tabela 2), muito embora as ervas tenderam a obter os maiores escores.

Hipótese da aparência: classes de compostos vs. hábito

Todas as espécies estudadas apresentaram pelo menos uma das sete classes de compostos, às espécies de Caatinga apresentam a seguinte configuração de destaque: saponinas (76.9%), terpenos (72.3%) e taninos (60%). Enquanto que nas espécies de Floresta Atlântica tem-se: flavonóides (86.7%), quinonas (76%) e saponinas (54.7%) (Figura 1).

Na Caatinga, os taninos foram encontrados predominantemente em todos os hábitos estudados, árvore ($G = 10.13, p < 0.01$), arbusto ($G = 22.74, p < 0.0001$) e ervas ($G = 8.40, p < 0.01$); já na Floresta Atlântica os taninos destacaram-se nos arbustos ($G = 16.70, p < 0.0001$) e ervas ($G = 9.52, p < 0.01$) (Tabela 3). Diferente do esperado pela hipótese que prevê, que compostos qualitativos, tais como alcalóides, flavonóides e terpenóides teriam maior ocorrência em ervas, foi encontrado que na Caatinga os fitocompostos qualitativos, flavonóides ($G = 50.54, p < 0.0001$) e alcalóides ($G = 16.40, p < 0.01$), são mais comuns nas árvores, e na Floresta Atlântica não houve distinção dos compostos qualitativos entre os hábitos. Assim as ervas da Caatinga demonstraram uma grande ocorrência de compostos quantitativos, como taninos ($G = 8.40, p < 0.01$), quinonas ($G = 47.99, p < 0.0001$), e na Floresta Atlântica, foi demonstrado que as ervas apresentam mais compostos qualitativos, como flavonóides ($G = 18.16, p < 0.0001$), terpenóides ($G = 10.35, p < 0.001$) e alcalóides ($G = 79.19, p < 0.0001$) (Tabela 3), mas não destacando em relação aos outros hábitos como seria de se esperar (ver Tabela 3).

Esses achados permitem rejeitar a hipótese, uma vez que se esperava que as espécies “aparentes” tenderiam a acumular defesas químicas quantitativas, enquanto que as espécies “não aparentes” apresentariam defesas químicas qualitativas (Feeny, 1976).

No entanto, mesmo com a baixa ocorrência de alcalóides nas espécies de Caatinga (ver Figura 1), as espécies de porte arbóreo ($G = 16.40, p < 0.01$) e arbustivo ($G = 25.80, p < 0.0001$), apresentaram resultados significativos quanto à presença desses compostos. Mesmo assim, Pelletier (1983) em seu trabalho, afirma que os alcalóides são razoavelmente comuns nos vegetais. Diferentes de nossos resultados, Levin (1976) relata que não há diferença nas porcentagens de presença de alcalóides entre as plantas herbáceas e lenhosas, embora plantas anuais possam conter mais

alcalóides do que as perenes. Essa afirmação de Levin (1976) pode ser verificada apenas para as plantas medicinais da Mata Atlântica.

De modo geral, nossos achados para as plantas da Caatinga são corroborados por testes anteriores dessa hipótese empregando-se os mesmos procedimentos metodológicos (Almeida et al., 2005; Alencar et al., 2009). Diante dos resultados apresentados, e com base no conjunto das espécies estudadas na Caatinga e Floresta Atlântica, o hábito e a estratégia de vida da planta não são preditores da ocorrência de determinadas classes de fitocompostos conforme previsto pela hipótese da aparência.

Embora esses resultados conduzam para rejeição da hipótese da aparência, fez emergir o curioso padrão: compostos quantitativos (taninos, por exemplo) têm uma grande ocorrência em plantas da Caatinga, independente do hábito, e na Floresta Atlântica as espécies apresentam uma expressiva ocorrência de compostos qualitativos (alcalóides, por exemplo).

A produção de compostos bioativos nas plantas se deve a diferentes influências ambientais, de um modo geral, além da radiação UV (Gottlieb, 1987), há outros fenômenos no ambiente que requerem adaptação especial na vida do vegetal; onde mecanismos de defesas desses vegetais às condições ambientais ricas em microrganismos, insetos e animais, e as baixas densidade e umidade do ar, condicionam o vegetal a adaptar diante dos desafios ambientais (Montanari e Bolzani, 2001).

Nesse sentido, os estudos de bioprospecção para determinados compostos devem levar em consideração o ambiente em que as plantas se desenvolvem. Gottlieb (1987), por exemplo, argumenta que plantas em regiões áridas e semi-áridas, como na caatinga, tendem a ter favorecidas as vias metabólicas que levam a produção de compostos de alto peso molecular (como os taninos). Há evidências, por exemplo, que plantas usadas popularmente como antiinflamatórios na Caatinga tendem a apresentar altas

concentrações de compostos tânicos do que de outros compostos que poderiam também justificar tal atividade, como os flavonóides (Araújo et al., 2008). Os flavonóides foram muito freqüentes na plantas medicinais de regiões áridas e úmidas. Isso pode estar relacionado à deposição de flavonóides na superfície foliar para proteção contra a radiação UV, redução de calor, herbívoros, como também agente antimicrobiano (Gottlieb, 1987).

Os achados sinalizam algumas importantes implicações (padrões) para a bioprospecção que necessitam ser testadas em estudos experimentais e sistemáticos em diferentes regiões, mesmo não havendo diferenças significativas: plantas medicinais (em especial as de porte arbóreo) de regiões semi-áridas (Caatinga) apresentam forte vocação para acumular compostos quantitativos (taninos e saponinas), sendo mais provável encontrar plantas com expressiva atividade biológica ligada a esses tipos de compostos; plantas medicinais de regiões úmidas (Floresta Atlântica) tendem apresentar ocorrência de compostos qualitativos (como cumarinas e alcalóides).

Agradecimentos

Aos informantes das comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, em Soledade e Três Ladeiras, em Igarassu, por terem aceitado a participação neste estudo e pela valiosa troca de conhecimento. Ao CNPq pelo apoio financeiro concedido ao doutorado de Cecília de Fátima C. B. R. de Almeida. A Camila C. B. R. de Almeida, Ana Carolina O. da Silva pelo auxílio técnico no experimento. E ao Projeto Fragmentos – Mata Atlântica e a Usina São José pelo apoio logístico no estudo em Três Ladeiras.

References

- Alencar, N.L., Araújo, T.A.S., Amorim, E.L.C., Albuquerque, U.P., 2009. Can the Apparency Hypothesis explain the selection of medicinal plants in an area of *caatinga* vegetation? A chemical perspective. *Acta Botânica Brasílica* 23(3), 1-6.
- Alencar, N.L., Araújo, T.A.S., Amorim, E.L.C., Albuquerque, U.P., 2010. The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeias – evidence in support of the diversification hypothesis. *Economic Botany*, 64, on line.
- Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., 2005. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? *Interciencia* 30(8), 506-511.
- Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., Alencar, N.L., 2008. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobotânicos. In: Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., Cunha, L.V.F.C. (Orgs). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Editora Comunigraf/NUPEEA, Recife. 2^a. edição. pp. 41-72.
- Almeida, C.F.C.B.R., Silva, T.C.L., Amorim, E.L.C., Maia, M.B.S., Albuquerque, U.P., 2005. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the Caatinga (Northeast Brazil). *Journal of Arid Environments* 62, 127-142.
- Ayres, M., Ayres-Júnior, M., 2007. *BioEstat 5.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*. Universidade Federal do Pará, Pará.
- Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R., 1988. *Ecologia: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ediciones Omega, Barcelona.
- Beltrão, B.A., Morais, F., Mascarenhas, J.C., Miranda, J.L.F., 2005. Diagnóstico do município de Soledade. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado da Paraíba. CPRM/PRODEEM, Recife.

- Bennett, B.C., Prance, G.T., 2000. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. *Economic Botany* 54(1), 90-102.
- Brown, C.H., 1977. Folk Botanical Life-Forms: Their Universality and Growth. *American Anthropologist*, New Series 79(2), 317-342.
- Falkenberg, M.B., 2004. Quinonas. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) *Farmacognosia – da planta ao medicamento*. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5ª edição, pp. 657-684.
- Feeny, P.P., 1976. Plant apparency and chemical defense. In: Wallace, J.W., Mansell, R.L. (Eds.), *Recent Advances in Phytochemistry*. Plenum Press, New York. pp.1-40.
- Feeny, P.P., 1977. Defensive Ecology of the Cruciferae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 64(2), 221-234.
- FIDEM, 2007. Agência Estadual de Planejamento e pesquisa de Pernambuco. Igarassu. Recife, FIDEM.
- Gottlieb, O.R., 1987. Evolução química vegetal. *Ciência e Cultura* 39, 357-360.
- Gottlieb, O.R., Borin, M.R..M.B., Pagotto, C.L.A.C., Zoicher, D.H.T., 1998. Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro. *Ciência & Saúde Coletiva* 3(2), 97-102.
- Harbone, J.B., 1982. *Phytochemical methods*. Chapman & Hall, London. 2ªed.
- Henriques, A.T., Limberger, R.P., Kerber, V.A., Moreno, P.R.H., 2004. Alcalóides: generalidades e aspectos básicos. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) *Farmacognosia – da planta ao medicamento*. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5ª edição, pp.765-792.

- Igarassu, 2007. Inventário do potencial turístico de Igarassu. Secretaria de turismo, cultura e esportes do município de Igarassu, Pernambuco.
- Johns, T., 1996. The origins of human diet & medicine. The University of Arizona Press, Arizona.
- Kuster, R.M., Rocha, L.M., 2004. Cumarinas, cromonas e xantonas. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) Farmacognosia – da planta ao medicamento. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5^a. edição, pp.573-556.
- Lacerda, A.V., Nordi, N., Barbosa, F.M. Watanabe, T., 2005. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. Acta Botânica Brasílica 19(3), 647-656.
- Levin, D.A., 1976. Alkaloid bearing plants: an ecogeographic perspective. The American Naturalist 110, 261-284.
- Mascarenhas, J.C., Beltrão, B.A., Souza Júnior, L.C., Moraes, F., Mendes, V.A., Miranda, J.L.F., 2005. (Orgs.) Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Soledade, estado da Paraíba, João Pessoa.
- Montanari, C.A., Bolzani, V.S., 2001. Planejamento racional de fármacos baseado em produtos naturais. Química Nova 24(1), 105-111.
- Pelletier, S.W., 1983. The nature and definition of an alkaloid. In: Pelletier, S.W. (Ed.) Alkaloids: chemical and biological perspectives. Wiley, New York. pp. 1-31.
- Santos, S.C., Mello, J.C.P., 2004. Taninos. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) Farmacognosia – da planta ao medicamento. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5^a. edição, pp.615-656.

- Schenkel, E.P., Gosmann, G., Athayde, M.L., 2004. Saponinas. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) Farmacognosia – da planta ao medicamento. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5ª. edição, pp.711-740.
- SEBRAE, 1998. Soledade. Série Diagnóstico Sócio-Econômico. Sebrae/PB. Proder, João Pessoa.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.G., 1995. Biometry. Freeman and Company, New York.
- Spitzer, C.M.O.S.V., 2004. Óleos voláteis. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) Farmacognosia – da planta ao medicamento. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5ª. edição, pp.467-496.
- Stepp, J.R., Moerman, D.E., 2001. The importance of weeds in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 75, 19-23.
- Voeks, R. A., 1996. Tropical forest healers and habitat preference. *Economic Botany* 50(4), 381-400.
- Wagner, H., Bladt, S., 1996. Plant drug analysis – A thin layer chromatography atlas. Springer-Verlog Berlin, Berlin. 2ª. edição.
- Zuanazzi, J.A.S, Montanha, J.A., 2004. Flavonóides. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P., Gosmann, G., Mello, J.C.P., Mentz, L.A., Petrovick, P.R. (Orgs.) Farmacognosia – da planta ao medicamento. Editora Universitária/UFRGS/UFSC, Porto Alegre/Florianópolis. 5ª. edição, pp.577-614.

Figuras

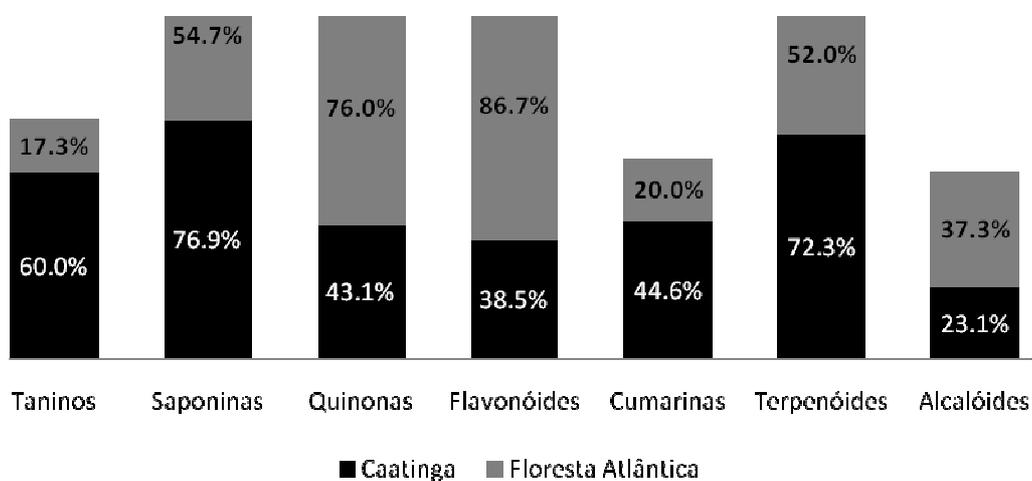


Figura 1. Ocorrências positivas entre as espécies estudadas relacionadas com os fitocompostos das plantas medicinais usadas na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.

Tabelas

Tabela 1. Plantas medicinais estudadas na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil. IR: Importância Relativa, T: Taninos, S: Saponinas,

Q: Quinonas, F: Flavonóides, C: Cumarinas, TE: Terpenóides, A: Alcalóides.

CAATINGA						
<i>Nome vulgar</i>	<i>Família</i>	<i>Espécie</i>	<i>Hábito</i>	<i>Estratégia</i>	<i>IR</i>	<i>Fitocompostos</i>
Ameixa	Oleaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Árvore	K	1.51	T, S, TE
Angico	Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul.	Árvore	K	0.96	T, S, F, A
Aroeira	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Árvore	K	1.55	T, S, A
Baraúna	Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Árvore	K	0.30	T, S, A
Bom nome	Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Árvore	K	1.78	T, S, TE
Cardeiro	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Árvore	K	0.53	C, TE
Catingueira	Caesalpinhiaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Árvore	K	0.68	T, S
Cumaru	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Árvore	K	1.58	T, F, TE
Favela	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl.	Árvore	K	1.66	C, TE
Feijão brabo	Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Árvore	K	0.15	TE
Imbiratanha	Bombacaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hill., Juss. & Cambess.) A. Robyns	Árvore	K	1.00	T, S, Q, C, TE
Juazeiro	Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Árvore	K	1.12	S, C
Jucá	Caesalpinhiaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>lelostachya</i> Benth.	Árvore	K	0.53	T, S
Jurema branca	Mimosaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke.	Árvore	K	0.49	Q, F, TE
Jurema preta	Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Árvore	K	0.72	T, S, Q, C, C
Mororó	Caesalpinhiaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Árvore	K	1.64	S, Q, F, TE
Mulungu	Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Árvore	K	1.22	TE
Pereiro	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Árvore	K	0.87	T, Q, C, TE, A
Quixabeira	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Árvore	K	1.56	T, S, Q, TE
Umburana	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.	Árvore	K	1.61	T, S, C, TE
Umbuzeiro	Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Árvore	K	0.15	T, S, C
Coroa de frade	Cactaceae	<i>Melocactus</i> sp.	Arbusto	K	0.15	C, TE
Macambira de pedra	Bromeliaceae	<i>Encholirium</i> sp.	Arbusto	K	0.15	T, S, TE
Marmeleteiro	Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Arbusto	K	0.53	T, S, C, TE
Marmeleteiro branco	Euphorbiaceae	<i>Croton sincorensis</i> Mart. ex Müll. Arg.	Arbusto	K	0.34	S, F, C, TE, A

Oliveira	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Arbusto	K	0.15	T, S, Q, F, C, TE, A
Pinhão brabo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Arbusto	K	0.30	T, S, C, A
Cabeça de negro	Cucurbitaceae	<i>Wilbrandia</i> sp.	Erva	K	0.15	S, C, TE
Capitão	Amaranthaceae	<i>Gomphrena basilanata</i> Suesseng.	Erva	r	0.38	S, C, TE
Caruá	Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia</i> sp.	Erva	K	0.30	T, F
Gogoia	Solanaceae	<i>Solanum agrarium</i> Sendtner.	Erva	r	0.46	S, C, A
Mão fechada	Selaginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring.	Erva	r	0.15	S, Q
Salambaia	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Erva	r	0.30	T, S, TE
Salambaia do pinhão brabo	Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	Erva	r	0.34	T, S, F, TE
Urtiga branca	Loasaceae	<i>Aosa rupestris</i> (Gardner) Weigend	Erva	r	0.95	S, C, TE
Algaroba	Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Árvore	K	0.15	T, S, F, C, TE
Cajueiro roxo	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Árvore	K	1.58	T, S, Q, TE
Coqueiro	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Árvore	K	0.30	C, TE
Goiabeira	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Árvore	K	0.34	T, S, Q, F, TE, F
Graviola	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Árvore	K	0.15	T, S, Q, F, TE, F
Mamoeiro	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Árvore	K	0.49	T, S, Q, F, TE
Alfazema braba	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.	Arbusto	K	0.15	T, S, Q, F, TE
Erva cidreira	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br.	Arbusto	K	1.57	Q, TE
Hortelã do pará	Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Arbusto	K	0.57	T, S, Q, F, TE, A
Maracujá	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Arbusto	K	0.30	S, Q, TE
Palma	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Arbusto	K	0.15	Q, TE
Alecrim	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Erva	K	0.88	T, S, F, TE
Arruda	Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Erva	r	1.07	T, S, Q, F, C, TE, A
Capim santo	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Erva	K	1.30	T, S, F, C, TE, A
Espinho de cigano	Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Erva	r	0.45	S, Q, F, TE
Hortelã graúda	Lamiaceae	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Erva	K	0.46	S, Q, F, TE
Hortelã miúda	Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Erva	r	1.76	T, S, Q, F, C, TE
Macela	Asteraceae	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Erva	r	0.38	Q, TE
Malva branca	Sterculiaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Erva	r	0.15	T, S, C, TE
Malva rosa	Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Erva	r	0.95	T, S, Q, F, C, TE
Manjerição	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Erva	r	0.60	T, Q, C, TE
Maria três babados	Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	Erva	r	0.15	Q, F, TE
Mastruz	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Erva	r	1.19	T, S, Q, TE
Melância	Cucurbitaceae	<i>Citrullus vulgaris</i> Schard.	Erva	r	0.30	T, S
Mussambé	Capparaceae	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Erva	K	0.46	S, C, TE
Novalgina	Amaranthaceae	<i>Alternanthera dentata</i> (Moench.) Stuehlk. ex R.E. Fr.	Erva	r	0.34	T, S, Q

Pega pinto	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Erva	<i>r</i>	0.19	S, C
Penicilina	Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.	Erva	<i>r</i>	0.19	S, F
Saão	Crassulaceae	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Camb.	Erva	<i>r</i>	0.84	S, F, C
Quebra pedra	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	Erva	<i>r</i>	0.57	T, S, Q, F, TE
FLORESTA ATLÂNTICA						
Nome vulgar	Família	Espécie	Hábito	Estratégia	IR	Fitocompostos
Aroeira	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Árvore	<i>K</i>	1.60	T, S, Q, F, TE
Babatenom	Mimosaceae	<i>Pithecellobium cochliocarpum</i> (Gomez) Macbr.	Árvore	<i>K</i>	1.14	S, Q, TE, A
Canela	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i> Ness & Mart.	Árvore	<i>K</i>	0.95	S, Q, F, C, TE, A
Embaúba branca	Cecropiaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Árvore	<i>K</i>	0.42	S, Q, F, TE, A
Espinheiro	Mimosaceae	<i>Acacia</i> sp.	Árvore	<i>K</i>	0.12	C
Imbira branca	Flacourtiaceae	Sem identificação 1	Árvore	<i>K</i>	0.12	S, TE
Imbira vermelha	Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Árvore	<i>K</i>	0.12	S, Q, F, TE
Lacre	Clusiaceae	<i>Vismia gutanensis</i> (Aubl.) Choisy	Árvore	<i>K</i>	0.42	T, S, F, TE, A
Mutamba	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> L.	Árvore	<i>K</i>	0.24	S, Q, C, TE
Macaíba	Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Árvore	<i>K</i>	0.76	S, F, TE
Jenipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Árvore	<i>K</i>	0.64	C
João mole	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	Árvore	<i>K</i>	0.24	T, S, Q, F, TE
Pau daico roxo	Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanae</i> Lorentz ex Griseb.	Árvore	<i>K</i>	0.54	T, S, TE
Pata de vaca	Caesalpinhiaceae	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Árvore	<i>K</i>	0.30	S, Q, F, TE
Sucupira preta	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Árvore	<i>K</i>	0.39	F, C, TE, A
Araça	Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Arbusto	<i>K</i>	0.12	T, Q, F, TE
Cipó japecanga	Smilacaceae	<i>Smilax rotundifolia</i> L.	Arbusto	<i>K</i>	0.12	S, Q, F
Chumbinho	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	<i>K</i>	0.19	S, Q, F
Acônito	Amaranthaceae	<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pederson	Erva	<i>r</i>	0.27	S, Q, F
Alho do mato	Iridaceae	<i>Eleutherine bulbosa</i> (Mill.) Urb.	Erva	<i>r</i>	0.15	S, F, TE
Cana de macaco	Zingiberaceae	<i>Costus</i> sp.	Erva	<i>r</i>	0.84	Q
Cipó cururu	Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	Erva	<i>K</i>	0.12	S, Q, F, C, TE
Melão são caetano	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Erva	<i>r</i>	0.12	Q, F
Pepaçonha	Violaceae	<i>Hybanthus</i> sp.	Erva	<i>r</i>	0.51	S, Q, F
Salambaia	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Erva	<i>r</i>	0.24	Q, F, C
Urinana	Fabaceae	<i>Zornia</i> sp.	Erva	<i>r</i>	0.15	F
Abacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Árvore	<i>K</i>	0.62	S, Q, F
Acerola	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	Árvore	<i>K</i>	0.51	A
Azeitona preta	Myrtaceae	<i>Syrgium jambolanum</i> (Lam.) DC.	Árvore	<i>K</i>	0.69	T, Q, F
Carambola	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Árvore	<i>K</i>	0.30	Q, F

Eucalipto	Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	Árvore	K	0.24	T, Q, F, A
Goiaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Árvore	K	0.24	T, S, Q, F, TE, A
Jaca	Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	Árvore	K	0.24	S, Q, F, C, TE, A
Juá	Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Árvore	K	0.76	A
Laranja	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Árvore	K	0.93	S, Q, F, C, TE
Limão	Rutaceae	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Árvore	K	0.57	S, F, C, TE, A
Manga	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Árvore	K	0.62	T, S, Q, F, A
Mamão	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Árvore	K	0.46	Q, A
Pinha	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Árvore	K	0.12	Q, F, A
Siriguela	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Árvore	K	0.27	T, Q, F
Algodão	Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Arbusto	K	0.20	F
Alcachofra	Asteraceae	<i>Vernonia condensata</i> Baker	Arbusto	K	0.83	Q, F, TE, A
Alfavaca de caboclo	Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Arbusto	r	0.69	Q, F, TE
Boa noite branca	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseos</i> L. G. Don.	Arbusto	k	0.27	S, Q, F, C, TE, A
Café	Vitaceae	<i>Coffea</i> sp.	Arbusto	K	0.27	S, Q, F, TE, A
Colônia	Zingiberaceae	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) Burt. ex R. M. Smith	Arbusto	K	0.91	S, F, TE
Erva cidreira	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br.	Arbusto	K	1.86	Q, F, TE
Flor de sabugo	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Arbusto	K	0.57	S, Q, F, TE, A
Hortelã grande	Lamiaceae	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Arbusto	K	1.22	S, Q, F, TE
Insulina	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Arbusto	K	0.12	Q, F, TE
Jurubeba	Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Arbusto	K	0.35	S, Q, F, TE, A
Liamba	Verbenaceae	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Arbusto	K	0.24	S, Q, F
Mastruz	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Arbusto	r	0.68	Q, F
Mussambê	Capparaceae	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Arbusto	K	0.30	S, Q, F, C
Pitanga	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Arbusto	K	0.59	T, Q, F
Pimenta	Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Arbusto	K	0.24	S, Q, F, A
Pimenta do reino	Piperaceae	<i>Piper nigrum</i> L.	Arbusto	K	0.24	S, Q, F, TE, A
Pinhão roxo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Arbusto	K	0.35	S, Q, F
Rosa branca	Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.2	Arbusto	K	0.62	T, S, F
Salsa	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Arbusto	K	0.15	Q, F, TE
Agrião	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Erva	K	0.53	Q, F, TE, A
Arruda	Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Erva	r	1.08	Q, F, TE, A
Alvomoura	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Erva	r	0.30	S, Q, F, TE, A
Capim santo	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Erva	K	1.47	S, F, TE, A
Cardo santo	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Erva	r	0.24	F, C, A
Erva doce	Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Erva	r	1.09	S, F, C

Hortelã pequena	Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Erva	K	2.00	Q, F, TE
Hortelã pastilha	Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i> L.	Erva	r	1.07	S, Q, F, TE
Manjerição	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Erva	r	1.16	Q, F
Manjirioba	Caesalpinaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.	Erva	r	0.76	S, Q, F, A
Pega pinto	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Erva	K	0.83	Q, F
Quebra pedra	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Erva	r	0.46	T, Q, F
Rabo de paposa	Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walken	Erva	r	0.12	Q, F, TE, A
Timpi	Phytolacaceae	<i>Peiveria alliacea</i> L.	Erva	r	0.54	Q, F
Veiga morta	Lamiaceae	<i>Mentha</i> sp.	Erva	r	0.84	Q, F

Tabela 2. Resumo do teste de Kruskal-Wallis com base na relação da importância relativa e estratégias de vida, hábito e fitocompostos, para o estudo dos critérios de uso e seleção de plantas medicinais na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.

		<i>Caatinga</i>	<i>Floresta Atlântica</i>
<i>Estratégia de vida</i>	<i>K</i>	0.74 ± 0.56	0.53 ± 0.44
	<i>r</i>	0.55 ± 0.42	0.69 ± 0.35
<i>K x r</i>		<i>H</i> = 0.7273	<i>H</i> = 3.3755
		<i>p</i> = 0.3938	<i>p</i> = 0.0662
<i>Hábito</i>	Árvore	0.91 ± 0.58	0.46 ± 0.27
	Arbusto	0.39 ± 0.42	0.53 ± 0.42
	Erva	0.56 ± 0.41	0.83 ± 0.50
Árvore x Arbusto		<i>H</i> = 6.7313 <i>p</i> = 0.0095	<i>H</i> = 0.0274 <i>p</i> = 0.8685
Árvore x Erva		<i>H</i> = 4.66 <i>p</i> = 0.0309	<i>H</i> = 3.4273 <i>p</i> = 0.0641
Arbusto x Erva		<i>H</i> = 2.9593 <i>p</i> = 0.0854	<i>H</i> = 3.6176 <i>p</i> = 0.0572
<i>Fitocompostos</i>	Quantitativo	0.68 ± 0.51	0.54 ± 0.42
	Qualitativo	0.72 ± 0.54	0.56 ± 0.46
Quantitativo x Qualitativo		<i>H</i> = 0.0891 <i>p</i> = 0.7654	<i>H</i> = 0.0028 <i>p</i> = 0.9576

Tabela 3. Resumo do teste G relacionado à presença de todas as classes de compostos das plantas medicinais coletadas para o estudo dos critérios de uso e seleção de plantas medicinais na Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.

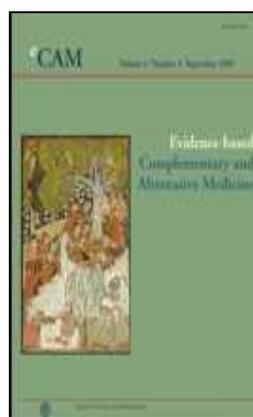
	<i>Grupo</i>	<i>Taninos</i>	<i>Saponinas</i>	<i>Quinonas</i>	<i>Flavonóides</i>	<i>Cumarinas</i>	<i>Terpenóides</i>	<i>Alcalóides</i>
Caatinga	Árvore	$G = 10.13$ $p = 0.0015$	$G = 10.13$ $p = 0.0015$	$G = 32.03$ $p < 0.0001$	$G = 50.54$ $p < 0.0001$	$G = 3.78$ $p = 0.0518$	$G = 14.62$ $p = 0.0001$	$G = 16.40$ $p = 0.0015$
	Arbusto	$G = 22.74$ $p < 0.0001$	$G = 25.80$ $p < 0.0001$	$G = 96.82$ $p < 0.0001$	-	$G = 181.43$ $p < 0.0001$	-	$G = 25.80$ $p < 0.0001$
	Erva	$G = 8.40$ $p = 0.0038$	$G = 0.44$ $p = 0.5028$	$G = 47.99$ $p < 0.0001$	$G = 22.79$ $p < 0.0001$	$G = 0.13$ $p = 0.713$	$G = 2.89$ $p = 0.08887$	$G = 0.19$ $p = 0.6574$
	<i>K</i>	$G = 0.64$ $p = 0.421$	$G = 3.20$ $p = 0.0735$	$G = 31.52$ $p < 0.0001$	$G = 27.13$ $p < 0.0001$	$G = 4.67$ $p = 0.0305$	$G = 25.42$ $p < 0.0001$	$G = 0.76$ $p = 0.3809$
	<i>r</i>	$G = 14.50$ $p = 0.0001$	$G = 29.95$ $p < 0.0001$	$G = 54.24$ $p < 0.0001$	$G = 30.56$ $p < 0.0001$	$G = 0.21$ $p = 0.6405$	-	$G = 4.98$ $p = 0.0256$
Floresta Atlântica	Árvore	$G = 1.89$ $p = 0.169$	$G = 29.99$ $p < 0.0001$	$G = 14.51$ $p = 0.0001$	$G = 8.22$ $p = 0.0041$	$G = 3.58$ $p = 0.0583$	$G = 74.44$ $p < 0.0001$	$G = 19.55$ $p < 0.0001$
	Arbusto	$G = 16.70$ $p < 0.0001$	$G = 0.96$ $p = 0.3252$	$G = 22.01$ $p < 0.0001$	-	$G = 14.38$ $p = 0.0001$	$G = 14.50$ $p = 0.0001$	$G = 56.00$ $p < 0.0001$
	Erva	$G = 9.52$ $p = 0.002$	$G = 5.76$ $p = 0.0163$	$G = 0.71$ $p = 0.3968$	$G = 18.16$ $p < 0.0001$	$G = 15.95$ $p < 0.0001$	$G = 10.35$ $p = 0.0013$	$G = 79.19$ $p < 0.0001$
	<i>K</i>	$G = 0.90$ $p = 0.3402$	$G = 10.81$ $p = 0.001$	$G = 10.32$ $p = 0.0013$	$G = 22.28$ $p < 0.0001$	$G = 7.70$ $p = 0.0055$	$G = 13.52$ $p = 0.0002$	$G = 62.63$ $p < 0.0001$
	<i>r</i>	$G = 10.98$ $p = 0.0009$	$G = 3.15$ $p = 0.0756$	$G = 5.13$ $p = 0.0234$	$G = 20.92$ $p < 0.0001$	$G = 5.13$ $p = 0.0234$	$G = 15.51$ $p < 0.0001$	$G = 13.52$ $p = 0.0002$

(-): incapaz de conduzir o teste devido aos valores nulos.

Capítulo III

Atividade antimicrobiana de plantas medicinais da Caatinga e Floresta Atlântica nordestina selecionadas a partir de estudos etnobotânicos

Submetido a *Complementary and Alternative Medicine*



Atividade antimicrobiana de plantas medicinais da Caatinga e Floresta Atlântica nordestina selecionadas a partir de estudos etnobotânicos

Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida^{1,2}, Daniela Lyra de Vasconcelos Cabral², Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim², Janete Magali de Araújo³ e Ulysses Paulino de Albuquerque^{1*}

1 Departamento de Biologia, Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, 2 Departamento de Farmácia, Laboratório de Química Farmacêutica, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil and 3 Departamento de Antibióticos, Laboratório de Genética de Microrganismos, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

A idéia de que muitas plantas medicinais usadas popularmente podem levar a descoberta de novos fármacos tem incentivado os estudos de conhecimento local sobre esses recursos. Baseado nesse princípio realizou-se um levantamento etnobotânico para obter as espécies indicadas para tratar processos infecciosos em duas áreas do Nordeste do Brasil, uma de Caatinga (Floresta seca), e outra de Floresta Atlântica (Floresta úmida). Foram realizados ensaios com o objetivo de verificar a potencial atividade antimicrobiana de algumas espécies, bem como qual região concentra as plantas com esta propriedade. Foram selecionadas 34 espécies, sendo 20 da Caatinga e 14 da Floresta Atlântica. Na Caatinga, dos 20 extratos estudados 50% tiveram atividade forte, 25% moderada e 15% baixa; na Floresta Atlântica, dos 14 extratos estudados 28.5% apresentaram atividade forte, 14.5% moderada e 28.5% baixa. Na Caatinga, o microrganismo que foi mais suscetível aos extratos foi *Mycobacterium smegmatis*,

sendo que 85% das espécies testadas foram capazes de inibir seu crescimento. Para as espécies da Floresta Atlântica, o microrganismo que foi suscetível ao maior número de espécies (71%) foi *Staphylococcus aureus*. Os extratos da Caatinga apresentaram uma tendência maior de atividade em relação às espécies da Floresta Atlântica, apresentando tanto maior versatilidade para inibir os microrganismos, como também exclusividade de atividade.

Palavras- chave: plantas medicinais – medicina tradicional – CMI – Teste de difusão

Introdução

As plantas apresentam grande potencial como fonte de novos compostos de uso medicinal, em todo o mundo, elas são usadas tradicionalmente para tratar doenças, em particular às infecciosas. Atualmente com o aumento da resistência bacteriana a vários antimicrobianos, as plantas têm sinalizado como uma fonte promissora para superar o desafio do tratamento de infecções, sendo notória a necessidade de encontrar novas substâncias antimicrobianas para serem utilizadas no combate a esses microrganismos (1).

As doenças infecciosas provocadas por bactérias e fungos, umas das enfermidades que mais acometem populações humanas, devido a sua facilidade de disseminação, em vários sistemas biológicos, eleva a importância de estudos nessa área que visem à descoberta de novas terapias, mais eficazes e econômicas. Além disso, a falta de pesquisas na região da Caatinga justifica o desenvolvimento de estudos que visem explorar esse potencial, cobrindo todas as etapas investigativas para a descoberta, avaliação, enriquecimento e aplicação desses produtos, tornando-se extremamente oportuno face às atuais necessidades e demandas produtivas.

São quatro os diferentes caminhos para selecionar plantas medicinais em estudos farmacológicos, tais como a abordagem randômica, quimiotaxonômica, etológica e os estudos etnodirigidos, em que se enquadra a etnobotânica e a etnofarmacologia (2), ambas desempenham um papel de extrema importância na seleção de espécies merecedoras de estudos aprofundados (3).

Alguns trabalhos têm avaliado o potencial antimicrobiano de plantas medicinais brasileiras, com resultados algumas vezes promissores. Por exemplo, foram avaliados 14 extratos de plantas medicinais brasileiras, utilizadas no tratamento de doenças infecciosas, quanto ao seu potencial antimicrobiano frente a microrganismos resistentes de importância médica (4). O extrato de *Punica granatum* L. (romã) mostrou-se eficaz contra *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (4). Outros trabalhos tem obtido bons resultados com extratos superiores aos obtidos com antibióticos de referência empregados nos testes, que avaliaram a atividade antibacteriana de vários extratos de plantas e fitofármacos sobre bactérias sensíveis e resistentes a antibióticos, dentre os extratos testados, *Syzygium jambolanum* Lam., inibiu 57,1% dos microrganismos testados (5).

O Brasil apresenta diferentes tipos vegetacionais, constituindo ambientes promissores para estudos etnobotânicos, formada por vegetações de ambientes úmidos, próximo a regiões litorâneas e ambientes secos, encontrados no interior do país. Na região Nordeste é possível encontrar dois importantes tipos vegetacionais, a Floresta Atlântica e a Caatinga. Essas regiões apresentam diversidade florística muito significativa, com grande potencial para estudos farmacológicos (6,7).

No presente trabalho, através de um levantamento etnobotânico, selecionou-se espécies indicadas para tratar processos infecciosos, em floresta tropical seca (Caatinga), no município de Soledade, estado da Paraíba, e em floresta tropical úmida

(Floresta Atlântica), no município de Igarassu, estado de Pernambuco. O objetivo foi comparar o potencial de atividade antimicrobiana dos extratos brutos das espécies selecionadas nessas duas regiões e avaliar quais das duas apresentam melhor potencial para a descoberta de planta com propriedades antimicrobianas, visando o aprofundamento de estudos farmacológicos e/ou fitoquímicos.

Métodos

Local do estudo

O presente estudo foi realizado em dois municípios, no Nordeste brasileiro, para abranger duas diferentes áreas vegetacionais: Caatinga e Floresta Atlântica. Na Caatinga, o estudo foi realizado no município de Soledade localizado na Microrregião de Soledade e na Mesorregião do Agreste no estado da Paraíba (07°03'26'' S e 36°21'46'' W). Soledade está sob o domínio da bacia hidrográfica do Rio Paraíba e sub-bacia do Rio Taperoá (8), recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e de baixo potencial de águas subterrâneas. A sede do município de Soledade dista 165,5 km da capital João Pessoa, apresenta 634,9 km² de área e altitude de 521 metros acima do nível do mar (9). O clima é considerado semi-árido quente com chuvas de verão (BSwh'), com sete a oito meses de seca, apresentando precipitação/ano de apenas 400 a 600 mm (10). Devido ao clima quente e seco, sua vegetação é formada por florestas espinhosas e caducifólia, tipo Caatinga (11), apresentando estrato arbustivo dominante e poucos indivíduos arbóreos.

Na Floresta Atlântica, o município estudado foi Igarassu, localizado na Microrregião de Itamaracá e na mesorregião do Recife, no estado de Pernambuco (7°50'00'' S e 34°54'30'' W), distando 30 km da capital do estado (12). O clima é tropical quente e úmido com chuvas de outono/inverno (As'). A temperatura média

anual é de 25°C e a pluviosidade média anual fica em torno 2000 mm (12). A vegetação predominante é de resquícios de Mata Atlântica, Capoeiras, Mangues e áreas de agricultura comercial e subsistência. Existem no município reservas ecológicas como a Mata da Usina São José (Lei estadual nº 9.989, de 13/01/87) com vegetação densa e de grande porte e área de 323,30 hectares localizada na Rodovia Transcanvieira (PE-41) (13).

Coleta de dados etnobotânicos

A coleta de dados etnobotânicos foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas (14). As entrevistas foram conduzidas com o responsável da família, maior de 18 anos, presente na ocasião da visita do entrevistador. Inicialmente obteve-se, de quem se propôs a participar da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, seguindo os aspectos éticos legais da Resolução 196/96 do Comitê de Ética em Pesquisa. Para as entrevistas foi empregada a seguinte pergunta norteadora: “Quais plantas medicinais você conhece?” Em seguida, obtiveram-se informações de cada espécie citada, quanto à parte usada, modo de preparo, indicação e contra-indicação.

Na Caatinga, os dados etnobotânicos foram obtidos no município de Soledade, com amostragem de todas as residências nas comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, totalizando 55 entrevistados, no período de janeiro a julho de 2006. Na Floresta Atlântica, realizou-se o trabalho no município de Igarassu, na comunidade de Três Ladeiras. Por ser uma comunidade com grande número de moradores. A amostragem foi de 53% das residências, sendo então realizadas 203 entrevistas, no período de junho de 2007 a janeiro de 2008.

Após as entrevistas, as espécies foram identificadas e selecionadas as que possuíam indicações para tratar de doenças infecciosas, por exemplo: doenças do trato

genito-urinário (inflamação uterina, nos ovários, próstata, nos rins, infecção urinária); respiratório (bronquite, pneumonia, inflamação na garganta); digestivo (inflamação na boca, nos dentes, infecção intestinal); sensitivo (inflamação nos ouvidos e olhos); cutâneo (furúnculo, ferida inflamada) e inflamações não definidas (inflamação qualquer tipo).

Obeve-se na Caatinga um total de 100 espécies identificadas, sendo que para o propósito deste estudo selecionou-se as 20 espécies que foram indicadas para tratar de doenças infecciosas; e, na Floresta Atlântica foram mencionadas 105 espécies, selecionando-se um total de 14 espécies. Foram incluídas na amostra apenas as espécies citadas por pelo menos dois entrevistados. As espécies estudadas foram identificadas e depositadas no Herbário Geraldo Mariz (UFP) da Universidade Federal de Pernambuco.

Preparo do extrato vegetal

Os testes foram realizados com as partes do vegetal indicadas pelos entrevistados, que depois de coletados, foram secos ao abrigo da luz e em temperatura ambiente. Em seguida, 20 g do material vegetal foram triturados e peneirado em malha de 2,5 mm. O pó do vegetal foi submetido à extração a frio, em etanol a 70% por cinco dias. Após esse período, o extrato foi filtrado em filtro de papel qualitativo. Os extratos brutos foram evaporados até a completa eliminação do solvente e mantidos em dessecador por uma semana. Em seguida, 20 mg do extrato seco foram diluídos em 1 mL de etanol P.A.

Ensaio antimicrobiano

A atividade antimicrobiana foi avaliada em dois ensaios. Inicialmente realizou-se o teste de difusão em disco de papel (15), com adaptações. Posteriormente, para os

extratos que apresentaram halos de inibição acima de 15 mm, determinou-se a Concentração Mínima Inibitória (16).

Os extratos brutos obtidos foram testados frente às cepas padrões de *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Streptococcus faecalis* (ATCC 6057), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 29665), *Mycobacterium smegmatis* (DAUFPE 71) e *Candida albicans* (DAUFPE 1007), cultivados em meios apropriados para cada espécie (17,18) e usados por serem microrganismos que costumam desenvolver resistência a antibióticoterapia usual (19).

Os microrganismos utilizados nos testes foram mantidos nos meios de Agar correspondente a 5°C. Preparou-se uma suspensão dos microrganismos em solução fisiológica estéril, após terem sido repicados com 24 horas de antecedência (com exceção de *Mycobacterium smegmatis*, que foi 48 horas), para que fossem usadas colônias no ápice da curva de crescimento, na escala padronizada MacFarland de 2,0 para *Mycobacterium smegmatis* e para os demais na escala de 0,5 (17). Os testes foram sempre realizados em duplicata.

Foram semeados em placas de Petri e em seguida foram depositados na superfície da placa discos de papel Watman no. 2, estéreis, de 9 mm de diâmetro, embebidos com 50 µL do extrato bruto das plantas (17,18). A leitura dos halos de inibição foi realizada após incubação a temperatura de 30°C durante 24 horas para leveduras, e 35°C por 24 horas para as bactérias. Para *Mycobacterium smegmatis* a incubação foi de 48 horas.

Foi avaliado o grau de atividade em porcentagem para cada espécie vegetal, comparando os diâmetros dos halos de inibição e número de resultados positivos para os sete microrganismos estudados, sendo classificados em três categorias: forte atividade, as espécies que apresentaram halos superiores a 16 mm; moderada atividade, as

espécies com halos entre 13 mm e 15 mm e baixa atividade as espécies que apresentaram halos abaixo de 12 mm.

Determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI)

Os extratos vegetais que apresentaram atividade antimicrobiana, com halo de inibição acima de 15 mm, foram submetidos a determinação da CMI (20). Para isso, foi usada a técnica em meio sólido, usando concentrações de 2000, 1500, 1000, 500, 250, 125 e 60 $\mu\text{g/mL}$ (16). Os testes foram realizados em duplicata. Empregaram-se nesta etapa os seguintes microrganismos: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium smegmatis* e *Candida albicans*.

A CMI foi definida como a menor concentração dos compostos que inibiu todo o crescimento dos microrganismos visto a olho nu, em comparação ao controle. Foram levados em consideração os níveis aceitáveis de inibição dos extratos de plantas quando comparados com os padrões, sendo fortes inibidores até 500 $\mu\text{g/mL}$; inibidores moderados entre 600 e 1500 $\mu\text{g/mL}$; inibidores fracos acima 1600 $\mu\text{g/mL}$ (21).

Resultados

Avaliação preliminar da atividade antimicrobiana

Comparação da atividade antimicrobiana de espécies da Caatinga e Floresta Atlântica

Dos 20 extratos das espécies oriundas da Caatinga, 18 apresentaram atividade frente aos microrganismos testados. Enquanto, as espécies da Floresta Atlântica apresentaram menor atividade antimicrobiana, dos 14 extratos vegetais estudados, 10 apresentaram tal atividade (Tabela 1). Das espécies estudadas da Caatinga, 90% mostraram atividade antimicrobiana, sendo que 50% tiveram forte atividade, 25%

moderada e 15% baixa; e na Floresta Atlântica, 71.4% das espécies apresentaram atividade, onde 28.5% apresentaram forte atividade, 14.5% moderada e 28.5% baixa (Tabela 1).

Metade das espécies amostradas da Caatinga destaca-se por apresentarem forte inibição, ficando em seguida as espécies que apresentaram moderada atividade (25%), e, na Floresta Atlântica, das espécies com forte atividade foi semelhante ao mostrado para as espécies consideradas fracas (28.5%).

A maioria das espécies da Caatinga apresenta atividade para dois ou três diferentes microrganismos; em contrapartida, as espécies da Floresta Atlântica apresentaram atividade para três a cinco microrganismos. No entanto mesmo as espécies da Floresta Atlântica apresentando maior versatilidade, elas não se destacaram quanto ao potencial de inibição dos microrganismos (Figura 1). De todas as espécies estudadas nos dois ambientes, apenas *Schinus terebinthifolius* (Floresta Atlântica) apresentou versatilidade, inibindo cinco dos sete microrganismos testados: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium smegmatis*.

Screening antimicrobiano

Na Caatinga, para *Mycobacterium smegmatis*, 85% das espécies testadas apresentaram inibição, com exceção de *Ximenia americana*, *Myracrodruon urundeuva* e *Cereus jamacaru*. As espécies que apresentaram maior atividade para o microrganismo em questão foram *Cnidocolus quercifolius*, *Ruta graveolens*, *Phyllanthus* sp. e *Pseudobombax marginatum* (Tabela 2). Frente a *Bacillus subtilis*, a espécie que se destacou, com forte atividade foi *Solanum agrarium*, com halo de 36 mm, seguida, com

moderada atividade por *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Myracrodruon urundeuva*, *Pseudobombax marginatum*, com halos de 15 mm cada (Tabela 2).

Uma única espécie, *Solanum agrarium*, apresentou forte atividade para *Candida albicans*, com halo de 28 mm. O mesmo ocorreu com *Escherichia coli* uma espécie da Caatinga, *Schinopsis brasiliensis*, que apresentou baixa atividade, com halo de 12 mm.

Das espécies da Caatinga, 20% apresentaram baixa atividade frente a *Streptococcus faecalis*, sendo as espécies, *Cnidocolus quercifolius* (13 mm), *Boerhavia diffusa* (13 mm) e *Pseudobombax marginatum* (12 mm) que apresentaram os resultados mais significativos. Das espécies estudadas, 70% apresentaram atividade frente a *Staphylococcus aureus*, e, a grande maioria com baixa atividade; destas espécies, apenas *Cnidocolus quercifolius*, se destacou com forte atividade, com halo de 18 mm, seguida com moderada atividade por *Maytenus rigida* e *Phyllanthus* sp., ambas com 15 mm de halo (Tabela 2).

Na Floresta Atlântica, o microrganismo mais suscetível ao teste foi *Staphylococcus aureus*, para 71% das espécies, sendo *Rosa* sp. (19 mm), *Schinus terebinthifolius* (18 mm) e *Mentha piperita* (17 mm), consideradas com forte atividade (Tabela 2). Faz-se necessário chamar atenção da grande atividade antimicrobiana de *Rosa* sp. frente a *Staphylococcus aureus*, conhecida popularmente por rosa branca, onde a parte do vegetal usado para realizar o teste foram as pétalas da flor, que são usadas popularmente para tratar inflamações nos olhos e ouvido.

Outro microrganismo susceptível às espécies da Floresta Atlântica foi *Mycobacterium smegmatis*, inibido por 43% das espécies, sendo *Xylopiia frutescens* com halo de 17 mm e *Mentha piperita*, com 16 mm, espécies consideradas com forte atividade (Tabela 2).

Na Floresta Atlântica, apenas duas espécies mostraram inibição para *Escherichia coli*, porém, apenas uma se destacou com forte atividade que foi *Schinus terebinthifolius*, com halo de 19 mm, seguida por *Pithecellobium cochliocarpum* que apresentou baixa atividade, com 12 mm de halo (Tabela 2). Para *Bacillus subtilis*, 50% das espécies apresentou inibição, mas apenas *Mentha piperita* (15 mm) obteve moderada atividade, as outras espécies apresentaram baixa atividade.

Para 14% das espécies estudadas na Floresta Atlântica, *Klebsiella pneumoniae*, foi pouco sensível a *Schinus terebinthifolius* (12 mm) e *Pithecellobium cochliocarpum* (11 mm) (Tabela 2). *Streptococcus faecalis*, foi inibido por 50% das espécies testadas, e, todas com baixa atividade.

As duas espécies da Caatinga que não apresentaram atividade para qualquer microrganismo testado foram *Ximenia americana* e *Cereus jamacaru*. Além disso, *Klebsiella pneumoniae* não apresentou sensibilidade aos extratos testados (Tabela 2). No que se refere à Floresta Atlântica, as espécies *Boerhavia diffusa*, *Mentha pulegium*, *Nectandra cuspidata* e *Vismia guianensis*, não apresentaram atividade antimicrobiana, e nenhuma espécie coletada na região apresentou atividade frente a *Candida albicans* (Tabela 2).

Comparação da atividade antimicrobiana de espécies que ocorrem nas duas áreas

Três espécies foram citadas nas entrevistas nas duas áreas: *Boerhavia diffusa*, *Mentha piperita* e *Ruta graveolens*. A espécie *Boerhavia diffusa*, na Caatinga, apresentou atividade frente a *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Mycobacterium smegmatis*, enquanto que na Floresta Atlântica, não apresentou qualquer atividade (Tabela 2).

Mentha piperita procedente da Caatinga, apresentou atividade para *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Mycobacterium smegmatis*, porém a mesma espécie coletada na Floresta Atlântica inibiu apenas *Bacillus subtilis*. Já *Ruta graveolens* apresentou a mesma atividade para a Caatinga e Floresta Atlântica, frente a *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* e *Mycobacterium smegmatis*, mas com melhores respostas para os espécimes coletados na Caatinga (Tabela 2).

Concentração Mínima Inibitória

Na Tabela 3 estão reunidas os resultados obtidos para a CMI (Concentração Mínima Inibitória). Foi determinada a CMI para 75% das espécies coletadas na Caatinga. Os extratos classificados como fortes inibidores representam 22.7% dos resultados, são eles: *Cnidocolus quercifolius* frente a *Staphylococcus aureus*; *Pseudobombax marginatum* frente a *Bacillus subtilis*; e *Ruta graveolens* frente a *Mycobacterium smegmatis* (250 a 500 µg/mL). Em 36.3% dos resultados verificou-se uma moderada inibição de *Erythrina velutina* frente a *Mycobacterium smegmatis*; e *Phylanthus* sp. frente a *Staphylococcus aureus* (500 a 1000 µg/mL). A grande maioria, 41% das espécies, foram fracos inibidores (Tabela 3).

Com relação ao material coletado na Floresta Atlântica o ensaio para obter a Concentração Mínima Inibitória (CMI) foi realizado com 28% das espécies, e destas apenas duas (28.6%), apresentaram como fortes inibidores: *Ximenia frutescens* frente a *Mycobacterium smegmatis* (125 a 250 µg/mL) e *Schinus terebinthifolius* frente a *Staphylococcus aureus* (250 a 500 µg/mL). Para moderada inibição, correspondendo a 14.4% das espécies *Rosa* sp. apresentou melhor resposta frente a *Staphylococcus aureus* (1500 µg/mL); e novamente, a grande maioria, 57% das espécies apresentaram fraca capacidade de inibição (Tabela 3).

Discussão

Comparação da atividade antimicrobiana nas áreas estudadas

Os achados parecem apontar para um padrão que necessita ser melhor investigado e que pode ser sintetizado da seguinte forma: 1. Parece existir diferenças na especificidade de atividade, pois os extratos da Caatinga não foram sensíveis a *Klebsiella pneumoniae*, e os da Floresta Atlântica não foram sensíveis a *Candida albicans*; 2. De modo geral, os extratos de plantas da Caatinga tendem a apresentar maiores halos de inibição e maior versatilidade de microrganismos sensíveis, excetuando-se o fato de que na Floresta Atlântica uma espécie, *Schinus terebintifolius*, inibiu cinco microrganismos. Nesse sentido, a Caatinga parece ser um ambiente mais promissor em estudos de bioprospecção.

Essas diferenças provavelmente devem refletir diferentes estratégias bioquímicas em resposta as características ambientais (22). Fatores como a incidência de raios UV, não só influenciam a formação, mas também a clivagem de ligações químicas de derivados fenólicos, para proteger as partes vegetais contra esses raios, e esses compostos fenólicos, tais como, fenóis simples, flavonóides, lignanas, taninos, apresentam importantes funções como antibióticos, pesticidas naturais, atração de polinizadores, sustentação e impermeabilização (23). Há evidências que apontam para a alta ocorrência de compostos fenólicos em plantas medicinais da caatinga, mesmo contrariando as previsões de algumas hipóteses (24).

O papel dos compostos fenólicos como os taninos apresentam o potencial de inibir o desenvolvimento de uma grande diversidade de e fungos (25). Provavelmente, a maior atividade dessas plantas seja devido à presença dos compostos fenólicos, cuja formação é favorecida em ambientes semi-áridos e sujeita a alta irradiação solar, como é

o caso da Caatinga. Na verdade, seriam interessantes estudos sistemáticos voltados para avaliar e testar esse nossos achados em outros ambientes.

Ensaio antimicrobiano

Entre as espécies estudadas, a que apresentou o maior número de trabalhos foi *Anacardium occidentale* (26,27,28,29). O extrato de *Anacardium occidentale* mostrou-se eficaz contra as cepas de *Streptococcus mitis*, *S. mutans*, *S. sanguis* (28). O extrato hidroalcoólico dessa espécie apresentou significativa atividade antimicrobiana sobre as linhagens de *Staphylococcus aureus* de origem humana hospitalar resistentes e sensíveis a metilicina (29), o que vai de encontro aos nossos achados uma vez que não observamos tal atividade.

Investigaram o extrato aquoso de *Sideroxylon obtusifolium* (*Bumelia sartorium*) submetido ao teste de difusão em ágar para *Candida albicans* e observaram que *Sideroxylon obtusifolium* não apresentou atividade antifúngica, como no nosso trabalho (30).

Um dado bastante interessante foi a forte atividade antimicrobiana de 85% das espécies da Caatinga contra *Mycobacterium smegmatis*. Sendo de extrema importância esses resultados já que este microrganismo não é sensível a grande maioria dos fármacos que costuma ser um dos causadores de infecções hospitalares.

Na Floresta Atlântica, a espécie que se destacou quanto à citação de diferentes indicações terapêuticas para tratar doenças infecciosas foi *Schinus terebinthifolius*, com uso medicinal amplamente distribuído em comunidades tradicionais brasileiras (6). Testaram a atividade antimicrobiana do extrato alcoólico dos frutos de *Schinus terebinthifolius*, observando efeito inibitório às cepas de *Staphylococcus aureus* e de *Bacillus cereus* (31). O extrato da entrecasca de *Schinus terebinthifolius* apresentou

inibição frente a *Staphylococcus aureus* (32), com atividade semelhante a obtida neste trabalho. Esta espécie foi a única que mostrou forte atividade contra *Escherichia coli*, um dos microrganismos responsáveis por grande número de casos de diarreia no Brasil, com tratamento normalmente realizado com drogas antibacterianas, que em alguns casos são ineficazes (33). No entanto, a flora brasileira apresenta muitas espécies com atividade contra *Escherichia coli*, como se pode observar em estudo realizado com óleo essencial de 29 espécies, onde 17 mostraram-se eficazes (34)

Estudos com *Klebsiella pneumoniae* como microrganismo teste é de extrema importância, pois este microrganismo está presente em um número cada vez mais expressivo de surtos hospitalares e tem sofrido mudança no padrão de sensibilidade aos antimicrobianos (35). No entanto, neste trabalho poucas espécies apresentaram atividade frente a *Klebsiella pneumoniae*, com fraca atividade para duas espécies na Floresta Atlântica, *Pithecellobium cochliocarpum* e *Schinus terebinthifolius*.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro concedido ao doutorado de Cecília de Fátima C. B. R. de Almeida. Ao Projeto Fragmentos – Mata Atlântica e a Usina São José pelo apoio logístico no estudo em Três Ladeiras. A Camila C. B. R. de Almeida, Ana Carolina O. da Silva e Ivana Gláucia B. Cunha, pelo auxílio técnico no experimento. Iana Moura e Reinaldo Lucena pela ajuda na coleta dos dados etnobotânicos em Soledade. Aos informantes das comunidades Cachoeira, Barrocas, Bom Sucesso e Três Ladeiras por terem aceitado a participação neste estudo e pela valiosa troca de conhecimento.

Referências

1. Pereira RS, Sumita TC, Furlan MR, Jorge AOC, Ueno M. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. *Rev Saúde Pub* 2004;38:326-328. (Brazilian Portuguese)
2. Albuquerque UP, Hanazaki N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Rev Bras Farmacogn* 2006;16:678-689. (Brazilian Portuguese)
3. Monthana RAA, Lindequist U. Antimicrobial activity of some medicinal plants of the island Soqotra. *J Ethnopharmacol* 2005;96:177-181.
4. Machado TB, Pinto AV, Pinto MCFR, Leal ICR, Silva MG, Amaral ACF et al. In vitro of brazilian medicinal plants, naturally occurring naphthoquinones and their analogues, against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Int J Antimicrobial* 2003;21:279-284.
5. Nascimento GGF, Locatelli J, Freitas PCD, Silva GL. Antibacterial activity of plant extract and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. *Braz J Microbiol* 2000;31:247-256.
6. Di Stasi LC, Oliveira GP, Carvalhes MA, Queiroz-Junior M, Tien OS, Kakinami SH et al. Atlantic Forest. Medicinal plant popularly used in the brazilian tropical Atlantic Forest. *Fitoterapia* 2002;73:69-91.
7. Albuquerque UP, Medeiros PM, Almeida ALS, Monteiro JM, Lins Neto EMF, Melo JG et al. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. *J Ethnopharmacol* 2007;114:325-354.
8. Lacerda AV, Nordi N, Barbosa FM, Watanabe T. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. *Acta Bot Bras* 2005;19:647-656. (Brazilian Portuguese)

18. Springfield EP, Amabeoku G, Weitz F, Gebre-Marian T. Antimicrobial activities of some select traditional Ethiopian medicinal plants used in treatment of skin disorders. *J Ethnopharmacol* 2003;100:168-175.
19. Barbour EK, Al Sharif M, Sagherian VK, Habre AN, Talhouk RS, Talhouk SN. Screening of select indigenous plants of Lebanon for antimicrobial activity. *J Ethnopharmacol* 2004;93:1-7.
20. Lorian J. Antibiotics in laboratory medicine, Baltimore: William & Wilkin, 1996.
21. Aligiannis N, Kalpotzakis E, Mitaku S, Chinou IB. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum* species. *J Agric Food Chem* 2001;40:4168–4170.
22. Vuuren SF. Antimicrobial activity of south African medicinal plants. *J Ethnopharmacol* 2008;119:462-472.
23. Gottlieb OR. Evolução química vegetal. *Cienc Cul* 1987;39:357-360. (Brazilian Portuguese)
24. 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). *J Arid Environ* 2005;62:127-142.
25. Scalbert A. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistr* 1991;30:3875-3883.
26. Laurens A, Giono Barber P, Sylla DP. Etude de l'action antibacterenne d'extraits d'*Anacardium occidentale* L. *Ann Pharm Fr* 1992;40:143-146. (Françoise)
27. Akinpule DA. Antimicrobial activity of *Anacardium occidentale* bark. *Fitoterapia* 2001;72:286-287.
28. Melo AFM, Santos EJV, Souza LFC, Carvalho AAT, Pereira MSV, Higino JS. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de *Anacardium occidentale* L. sobre

- espécies de *Streptococcus*. *Braz J Pharmacogn* 2006;16:202-205. (Brazilian Portuguese)
29. Silva JG, Souza IA, Higino JS, Siqueira-Junior JP, Pereira JV, Pereira MSV. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. *Braz J Pharmacogn* 2007;17:572-577. (Brazilian Portuguese)
30. Cruz MCS, Santos PO, Barbosa Jr AM, Melo DLFM, Alvino CS, Antonioli AR et al. Antifungal activity of Brazilian medicinal plants involved in popular treatment of mycoses. *J Ethnopharmacol* 2007;111:409–412. (Brazilian Portuguese)
31. Degáspari CH, Waszczyński N, Prado MRM. Atividade antimicrobiana de *Schinus terebenthifolius* Raddi. *Cienc Agrotec* 2005;29:617-622. (Brazilian Portuguese)
32. Lima MRF, Lima JS, Santos AF, Andrade MCC, Sant'Ana AEG, Genet JP et al. Anti-bacterial activity of some brazilian medicinal plants. *J Ethnopharmacol* 2006;105:137-147.
33. Cid D, Blanco M, Blanco JE, Quiteira JARS, Fuente R, Blanco. Serogroups, toxins and antibiotic resistance of *Escherichia coli* strains isolated from diarrhoeic goat kids in Spain. *J. Vet Microbiol* 1996;53:349–354.
34. Duarte MCT, Figueira GM, Sartoratto A, Rehder VLG, Delarmelina C. Anti-Candida activity of brazilian medicinal plants. *J Ethnopharmacol* 2005;97:305-311.
35. Santos DF. Características microbiológicas de *Klebsiella pneumoniae* isoladas no meio ambiente hospitalar de pacientes com infecção nosocomial. Goiás:Universidade Católica de Goiás, 2007. (Brazilian Portuguese)

Tabela 1. Comparação do percentual de atividade antimicrobiana de plantas oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil.

Parâmetro	Local de Coleta	
	Caatinga	Floresta Atlântica
Total das espécies testadas	20	14
Percentual ativo	90% (18)	71.4% (10)
Forte atividade	50%	28.5%
Moderada atividade	25%	14.5%
Baixa atividade	15%	28.5%

Tabela 2. Atividade antibacteriana das plantas medicinais oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil, em destaque as espécies com melhores resultados. *Sa*=*Staphylococcus aureus*, *Bs*=*Bacillus subtilis*, *Sf*=*Sterptococcus faecalis*, *Ec*=*Escherichia coli*, *Kp*=*Klebsiella pneumoniae*, *Ms*=*Mycobacterium smegmatis*, *Ca*=*Candida albicans*. R=Resistente.

Caatinga	<i>Sa</i>	<i>Bs</i>	<i>Sf</i>	<i>Ec</i>	<i>Kp</i>	<i>Ms</i>	<i>Ca</i>
Tamanho das zonas de inibição (mm)							
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	R	R	R	R	R	11	R
<i>Anacardium occidentale</i> L.	11	R	R	R	R	11	R
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul.	13	15	R	R	R	21	R
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	11	R	13	R	R	17	R
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	R	R	R	R	R	R	R
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl.	18	11	13	R	R	33	R
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	12	12	R	R	R	15	R
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.	R	R	R	R	R	15	R
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	12	12	R	R	R	21	R
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	15	R	R	R	R	19	R
<i>Mentha piperita</i> L.	12	11	R	R	R	18	R
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	13	R	R	R	R	13	R
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	13	15	R	R	R	R	R
<i>Phyllanthus</i> sp.	15	R	R	R	R	28	R
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hill., Juss. & Cambess.) A. Robyns	11	15	12	R	R	25	R
<i>Ruta graveolens</i> L.	13	13	R	R	R	28	R
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	13	13	R	12	R	20	R
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	R	R	R	R	R	22	R
<i>Solanum agrarium</i> Sendtner.	R	36	R	R	R	15	28
<i>Ximenia americana</i> L.	R	R	R	R	R	R	R
Floresta Atlântica	<i>Sa</i>	<i>Bs</i>	<i>Sf</i>	<i>Ec</i>	<i>Kp</i>	<i>Ms</i>	<i>Ca</i>
Tamanho das zonas de inibição (mm)							
<i>Capsicum frutescens</i> L.	12	12	R	R	R	R	R
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	R	R	R	R	R	R	R
<i>Mentha piperita</i> L.	12	10	11	R	R	12	R
<i>Mentha pulegium</i> L.	R	R	R	R	R	R	R
<i>Nectandra cuspidata</i> Ness & Mart.	R	R	R	R	R	R	R
<i>Ocimum basilicum</i> L.	12	R	11	R	R	R	R
<i>Pithecellobium cochliocarpum</i> (Gomez) Macbr.	14	R	R	12	11	R	R
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	17	15	12	R	R	16	R
<i>Rosa</i> sp.	19	12	10	R	R	11	R
<i>Ruta graveolens</i> L.	12	12	R	R	R	13	R
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	18	R	13	19	12	13	R
<i>Solanum</i> sp.	13	11	10	R	R	R	R
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	R	R	R	R	R	R	R
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	13	14	11	R	R	17	R

Tabela 3. Concentração Inibitória Mínima das espécies medicinais oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil, em destaque as espécies com forte inibição. *Sa*=*Staphylococcus aureus*, *Bs*=*Bacillus subtilis*, *Ec*=*Escherichia coli*, *Ms*=*Mycobacterium smegmatis*, *Ca*=*Candida albicans*.

Caatinga	<i>Sa</i>	<i>Bs</i>	<i>Ec</i>	<i>Ms</i>	<i>Ca</i>
Concentração em µg/mL					
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.				1000 a 1500	
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul.		> 2000		> 1000	
<i>Boerhavia diffusa</i> L.				1500 a 2000	
<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl.	250 a 500			1000 a 1500	
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur				1500 a 2000	
<i>Erythrina velutina</i> Willd.				500 a 1000	
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	> 2000			1500 a 2000	
<i>Mentha piperita</i> L.				1500 a 2000	
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão		2000			
<i>Phyllanthus</i> sp.	500 a 1000			1000 a 1500	
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hill., Juss. & Cambess.) A. Robyns		250 a 500		> 1000	
<i>Ruta graveolens</i> L.				250 a 500	
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.				1500 a 2000	
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.				1000 a 1500	
<i>Solanum agrarium</i> Sendtner.		> 1000		2000	> 1000
Floresta Atlântica	<i>Sa</i>	<i>Bs</i>	<i>Ec</i>	<i>Ms</i>	<i>Ca</i>
Concentração em µg/mL					
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	> 2000	> 2000		> 2000	
<i>Rosa</i> sp.	1500				
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	250 a 500		1500 a 2000		
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.				125 a 250	

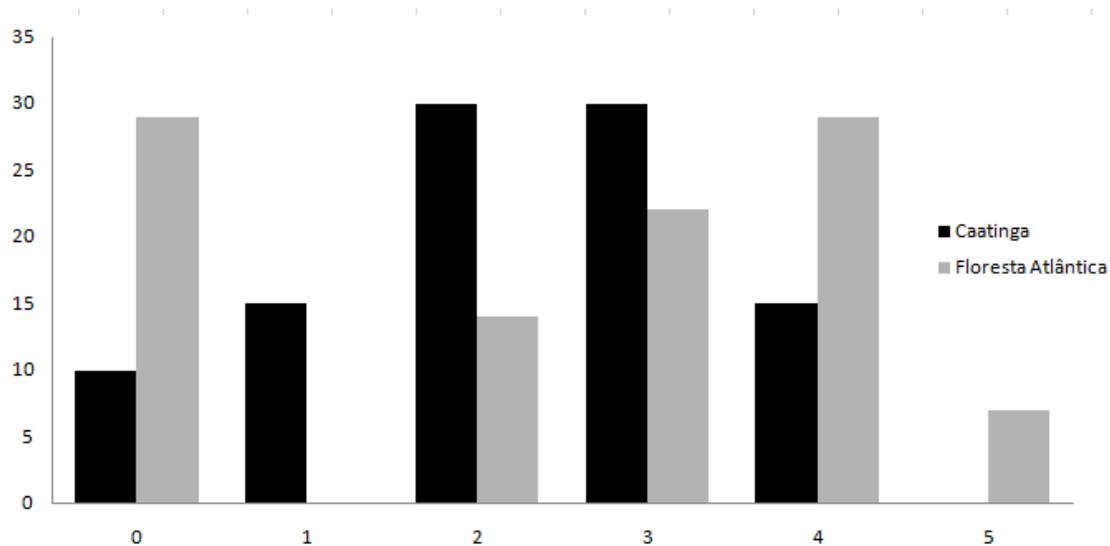


Figura 1. Percentual de atividade antimicrobiana de espécies oriundas da Caatinga e Floresta Atlântica, Nordeste do Brasil, que apresentaram de 0 a 5 resultados positivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi exposto, é possível inferir algumas observações, as quais se correlacionam estreitamente, entre os capítulos apresentados. É possível observar que os dados apresentados nessa pesquisa evidenciaram a importância das espécies exóticas na Caatinga, e mostram que esse tipo de ocorrência pode ser visto como uma forma de diversificação das opções de uso medicinal na região.

Outros achados sinalizam algumas implicações, com padrões para a bioprospecção nas regiões estudadas. Foi observado que espécies de porte arbóreo em especial de regiões semi-áridas, tendem a apresentar vocação para acumular compostos considerados como quantitativos, sendo então mais provável encontrar plantas medicinais com atividade biológica ligada a esses compostos e, espécies de regiões úmidas, são as espécies herbáceas que apresentam maior importância e tendem a ocorrência na maioria dos casos de compostos qualitativos.

Por apresentar um padrão de compostos quantitativos, tais como, taninos e saponinas, às espécies de Caatinga, apresentaram que tendem a melhores inibições e maiores versatilidades de microrganismos sensíveis. Neste sentido, a Caatinga pode ser um ambiente promissor em estudos de bioprospecção para compostos antimicrobianos, e que, na Floresta Atlântica, as espécies tenderiam atividade biológica estar ligada a agentes antioxidantes (flavonóides). Mas, deixando claro que esses padrões devem ser melhor investigados.

**Fotos obtidas durante o estudo nas comunidades de
Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso (Soledade/PB)**



A. Visão parcial da comunidade de Bom Sucesso; **B, C, D, E.** Visão parcial da comunidade de Barrocas; **F, G.** Visão parcial da comunidade de Cachoeira; **H.** Processo de entrevista; **I.** Entrevistada mostrando seu remédio caseiro; **J.** Procedimento de extração das amostras de espécies medicinais; **K, L, M, N.** Detalhe da vegetação local; **O, P.** Parte da vegetação em processo de degradação.

**Fotos obtidas durante o estudo na comunidade de Três
Ladeiras (Igarassu/PE)**



A. Visão da Usina São José; **B, C, D.** Visão das moradias da comunidade; **E.** Processo de apresentação do trabalho para os agentes de saúde; **F.** Obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido; **G.** Processo de entrevista; **H, I.** Colheita da cana-de-açúcar; **J.** Preparo das espécies para serem herborizadas; **K.** Processo de obtenção das amostras das espécies medicinais; **L, M, N, O, P, Q.** Visão parcial dos fragmentos vegetacionais.

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido usado nas
comunidades de Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso
(Soledade/PB)**

PROJETO GERAL: *Uso e diversidade de produtos florestais em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil.* Coordenador: Ulysses Paulino de Albuquerque

Sub-projeto: *Plantas medicinais da Caatinga e Floresta Atlântica nordestina: Aspectos químicos, ecológicos e culturais.* Responsável: Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O estudo de que você está prestes a participar é parte de uma série de estudos sobre o conhecimento que você tem e o uso que você faz das plantas de sua região seja para alimentação, construção, lenha, medicinal etc., e não visa nenhum benefício econômico para os pesquisadores ou qualquer outra pessoa ou instituição. É um estudo amplo, que tem vários participantes, sendo coordenado pelo Laboratório de Etnobotânica Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O estudo emprega técnicas de entrevistas e conversas informais, bem como observações diretas, sem riscos de causar prejuízo aos participantes. Caso você concorde em tomar parte nesse estudo, será convidado a participar de uma variedade de tarefas, como entrevistas, listas as plantas que você conhece e usa da região, ajudar os pesquisadores a coletar essas plantas, mostrar, se for caso, como você as usa no seu dia a dia. Todos os dados coletados de sua participação serão organizados de modo a proteger a sua identidade. Concluído o estudo não haverá maneira de relacionar seu nome com as informações que você nos forneceu. Qualquer informação sobre os resultados do estudo lhe será fornecida quando este estiver concluído. Você tem total liberdade para se retirar do estudo a qualquer momento. Caso concorde em participar, assine por favor seu nome abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza do estudo e que todos os seus questionamentos sobre as atividades do mesmo foram respondidos, para sua completa satisfação.

Data: ___/___/___

Assinatura do Participante

Nome Completo: _____

Identidade: _____ CPF: _____

Endereço: _____

Assinatura dos pesquisadores

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido usado na
comunidade de Três Ladeiras (Igarassu/PE)**

Nome do Projeto: SUSTENTABILIDADE DE REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA EM PERNAMBUCO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL. **Sub-projeto:** Etnobotânica

Coordenador do sub-projeto: Ulysses Paulino de Albuquerque

Equipe: Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida, Genildo de Oliveira Júnior, Luiz Vital F. Cruz da Cunha, Patrícia Muniz de Medeiros, Thiago Antônio de Sousa Araújo – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. Fone: (081) 3320 6350

O estudo de que você está prestes a participar é parte de uma série de estudos sobre a visão que você tem do seu ambiente, bem como do conhecimento e uso que você faz das plantas de sua região seja para alimentação, construção, lenha, medicinal etc., e não visa nenhum benefício econômico para os pesquisadores ou qualquer outra pessoa ou instituição. É um estudo amplo, que tem vários participantes, sendo coordenado pelo Laboratório de Etnobotânica Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O estudo emprega técnicas de entrevistas e conversas informais, bem como observações diretas, sem riscos de causar prejuízo físico aos participantes, exceto constrangimento com as nossas perguntas ou presença. Assim, caso você concorde em tomar parte nesse estudo, será convidado a participar de várias tarefas, como entrevistas, listar as plantas que você conhece e usa da região, ajudar os pesquisadores a coletar essas plantas, mostrar, se for o caso, como você as usa no seu dia a dia. Todos os dados coletados de sua participação serão organizados de modo a proteger a sua identidade. Concluído o estudo não haverá maneira de relacionar seu nome com as informações que você nos forneceu. Qualquer informação sobre os resultados do estudo lhe será fornecida quando este estiver concluído. Com base nas informações oferecidas, será possível, no futuro, o desenvolvimento de ações que visem melhorar a sua qualidade de vida e das demais pessoas de sua comunidade. Você tem total liberdade para se retirar do estudo a qualquer momento. Caso concorde em participar, assine, por favor, seu nome abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza do estudo e que todas as suas dúvidas foram esclarecidas.

Data: ___/___/___

Assinatura do participante ou impressão dactiloscópica

Nome:

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Aceite do artigo “Comparação do conhecimento de plantas medicinais em três comunidades rurais na região semi-árida do nordeste do Brasil” pela *Journal of Ethnopharmacology*

-----Mensagem original-----

De: ees.jep.0.474cf.3b9967cb@eesmail.elsevier.com
[mailto:ees.jep.0.474cf.3b9967cb@eesmail.elsevier.com] Em
nome de Journal of Ethnopharmacology
Enviada em: Monday, October 19, 2009 5:02 AM
Para: upa@db.ufrpe.br
Assunto: Your Submission

Ref.: Ms. No. JEP-D-09-01837

A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil Journal of Ethnopharmacology

Dear Dr.Albuquerque,

Reviewers have now commented on your paper. You will see that they are advising that you revise your manuscript. If you are prepared to undertake the work required, I would be pleased to reconsider my decision.

For your guidance, reviewers' comments are appended below.

If you decide to revise the work, please submit a list of changes or a rebuttal against each point which is being raised when you submit the revised manuscript.

To submit a revision, go to <http://ees.elsevier.com/jep/> and log in as an Author. You will see a menu item call Submission Needing Revision. You will find your submission record there.

You can submit your revised manuscript within a period of three weeks. After three weeks, your revision will be treated as a new submission.

Yours sincerely

Robert Verpoorte
Editor 2
Journal of Ethnopharmacology

Reviewers' comments:

Reviewer #1: This is one of the few papers that are actually fun to read and review. Very good work! The paper does address an important issue with comparing the use of introduced versus native species. It is also a pleasure to see that the botanical work is very sound. It would be even better to add to the, otherwise extensive, references, by comparing the findings to the important study of Stepp & Moerman.

[1] J.R. Stepp, D.E. Moerman, The importance of weeds in

ethnopharmacology, Journal Of Ethnopharmacology. 75 (2001) 19 - 23.

Stepp, J.R. & Moerman, D.E. (2001). The importance of weeds in ethnopharmacology. Journal of Ethnopharmacology 75 19-23
Otherwise an excellent MS.

Reviewer #2: In this paper the authors make a study on how some factors (socio-economic, gender, etc.) will influence the quality (native/exotic species) of the medicinal plants used, and draw some conclusion on local plant's used based on that. The paper is overall interesting, but is not in the scope of JEP. It would be perfectly suitable for publication in a journal like < Journal of ethnobiology and ethnomedecine >. This is why I reject it, but strongly encourage the authors to propose it this above cited journal.

**Normas para publicação em *Journal of
Ethnopharmacology***

Guide for Authors

I. Scope of the journal

The *Journal of Ethnopharmacology* is dedicated to the exchange of information and understandings about people's use of plants, fungi, animals, microorganisms and minerals and their biological and pharmacological effects based on the principles established through international conventions. Early people, confronted with illness and disease, discovered a wealth of useful therapeutic agents in the plant and animal kingdoms. The empirical knowledge of these medicinal substances and their toxic potential was passed on by oral tradition and sometimes recorded in herbals and other texts on *materia medica*. Many valuable drugs of today (e.g., atropine, ephedrine, tubocurarine, digoxin, reserpine) came into use through the study of indigenous remedies. Chemists continue to use plant-derived drugs (e.g., morphine, taxol, physostigmine, quinidine, emetine) as prototypes in their attempts to develop more effective and less toxic medicinals.

In recent years the preservation of local knowledge, the promotion of indigenous medical systems in primary health care, and the conservation of biodiversity have become even more of a concern to all scientists working at the interface of social and natural sciences but especially to ethnopharmacologists. Recognizing the sovereign rights of States over their natural resources, ethnopharmacologists are particularly concerned with local people's rights to further use and develop their autochthonous resources.

Accordingly, today's Ethnopharmacological research embraces the multidisciplinary effort in the documentation of indigenous medical knowledge, scientific study of indigenous medicines in order to contribute in the long-run to improved health care in the regions of study, as well as search for pharmacologically unique principles from existing indigenous remedies.

The *Journal of Ethnopharmacology* publishes original articles concerned with the observation and experimental investigation of the biological activities of plant and animal substances used in the traditional medicine of past and present cultures. The journal will particularly welcome interdisciplinary papers with an **ethnopharmacological**, an **ethnobotanical** or an **ethnochemical** approach to the study of indigenous drugs. Reports of **anthropological** and **ethnobotanical** field studies fall within the journal's scope. Studies involving **pharmacological** and **toxicological** mechanisms of action are especially welcome. **Clinical studies** on efficacy will be considered if contributing to the understanding of specific ethnopharmacological problems.

The journal welcomes review articles in the above mentioned fields especially those highlighting the multi-disciplinary nature of ethnopharmacology. Commentaries are by invitation only. All reviews and commentaries are fully peer-reviewed. Potential authors are strongly encouraged to contact the Reviews Editor jethnopharmacol@pharmacy.ac.uk prior to writing a review. A one-page outline and a short C.V. of the (senior) author should also be included.

THE "RULES OF 5"

The Editors and Editorial Board have developed the "Rules of 5" for publishing in JEP. We have produced five clear criteria that each author needs to think about before submitting a manuscript and setting the whole process of editing and reviewing at work.

II. Preparation of manuscripts

Authors who want to submit a manuscript should consult and peruse carefully recent issues of the journal for format and style. Authors must include the following contact details on the title page of their submitted manuscript: full postal address; fax; e-mail. All manuscripts submitted are subject to peer review. The minimum requirements for a manuscript to qualify for peer review are that it has been prepared by strictly following the format and style of the journal as mentioned, that it is written in good English, and that it is complete. Manuscripts that have not fulfilled these requirements will be returned to the author(s).

Contributions are accepted on the understanding that the authors have obtained the necessary authority for publication. Submission of multi-authored manuscripts implies the consent of each of the authors. The publisher will assume that the senior or corresponding author has specifically obtained the approval of all other co-authors to submit the article to this journal. Submission of an article is understood to imply that it is not being considered for publication elsewhere and that the author(s) permission to publish his/her article in this journal implies the exclusive authorization to the publisher to deal with all issues concerning copyright therein. Further information on copyright can be found on the Elsevier website.

In the covering letter, the author must also declare that the study was performed according to the international, national and institutional rules considering animal experiments, clinical studies and biodiversity rights. See below for further information. The ethnopharmacological importance of the study must also be explained in the cover letter.

Animal and clinical studies - Investigations using experimental animals must state in the Methods section that the research was conducted in accordance with the internationally accepted principles for laboratory animal use and care as found in for example the European Community guidelines (EEC Directive of 1986; 86/609/EEC) or the US guidelines (NIH publication #85-23, revised in 1985). Investigations with human subjects must state in the Methods section that the research followed guidelines of the Declaration of Helsinki and Tokyo for humans, and was approved by the institutional human experimentation committee or equivalent, and that informed consent was obtained. The Editors will reject papers if there is any doubt about the suitability of the animal or human procedures used.

Biodiversity rights - Each country has its own rights on its biodiversity. Consequently for studying plants one needs to follow the international, national and institutional rules concerning the biodiversity rights.

1. Manuscript types

The *Journal of Ethnopharmacology* will accept the following contributions:

1. Original research articles - whose length is not limited and should include Title, Abstract, Methods and Materials, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References. As a guideline, a full length paper normally occupies no more than 10 printed pages of the journal, including tables and illustrations;
2. Ethnopharmacological communications (formerly Short Communications) - whose average length is not more than 4 pages in print (approx. 2000-2300 words, including abstract and references). A maximum of 2 illustrations (figures or tables) is allowed. See paragraph below for description and format;
3. Letters to the Editors;
4. Reviews - Authors intending to write review articles should consult and send an outline to the Reviews Editor (see inside front cover for contact information) before preparing their manuscripts. The organization and subdivision of review articles can be arranged at the author's discretion. Authors should keep in mind that a good review sets the trend and direction of future research on the subject matter being reviewed. Tables, figures and references are to be arranged in the same way as research articles in the journal. Reviews on topics that address cutting-edge problems are particularly welcome;
5. Book reviews - Books for review should be sent to the Reviews Editor;
6. Commentaries - *invited*, peer-reviewed, critical discussion about crucial aspects of the field but most importantly methodological and conceptual-theoretical developments in the field and should also provide a standard, for example, for pharmacological methods to be used in papers in the *Journal of Ethnopharmacology*. The scientific dialogue differs greatly in the social / cultural and natural sciences, the discussions about the common foundations of the field are ongoing and the papers published should contribute to a transdisciplinary and multidisciplinary discussion. The length should be a maximum of 2-3 printed pages or 2500 words. Please contact the Reviews Editor j.ethnopharmacol@pharmacy.ac.uk with an outline;
7. Conference announcements and news.

2. General procedures

The language of the Journal is English. Manuscripts should be neatly typed, double-spaced throughout, including tables, on pages of uniform size with at least 2.5 cm margins on all sides. Use one font type and size throughout the manuscript. Author(s) should not break or hyphenate words. When using an electronic printer, the right-hand margin should not be justified. Footnotes in text are not permitted. The text of the manuscript must be paginated, the first page being the title page. The manuscript, typed with double spacing and ample margins, should be submitted with a cover letter (containing the declaration that the study was performed according to the international, national and institutional rules considering animal experiments, clinical studies and biodiversity rights and a clear explanation of the ethnopharmacological importance of the study) and a completed Author Checklis.

The following format and order of presentation is suggested.

2.1. Title, author(s), address(es)

The title should be no longer than 100 letters, including spaces. Initials or first and middle names followed by last name of the author or authors must be given (**not** last name followed by initials). If there are two or more authors with different addresses, use a superscripted letter (a, b, c etc.), not a number, at the end of the last name of each author to indicate his/her corresponding address. The full address of the corresponding author (the way the author wishes to be contacted) should be provided. The corresponding (usually, the senior) author, to whom correspondence and proofs will be sent, must be indicated by an asterisk and footnoted, and in the footnote, his/her telephone and fax numbers, and e-mail address must be indicated. Address(es) should be underlined or italicised.

2.2. Abstract

The abstract should be structured with five sub-headings: Ethnopharmacological relevance; Aim of the Study; Materials and Methods; Results; Conclusions. The text should not exceed 200 words and has to be presented at the beginning of the paper. Unsubstantiated speculation should not be included. Footnotes may not be used. References, if cited, must provide complete publication data.

2.3. Text layout

The text of a research paper should be divided into the following headings: Introduction, Methodology (or Materials and Methods), Results, and Discussion and conclusions. Each heading (and subheading) must be numbered using the convention established in the journal. Acknowledgements should come after Discussion and conclusions and before References; Acknowledgements and References are not to be numbered. Headings must be bold-faced and written in an upper-and-lower case style [not in caps], while subheadings should be underlined or italicised. Tables and figures are to be placed at the end of the text, after References. Authors are required to include: (i) the chemical structure, formula and proprietary name of novel or ill-defined compounds; (ii) the w/w yield of prepared extracts in terms of starting crude material; (iii) complete formulation details of all crude drug mixtures; (iv) the voucher herbarium specimen number of the plant(s) studied in case of less well known plants, cited using the collector and collection number (e.g., *Doe 123*), and indicating the name of the herbarium institution where it has been deposited. All plant materials must be fully identified as in the following illustration: *Catharanthus roseus* (L.) G. Don f. *albus* Pich. (Apocynaceae) as authenticated by Dr. John Doe, Department of Botany, University of Connecticut.

2.4. Guidelines for Plant and Animal Names

All scientific names (Latin binomials) must be underlined or italicised throughout the text and in the tables and figures. For plant and animal species, full or complete scientific names, genus-species and the correct authority citation, must be used, *when that name appears for the first time in text*. The authority citation may be dropped in subsequent mention of that name throughout the text. The family name must follow the scientific name in parentheses when the name appears for the first time in the text. Full scientific names and the family name of the subject plants/animals must be used in the Abstract. Synonyms must be indicated in parentheses and preceded by the word "syn." followed by a colon. Authors are advised to consult the International Plant Name Index (IPNI) (☞ <http://www.ipni.org>) and W3Tropicos (☞ <http://www.mobot.org>) web-based

databases to determine the correct spelling of full plant scientific names. Generic names may be abbreviated (e.g., *C. roseus* for *Catharanthus roseus*), provided such practice does not lead to confusion; generic names, however, must not be abbreviated when the name appears for the first time in the text. Specific epithets must never be abbreviated; thus, the use of *Catharanthus r.* is not allowed.

2.5. Keywords

Authors are requested to assign 3-6 keywords to the manuscript, preferably taken from Index Medicus or Excerpta Medica Index, for abstracting and indexing purposes. These keywords should be typed at the end of the Abstract. Each keyword should start with a capital letter and be separated from each other by a semi-colon.

2.6. Tables, illustrations and graphs

Tables should be on separate sheets, one table per sheet, and should bear a short descriptive title. Footnotes in tables should be indicated by consecutive superscript letters, not numbers.

Figures should be original ink drawings, photographs or computer drawn figures in the original, and of high quality, ready for direct reproduction. Xerox copies are unacceptable as they give unsatisfactory results after final printing. Figures should be drawn in such a way that they can be reduced to **8 cm** in width (i.e., the column width); in exceptional cases a reduction to a width of **17.5 cm** will be allowed. All lettering should be such that height of **1.2-1.5mm (minimum)** of numbers and capital letters results after reduction. Numerical scales, scale and curve legends, and all other lettering within the figure itself should be drawn with a lettering guide (stencil) or should be done using stripleters (Letraset, etc). All figures should have captions. Each figure should be identified in the margin or at the back in a corner with the name of the author and the figure number. The figure captions should be on a separate sheet. One set of original drawings is required.

Colour illustrations should be submitted as original photographs, high-quality computer prints or transparencies, close to the size expected in publication, or as 35 mm slides. Polaroid colour prints are not suitable. If, together with your accepted article, you submit usable colour figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in colour on the web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. For colour reproduction in print, you will receive information regarding the total cost from Elsevier after receipt of your accepted article. The 2006 price for color figures is EUR 285 for the first page and EUR 191 for subsequent pages.

For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Please note: Because of technical complications which can arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version should you not opt for colour in print) please submit in addition usable black and white prints corresponding to all the colour illustrations.

2.7. References

References should be referred to by name and year (Harvard system) chronologically in the text (e.g.: Brown and Penry, 1973; Stuart, 1979; Ageel et al., 1987) and listed alphabetically at the end of the paper. No ampersand should be used and the words "et al." should not be underlined or italicized. Only papers and books that have been published or in press may be cited.

For papers in press, please cite the DOI article identifier. The Digital Object Identifier (DOI) is a persistent identifier which may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The DOI will never change. Therefore, it is an ideal medium for citing Articles in Press, which have not yet received their full bibliographic information. *Unpublished manuscripts or manuscripts submitted to a journal but which have not been accepted may not be cited.* Journal and book titles should not be underlined or italicised and should be given in full in the reference list, with no underline or italics.

Examples:

Journals:

Britton, E.B., 1984. A pointer to a new hallucinogen of insect origin. *Journal of Ethnopharmacology* 12, 331-333.

Books: Emboden, W., 1972. *Narcotic Plants*. Studio Vista, London, p. 24.

Multiauthor Books:

Farnsworth, N.R., 1988. Screening plants for new medicines. In: E.O. Wilson and F.M. Peter (Eds.), *Biodiversity*, National Academy Press, Washington, D.C., pp. 83-97.

Ethnopharmacological Communications (formerly short communications) are brief contributions on:

- isolation of biological active compound(s) from a traditional medicine,
- screening of a series traditional medicines for biological activity,
- study on a pharmacological activity of a traditional medicine,
- study on the toxicology of a traditional medicine. for examples of various formats.

Articles in Special Issues: Please ensure that the words 'this issue' are added (in the list and text) to any references to other articles in this Special Issue.

III. Submission

All manuscripts (except reviews, commentaries and book reviews) must be submitted to (⇒ <http://www.elsevier.com/journals>)

Each Submission must include a cover letter (containing the declaration that the study was performed according to the international, national and institutional rules considering animal experiments, clinical studies and biodiversity rights and a clear explanation of the ethnopharmacological importance of the study) and a completed Author Checklist.

If an author cannot submit their manuscript electronically, then please send to:

Professor Dr R. Verpoorte
Editor-in-Chief, *Journal of Ethnopharmacology*
Division of Pharmacognosy
Institute of Biology
Leiden University
P.O. Box 9502
2300 RA Leiden
The Netherlands

IV. Copyright regulations for authors

Upon acceptance of an article, authors will be asked to sign a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright see <http://www.elsevier.com/copyright>). Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An e-mail (or letter) will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement. Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult <http://www.elsevier.com/permissions>).

If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: please consult <http://www.elsevier.com/permissions>.

V. Authors' rights

As an author you (or your employer or institution) retain certain rights; for details you are referred to <http://www.elsevier.com/authorsrights>.

VI. Correcting proofs and reprints

Proofs will be sent to the corresponding author. Elsevier is now sending PDF proofs by e-mail for correction. If an author is unable to handle this process, regular print proofs will be sent. Elsevier will do everything possible to get the article corrected and published as quickly and accurately as possible. Therefore, it is important to ensure that all corrections are sent back in ONE communication. Subsequent corrections will not be possible. Only typesetting errors may be corrected; no changes in, or additions to, the accepted manuscript will be allowed. Proofs should be returned to Elsevier within 48 hours. Twenty-five offprints of each paper will be supplied free of charge to the corresponding author. Additional offprints can be ordered at prices shown on the offprint order form that accompanies the copyright form.

VII. Language Services

Authors who require information about language editing and copyediting services pre- and post-submission please visit <http://www.elsevier.com/locate/languagepolishing> or contact authorsupport@elsevier.com for more information. Please note Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside

vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our Terms & Conditions [⇒http://www.elsevier.com/termsandconditions](http://www.elsevier.com/termsandconditions).

VIII. Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit [⇒http://www.elsevier.com/fundingbodies](http://www.elsevier.com/fundingbodies).

IX. Author enquiries

For enquiries relating to the submission of articles (including electronic submission where available) please visit this journal's homepage at [⇒http://www.elsevier.com/locate/jethpharm](http://www.elsevier.com/locate/jethpharm). You can track accepted articles at [⇒http://www.elsevier.com/trackarticle](http://www.elsevier.com/trackarticle) and set up e-mail alerts to inform you of when an article's status has changed. Also accessible from here is information on copyright, frequently asked questions and more.

**Normas para publicação de artigos em *Complementary
and Alternative Medicine***

Instructions for Authors

Scope of the Journal

Evidence-based Complementary and Alternative Medicine (eCAM) is an international rigorously peer-reviewed journal, devoted to the advancement of science in the field of complementary and alternative medicine by providing an international forum for collaboration and debate. As the title states, our aim is to evaluate non-conventional or non-modern Western medicine and therapies by modern scientific methods to establish standards in this emerging, chaotic field. Only manuscripts of the highest scientific quality, that are concisely written and that comply with these *Instructions for Authors* will be accepted.

The journal **Evidence-based CAM** publishes articles on basic and clinical research, methodology, and history and philosophy of medicine in relevant areas. It will include the following areas in biomedical sciences: phytotherapy (herbal medicine), Ayurvedic medicine, traditional Chinese medicine (TCM), Kampo medicine, homeopathy, acupuncture/acupressure, hydrotherapy (balneology), relevant animal molecules (RAMS), and neuroimmune mechanisms (NIMS). New sources of natural plant and animal molecules will also be considered.

Publication Policies

Evidence-based CAM will focus on the evidence basis of CAM. In basic research, the Journal will publish articles that shed new light on interesting biological mechanisms by which those non-conventional remedies exert their effects. Research on immunological and neuropsychological aspects will be given high priority. The Journal welcomes studies on herbal and animal products, identification of the active ingredients, their mechanisms of action, combinatorial studies, and quality control and quality assurance. In clinical research, **Evidence-based CAM** will give priority to articles that have been designed and that have used standard methodology of evidence-based medicine. These will include retrospective and prospective studies with matched controls, placebos, randomized trials, comparisons with existing protocols and pharmaceuticals for treatment, and different phases of clinical trials.

At the same time, the Journal is open to any novel ideas and unorthodox approaches, as long as they provide evidence that can be critically evaluated. Especially welcomed is research from the viewpoint of complex systems, where new methodology is yet to be established.

Contributions should be prepared as original articles or reviews according to these Instructions for Authors. Editorials, Commentaries and lecture series will be commissioned. Material offered for publication must be original, unpublished and not under simultaneous consideration by another journal. Any previous publication of the material (including conference proceedings, letters to journals and brief communications) must be declared. The posting of essentially raw data on a Web site without significant analysis is not considered to represent prior publication.

Ethics

In reports of investigations using humans or animals, authors should indicate their adherence to ethical standards and may note the approval of an ethics or animal research committee when this is relevant. Patients must not be referred to by their own initials or hospital numbers. Work offered for publication in the Journal must conform to the standards for experimentation and care set down in the *Declaration of Helsinki, Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects* by the World Medical Association (<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>).

Animal experiments should refer to the *European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes* and its appendix and/or the *National Research Council Guide for the Care and Use of Laboratory Animals* (<http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Word/123.doc>) as guidelines. If experimental methodology raises particular ethical or welfare concerns, they will be judged by the Editorial Office using current UK legislation *Animals (Scientific Procedures) Act 1986* for additional guidance.

Reports on herbal and animal products will follow the ICH (International Conference on Harmonization of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for human use) guidelines, preclinical evaluations encompassing animal models, *in vitro* studies, toxicity and safety evaluations, dosimetry, efficacy assessments, and clinical investigations.

Authors in doubt about complying with these provisions should contact the Editorial Office.

Conflict of Interest

At the point of submission, eCAMI's policy requires that each author reveal any financial interests or connections, direct or indirect, or other situations that might raise the question of bias in the work reported or the conclusions, implications, or opinions stated - including pertinent commercial or other sources of funding for the individual author(s) or for the associated department(s) or organization(s), personal relationships, or direct academic competition. When considering whether you should declare a conflicting interest or connection please consider the conflict of interest test: Is there any arrangement that would embarrass you or any of your co-authors if it was to emerge after publication and you had not declared it?

As an integral part of the online submission process, Corresponding authors are required to confirm whether they or their co-authors have any conflicts of interest to declare, and to provide details of these. If the Corresponding author is unable to confirm this information on behalf of all co-authors, the authors in question will then be required to submit a completed [Conflict of Interest form](#) to the Editorial Office. It is the Corresponding author's responsibility to ensure that all authors adhere to this policy.

If the manuscript is published, Conflict of Interest information will be communicated in a statement in the published paper.

Peer review

OUP Journals has a strict policy regarding conflicts of interest arising in the course of the peer review process. Editors and reviewers who discover that they have a conflict of interest in relation to any submitted article must absolve themselves from any commitments and may not be involved in any part of the peer review process for that article.

Conflicts of interest can occur through the existence of personal, professional or financial relationships between the Editor or reviewer and the author, the author's institution or sponsor. Involvement in competing projects can also produce conflicts of interest.

Reviewers are required to report any potential conflict of interest to the Editor and Editors are required to report regularly to OUP about potential conflicts of interest involving the journal staff. Both Editors and reviewers agree to keep the contents of any articles confidential and not to make any use of information or material which they become aware of during the peer review process.

If the article is published, such information may be communicated in a note following the text and references.

Authorship

As the representative of the authors, the corresponding author must ensure that all authors are given access to submitted and revised versions of manuscripts. The corresponding author is responsible for the collation of the authors signatures on submission letters and also the collation and communication of proof corrections to the Journal. The corresponding author should be the signatory of the license to publish form. As the authors' nominated representative, the corresponding author will be held primarily accountable for any failure to comply with these *Instructions for Authors* or generally accepted standards of good practice. This does not absolve other authors of responsibility, however.

The corresponding author will act as the primary contact for correspondence regarding the manuscript, and as such, authors should take care not to appoint a corresponding author likely to be absent for extended periods (such as on a sabbatical) while the manuscript is being reviewed and prepared for publication as this is likely to cause unacceptable delays.

Types of Articles Published

Original Articles: Original articles should include new findings in the areas covered by the Journal. Methods and data used should be clarified, and evidence must be critically evaluated. An original article should not much exceed 5000 words, and should include an Abstract, Introduction, Subjects and Methods, Results, Discussion and References, in that order.

Reviews: The Journal accepts reviews that deal with a particular theme or area of study in a thoughtful and exhaustive manner. A review should not much exceed 8000 words.

Hypotheses, Conjectures, Comments: Evidence-based CAM will publish in the section **Hypotheses-Conjectures-Comments** papers proposing hypotheses that are interesting but still lack certain evidence. The paper can be purely speculative, but authors are requested to thoroughly discuss existing data related to the hypothesis and also to propose a methodology

(experimental, epidemiological or statistical) as to how the hypothesis can be tested. Authors can include figures and illustrative models that enhance the paper and that are considered essential. For any paper accepted in this section, the Journal will publish 'Comments' at the same time. An Editorial Board member will usually write the 'Comments'. A paper submitted for this section should not exceed 5000 words.

Commentaries and Lecture Series: The journal publishes **Commentaries** and **Lecture Series** on a commission basis. Their content and format are discussed and decided between the author and Editor-in-Chief. Prospective authors who wish to contribute to these sections are welcomed to contact the Editor-in-Chief, the Editorial Office, or any Board members

Case Reports: Only case reports with high importance and quality will be published.

Online Submission and Refereeing System

Evidence-based CAM will receive submissions through its online submission and reviewing system. Prospective authors should access <http://mc.manuscriptcentral.com/ecam> to submit manuscripts.

The [Submission Instructions](#) should be reviewed before submitting a manuscript to eCAM.

Processing of manuscripts

After preliminary examination of a submitted manuscript by the Editorial Office staff to check that all the necessary elements are present, the manuscript is passed to the Editor-in-Chief and Managing Editor. Submitted manuscripts will be assigned to at least two reviewers for evaluation. The Editor-in-Chief or Managing Editor may ask authors for revisions. Revised manuscripts should be resubmitted within three months. A final decision on publication made by the Editor-in-Chief will be transmitted by the Managing Editor to the author through the Editorial Office.

Article format Manuscripts should be written in clear and concise, grammatical English. A contributor whose native language is not English is recommended to have the manuscript checked by a native speaker of English. The Editor-in-Chief and Managing Editor will not assume the responsibility of making extensive revisions so that manuscripts are clear for referees. All documents should be double-spaced. A clear, legible single font (Times/Times New Roman, Helvetica/Arial preferred) and point size of 11 should be used throughout. All submitted manuscripts should be page numbered.

In original articles and reviews, authors should submit three to five keywords that do not occur in the title of the article. Very general terms like "bacteria" and terms already present in the title should be avoided, as should nonstandard abbreviations.

Title page The title page should carry a) the title of the article; b) authors names with institutional affiliations; c) corresponding authors name with phone and fax numbers and E-mail address; e) a running head of no more than 50 characters including spaces.

Abstract The second page should carry an abstract of no more than 250 words.

References Number references consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. The titles of journals should be abbreviated according to the style used in Index Medicus. List all authors, but if the number exceeds six, give names of six followed by "et al." All references should be available in English and must be current. When citation of articles written in languages other than English is unavoidable, enter the language in parenthesis at the end of the reference.

Article: 1. White A, Hayhoe S, Hart A, Ernst E. Adverse events following acupuncture: prospective survey of 32 000 consultations with doctors and physiotherapists. *Br Med J* 2001;323:485-486.

Book: 2. Butler K, Barrett S. Consumer's Guide to Alternative Medicine: A Close Look at Homeopathy, Acupuncture, Faith Healing, and Other Unconventional Treatments. Buffalo: Prometheus Books 1992.

Chapter within a book: 3. Filshie J, Cummings TM. Western medical acupuncture. *In:* Ernst E, White A, editors. *Acupuncture: A Scientific Appraisal*. Oxford: Butterworth Heinemann: 1999, 31-59.

Tables Number tables consecutively in the order of their first citation in the text and supply a brief title for each. Place explanatory matters in footnotes, not in the heading. Explain in footnotes all nonstandard abbreviations that are used in each table.

Figures Figures should be professionally drawn and photographed. For publication in the Journal, authors will be required to supply high-resolution .eps or .tif files (600 d.p.i. for line drawings and 300 d.p.i. for colour and half-tone artwork). Authors are advised to create high-resolution images at the very start of manuscript preparation. If necessary, these can be easily converted into low-resolution images for online submission.

For detailed information on preparing your figures for publication, go to <http://cpc.cadmus.com/da/index.jsp>. Figures will not be re-lettered by the publisher. The Journal reserves the right to reduce the size of illustrative material. All photomicrographs must include a scale bar.

Any photomicrographs or back-scattered electron images must be of high resolution with respect to detail, contrast and fineness of grain. If the scale is not already obvious on the photograph, indicate the scale by using a bar.

Faint or fine-grained stippling/shading or continuous-tone shading might not reproduce well. Use coarse stippling or an appropriately patterned fill. Grey lines and lettering should be avoided because they lack legibility. Use black lines no finer than 1 pt.

Line weights and lettering size must be suitable for reduction to the type area of the Journal. The maximum width of a double column figure is 165 mm and the maximum depth is 214 mm. After reduction, the smallest lettering should not be less than 2 mm high.

Where figures are comprised of several parts, each part must be labelled with a lower case letter, in parenthesis e.g. (a), (b) etc.

Attach a legend in which all symbols and abbreviations used in the figure are defined. Common abbreviations or those that have been defined in the text need not be redefined in the figure legend.

A list of all figure captions should be included as the last pages in the main text file. Color photographs will principally be published with the full cost borne by the authors (350 GBP per figure). Manuscripts submitted with color photographs will be reviewed on the assumption that the authors will cover the publication cost if accepted.

Supplementary data Files containing supplementary data (for example large tables or a questionnaire) will be linked with the article published online as an extra resource for readers. Please contact the Editorial Office for further details.

Abbreviations (and nomenclature) Nonstandard nomenclature and abbreviations should be defined at the first occurrence. Introduce abbreviations only where multiple use is made.

Statistics The methods of statistical analysis should be described in sufficient detail. The word "significant" should be used only if a result is statistically significant and where exact P values are given. In clinical articles, outcome variables should be given as point estimates, with 95% confidence intervals rather than standard deviations or standard errors.

Assignment of copyright Manuscripts are considered on the understanding that after acceptance and before publication the authors will grant an exclusive license to publish to Oxford University Press.

Proofs

Proofs are sent to the corresponding author by e-mail as a PDF. These should be read carefully, paying particular attention to any tables, figures and references, and then corrected and returned to the Production Editor by fax (+44 1865 353 798) or email within three business days of receipt. Authors should pay particular attention that they check any dosage directions, owing to the seriousness of any error entering the printed record. Extensive changes at the proof stage are not permitted. Authors may be charged for correction of their non-typographical errors. In the event of important developments in a field that affect the manuscript arising after the final revision, a 'Note added in proof' may be permitted.

Offprints

The corresponding author will be sent free electronic access to their article.

Offprints may be purchased at the rates indicated on the [order form](#) which must be returned with the proofs

Submitting Your Manuscript

If you are ready to submit your manuscript, please follow the [eCAM Submission Instructions](#).

Clinical Papers

1. Brief case reports;
2. Developed case reports with detailed, illustrative documentation;
3. Case reports expanded into hypotheses;
4. Clinical studies with as strong an evidence base as possible.

1. Brief Case Reports

The brief case reports describe, in 600 words, a single interesting case. The main criterion for selection of a case is that it should address a significant question in the CAM community or enable readers to learn something. Case reports can be but do not have to be reports of rare conditions. They can report unusual presentations of more common conditions, challenging differential diagnoses, mistaken diagnoses, novel or uncommon methods of treatment or unexpected outcomes. Preferably the case should have a good illustration. Consent for publication in print and electronically must be obtained from the patient or, if this is not possible, the next of kin. (See Patients' consent and permission to publish).

2. Developed case reports with detailed, illustrative documentation

These detailed case reports are from 1,500 to 2,000 words. They may be longer, up to 5,000 words, if a series of cases is reported or if there is a demonstrable need for a long introduction to review the literature. These reports should be accompanied by illustrative figures. eCAM's preference is for brief case reports and the longer ones will go through a strict review by the editorial office before deemed worthy to enter the review system.

3. Case reports expanded into hypotheses

These case reports are from 1,500 to 2,000 words or up to 5,000 words if describing a series of cases. The case or cases should be strictly analyzed and a hypothesis developed.

4. Clinical studies with as strong an evidence base as possible

Clinical studies should be submitted in the form of Original Articles. Authors should note that the journal place importance on evidence. It is preferred that randomized-controlled studies with double-blinded procedures are performed. If the nature of the study does not allow such study design, authors should give thorough explanation as to why this is not possible, and how they have handled the problem to minimize bias.

Special Instructions for Clinical Paper Submission:

Title

The title can be up to 20 words and should include the name of the condition reported. If it is appropriate, the title can signal the message conveyed by the report, for example, 'Mistaken diagnosis of ...' or 'An unusual presentation of ...' or 'Piggy-back contact lenses can work in correcting ...'. Please refrain from the use of the word "Effects". Rather, express what the effect is.

Abstract

The abstract should be fewer than 275 words and have a structured format with the following subheadings: Introduction, Methods, Results and Discussion. A further section, Conclusions, can be added.

Introduction

The introduction should set the scene by describing some of what is known about the condition reported to provide the basis for understanding the aspects of the case reported that are different or interesting. The introduction does not need to be a major and comprehensive review of the condition. Authors must refer to recent literature to enable readers of their case report to understand the special aspects of the case.

Literature

We expect authors to refer to literature of the topic of the study. They should be recent (in the past 10 or 15 years), and preferably should be written in English. Literature can be found at: Entrez PubMed www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi
eCAM papers are found at <http://ecam.oxfordjournals.org/>

The Case

A description of the case follows the introduction. This should include all the clinical information that is relevant to understanding the case reported. Do not report clinical information that is not

relevant to the story. The description usually will be an unfolding chronological account of the clinical findings and management, beginning with the author's findings at the first visit. For example, 'A white male patient aged 49 years came because of difficulty reading over the previous six months. He also complained of On examination it was found ...'.

Discussion and Conclusions

The discussion will consider the special aspects of the case. It may discuss how the case is similar to or differs from typical cases described in recent literature. It may comment on whether similar findings have been reported by others. It may discuss other diagnoses that were possible and the reasons for the diagnosis that was reached. It may warn about the risks of misdiagnosis. It may draw attention to the value of the management strategies followed in this case and how they differ from the usual strategies. Statements of facts or of the opinions of others will be supported by references. The discussion will make the learning message clear. For example, 'This case shows how important it is to ...' or 'This case shows that in selected cases it is possible to provide considerable improvement of vision by ...'. If there are several conclusions or if the conclusion needs a lengthy explanation, there can be a separate conclusions section after the discussion.

Illustrations

Case reports usually have one or more illustrations. These can be clinical photographs, radiographs or visual field charts or whatever is necessary to make the points of the case report clear. Include only those illustrations that add information and are necessary to tell your story. Clinical photographs can be submitted as prints in color or black and white, or in electronic form. Illustrations submitted in electronic form must have a minimum resolution of 300 dpi. They must be supplied as separate files. Use a separate file for each electronic image. Do NOT embed illustrations in the Word document carrying your text. Electronic files can be supplied in any of the following formats: Encapsulated Post Script (eps), Tagged Image File Format (tif or tiff) or JPEG (jpg). Label electronic files clearly, showing author name, figure number and format. For example: BrownFigure2.tif.

References

References should be listed at the end of the text in the format described in the 'Instructions for authors' published on the journal's internet site: www.ecam.oupjournals.org.
Patent Confidentiality and Consent

The identity of patients who are subjects of case reports must be protected. Any identifying names or initials on photographs or visual field charts must be removed or obscured and nothing in the text should enable the patient to be identified. Written patient consent must be obtained if a photograph of the face or any part of the face of the patient is in any photograph. Authors must certify in writing that they hold written patient consent to publish if the patient is in any way able to be identified through the photographs or otherwise.

Funding

Details of all funding sources for the work in question should be given in a separate section entitled 'Funding'. This should appear before the 'Acknowledgements' section.

The following rules should be followed:

- The sentence should begin: 'This work was supported by ...'
- The full official funding agency name should be given, i.e. 'National Institutes of Health', not 'NIH' ([full RIN-approved list of UK funding agencies](#)) Grant numbers should be given in brackets as follows: '[grant number xxxx]'
- Multiple grant numbers should be separated by a comma as follows: '[grant numbers xxxx, yyyy]'
- Agencies should be separated by a semi-colon (plus 'and' before the last funding agency)
- Where individuals need to be specified for certain sources of funding the following text should be added after the relevant agency or grant number 'to [author initials]'

An example is given here: 'This work was supported by the National Institutes of Health [AA123456 to C.S., BB765432 to M.H.]; and the Alcohol & Education Research Council [hfygr667789].'

Oxford Journals will deposit all NIH-funded articles in PubMed Central. See [Depositing articles in repositories – information for authors](#) for details. Authors must ensure that manuscripts are clearly indicated as NIH-funded using the guidelines above.