

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL**

**O PAPEL DAS PLANTAS EXÓTICAS EM FARMACOPÉIAS
TRADICIONAIS**

NÉLSON LEAL ALENCAR

RECIFE-PE
2008

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL**

**O PAPEL DAS PLANTAS EXÓTICAS EM FARMACOPÉIAS
TRADICIONAIS**

NÉLSON LEAL ALENCAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal, Área de concentração – Florística e Sistemática, Sub-área: Etnobotânica.

ORIENTADOR:

Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque

Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Área de Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco

CO-ORIENTADORA:

Dra. Elba Lúcia Cavalcanti Amorim

Laboratório de Química Farmacêutica, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

RECIFE-PE
2008

Alencar, Nélon Leal

O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais / Nelson Leal Alencar. – Recife: O Autor, 2008.

61 folhas : il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia Vegetal, 2008.

Inclui bibliografia e anexos.

1.Botânica 2. Plantas Medicinais 3. Farmacopéias I. Título.

**633.88
633.88**

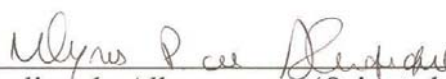
**CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)**

**UFPE
CCB – 2008- 179**

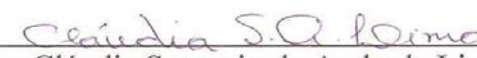
NÉLSON LEAL ALENCAR

“O PAPEL DAS PLANTAS EXÓTICAS EM
FARMACOPÉIAS TRADICIONAIS.”

BANCA EXAMINADORA:


Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque (Orientador) – UFRPE


Dr. Laíse de Holanda Cavalcanti Andrade - UFPE


Dra. Cláudia Sampaio de Andrade Lima - UFPE

Recife-PE.
2008

AGRADECIMENTOS

A todos os entrevistados da comunidade do Carão, município de Altinho (PE), pela disponibilidade e hospitalidade ao transmitir todas as informações sobre as plantas medicinais, e aos Agentes de Saúde pelo compromisso e boa vontade pela causa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de uma bolsa durante a execução do projeto.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), pela oportunidade do desenvolvimento do trabalho.

Ao Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque, meu orientador, por toda a confiança em mim depositada e pela orientação, respeito, consideração e estima durante o mestrado.

À Prof^a. Dr^a. Elba Lúcia Cavalcanti Amorim, minha co-orientadora, pela orientação, compreensão e estima durante a execução deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da UFPE pelos ensinamentos e por exporem a mim novos horizontes de uma ciência que já fez muito mas que ainda tem muito a fazer.

Aos companheiros do Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA) da Universidade Federal Rural do Pernambuco e do Laboratório de Produtos Naturais (LAPRONAT) da Universidade Federal do Pernambuco, pela acolhida, companheirismo e solidariedade nos trabalhos árduos de campo e também nas dificuldades de laboratório, em especial à Thiago Sousa, Ernani Machado, Joabe Gomes, Tadeu Sobrinho, Reinaldo Lucena, Cecília Almeida e Júlio Monteiro.

À Prefeitura Municipal de Altinho pelo apoio logístico ao acesso a comunidade e amparo da equipe no município.

Aos meus pais e irmãos, pelo apoio e por acreditar em minha capacidade, mesmo distante fisicamente, minha nova família, minha esposa, pelo companheirismo, estando ao lado em todos os meus tropeços e acertos.

Aos meus pais, Maria José e Antônio,
a quem tudo devo.

Dedico

LISTA DE TABELAS

	<i>Páginas</i>
Tabela 1: Plantas medicinais selecionadas para triagem fitoquímica, classificadas quanto à parte coletada para análise fitoquímica, hábito, status, Índice de Importância Relativa (IR) e Índice de Diversidade Química (IDQ) a partir de entrevistas na Comunidade do Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.	51
Tabela 2: Porcentagem de ocorrências positivas das classes de compostos em arvores e ervas durante a triagem fitoquímica, e Teste G relacionando a presença entre cada uma das classes de compostos (Expressados os valores de p) das plantas medicinais coletadas em Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.	55
Tabela 3: Porcentagem de ocorrências positivas das classes de compostos entre plantas nativas e exóticas durante a triagem fitoquímica, e Teste G relacionando a presença entre cada uma das classes de compostos (Expressados os valores de p) das plantas medicinais coletadas em Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.	56

RESUMO

Muitos autores atribuem a presença de plantas exóticas em farmacopéias tradicionais como fruto de um processo aculturativo, porém são muitas vezes observações informais carentes de testes adequados. A construção de uma farmacopéia local é um processo lento e longo de tomada de decisões das pessoas de uma comunidade, que pode ser proveniente de trocas culturais ou até mesmo de experimentação. Um estudo etnobotânico aliado a uma ferramenta de triagem fitoquímica foi realizado com as plantas medicinais citadas por uma comunidade local do Nordeste do Brasil. Este trabalho objetivou testar três idéias fortemente associadas a inserção e seleção de plantas medicinais exóticas em uma cultura: a hipótese da aparência, a hipótese da diversificação e a idéia de versatilidade. O estudo foi realizado com 101 pessoas por meio de entrevistas semi-estruturadas. A partir de 199 espécies citadas durante as entrevistas foram sorteadas 61 plantas, agrupadas em exóticas e nativas, e distribuídas de acordo com seu hábito, para triagem das seguintes classes de compostos: fenóis, taninos, terpenóides, flavonóides, triterpenos, naftoquinonas, antraquinonas, alcalóides. Paralelamente calculou-se a importância relativa (IR) e o índice de diversidade química (IDQ) de cada uma delas. Dentre as plantas sorteadas 36 são nativas distribuídas em 16 famílias e 25 são exóticas distribuídas em 19 famílias. Foram encontradas diferenças significativas entre as plantas exóticas e nativas para algumas classes de compostos apoiando a hipótese da diversificação. Quando analisadas as plantas de acordo como o porte não se encontrou relações significativas que corroborem com a hipótese da aparência. Concluiu-se que dentre as atuais teorias utilizadas para justificar a inserção de exóticas em farmacopéias tradicionais não existe uma associação com porte das plantas, importância relativa ou até mesmo uma alta diversidade química de compostos secundários.

Palavras-chave: etnobotânica, caatinga, teoria da aparência, teoria da versatilidade, teoria da diversificação.

ABSTRACT

An ethnobotanical study allied with phytochemical analyses was undertaken to examine medicinal plants used by residents of a small rural community in northeastern Brazil. The present work tested three ideas closely associated with the inclusion and selection of medicinal plants in a given culture: the apparency hypothesis; the diversification hypothesis; and the concept of versatility. The study involved 101 people and used semi-structured interviews. A total of 61 plants were selected, including 25 exotic and 36 native species, which were classified according to their habit and analyzed for their bioactive organic components. Parallel to this effort, the relative importance (IR) of these plants was calculated and a chemical diversity index (CDI) was created and applied to each of the species. Significant differences were found between exotic and native plants for some classes of compounds, supporting the diversification hypothesis; when the plants were analyzed according to their habit, no significant relationships were found that corroborate the apparency hypothesis. It was therefore concluded that exotic plants are included into traditional pharmacopoeias to fill therapeutic vacancies that native plants cannot satisfy.

Key words – Ethnobotany, caatinga, secondary metabolites, apparency hypothesis, diversification hypothesis, versatility.

SUMÁRIO

Páginas

AGRADECIMENTOS

DEDICATÓRIA

LISTA DE TABELAS

RESUMO

INTRODUÇÃO09

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....12

Importância de Plantas Exóticas em Farmacopéias12

Versatilidade de uso12

Trocas culturais.....13

Aculturação14

Erosão de Conhecimento.....15

Diversificação de usos.....16

As Principais Fontes de Recursos17

A fonte de recurso depende do tipo de recurso?17

O tipo de ambiente determina a fonte de recurso?17

O porte da planta influencia na seleção?18

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS20

MANUSCRITO25

Resumo26

Introdução27

Material e métodos29

Área de estudo.....29

Coleta de dados.....32

Análise Fitoquímica34

Análise dos dados.....35

Resultados.....36

Classes de compostos vs hábito (“Aparência”)37

Classes de compostos vs origem biogeográfica (“Diversificação”).....37

Importância Relativa vs Índice de Diversidade Química (“Versatilidade”)38

Discussão39

Classes de compostos vs hábito (“Aparência”)39

Classes de compostos vs origem biogeográfica (“Diversificação”).....42

Importância Relativa vs Índice de Diversidade Química (“Versatilidade”)43

Agradecimentos45

Referências Bibliográficas.....46

ANEXOS

Normas para publicação de artigos na revista *Economic botany*57

INTRODUÇÃO

Muitos estudos etnobotânicos indicam que o uso medicinal é mais saliente do que qualquer outro uso que se faça de plantas (BENNETT e PRANCE, 2000). Dessa forma, torna-se evidente a importância de estudos etnobotânicos que visem conhecer os padrões de uso de plantas medicinais, observando como as pessoas administram seus recursos biológicos já que, segundo Clément *et al.* (2005), 80% das pessoas de todo o mundo dependem de medicina tradicional para tratar de problemas de saúde.

Porém, historicamente, poucas pesquisas têm sido realizadas para compreender as trocas interculturais de conhecimento botânico tradicional, bem como a adaptação e a evolução de uma tradição farmacológica através do tempo (PALMER, 2004). Apesar disso, alguns estudos têm voltado atenção para a expressiva riqueza de plantas exóticas em farmacopéias de comunidades tradicionais (AMOROZO, 2002; BENNETT e PRANCE, 2000; JANNI e BASTIEN, 2004; PALMER, 2004). Estes autores têm sugerido quais seriam as causas que estariam ligadas ao fenômeno de plantas exóticas dominarem listas etnoflorísticas e justificam isto como um efeito do contato intercultural resultando na incorporação de novos saberes, tradições e costumes. Esta incorporação de novos costumes é encarada como um evento deletério, causando perda de conhecimento em detrimento da inserção de novos costumes (PALMER, 2004), enquanto outros acreditam que estes eventos ocorram sempre agregando novas informações ao corpo do conhecimento tradicional, nunca ameaçando uma erosão de conhecimentos sobre plantas nativas (BENNETT e PRANCE, 2000).

Muitos autores têm atribuído a diminuição no conhecimento de plantas e a presença expressiva de plantas exóticas como um fenômeno de aculturação em algumas comunidades locais, sendo apontada, por exemplo, à modernidade e à globalização a responsabilidade por isso (BENZ *et al.*, 2000; CANIAGO e SIEBERT, 1998; CASE, PAULI e SOEJARTO, 2005; MÜLLER-SCHWARZE, 2006; QUINLAN e QUINLAN, 2007). Estes autores têm associado alguns fatores que são mais fortemente ligados à aculturação, dentre eles, a conversão religiosa, a presença de medicina ocidental, facilidades econômicas (saneamento básico, eletricidade e acesso a instituições de saúde) e o aumento da educação formal. Além disso, muitas comunidades parecem ter abandonado seu saber sobre plantas nativas e seus valores por novas alternativas devido, aparentemente, a maiores oportunidades sociais e econômicas. Esta situação de desinteresse pela preservação de saberes tradicionais em comunidades tradicionais parece ser proveniente do estímulo de instituições governamentais e até não-

governamentais a programas de investimentos em modernização e avanço tecnológico (BENZ *et al.*, 2000).

Sem dúvida alguma, a construção de uma “farmacopéia tradicional” é complexa e rica de significados, muitas vezes não inteiramente compreensíveis. Por exemplo, aliado ao fato de comunidades tradicionais incorporarem espécies exóticas em seus sistemas de conhecimentos e práticas, fruto das trocas interculturais, existe ainda a questão das fontes que são exploradas por essas comunidades na obtenção de plantas medicinais. O estudo das farmacopéias tradicionais tropicais revela que uma grande proporção de plantas medicinais é derivada de florestas secundárias e diversas zonas antropogênicas, como quintais e áreas de cultivo, e que as ervas dominam entre as espécies citadas tradicionalmente (ALBUQUERQUE, SILVA e ANDRADE, 2005; CANIAGO e SIEBERT, 1998; FREI, STICHER e HEINRICH *et al.* 2000; KOHN, 1992; STEPP, 2004; STEPP e MOERMAN, 2001; VOEKS, 1996, 2004). As explicações para esses padrões, que parecem emergir da observação de diferentes investigações, ainda se encontram em construção (ver, por exemplo, ALBUQUERQUE e LUCENA, 2005; ALMEIDA *et al.*, 2005; STEPP, 2004). Todavia, é curioso como esse cenário tem despertado pouco interesse dos etnobotânicos e etnofarmacólogos, apesar de ser extremamente importante na compreensão de comportamentos de seleção de plantas e na busca por plantas medicinais com atividades farmacêuticas interessantes.

A combinação de plantas exóticas com zonas antropogênicas, como uma fonte importante de coleta de plantas medicinais, tem levado muitos investigadores a falar de aculturação nas comunidades nas quais isso foi observado. Contudo, apelar para essa explicação, muitas vezes excessivamente simplista, pode encobrir fenômenos e padrões complexos, e desencorajar esforços investigativos mais direcionados. Nesse sentido, se faz necessário discutir sobre os possíveis padrões de uso de plantas medicinais tendo como cenário a Caatinga do Nordeste brasileiro.

A inserção de plantas exóticas certamente não é fruto de seleções aleatórias por parte de populações tradicionais, já que a seleção de plantas envolve processos de tomada de decisões e escolhas baseadas em experiências e observações particulares (ver MONTEIRO *et al.* 2006) e é reconhecido também que algumas culturas podem exercer uma forte influência sobre outras, conduzindo até processos aculturativos durante a inserção de novas plantas (ver ALBUQUERQUE e ANDRADE, 1998; STEINBERG, 2002; VOEKS, 1990, 1993). Atualmente existem três idéias que tentam explicar os padrões de seleção de plantas medicinais e, a partir delas, iremos discutir as seguintes questões: O hábito de uma planta

pode explicar o seu uso como medicinal? Stepp e Moerman (2001) acreditam que isso explicaria o expressivo número de ervas em farmacopéias tradicionais de todo o mundo, apoiando-se para isso na hipótese da aparência. Esta hipótese foi primeiramente formulada para responder questões ligadas a comportamentos de herbívoros frente às defesas químicas de plantas; nela, as plantas são divididas em dois tipos: as “aparentes” e as “não-aparentes”, sendo que as plantas “aparentes” (aquelas de porte arbóreo ou arbustivo, por exemplo) produziram compostos de alto peso molecular e de baixa toxicidade, dentre eles taninos e fenóis, atuando como redutores de digestibilidade, enquanto que as “não-aparentes” (ervas) produziram compostos de baixo peso molecular, fortemente bioativos e de alta toxicidade, como alcalóides e quinonas (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2005; ALMEIDA *et al.* 2005; FEENY, 1976). Esperamos, então, que as plantas de porte herbáceo, nativas e exóticas, possuam classes de compostos mais bioativos do que as plantas de porte arbóreo-arbustivo.

Outra questão que norteou o nosso trabalho é se as plantas exóticas, inseridas na farmacopéia, possuem mais usos que as plantas nativas. Bennett e Prance (2000) sugerem que as plantas são inseridas em uma cultura por meio de usos como ornamental e alimentícia, para em seguida serem introduzidas em sua farmacopéia. Estas plantas são inseridas devido à sua versatilidade de usos frente às plantas nativas, e estas plantas exóticas são inseridas após eventos de experimentação e uso, buscando assim uma comprovação de seus efeitos terapêuticos pelas populações tradicionais. Apesar desta idéia não ter sido apontada como uma hipótese formalmente, ela é considerada pelos autores como uma provável resposta ao aparecimento de grande parte da farmacopéia dos Kallawaia ser de origem exótica. Esperamos, então, que as plantas exóticas possuam mais citações de uso, tanto medicinal quanto usos em geral, dentro das várias categorias de uso mencionadas, do que as plantas nativas.

A terceira e última questão diz respeito se as plantas exóticas possuem uma maior diversidade química do que as plantas nativas, contribuindo para uma maior diversificação da farmacopéia local. Albuquerque (2006) anunciou uma hipótese, ainda que não tenha sido testada formalmente, que tenta explicar os padrões de inserção de plantas medicinais exóticas em farmacopéias tradicionais. Ele acredita que plantas exóticas são inseridas em farmacopéias tradicionais devido à estas proporcionarem uma diversificação do repertório local, tendo então a função de enriquecer o estoque farmacológico de uma comunidade tradicional. Esperamos, assim, encontrar classes de compostos em ocorrência exclusiva ou significativamente mais expressiva em plantas exóticas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Importância de Plantas Exóticas em Farmacopéias

Apesar de ser unânime o reconhecimento da participação de plantas exóticas nos repertórios médicos tradicionais (BENNETT e PRANCE, 2000; BENZ *et al.*, 2000; JANNI e BASTIEN, 2004; PALMER, 2004; VOEKS, 2004; VOEKS e LEONY, 2004), há divergências no que se refere aos eventos que levam a introdução dessas plantas em uma cultura. Assumindo que a introdução de uma planta exótica seja espontânea e voluntária, os eventos que levam a incorporação de plantas devem passar por uma fase de experimentação, na qual as pessoas fazem uso do recurso, uma fase de comprovação, na qual há um consenso sobre a sua eficácia e, por fim, a incorporação que leva à disseminação do conhecimento no repertório local (PALMER, 2004), o que parece ser uma forma usual de avaliação de plantas medicinais em diferentes culturas. Os motivos da introdução são assunto de um interessante debate, e a seguir passaremos a sumariar alguns dos principais pontos de vista.

Versatilidade de uso

Existem argumentos de que as espécies exóticas são introduzidas em uma comunidade ou cultura devido à sua versatilidade, isto é, teriam outras qualidades além da medicinal como, por exemplo, ornamental e alimentícia (BENNETT e PRANCE, 2000).

Bennett e Prance (2000), observando uma comunidade Kallawaya nos Andes bolivianos, afirmaram que, provavelmente, a maioria das plantas são inseridas no corpo de conhecimento tradicional de uma comunidade devido a estas possuírem vários usos, sendo os principais alimentício e ornamental; somente posteriormente são de fato incorporadas dentro de um repertório medicinal local. Eles observaram ainda que a dicotomia entre planta alimentícia e planta medicinal não existe em sociedades tradicionais (indígenas e rurais) como ocorre em grande parte das sociedades ocidentais e isto seria a justificativa para a presença de plantas medicinais serem também úteis à outras categorias de uso, principalmente a categoria alimentícia. Além disso, reforçam que a versatilidade de usos assegura uma maior disseminação geográfica, pois aumenta as possibilidades de uso.

Trocas culturais

Embora a introdução de plantas exóticas se configure um processo de trocas culturais (seja ativo ou passivo), pesquisadores acreditam que os principais motivos para o aparecimento de plantas exóticas são as trocas interculturais entre as sociedades tradicionais. Janni e Bastien (2004), estudando membros da tribo Kallawaya, dos Andes bolivianos, observaram que eles viajam para outras comunidades em distintas zonas ecológicas, principalmente na região andina e amazônica, e devido a este contato incorporaram elementos de outras culturas, visto que 30% de toda a farmacopéia Kallawaya é composta de plantas exóticas. As espécies citadas nas entrevistas possuem ações similares às empregadas nos seus locais de origem, sugerindo que houve também a troca de informação sobre o uso no momento da incorporação da planta. Apesar disso, esses números podem estar subestimados, pois foram abordadas apenas para plantas de origem extracontinental, não levando em consideração as provenientes de outros biomas no mesmo continente. Para Janni e Bastien (2004) o aparecimento de plantas exóticas pode ocorrer por compartilhamento de conhecimento de forma livre e espontânea entre as comunidades, cuja frequência em uma farmacopéia demonstra o grau de intercâmbio ocorrido, que parece sempre enriquecer uma cultura por agregar valores de outras e disseminar o próprio conhecimento.

Palmer (2004), avaliando farmacopéias havaianas, concluiu que a participação de plantas introduzidas indica um evento de experimentação realizado pela população, fenômeno este mais forte que a simples difusão de conhecimento entre sociedades, no caso analisado: sociedade européia e comunidades havaianas. No Brasil, o contato com povos de diversas partes do mundo, principalmente europeus e africanos, foi importante para a diversidade de espécies presentes nas farmacopéias. Sem dúvida, a experimentação parece ter ocorrido também no caso brasileiro. Na época do comércio escravo, de meados dos séculos XVI até o século XVIII, muitas plantas foram introduzidas por escravos africanos, especialmente aquelas empregadas em suas práticas religiosas, mas também o negro africano ao chegar ao Brasil, teve que buscar sucedâneos para as plantas que usavam na África, iniciando um processo de amplificação de seu repertório de plantas medicinais (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2005; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007).

Todavia, não se pode desconsiderar a imposição de uma cultura sobre a outra, reprimindo práticas e plantas nativas e estimulando o uso de espécies da cultura dominante; por exemplo, o caso de Xamãs indígenas brasileiros, que eram desacreditados e expurgados de seu papel na comunidade pelo colonizador europeu no início do século XVI, obrigando-os a revelar o seu repertório medicinal e a ter de usar plantas exóticas (VOEKS, 2004). A Ásia é

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

um dos continentes com maior participação em introdução de espécies, pelo fato do litoral brasileiro ter sido rota de tráfico de especiarias durante o século XVI, fazendo com que houvesse um grande fluxo de plantas que foram introduzidas neste continente (VOEKS, 1996, 2004). O Brasil foi celeiro para aclimação de espécies provenientes de outros continentes durante o século XVI para suprir o crescente mercado europeu e também minimizar os custos de viagens para a Ásia. Sendo assim, houve a introdução de espécies asiáticas em solos brasileiros e em outras colônias portuguesas, sendo muitas delas, além de especiarias de interesse econômico, ervas com finalidade medicinal (DEAN, 1992; VOEKS, 2004).

Aculturação

Em sua definição, Foster (1974) explica que fenômenos aculturativos são processos de mudança cultural que ocorrem quando dois ou mais grupos diferentes entram em graus significativos de contato, produzindo mudanças em ambos. A aculturação, para ocorrer de fato, sofre várias etapas de transformação na medida em que se intensifica o contato entre grupos. Seguindo Foster (1974), em uma sociedade, as pessoas pertencentes a classes sociais superiores são mais susceptíveis para eventos aculturativos.

Os eventos aculturativos são fortemente ligados à base econômica, isto é, uma mudança sobre formas de remuneração, de uma economia de subsistência para uma assalariada, aliada frequentemente à migração para grandes centros urbanos, desestruturação da organização familiar e introdução de cultivares com interesses comerciais. Por meio desta alteração em seus hábitos sociais há uma deterioração dietética, devido á mudanças alimentares e de aquisição de bens de consumo, diante disto apontamos uma questão: Será que juntamente com este desequilíbrio dietético acarretado por todos estes fatores poderá ocorrer também uma alteração sobre a diversidade de sua farmacopéia tradicional?

A presença de plantas exóticas em listas etnoflorísticas tem sugerido a alguns autores que estão se processando fenômenos aculturativos, o que, em muitos casos, não há evidências que subsidiem essa interpretação. Além disso, vários são os fatores associados ao declínio do conhecimento botânico tradicional dentre eles, a conversão religiosa, o contato com a medicina ocidental, benefícios econômicos (saneamento básico, eletricidade e acesso a instituições de saúde) e o aumento da educação formal (BENZ *et al.*, 2000; CASE, PAULI e SOEJARTO, 2005; VOEKS, 2004).

Quinlan e Quinlan (2007) observaram em seus estudos que algumas variáveis, como ocupação comercial (empregos com funções não ligadas ao uso da terra e recursos naturais) e

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

padrão de consumo de bens (possuir em casa geladeira, televisão, telefone etc.) foram positivamente correlacionadas com o conhecimento botânico tradicional, no que diz respeito ao conhecimento de plantas medicinais, e que o simples fato de haver uma modernização em alguns aspectos em uma comunidade não quer dizer que a mesma esteja ameaçada quanto a preservação de seu conhecimento tradicional.

Um dos fatores que está mais diretamente ligado às causas da perda de conhecimento é a participação de comunidades tradicionais em economias de mercado (comércio de bens de produção, o uso de aditivos agrícolas, rendimento assalariado); segundo Godoy e Cárdenas (2000), a expansão de mercados nestas comunidades leva à introdução de novas doenças, mudanças na dieta, altera padrões de trabalho e práticas de subsistência, além de provocar alterações ecológicas na paisagem, contribuindo para a perda do conhecimento tradicional.

Outro fator que também é levado em conta em estudos aculturativos é a distância de populações tradicionais a centros urbanos que tem sido ligada à perda de conhecimento, sendo que quanto mais próxima é a comunidade menor será o seu conhecimento (CASE, PAULI e SOEJARTO, 2005; REYES-GARCÍA, 2005; VANDEBROEK, CALEWAERT e JONCKHEERE, 2004; VANDEBROEK, VAN DAMME e VAN PUYVELDE, 2004).

Erosão de conhecimento

Devido às forças da exploração destrutiva de florestas tropicais e da globalização ocorre uma “erosão” do conhecimento em sociedades tradicionais, e a consequência mais evidente é vista nos membros mais jovens que demonstram um desinteresse crescente pelo estilo de vida da comunidade (BEGOSSI, HANAZAKI e TAMASHIRO, 2002; CANIAGO e SIEBERT, 1998; ESTOMBA, LADIO e LOZADA, 2006; HANAZAKI *et al.*, 2000; PHILLIPS e GENTRY, 1993; UGENT 2000). Segundo Galeano (2000) este conhecimento corre o risco de desaparecer por não haver esta transmissão entre gerações.

Porém, a interpretação direta relacionando uma maior idade com um maior conhecimento sobre plantas não pode ser utilizada para justificar a presença de fenômenos aculturativos ou até mesmo uma erosão de conhecimento; como já é sabido pessoas mais jovens possuem um repertório menor de plantas e pessoas mais velhas um conhecimento maior e isto é reflexo de suas experiências de vida portanto não devendo haver interpretações precipitadas sobre este fato (PHILLIPS e GENTRY, 1993; UGENT, 2000; VOEKS e LEONY, 2004).

Já se sabe que uma pessoa possuidora de um amplo conhecimento botânico tradicional provavelmente fará mais usos de plantas que uma com menos conhecimento, apesar de não haver uma ligação direta entre citações de uso durante uma entrevista e uso real. Segundo Reyes-García (2005), a associação entre o conhecimento botânico tradicional e os usos pode vir a contribuir para a compreensão sobre a erosão de conhecimento, sugerindo que sejam feitas pesquisas que associem uma relação entre o uso atual e o conhecimento tradicional.

Diversificação de usos

As culturas evoluem procurando, de alguma forma, novas estratégias de sobrevivência e reprodução material e cultural, e esta evolução pode envolver processos de escolha e tomada de decisões conscientes (REISMAN, 2005; RIVAL, 2006).

Uma comunidade tradicional possui um repertório de plantas consideradas úteis, sem que sejam necessariamente usadas de fato (LADIO e LOZADA, 2004) e nisso acredita-se que seja o resultado de um processo de escolhas apesar de ser algumas vezes erroneamente interpretado como erosão de conhecimento. No entanto, Albuquerque (2006) sugere, como contraponto a idéia de erosão, que plantas úteis não referidas como usadas de fato (entenda-se uso real) façam parte de um repertório de possibilidades de uso, sendo agrupadas em um “estoque de conhecimento” e estas podem vir a ser usadas dependendo do contexto (cultural, ambiental, econômico, histórico).

Considerando a importância de plantas nativas para uso medicinal por comunidades tradicionais e ainda na intenção da ampliação de possibilidades de uso, plantas exóticas podem ser inseridas em uma cultura com a intenção de expandir o espectro de alternativas para o tratamento de enfermidades já tratadas por plantas nativas ou até mesmo tratar de problemas de saúde sem representantes nativos, atuando assim como uma diversificação de usos e contribuindo para enriquecer o “conhecimento de estoque”.

Esta idéia sobre diversificação de usos de plantas úteis é baseada em conhecimento de comunidades tradicionais sobre plantas medicinais e é inspirada em observações feitas com populações da Caatinga, região semi-árida do nordeste brasileiro e necessita estudos específicos que visem reconhecer este padrão.

As Principais Fontes de Recursos

A fonte de recurso depende do tipo de recurso?

Comunidades tradicionais são fortemente dependentes de recursos de florestas para a sobrevivência, fazendo uso de produtos madeireiros e não-madeireiros através de diversas fontes de recurso e para os mais diversos fins (combustível, construção, alimentação, medicinal, etc.), podendo ser florestas primárias, em estágios sucessionais, quintas agroflorestais, e zonas antropogênicas (áreas de pasto, cultivo, margem de estradas, etc.).

Comunidades tradicionais usam florestas primárias como fonte de recurso para produtos madeireiros, enquanto que optam por florestas secundárias com fonte para plantas medicinais (VOEKS, 1996), mas é importante fazer uma distinção sobre o que é apenas citado como utilizável, o que é realmente usado e o preferivelmente usado; para este último caso, ambos os recursos devem ser oferecidos concomitantemente (ALBUQUERQUE, 2006).

As farmacopéias tropicais estão principalmente abrigadas em florestas secundárias ou áreas antropogênicas; esta escolha é feita não só pela facilidade de acesso, mas também por possuir plantas fornecedoras de compostos secundários biologicamente ativos (STEPP, 2004; STEPP e MOERMAN, 2001; VOEKS, 1996, 2004; VOEKS e SERCOMBE, 2000). Além disso, estas plantas são, em sua maioria, de porte herbáceo e/ou exóticas (ALBUQUERQUE, SILVA e ANDRADE, 2005). Diversos trabalhos etnobotânicos em todo o mundo têm observado este padrão e no Brasil, alguns autores já fizeram a mesma associação (ALBUQUERQUE e ANDRADE 2002a,b; ALBUQUERQUE, SILVA, ANDRADE 2005; AMOROZO 2002; HANAZAKI *et al.*, 2000).

O tipo de ambiente determina a fonte de recurso?

Apesar desta tendência mundial, Ladio, Lozada e Weigandt (2007) observaram que o ambiente no qual uma comunidade está inserida influencia fortemente a seleção de plantas, pois em ambientes áridos é notável a seleção de plantas nativas como medicinais, corroborando com hipóteses anteriores sobre a disponibilidade de recursos sendo influenciado por aspectos ecogeográficos na promoção de compostos do metabolismo secundário de plantas (ALMEIDA *et al.*, 2005; PHILLIPS e GENTRY, 1993). Na caatinga brasileira, duas comunidades tradicionais formadas a partir de diferentes origens e tradições, uma composta de agricultores e outra composta de índios, possuem uma farmacopéia tradicional muito

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

semelhante, no que se refere a proporção entre plantas nativas e exóticas; isto se deve ao fato de que o ambiente influencia fortemente a seleção de plantas para o repertório médico (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007).

Atualmente estudos têm sido desenvolvidos para compreender o comportamento de populações através da Hipótese do Forrageamento Ótimo para decifrar padrões de coleta de plantas por populações tradicionais em ambientes áridos e semi-áridos. Esta hipótese admite que estas populações investem considerável energia para a coleta de plantas alimentícias nativas enquanto isso não tem sido visto em plantas exóticas, sugerindo que haja uma preferência por nativas e provavelmente este grupo recompense gastos na relação custo-benefício (LADIO, LOZADA e WEIGANDT, 2007).

O porte da planta influencia na seleção?

Stepp e Moerman (2001) observaram um padrão ocorrendo no mundo inteiro que revela a presença marcante de ervas em farmacopéias tradicionais em várias sociedades do mundo, este padrão observado é apoiado atualmente sobre duas principais teorias sobre defesa de plantas contra herbivoria, as quais apontam que ervas, em particular, tendem a possuir compostos secundários fortemente bioativos. São elas: a Teoria da Aparência (FENNY, 1976) e a Teoria da Disponibilidade de Recursos (COLEY, BRYANT e CHAPIN, 1985).

Além disso, o porte herbáceo é predominante em áreas antropizadas como fragmentos florestais em regeneração e áreas sob manejo do homem (áreas de cultivo, pastagem, etc.). Esta é uma importante característica que justifica a seleção destes ambientes como fontes de recursos de plantas medicinais devido a sua acessibilidade por populações tradicionais (VOEKS, 2004).

Segundo Stepp (2004) a abundância e a acessibilidade nestas áreas antropogênicas à plantas de porte herbáceo seria o motivo para o sucesso no uso de ervas como medicinais no mundo visto que as plantas que levam dias para serem encontradas e coletadas não refletem características apreciadas quando se está doente, e uma espécie sendo rara seria prontamente manejada para áreas próximas ou rapidamente extirpada.

Porém, este achado não é recente; Levin (1976) observou que plantas anuais da América do Norte possuíam mais alcalóides que plantas perenes; Coley, Bryant e Chapin (1985) encontraram que plantas de ciclo de vida curto (geralmente de porte herbáceo) possuíam mais alcalóides que plantas de florestas primárias e estes compostos eram empregados para defesa contra herbivoria.

Compostos do metabolismo secundário atuando como defesa contra herbivoria foram primeiramente relacionados por Fenny (1976) com sua Teoria da Aparência, argumentando que as plantas podem investir em dois tipos de defesas químicas: compostos de baixo peso molecular (defesa qualitativa) como alcalóides, glicosídeos cianogênicos, quinonas e compostos de alto peso molecular (defesa quantitativa) como taninos, celulose, ligninas, os quais atuam como redutores de digestibilidade. As defesas qualitativas são preferencialmente usadas por plantas r-estrategistas, isto é, de ciclo de vida curto; enquanto que as defesas quantitativas são por K-estrategistas (ciclo de vida longo) (FENNY, 1976).

Segundo Fenny (1976) e Rhoades e Cates (1985) as plantas são divididas em dois grupos, as plantas “aparentes”, sendo estas consideradas mais visíveis e assim mais susceptíveis por herbívoros, constituídas por plantas de ciclo de vida longo, de porte arbóreo e hábito lenhoso, normalmente dominantes em ecossistemas; enquanto que as plantas “não aparentes” são consideradas menos visíveis e com isso menos susceptíveis ao ataque de herbívoros, compostas principalmente por plantas de ciclo de vida curto, porte herbáceo, normalmente dominantes em estágios iniciais de sucessão ecológica ou invasão.

Seguindo propostas semelhantes Coley, Bryant e Chapin (1985) anunciaram a Teoria da Disponibilidade de Recursos que se apóia no de fato de que plantas sob condições ambientais hostis tendem a direcionar o metabolismo secundário para uma maior produção de compostos qualitativos (baixo peso molecular e mais bioativos) para atuar em defesa anti-herbivoria, sendo então estas circunstâncias vistas em plantas presentes em áreas antropogênicas e estágios iniciais de sucessão ecológica.

Estas teorias acima têm sido propostas para tentar explicar a preferência das comunidades tradicionais em todo o mundo por selecionar plantas medicinais de porte herbáceo em sua maioria e proveniente de zonas antropogênicas ou florestas secundárias.

De fato, as plantas exóticas têm tido um papel importante em repertórios médicos tradicionais de todo o mundo, apesar de terem sido negligenciadas por muitos anos, através de interpretações sobre deterioração de conhecimento. Elas podem ser um indicativo de trocas culturais entre comunidades tradicionais, com o intuito de enriquecerem seu repertório com novas possibilidades e serem o resultado de processos de seleção consciente de plantas para propostas medicinais, apesar de haver contribuição do ambiente que cerca esta população. Para isso, florestas secundárias e áreas antropogênicas têm um papel primordial na busca por estas plantas, tanto por populações tradicionais como pesquisadores na busca de novos compostos, confirmando assim a eficiência da ferramenta etnodirigida na busca de medicamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, n. 30, 2006.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotánica del género *Ocimum* L. (Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, v. 56, p. 107-118, 1998.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (nordeste do Brasil). **Interciencia**, v. 27, p. 336–345, 2002a.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 273–285, 2002b.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H.; SILVA, A. C. O. Use of plant resources in a seasonal dry Forest (Northeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n.1, p. 27 – 38, 2005.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciencia**, v. 30, n. 8, 2005.
- ALBUQUERQUE, U. P.; SILVA, A. C. O.; ANDRADE, L. H. C. Use of plant resources in a seasonal dry forest (northeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 27-38, 2005.
- ALBUQUERQUE, U. P.; SILVA, V. A.; CABRAL, M. C.; ALENCAR, N. L.; ANDRADE, L. H. C. Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. on line, in-press, 2007.
- ALMEIDA, C. F. C. B. R.; LIMA e SILVA, T. C.; AMORIM, E. L. C.; MAIA, M. B. S.; 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. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 189–204, 2002.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil): Knowledge, use, and conservation. **Human Ecology**, v. 30, p.281–99, 2002.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

- BENNETT, B. C.; PRANCE, G. T. Introduced plants in the indigenous pharmacopeia of northern South America. **Economic Botany**, v. 54, p.90 – 102, 2000.
- BENZ, F. F.; CEVALLOS, E.; SANTANA, M. F.; ROSALES, A.; GRAF, M. Losing knowledge about plant use in the Sierra de Manatlán Biosfere Reserve, Mexico. **Economic Botany**, v.54, n.2, p. 183 – 191, 2000.
- CANIAGO, I.; SIEBERT, S. F. Medicinal plant ecology, knowledge and conservation in Kalimantan, Indonesia. **Economic Botany**, v. 52, p. 229 – 50, 1998.
- CASE, R. J.; PAULI, G. F.; SOEJARTO, D. D. Factors in maintaining indigenous knowledge among ethnic communities of Manus Island. **Economic Botany**, v. 59, n. 4, p. 356-365, 2005.
- CLEMENT, Y. N.; WILLIAMS, A. F.; KHAN, K.; BERNARD, T.; BHOLA, S.; FORTUNÉ, M.; MEDUPE, O.; NAGEE K. e SEAFORTH, C. E. A gap between acceptance and knowledge of herbal remedies by physicians: The need for educational intervention. **Complementary and Alternative Medicine** v. 5, n. 20, 2005.
- COLEY, P. D., BRYANT, J. P., CHAPIN, F. S. Resource availability and plant anti-herbivore defense. **Science**, v. 230, p. 895–899, 1985.
- DEAN, W. **A botânica e a política imperial: introdução e adaptação de plantas no Brasil colonial e imperial**. São Paulo: USP, 1992. Disponível em <www.iea.usp.br/artigos>, acessado em 21 de julho de 2006.
- ESTOMBA, D.; LADIO, A.; LOZADA, M. Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 103, p. 109–119, 2006.
- FEENY, P. P. Plant apparency and chemical defense. In: WALLACE, J. W.; MANSELL, R. L. (Eds.), **Recent Advances in Phytochemistry**. Plenum Press, New York, 1976, p. 1–40.
- FOSTER, G. M. El marco de la interacción. In: FOSTER, G. M. **Antropología aplicada**. 1ª ed. Ed. Fondo de Cultura Económica. México D.F. 1974.
- FREI, B.; STICHER, O.; HEINRICH, M. Zapotec and Mixe use of tropical habitats for securing medicinal plants in Mexico. **Economic Botany** 54, 73–81, 2000.
- GALEANO, G. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colômbia: a quantitative approach. **Economic Botany**, v. 54, p. 358-376, 2000.
- GODOY, R.; CÁRDENAS, M. Markets and the health of indigenous people: A Metodological contribution. **Human Organization**, v. 59, n. 1, p. 117-124, 2000.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

- HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Y.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSI A. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, p. 597–615, 2000.
- JANNI, K. D.; BASTIEN, J. W. Exotic botanicals in the Kallawayá pharmacopoeia. **Economic Botany**, v. 58 (Suppl.), p. S274-S279, 2004.
- KOHN, E. Some observations on the use of medicinal plants from primary and secondary growth by the Runa of Eastern lowland Ecuador. **Journal of Ethnobiology** 12, 141–152, 1992.
- LADIO, A.; LOZADA, M. Patterns of use and knowledge of wild edible plants in distinct ecological environments: a case study of a Mapuche community from northwestern Patagonia. **Biodiversity and Conservation**, v.13, p. 1153-1173, 2004
- LADIO, A.; LOZADA, M.; WEIGANDT, M. Comparison of traditional wild plant knowledge between aboriginal communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia. **Journal of Arid Environments**, v. 69, p. 695-715, 2007.
- LEVIN, D. A. Alkaloid-bearing Plants: an ecogeographic perspective. **The American Naturalist**, v. 110, p. 261-284, 1976.
- MONTEIRO, J. M.; LINS-NETO, E. M. F.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E. L.; AMORIM, E. L. C. Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities from Northeastern Brazil semi-arid region. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, n. 1-2, p. 173-186, 2006.
- MÜLLER-SCHWARZE, N. K. Antes and Hoy Día: Plant Knowledge and Categorization as Adaptations to Life in Panama in the Twenty-First Century. **Economic Botany**, v. 60, n. 4, p. 321–334, 2006.
- PALMER, C. The inclusion of recently introduced plants in the Hawaiian ethnopharmacopoeia. **Economic Botany**, v. 58 (Suppl.), p. S280-S293, 2004.
- PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. **Economic Botany**, v. 47, p. 33–43, 1993.
- QUINLAN, M. B.; QUINLAN, R. J. Modernization and Medicinal Plant Knowledge in a Caribbean Horticultural Village. **Medical Anthropology Quarterly**, v. 21, n. 2, p. 169–192, 2007.
- REISMAN, K. **Conceptual Foundations of Cultural Evolution**. A dissertation for the degree of doctor of philosophy of Stanford University. Stanford, USA, ISBN/ISSN, 9780542286742, 2005

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

- REYES-GARCÍA, V.; VADEZ, V.; HUANCA, T.; LEONARD, W.; WILKIE, D. Knowledge and consumption of wild plants: a comparative study in two Tsimane' villages in the Bolivian Amazon. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 3, p. 201-207, 2005.
- RHOADES, D. F.; CATES, R. G. Toward a general theory of plant anti-herbivore chemistry. In: WALLACE, J. W. e MANSELL, R. L. (eds.) **Recent Advances in Phytochemistry**, pp. 168–213. Plenum, New York, 1985.
- RIVAL, L. Amazonian historical ecologies. **Journal of Royal Anthropology Institute**, v.2006, p. S79-S94, 2006.
- STEINBERG, M. K. The second conquest: Religious conversion and the erosion of the cultural ecological core among the Mopan Maya. **Journal of Cultural Geography**, v. 20, n. 1, p. 91-105, 2002.
- STEPP, J. R. The role of weeds as source of pharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 92, p. 163 – 166, 2004.
- STEPP, J. R.; MOERMAN, D. E. The importance of weeds in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 75, p. 25 – 31, 2001.
- UGENT, D. Medicine, myths and magic: The folk healers of a Mexican market. **Economic Botany**, v. 54, p. 27–438, 2000.
- VANDEBROEK, I.; CALEWAERT, J.B.; JONCKHEERE, S. Use of medicinal plants and pharmaceuticals by indigenous communities in the bolivian Andes and Amazon. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 82, p. 243 – 250, 2004.
- VANDEBROEK, I.; VAN DAMME, P.; VAN PUYVELDE, L. A comparison of traditional healer's medicinal plant knowledge in the bolivian Andes and Amazon. **Social Science and Medicine**, v.59, p. 837-849, 2004.
- VOEKS, R. A. Sacred Leaves of Brazilian Candomble. **Geographical Review**, v. 80, n. 2, p. 118-131, 1990.
- VOEKS, R. A. African Medicine and Magic in the Americas. **Geographical Review**, v. 83, n. 1, p. 66-78, 1993.
- VOEKS, R. A. Tropical forest healers and habitat preference. **Economic Botany**, v. 50, n.4, p. 381 – 400, 1996.
- VOEKS, R. A. Disturbance pharmacopoeias: Medicine and myth from the humid tropics. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 94, n. 4, p. 868 – 888, 2004.
- VOEKS, R. A.; LEONY, A. Forgetting the forest: assessing a medicinal plant erosion in eastern Brazil. **Economic Botany**, v. 58 (Suppl.), p. S294 – S306, 2004.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

VOEKS, R. A.; SERCOMBE, P. The scope of hunter-gatherer ethnomedicine. **Social Science & Medicine**, v.50, p.1–12, 2000.

Manuscrito

**O PAPEL DAS PLANTAS EXÓTICAS EM FARMACOPÉIAS
TRADICIONAIS**

Artigo a ser enviado ao Economic Botany

O PAPEL DAS PLANTAS EXÓTICAS EM FARMACOPÉIAS TRADICIONAIS

Nélson Leal Alencar^a, Thiago Antonio de Sousa Araújo^b, Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim^c,

Ulysses Paulino de Albuquerque^{d*}

^a. Departamento de Botânica, Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil (nelsonalencar@hotmail.com);

^b. Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil;

^c. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Cidade Universitária, Recife CEP 50740-521, Pernambuco, Brasil;

^d. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife 52171-030, Pernambuco, Brazil.

RESUMO

Um estudo etnobotânico aliado a uma ferramenta de triagem fitoquímica foi realizado com as plantas medicinais citadas por uma comunidade local do Nordeste do Brasil. Este trabalho objetivou testar três idéias fortemente associadas à inserção e seleção de plantas medicinais em uma cultura: a hipótese da aparência, a hipótese da diversificação e a idéia de versatilidade. O estudo foi realizado com 101 pessoas empregando-se entrevistas semi-estruturadas. Selecionou-se 61 plantas, agrupadas em 21 exóticas e 40 nativas, e distribuídas de acordo com seu hábito, para triagem das classes de compostos presentes. Paralelamente calculou-se a importância relativa (IR) e criou-se um índice de diversidade química (IDQ) que foi aplicado a cada uma dessas plantas. Foram encontradas diferenças significativas entre as plantas exóticas e nativas para algumas classes de compostos, apoiando a hipótese da diversificação; quando foram analisadas as plantas de acordo com o porte não se encontrou relações significativas que corroborem com a hipótese da aparência. Com isso, concluiu-se que as plantas exóticas são inseridas em farmacopéias tradicionais para preencher lacunas terapêuticas.

Palavras chave – Etnobotânica, caatinga, metabólitos secundários, teoria da aparência, teoria da diversificação, versatilidade.

*_Corresponding author. Tel.: +5581 3302 6350; fax:+55 81 3302 6360.

E-mail: upa@db.ufrpe.br (Albuquerque, U.P.)

1. Introdução

Historicamente, poucas pesquisas têm sido realizadas para compreender as trocas interculturais de conhecimento botânico tradicional, bem como a adaptação e a evolução de uma tradição farmacológica através do tempo (Palmer 2004). Apesar disso, vários estudos têm ressaltado a expressiva riqueza de plantas exóticas em farmacopéias de comunidades tradicionais (Bennett e Prance 2000; Janni e Bastien 2004; Palmer 2004), sugerindo a importância do contato intercultural na incorporação de novos saberes, tradições e costumes.

Muitos autores têm atribuído a diminuição no conhecimento sobre o uso medicinal de plantas e a presença expressiva de plantas exóticas como um fenômeno de aculturação em algumas comunidades locais, sendo apontada, por exemplo, à modernidade e à globalização como fatores responsáveis por isso (Benz *et al.* 2000; Caniago e Siebert 1998; Müller-Schwarze 2006; Quinlan e Quinlan 2007). Além disso, muitas comunidades parecem ter abandonado seu saber sobre plantas nativas e seus valores por novas alternativas devido, aparentemente, a maiores oportunidades sociais e econômicas. Esta situação de desinteresse pela preservação de saberes tradicionais em comunidades tradicionais parece ser proveniente do estímulo de instituições governamentais e até não-governamentais a programas de investimentos em modernização e avanço tecnológico (Benz *et al.* 2000).

Sem dúvida alguma, a construção de uma “farmacopéia tradicional” é complexa e rica de significados, muitas vezes não inteiramente compreensíveis. Por exemplo, aliado ao fato de comunidades tradicionais incorporarem espécies exóticas em seus sistemas de conhecimentos e práticas, fruto das trocas interculturais, existe ainda a questão das fontes que são exploradas por essas comunidades na obtenção de plantas medicinais. O estudo das farmacopéias tradicionais tropicais revela que uma grande proporção de plantas medicinais é derivada de florestas secundárias e de diversas zonas antropogênicas, e que as ervas dominam entre as

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

espécies citadas tradicionalmente (Albuquerque *et al.* 2005; Caniago e Siebert 1998; Stepp 2004; Stepp e Moerman 2001; Voeks 1996, 2004). As explicações para esses padrões, que parecem emergir da observação de diferentes investigações, ainda se encontram em construção (ver, por exemplo, Albuquerque e Lucena 2005; Almeida *et al.* 2005; Stepp 2004). Todavia, é curioso como esse cenário tem despertado pouco interesse dos etnobotânicos e etnofarmacólogos.

A combinação de plantas exóticas com zonas antropogênicas, como uma fonte importante de coleta de plantas medicinais, tem levado muitos investigadores a falar de aculturação nas comunidades nas quais isso foi observado. Contudo, apelar para essa explicação, muitas vezes excessivamente simplista, pode encobrir fenômenos e padrões complexos, e desencorajar esforços investigativos mais direcionados. Nesse sentido, este artigo visa contribuir para a discussão dos possíveis padrões de uso de plantas medicinais tendo como cenário a Caatinga do Nordeste brasileiro.

Baseando-se em três idéias atualmente propostas para explicar os padrões de seleção de plantas medicinais, a saber, hipótese da aparência ecológica, hipótese da versatilidade e hipótese da diversificação, é discutido aqui as seguintes questões: O hábito de uma planta pode explicar o seu uso como medicinal? Stepp e Moerman (2001) acreditam que isso explicaria o expressivo número de ervas em farmacopéias tradicionais de todo o mundo, apoiando-se para isso na hipótese da aparência. Na hipótese da aparência as plantas são divididas em dois tipos: as “aparentes” e as “não-aparentes”, sendo que as plantas “aparentes” (aquelas de porte arbóreo e arbustivo, por exemplo) produziriam compostos de alto peso molecular e de baixa toxicidade, atuando como redutores de digestibilidade, enquanto que as “não-aparentes” (ervas) produziriam compostos de baixo peso molecular, fortemente bioativos e de alta toxicidade (Albuquerque e Lucena 2005; Almeida *et al.* 2005; Feeny

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

1976). Esperamos, então, que as plantas de porte herbáceo, nativas e exóticas, possuam classes de compostos mais bioativos do que as plantas de porte arbóreo-arbustivo.

Outra questão que norteou o nosso trabalho foi se as plantas exóticas, inseridas na farmacopéia, possuem mais usos que as plantas nativas. Bennett e Prance (2000) sugerem que as plantas são inseridas em uma cultura por meio de usos como ornamental e alimentícia para em seguida serem introduzidas em sua farmacopéia. Estas plantas são inseridas devido à sua versatilidade de uso frente às plantas nativas. Esperamos, então, que as plantas exóticas possuam mais citações de uso, tanto medicinal quanto usos em geral, dentro das várias categorias de uso mencionadas, do que as plantas nativas.

A terceira questão colocada foi se as plantas exóticas possuem uma maior diversidade química do que as plantas nativas, contribuindo para uma maior diversificação da farmacopéia local. Albuquerque (2006) anunciou uma hipótese, embora não tenha sido testada formalmente, que tenta explicar os padrões de inserção de plantas medicinais exóticas em farmacopéias tradicionais. Ele acredita que plantas exóticas são inseridas em farmacopéias tradicionais devido à estas proporcionarem uma diversificação do repertório local, tendo então a função de enriquecer o estoque farmacológico de uma comunidade tradicional. Esperamos, assim, encontrar classes de compostos em ocorrência exclusiva ou significativamente mais expressiva em plantas exóticas.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

O trabalho foi realizado na localidade rural de Carão, situada no município de Altinho – PE (8° 29' 32" S e 36° 03' 03" W) (Figura 01). O município possui uma área de 45.449 Km², localizado na região do agreste do Nordeste do Brasil. Segundo os dados do

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

posto situado no próprio município (LAMEPE/ITEP 2007), a precipitação anual é 622 mm, sendo os meses de junho e julho os mais chuvosos; a temperatura média anual é de 23,1 °C, apresentando um clima semi-árido. Altinho está localizado a 168 km da capital pernambucana, Recife, situado na subzona fisiográfica do agreste, na Microrregião do Brejo Pernambucano (IBGE 2006). Segundo o censo do IBGE (2006), o município possui 21.496 habitantes, dos quais 10.542 residem na zona urbana e 11.589 na zona rural. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e com baixo potencial de água subterrânea. A vegetação é do tipo caatinga arbórea hipoxerófila, com espécies arbóreas caducifólias e subcaducifólias.

A comunidade de Carão dista 16 Km da sede do município e está assentada próxima à base da serra do Letreiro, com algumas unidades residenciais mais distantes. É uma comunidade tipicamente rural, de pequenos agricultores, onde a principal atividade desenvolvida é a agricultura de subsistência, principalmente das monoculturas de milho e feijão. Essas atividades podem ser conduzidas próximas às residências e/ou em áreas abertas na parte plana no topo da serra, conhecida como “chã da serra”, na qual se observa manchas de cultivo de milho, feijão e mandioca. Essas áreas de “roçado” são as mais importantes pelo fornecimento de alimento e complementação da renda para as unidades familiares, sendo tais produtos comercializados na feira livre no centro de Altinho. Além da agricultura de subsistência, a pecuária bovina e caprina completam as principais atividades desenvolvidas na região. A comunidade é composta em sua maioria por católicos, havendo também evangélicos. Quanto aos serviços de saúde, a comunidade dispõe de um pequeno posto que recebe visitas semanais de uma enfermeira e mensais de um médico. Há, também, uma escola que oferece ensino até o nível Fundamental I, sendo necessário o transporte de alunos para as escolas municipais de ensino Fundamental II e Médio no centro urbano de Altinho. As estradas e ruas não são pavimentadas e as casas são de alvenaria. Apesar de todas as casas

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

possuírem energia elétrica, não há rede de esgotos nem água encanada, sendo o abastecimento realizado pelos próprios moradores a partir de cisternas que coletam águas das chuvas e/ou barreiros.

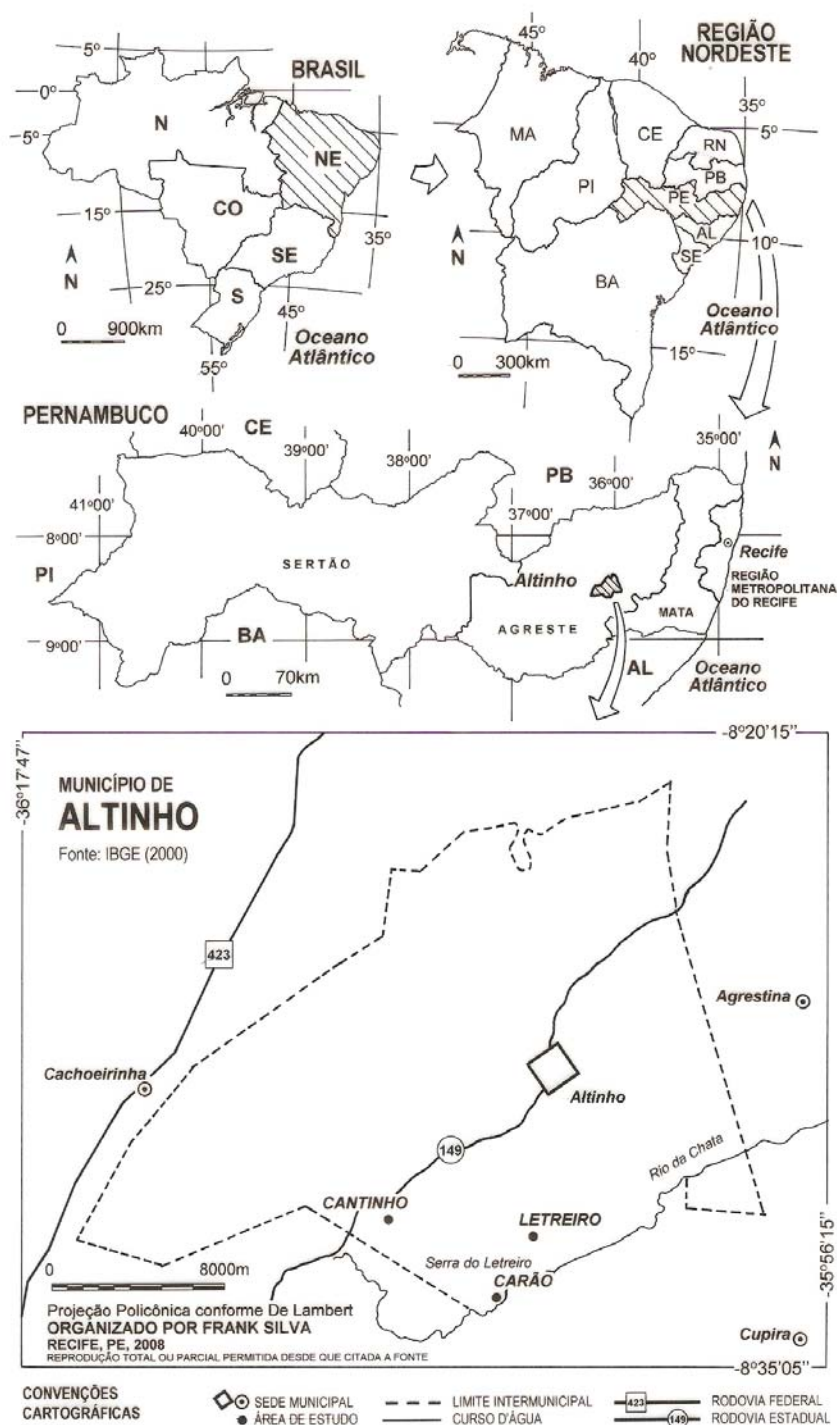


Figura 1: Área de estudo: Comunidade Sítio Carão, Altinho, Pernambuco (Nordeste do Brasil).

2.2. Coleta de dados

Para o levantamento etnobotânico, foram contatados representantes legais do município e informados sobre os objetivos do projeto, para que houvesse uma apresentação formal com os agentes do Programa Saúde da Família (PSF) e representantes da comunidade. Realizou-se uma reunião com a maioria dos habitantes acima de 18 anos, mediada pela Associação dos Trabalhadores Rurais da comunidade, na qual se esclareceu aos presentes as intenções da pesquisa seguida por visitas em domicílio aos que não estiveram presentes na reunião. A cada pessoa envolvida na pesquisa solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) disponibilizando a coleta de informações e publicação dos dados, conforme preconiza o Conselho Nacional de Ética (Resolução 196/96 CNS). As pessoas que não estavam presentes no momento da reunião foram contatadas com o apoio dos agentes de saúde local e os mesmos procedimentos anteriores foram realizados. Ao final foram entrevistadas 101 pessoas entre 19 e 83 anos, sendo 36 homens e 65 mulheres totalizando 90,2% da população acima de 18 anos.

A coleta de dados realizou-se durante o período de agosto de 2006 a julho de 2007, em viagens de campo mensais com duração de cinco dias; por meio de entrevistas semi-estruturadas (Albuquerque e Lucena 2004); foram coletados dados sobre quais as plantas medicinais que a população usa e/ou conhece para tratar de problemas de saúde e informações complementares sobre as partes usadas, fonte de coleta do recurso, forma de preparo, quantidade usada no preparo dos medicamentos. As categorias locais foram registradas com base no discurso dos informantes, sem a preocupação de uma reclassificação, mantendo a lógica interna da classificação local e preservando sua nosologia (Albuquerque e Oliveira 2007). Ao final de cada evento de entrevista, foi realizada uma turnê-guiada com as pessoas entrevistadas para coletar as plantas citadas durante as entrevistas. Em um segundo evento com os entrevistados, realizou-se a leitura das plantas citadas pelos mesmos com a finalidade

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

de enriquecer a entrevista, um procedimento análogo ao “*reading back*” da técnica da lista livre (Albuquerque e Lucena 2004). Para que sejam reconhecidas as taxonomias locais houve a apresentação de exemplares de material vegetal fresco para os membros da comunidade e solicitação dos nomes locais, procedimento análogo ao “*check list – inventário*”, visando minimizar a superestimação de riqueza de espécies.

Após a identificação das espécies citadas durante as entrevistas, procedeu-se uma seleção aleatória por meio de sorteio das espécies a serem usadas na caracterização fitoquímica. Inicialmente, foram sorteadas 50 espécies dentre as 199 espécies citadas, sendo consideradas somente aquelas que tivessem sido citadas por três ou mais informantes. Posteriormente, houve o enriquecimento da lista em mais 11 espécies que se encontravam disponíveis no momento da coleta, totalizando, ao final, 61 plantas coletadas.

As espécies citadas durante as entrevistas foram classificadas de acordo com sua distribuição biogeográfica em nativas e exóticas. Considerou-se como nativas todas as plantas de ocorrência espontânea na América do Sul; e exóticas todas as de origem extracontinental. Além disso, as plantas foram classificadas segundo o seu hábito (ervas, arbustos e árvores). Considerou-se árvores as plantas que tenham hábito lenhoso e com um eixo caulinar simples, e ervas as que não possuem lignificação dos caules e pequenas partes aéreas (Begon 1988).

As espécies citadas durante as entrevistas foram coletadas durante os meses de julho e agosto de 2007 conforme técnicas usuais recomendadas por Mori et al. (1989). Em seguida, exemplares foram incorporados ao acervo do Herbário Professor Geraldo Mariz (UFP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e duplicatas doadas para o Herbário Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE).

2.3. *Análise fitoquímica*

Foram realizadas análises fitoquímicas com as plantas selecionadas para registrar as ocorrências das classes de compostos presentes; estes dados foram importantes para testar as hipóteses de que ervas possuem compostos com alta atividade biológica (hipótese da aparência) e de que plantas exóticas possuem classes de compostos os quais as plantas nativas não possuem (hipótese da diversificação).

Para análise fitoquímica, foi coletada a parte da planta (cascas, folhas, frutos ou látex) indicada durante as entrevistas, para cada uma das 61 plantas selecionadas durante o início da estação chuvosa (junho e julho/2007). Para as plantas que tiveram mais de uma parte da planta citada, coletou-se a que apresentou o maior número de citações. O material vegetal foi coletado de, pelo menos, três indivíduos adultos desprezando-se aqueles que possuísem marcas de predação ou ferimentos.

Os materiais vegetais foram secos a temperatura ambiente e pulverizados para que fossem preparados extratos metanólicos (1g/10mL), segundo procedimentos de Matos (1997). Avaliou-se as seguintes classes de compostos: fenóis, taninos, terpenóides (mono, di, tri e sesquiterpenos), alcalóides (derivados da yoimbina e cafeína), quinonas (antraquinonas e naftoquinonas) e flavonóides (derivados da rutina e quercetina). As análises foram feitas em cromatografia de camada delgada (CCD), com o uso de cromatoplasas Merk silicagel 60 com indicador de fluorescência F_{254} , com 0,2 mm de espessura e sistema de eluição e reveladores específicos para cada classe de compostos, como descrito por Wagner e Bladt (1996) e Harbone (1998). Este método cromatográfico foi escolhido devido ao curto tempo necessário para a análise dos constituintes presentes, repetibilidade, e capacidade de detecção qualitativa dos compostos avaliados. Estas classes de compostos foram selecionadas para este estudo pois, segundo Feeny (1976) estão divididas em duas categorias: compostos quantitativos de alto peso molecular, baixa toxicidade e fraca atividade biológica, atuando somente como

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

redutores de digestibilidade, dentre eles temos os taninos, fenóis, flavonóides e terpenóides; e compostos qualitativos, com baixo peso molecular, alta toxicidade, e marcante atividade biológica, dentre eles temos os alcalóides, triterpenos, naftoquinonas e antraquinonas.

Verificou-se a presença ou ausência da classe química analisada para cada espécie, não sendo considerada a intensidade da mancha observada no cromatograma. Com estes resultados foram feitos estudos comparativos entre os compostos secundários presentes e o hábito e distribuição geográfica das espécies estudadas.

2.4. *Análise dos dados*

Foi usado o teste G de Williams (Sokal e Rohlf 1995) para verificar a porcentagem de espécies com resultados positivos em relação ao hábito (erva, arbusto e árvore) e origem biogeográfica (nativa e exótica), para cada uma das classes de compostos avaliadas (taninos, fenóis, flavonóides, terpenóides, triterpenos, quinonas e alcalóides).

Foi calculada a importância relativa (IR) das espécies segundo Bennett e Prance (2000), sendo ela: $IR = \frac{NSC + NP}{NPSV}$; onde **NSC** é o número de sistemas corporais tratadas por uma espécie (NSCV) dividido pelo número total de sistemas corporais da espécie mais versátil (NUCVS). **NP** é dado pelo número de propriedades terapêuticas atribuído à uma dada espécie (NPS) dividido pelo número de propriedades terapêuticas atribuídas a espécie mais versátil (NPSV). Sendo assim, consideramos as espécies mais importantes como sendo as mais versáteis. Estes índices foram importantes para testar a idéia proposta por Bennett e Prance (2000) sobre a versatilidade de plantas exóticas frente às plantas nativas.

Para avaliar a diversidade de metabólitos secundários presentes em cada planta foi criado um Índice de Diversidade Química (IDQ), calculado como se segue:

$$IDQ = \frac{NOP}{NCA}$$

Onde:

NOP=número de ocorrências positivas de cada composto;

NCA=número de compostos avaliados ao total.

Por exemplo: *Myracrodruon urundeuva* Allemão foi analisada para oito classes de compostos e obteve resultados positivos para fenóis, taninos, flavonóides, terpenóides, triterpenos e antraquinonas, tendo, portanto seis ocorrências positivas, então, seu IDQ será seis dividido por oito (total de classes de compostos avaliadas), sendo igual a 0.75.

Este índice tem a finalidade de comparar a versatilidade de usos das plantas medicinais (por meio do IR) com a sua diversidade de compostos secundários, para que seja testada a idéia da versatilidade; através da correlação de Spearman.

Para avaliar a versatilidade de usos das plantas medicinais foram feitos dois somatórios: inicialmente foram contabilizadas todas as indicações terapêuticas das espécies e paralelamente o número de citações de usos em geral, dentre as várias categorias de uso (construção, combustível, alimentícia, etc.) das plantas. Em seguida foram avaliadas as relações de versatilidade de uso terapêutico e geral entre plantas nativas e exóticas por meio do teste de Kruskal Wallis (Sokal e Rohlf 1995). Todas as análises foram realizadas através do *software* BioEstat 2.0 (Ayres *et al.*, 2000).

3. Resultados

Dentre as 61 plantas sorteadas, 36 são nativas e 25 são exóticas. Das plantas nativas 52.78% são árvores, 19.44% são arbustos e 27.78% são ervas; ou seja, as lenhosas compreendem 72.22%; já dentre as exóticas 20.0% são árvores, 8.0% são arbustos e 72.0% são ervas, as plantas lenhosas compreendem 28.0%. As espécies nativas estão distribuídas em 16 famílias (Tabela 1), sendo as mais expressivas: Caesalpiniaceae (5 spp), Euphorbiaceae (5

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

spp), Anacardiaceae (3 spp) e Mimosaceae (3 spp). Dentre as exóticas, 19 famílias compreendem as espécies sorteadas, sendo as mais expressivas Lamiaceae (6 spp), Apiaceae (2 spp.), Myrtaceae (2 spp.) e Rutaceae (2 spp.).

3.1. Classes de compostos vs hábito (“Aparência”)

As ervas apresentaram maior ocorrência positiva para triterpenos ($G= 14.14$; $p < 0.001$) e terpenóides ($G= 4.13$; $p < 0.05$) que as espécies arbóreas e arbustivas, porém os demais compostos não apresentaram diferenças significativas (Tabela 2).

Quando as plantas nativas foram comparadas de acordo com seu hábito e respectivos constituintes (Tabela 4), encontrou-se que plantas lenhosas apresentam maior número de ocorrências positivas para taninos ($G= 28.85$; $p < 0.001$), fenóis ($G= 9.50$; $p < 0.01$), antraquinonas ($G= 4.94$; $p < 0.05$) e terpenóides ($G= 4.94$; $p < 0.05$) enquanto que as ervas apresentaram maior número de ocorrências para triterpenos ($G= 59.93$; $p < 0.001$). As classes de compostos restantes não apresentaram diferenças significativas.

Dentre as plantas exóticas encontramos um maior número de ocorrências positivas para flavonóides e alcalóides ($G= 13.94$; $p < 0.001$). As árvores apresentaram um maior número de ocorrências somente para flavonóides, triterpenos ($G= 26.13$; $p < 0.0001$), antraquinonas ($G= 3.91$; $p < 0.05$), e alcalóides ($G= 12.53$; $p < 0.001$) (Tabela 3). Não foram encontradas diferenças significativas entre esses grupos quanto à presença de fenóis, taninos, terpenóides, triterpenos e naftoquinonas.

3.2. Classes de compostos vs origem biogeográfica (“Diversificação”)

Avaliando as plantas de acordo com sua origem biogeográfica, as plantas nativas apresentaram uma maior ocorrência de alcalóides ($G= 19.88$; $p < 0.0001$). Já para terpenóides ($G= 9.03$; $p < 0.01$), as plantas exóticas apresentaram uma maior número de ocorrências

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

positivas do que as plantas nativas. Os demais compostos não apresentaram diferenças significativas (Tabela 3).

As plantas lenhosas exóticas demonstraram um maior número de ocorrências para flavonóides e triterpenos ($G= 6.30$; $p < 0.05$), não ocorrendo diferenças significativas em relação às outras classes de compostos (Tabela 4). Dentre as ervas exóticas, encontramos um maior número de ocorrências para fenóis ($G= 10.07$; $p < 0.05$), taninos ($G= 12.53$; $p < 0.001$), antraquinonas ($G= 3.86$; $p < 0.05$), enquanto que as ervas nativas tiveram mais resultados positivos para triterpenos ($G= 48.25$; $p < 0.0001$) e alcalóides ($G= 24.28$; $p < 0.0001$) (Tabela 4). Não houve diferenças significativas para flavonóides, terpenóides, naftoquinonas e antraquinonas.

3.3. Importância Relativa vs Índice de Diversidade Química (“Versatilidade”)

As espécies com maiores valores de Importância Relativa são nativas, dentre elas, destacam-se *Caesalpinia ferrea* Mart. (1.81), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (1.75) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (1.50), observando-se que na lista dos 10 maiores valores de IR, nove plantas são lenhosas, demonstrando assim a versatilidade de usos pelas quais as plantas arbóreas e arbustivas são conhecidas na comunidade estudada. Dentre as exóticas, os maiores valores encontrados foram para *Alpinia speciosa* (Blume) D. Dietr. (1.19), *Punica granatum* L. (1.19) e *Chenopodium ambrosioides* L. (1.06) (Tabela 1).

Avaliando todas as plantas, segundo seus valores de IR e IDQ, observou-se que não existe relação significativa entre essas medidas ($r_s= 0.10$; $p= 0.42$), indicando que a diversidade de classes de compostos não está relacionada com a importância relativa de uma espécie como medicinal.

As plantas arbóreo-arbustivas obtiveram valores médios de IR= 0.954 (Desvio Padrão= 0.39) e IDQ= 0.60 (DP= 0.17); enquanto que as ervas obtiveram valores médios de

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

IR= 0.58 (DP= 0.29) e IDQ= 0.54 (DP= 0.21), sendo que essas diferenças são significativas apenas para o IR ($H= 14.17$; $p < 0.001$).

As plantas nativas obtiveram um valor médio de IR= 0.85 (DP= 0.44) e IDQ= 0.58 (DP= 0.18). Por sua vez, as plantas exóticas obtiveram IR= 0.68 (DP= 0.29) e IDQ= 0.56 (DP= 0.20), sendo que essas diferenças não são significativas.

As plantas nativas arbóreo-arbustivas apresentaram em média um IR= 1.03 (DP= 0.38) e um IDQ= 0.59 (DP= 0.17), enquanto nas exóticas os valores médios foram IR= 0.66 (DP= 0.30) e IDQ= 0.64 (DP= 0.20), sendo significativas apenas as diferenças entre o IR ($H= 3.93$; $p < 0.05$). As ervas exóticas obtiveram em média valores de IR= 0.69 (DP= 0.29) e de IDQ= 0.53 (DP= 0.20) maior do que os das nativas: IR=0.38 (DP= 0.19) e IDQ= 0.56 (DP= 0.22). Todavia, as ervas exóticas apresentaram maiores valores de Importância relativa ($H= 6.17$; $p < 0.05$).

Entre as plantas nativas, existe uma associação positiva entre o número de propriedades medicinais de uma planta com sua versatilidade para outros usos ($r_s= 0.61$; $p < 0.0001$), não ocorrendo o mesmo para as plantas exóticas. As plantas nativas, quando comparadas com as exóticas, demonstraram possuir mais citações de usos em geral ($H= 5.27$; $p < 0.05$). Avaliando as espécies nativas e exóticas quanto a sua versatilidade apenas para usos alimentícios e ornamentais, em relação aos medicinais, esta relação foi positiva apenas para as espécies nativas ($r_s= 0.48$; $p < 0.01$).

4. Discussão

4.1. Classes de compostos vs hábito (“Aparência”)

Entre as teorias que são utilizadas para subsidiar discussões sobre os critérios de seleção de plantas medicinais por comunidades tradicionais, estão as ligadas as estratégias

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

anti-herbivoria, como a Teoria da Aparência (Feeny 1976), que foi sugerida por Stepp e Moerman (2001) para explicar a dominância das ervas em farmacopéias de todo o mundo, com o primeiro teste formal, aplicado a questões etnobotânicas, realizado por Almeida *et al.* (2005). Esperou-se encontrar no presente estudo uma maior ocorrência de compostos qualitativos nas ervas para satisfazer as predições da hipótese (ver Albuquerque e Lucena 2005; Almeida *et al.* 2005), sendo por isso selecionadas pela população como plantas medicinais. Apesar de serem observadas mais ocorrências de taninos em árvores e existirem mais registros de triterpenos em ervas, os resultados obtidos neste trabalho não suportam a Teoria da Aparência em sua totalidade. Isto é justificado pelo fato de que em árvores encontramos um maior número de ocorrências de alcalóides ($G = 8,15$; $p < 0,05$), quando o esperado seria em ervas, além de não ocorrerem diferenças significativas entre estes dois hábitos quanto a outros compostos avaliados (fenóis, terpenóides e quinonas). Estes dados confirmam os achados de Almeida *et al.* (2005) realizados com plantas nativas da caatinga, nos quais as árvores nativas foram possuidoras de alcalóides, enquanto que não houveram registros desta classe de compostos para as ervas. Não há diferenças significativas quanto a alcalóides se adicionarmos ao grupo das árvores as espécies de porte arbustivo, mas mesmo assim ainda não satisfaz a predição da hipótese. Além disso, as plantas lenhosas apresentam maior importância relativa do que as ervas, resultado também encontrado por Almeida *et al.* (2005). Os altos valores de importância das árvores da caatinga, confirmado em outros trabalhos (Silva *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2007a,b; Albuquerque e Oliveira 2007; Albuquerque *et al.* 2007a,b), talvez possam ser explicados pela hipótese da sazonalidade climática (Albuquerque 2006), uma vez que as árvores na caatinga (especificamente cascas do caule) são recursos que estão disponíveis o ano inteiro para a população, ao contrário de muitas ervas nativas que estão presentes apenas nos curtos períodos chuvosos (ver Araújo *et al.* 2007 para uma revisão sobre aspectos ecológicos da caatinga). Reforça essa conclusão o

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

fato de muitas ervas serem recursos abundantes e algumas vezes mais ricos localmente e ainda assim serem negligenciados pelas pessoas que vivem na caatinga (Albuquerque *et al.* 2005).

A teoria da aparência proposta por Feeny (1976) relaciona herbivoria com a produção de metabólitos secundários, principalmente compostos de marcante atividade biológica com plantas de porte herbáceo, sendo este padrão fortemente encontrado em florestas temperadas (Levin 1976). Florestas tropicais apresentam altas taxas de herbivoria quando comparadas a florestas temperadas, investindo prioritariamente em compostos secundários como estratégia de defesa, sendo inclusive mais diversos que os encontrados em florestas temperadas (Coley e Barone 1996). Nas condições ambientais encontradas na caatinga no nordeste do Brasil, como alta intensidade luminosa e distribuição irregular de chuvas, as plantas utilizam-se de estratégias para o seu desenvolvimento, como a caducifolia na estação seca contra a perda de água e redução da herbivoria, apesar do número de herbívoros já ser menor nesta estação. Porém, durante o início da estação chuvosa, na qual ocorre o surgimento de folhas jovens e o aumento do número de herbívoros, as plantas precisam recorrer às defesas químicas para efetivarem o crescimento foliar e também a sua reprodução (produção de flores), as quais ocorrem, muitas vezes, somente durante o período chuvoso. A grande ocorrência de compostos fenólicos parece ser a principal estratégia química de defesa em plantas da caatinga. Uma explicação para isso pode ser encontrada na hipótese do balanço carbono/nitrogênio, uma vez que a alta disponibilidade luminosa pode levar ao incremento nas defesas baseadas em carbono, tais como taninos e terpenos (Coley e Barone 1996). No entanto, Monteiro *et al.* (2006a,b), em estudo com espécies nativas da região, observaram que estas nem sempre adotam a estratégia descrita. Por exemplo, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (“angico”) produz mais taninos em suas cascas do caule do que em folhas durante a estação chuvosa, diferente da estratégia adotada por

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Myracrodruon urundeuva Allemão (“aroeira”) que produz mais taninos nas folhas do que nas cascas (Monteiro *et al.* 2006a,b). Ambas as espécies são simpátricas e foram avaliadas no mesmo período.

4.2. Classes de compostos vs origem biogeográfica (“Diversificação”)

Provavelmente, como contribuição deste trabalho, acreditamos que a melhor hipótese que explica a inserção de plantas exóticas em farmacopéias tradicionais na Caatinga seja a da diversificação (Albuquerque 2006). A hipótese da diversificação sugere que as comunidades tradicionais podem incorporar plantas medicinais exóticas em seu repertório médico como uma proposta de diversificar o estoque farmacológico local. Assim, esperávamos que plantas exóticas possuíssem um maior número de ocorrências positivas ou ocorrências exclusivas, quanto ao perfil de compostos secundários, em relação às plantas nativas.

Esta hipótese parece corroborar com os achados encontrados, uma vez que as plantas exóticas, incluindo árvores e ervas, apresentam um maior número de ocorrências positivas de flavonóides e terpenóides, enquanto que o grupo de nativas apresentou resultados positivos para triterpenos e alcalóides. Quando observadas as plantas segundo o seu hábito, árvores exóticas mostraram mais ocorrências de terpenóides, triterpenos, antraquinonas e flavonóides do que as nativas, enquanto que ervas exóticas foram positivas para terpenóides e antraquinonas. Isto parece demonstrar que as pessoas incorporam certas espécies na sua farmacopéia para possivelmente diversificar as possibilidades terapêuticas e não por que o conhecimento de plantas exóticas esteja competindo com o das plantas nativas.

Alguns autores acreditam que devido às forças da exploração destrutiva de florestas tropicais e da globalização ocorre uma “erosão” do conhecimento em sociedades tradicionais, e a consequência mais evidente é percebida nos membros mais jovens, que demonstram um desinteresse crescente pelo estilo de vida da comunidade (Begossi, Hanazaki e Tamashiro

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

2002; Caniago e Siebert 1998; Estomba *et al.* 2006; Hanazaki *et al.* 2000; Phillips e Gentry 1993; Ugent 2000;) e este conhecimento corre o risco de desaparecer por não haver transmissão entre gerações (Galeano 2000). Outros autores acreditam que a perda de conhecimento de uma comunidade tradicional ocorre quando dois ou mais grupos diferentes entram em graus significativos de contato produzindo mudanças em ambos, processo conhecido como aculturação (Foster 1974; Zent 2001). Há quem justifique a expressiva ocorrência de plantas exóticas nas farmacopéias tradicionais pela erosão ou aculturação. De fato, a sociedade atual pode estar perdendo esse conhecimento de plantas medicinais, pois jovens e crianças passam boa parte do tempo na escola ou em brincadeiras de ruas, do que em atividades ao redor da floresta (Zent 2001), o que pode contribuir para a perda de conhecimento. Contudo, provavelmente essa perda somente será evidenciada em gerações futuras, pois a geração atual ainda reflete um conhecimento mais antigo, ainda um pouco distante dessa época de globalização.

Nesse sentido, para uma avaliação segura de processos aculturativos se faz necessário uma abordagem diacrônica, resgatando dados de tempos idos relacionados com dados atuais, muito embora a nossa abordagem indique que uma farmacopéia pode incorporar novos elementos sem que isso possa sugerir perda de conhecimento. Dessa forma, uma planta exótica seria inserida em uma farmacopéia não para ocupar a posição de uma nativa, necessariamente, mas para preencher uma lacuna de indicação terapêutica para a qual as plantas nativas podem não estar atuando ou serem menos efetivas.

4.3. Importância Relativa vs Índice de Diversidade Química – (Versatilidade)

Para Bennett e Prance (2000) plantas exóticas são inseridas em uma cultura por serem mais versáteis quanto as possibilidades de uso em geral (como, por exemplo, ornamentais e/ou alimentícias), sendo estas plantas as mais propensas a serem inseridas no

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

conhecimento tradicional para que sejam incorporadas na farmacopéia tradicional. Assim, espera-se que para que essa idéia seja válida no ambiente da Caatinga, as plantas exóticas precisariam possuir outros usos não-medicinais (especialmente alimentícios e ornamentais). No entanto, os resultados do presente trabalho não corroboram a idéia da versatilidade, já que as plantas nativas foram mais versáteis quanto aos usos em geral, e mesmo com relação a versatilidade de usos medicinais, não foram observadas diferenças significativas. Na caatinga, a maioria das plantas nativas são reconhecidas como de múltiplos usos (Lucena *et al.* 2007a).

A diversidade química, medida pelo IDQ, não explica a incorporação de uso das plantas exóticas, uma vez que esta não difere da encontrada nas nativas, ou seja, não será um amplo espectro de compostos secundários que influenciará a inserção destas plantas na farmacopéia. Estomba *et al.* (2006) observaram que as plantas exóticas são em sua maioria usadas para tratamentos gastrintestinais, demonstrando que são inseridas para ocupar posições específicas em uma farmacopéia e não devido a estas possuírem um amplo espectro de usos. Albuquerque e Oliveira (2007) encontraram que plantas exóticas são, em sua maioria, citadas para indicações terapêuticas para as quais plantas nativas não possuem citações, reforçando nossa interpretação geral.

Sendo assim, concluímos que a inserção de plantas exóticas em farmacopéias tradicionais pode não ser justificada apenas por eventos aculturativos, de versatilidade de usos ou devido à teoria da aparência ecológica somente. As plantas exóticas podem ser realmente inseridas devido à estas possuírem classes de compostos secundários de interesse pela comunidade devido a estas possuírem atividades biológicas ausentes ou pouco pronunciadas em plantas nativas, sendo possivelmente devido a isso que as plantas exóticas são selecionadas para atuarem de forma pontual dentro de grupos de atividades terapêuticas específicos enquanto que plantas nativas atuam de forma bem mais diversificada.

Agradecimentos

Os autores são gratos a comunidade de Carão pela acolhida e receptividade, bem como aos seguintes pesquisadores do Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA) pelo apoio na coleta de dados etnobotânicos: Ernani Machado de Freitas Lins Neto, Flávia Santos Almeida, Joabe Gomes de Melo, Alyson Luiz de Almeida, Miguel de Santana Almeida, Luciana Gomes de Sousa, Viviany Teixeira do Nascimento e Lucilene Lima dos Santos. A Victoria Lacerda, estudante da Universidade Federal de Santa Catarina, pelo apoio de campo durante seu estágio no LEA. À prefeitura Municipal de Altinho, na pessoa do Secretario de Agricultura Sr. Miguel Andrade Júnior, pelo apoio logístico. Aos agentes de Saúde da Comunidade de Carão, Srs. Inaldo e Alexandre, pelo apoio. Ao CNPq pelo apoio financeiro e bolsa de produtividade em pesquisa dada a U.P. Albuquerque.

Referências bibliográficas

- 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* 2:30.
- Albuquerque, U. P., L. H. C. Andrade, A. C. O. Silva. 2005. Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 19(1):27–38.
- Albuquerque, U. P., P. M. Medeiros, A. L. S. Almeida, J. M. Monteiro, E. M. F. Lins-Neto, J. G. Melo, J. P. Santos. 2007a. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. *Journal of Ethnopharmacology* 114(1):325–354.
- Albuquerque, U. P., R. F. Oliveira. 2007. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? *Journal of Ethnopharmacology* 113(1):156–170.
- Albuquerque, U. P., R. F. P. Lucena. 2004. Seleção e escolha dos informantes. pp. 19–35 in Ulysses P. Albuquerque e Reinaldo F. P. Lucena eds. *Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica*. NUPEEA/Livro Rápido, Recife.
- Albuquerque, U. P., R. F. P. Lucena. 2005. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? *Interciência* 30(8): 506-510.
- Albuquerque, U. P., V. A. Silva, M. C. Cabral, N. L. Alencar, L. H. C. Andrade. 2007b. Comparisons between the use of medicinal plants in indigenous and rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. on line, in-press, 2007
- Almeida, C. F. C. B. R., T. C. Lima e Silva, E. L. C. Amorim, M. B. S. Maia, U. P. Albuquerque. 2005. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). *Journal of Arid Environments* 62(1):127–142.

Araújo, E. L., C. C. Castro, U. P. Albuquerque. 2007. Dynamics of Brazilian Caatinga a Review Concerning the Plants, Environment and People. *Functional Ecosystems and Communities* 1(1):15-28.

Ayres, M., M. J. Ayres, D. L. Ayres, S. A. Santos. 2000. BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, CNPq.

Begon, M., J. L. Harper, C. R. Townsend. 1988. *Ecologia: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ediciones Omega, Barcelona.

Begossi, A., N. Hanazaki, J. Tamashiro. 2002. Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil): Knowledge, use, and conservation. *Human Ecology* 30:281–99.

Bennett, B. C., G. T. Prance. 2000. Introduced Plants in the Indigenous Pharmacopeia of Northern South America. *Economic Botany* 54(1):90-102.

Benz, B. F., J. E. Cevallos, F. M. Santana, J. A. Rosales, S. M. Graf. 2000. Losing knowledge about plant use in the Sierra de Manatlán Biosphere Reserve, Mexico. *Economic Botany* 54(2):183 – 191.

Caniago, I., S. F. Siebert. 1998. Medicinal plant ecology, knowledge and conservation in Kalimantan, Indonesia. *Economic Botany* 52:229 – 50.

Coley, P. D., J. A. Barone. 1996. Herbivory and Plant Defenses in Tropical Forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 27:305-335.

Estomba, D., A. Ladio, M. Lozada. 2006. Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia. *Journal of Ethnopharmacology* 103(1):109–119.

Feeny, P. P. 1976. Plant apparency and chemical defense. Pages 1–40 in J. W. Wallace and R. L. Mansell, eds. *Recent Advances in Phytochemistry*. Plenum Press, New York,

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Foster, G. M. 1974. El marco de la interacción in G. M. Foster. Antropología aplicada. 1ª ed. Ed. Fondo de Cultura Económica. México D.F.

Galeano, G. 2000. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colômbia: a quantitative approach. *Economic Botany* 54:358-376.

Hanazaki, N., J. Y. Tamashiro, H. F. Leitão-Filho, A. Begossi. 2000. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 9:597–615.

Harbone, J. B. 1998. *Phytochemical methods*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 320p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br/> (acessado em 12 de junho de 2006).

Janni, K. D., J. W. Bastien. 2004. Exotic botanicals in the Kallawaya pharmacopoeia. *Economic Botany* 58(*Supplement*):S274-S279.

LAMEPE/IMEPE 2007. <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>. Acessado em 22 de dezembro de 2007.

Levin, D. A. 1976. Alkaloid-Bearing Plants: An Ecogeographic Perspective. *The American Naturalist* 110:261-284.

Lucena, R. F. P., E. L. Araújo, U. P. Albuquerque. 2007. Does the Local Availability of Woody Caatinga Plants (Northeastern Brazil) Explain Their Use Value? *Economic Botany* 61:347-361.

Lucena, R. F. P., U. P. Albuquerque, J. M. Monteiro, C. F. C. B. R. Almeida, A. T. N. Florentino, J. S. F. Ferraz. 2007. Useful plants of the semi-arid northeastern region of Brazil—a look at their conservation and sustainable use. *Environmental Monitoring and Assessment* 125(1):281–290.

Matos, F. J. A. 1997. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 2ª ed. Editora UFC, Fortaleza, 141pp.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Monteiro, J. M., E. M. F. Lins-Neto, U. P. Albuquerque, E. L. Araújo, E. L. C. Amorim.

2006a. The effects of seasonal climate changes in the caatinga on tannin levels in *Myracrodruon urundeuva* and *Anadenanthera colubrina*. *Revista brasileira de farmacognosia* 16(3):338-344.

Monteiro, J. M., E. M. F. Lins-Neto, U. P. Albuquerque, E. L. Araújo, E. L. C. Amorim.

2006b. Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities from Northeastern Brazil semi-arid region. *Journal of Ethnopharmacology* 105(1-2):173-186.

Mori, A. S., L. A. M. Silva, G. Lisboa. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico.

2.ed. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus.

Müller-Schwarze, N. K. 2006. Antes and Hoy Día: Plant Knowledge and Categorization as

Adaptations to Life in Panama in the Twenty-First Century. *Economic Botany* 60(4):321–334.

Palmer, C. 2004. The inclusion of recently introduced plants in the Hawaiian

ethnopharmacopoeia. *Economic Botany* 58 (Supplement):S280-S293.

Phillips, O., A. H. Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional

hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany* 47:33–43.

Quinlan, M. B., R. J. Quinlan. 2007. Modernization and Medicinal Plant Knowledge in a

Caribbean Horticultural Village. *Medical Anthropology Quarterly* 21(2):169–192.

Silva, V. A., L. H. C. Andrade, U. P. Albuquerque. 2006. Revisiting the Cultural

Significance Index: the case of the Fulni-ô in Northeastern Brazil. *Field Methods* 18(1):98-108.

Sokal, R. R., F. G. Rohlf. 1995. Biometry. Freeman and Company, New York.

Stepp, J. R. 2004. The role of weeds as source of pharmaceuticals. *Journal of*

Ethnopharmacology 92(1):163 – 166.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Stepp, J. R., D. E. Moerman. 2001. The importance of weeds in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 75(1):25 – 31.

Ugent, D. 2000. Medicine, myths and magic: The folk healers of a Mexican market. *Economic Botany* 54:27–438.

Voeks, R. A. 1996. Tropical forest healers and habitat preference. *Economic Botany* 50(4):381–400.

Voeks, R. A. 2004. Disturbance pharmacopoeias: Medicine and myth from the humid tropics. *Annals of the Association of American Geographers* 94(4), p. 868 – 888.

Voeks, R. A., A. Leony. 2004. Forgetting the forest: assessing a medicinal plant erosion in eastern Brazil. *Economic Botany* 58(Supplement):S294 – S306.

Wagner, H., S. Bladt. 1996. *Plant Drug Analysis – A Thin Layer Chromatography Atlas*. 2^a ed. Springer, Berlin 384pp.

Zent, S. 2001. Acculturation and ethnobotanical knowledge loss among the Piaroa of Venezuela in: L. Maffi. *On biocultural diversity – Linking, knowledge, and the environment*. Washington: Smithsonian Institution Press.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Tabela 1: Plantas medicinais selecionadas para triagem fitoquímica, classificadas quanto à parte coletada para análise fitoquímica, hábito, status, Índice de Importância Relativa (IR) e Índice de Diversidade Química (IDQ) a partir de entrevistas na Comunidade do Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.

<i>FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO</i>	<i>NOME POPULAR</i>	<i>PARTE USADA</i>	<i>CLASSES DE COMPOSTOS</i>	<i>HÁBITO</i>	<i>STATUS</i>	<i>IR</i>	<i>IDQ</i>
ANACARDIACEAE							
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Casca	1, 3, 4, 6, 8	Árvore	Nativa	1.75	0.75
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Casca	2, 3, 4, 6	Árvore	Nativa	1.17	0.50
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Casca	1, 3, 4, 6, 7	Árvore	Nativa	1.06	0.75
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu	Casca	2, 3, 4, 6, 8	Árvore	Nativa	1.04	0.37
ANNONACEAE							
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Folha	2, 3, 4, 6	Árvore	Exótica	0.29	0.37
APIACEAE							
<i>Foeniculum</i> sp.	Coentro	Folha	3, 6, 8	Erva	Exótica	0.29	0.37
<i>Pimpinella anisum</i> L.	Erva doce	Folha	2, 3, 6, 7, 8	Erva	Exótica	0.44	0.62
ARECACEAE							
<i>Syagrus</i> sp.	Catolé	Raiz	1, 3, 6, 7	Árvore	Nativa	1.06	0.75
ASCLEPIADACEAE							
<i>Secondatia aff. densiflora</i> DC.	Maria da Costa	Raiz	8	Erva	Nativa	0.00	0.62
ASTERACEAE							
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girassol	Semente	7, 8	Arbusto	Exótica	0.71	0.25
BIGNONIACEAE							
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Pau d'arco	Casca	1, 6, 8	Árvore	Nativa	0.94	0.50
BURSERACEAE							
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana	Casca	2, 3, 6, 7, 8	Árvore	Nativa	1.00	0.50
CACTACEAE							
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Tronco	1, 2, 4, 7, 8	Arbusto	Nativa	0.58	0.75
CAESALPINIACEAE							
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Casca	2, 3, 4, 6	Árvore	Nativa	1.19	0.62
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Jucá	Casca	2, 3, 6, 7	Árvore	Nativa	1.81	0.75

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

<i>FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO</i>	<i>NOME POPULAR</i>	<i>PARTE USADA</i>	<i>CLASSES DE COMPOSTOS</i>	<i>HÁBITO</i>	<i>STATUS</i>	<i>IR</i>	<i>IDQ</i>
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Manjiroba	Folha	1, 2, 3, 6		Exótica	0.71	0.25
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	Casca	2, 3, 4, 6, 7, 8	Árvore	Nativa	1.00	0.62
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Casca	3, 4, 6	Árvore	Nativa	1.06	0.75
CELASTRACEAE							
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom nome	Casca	1, 2, 3, 6, 7, 8	Árvore	Nativa	1.10	0.37
CHENOPODIACEAE							
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	Folha	2, 3, 4, 6, 7	Erva	Exótica	1.06	0.62
CONVOLVULACEAE							
<i>Operculina macrocarpa</i> (Linn) Urb.	Batata de purga	Raiz	1, 3, 8	Erva	Nativa	0.29	0.62
CUCURBITACEAE							
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão São Caetano	Folha	2, 3, 6, 7	Erva	Exótica	0.94	0.50
EUPHORBIACEAE							
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Avelóz	Látex	4, 7, 8	Árvore	Exótica	0.44	0.50
<i>Manihot dichotoma</i> Ule	Maniçoba	Casca	1, 2, 3, 6, 7	Arbusto	Nativa	0.29	0.87
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Arbusto	Nativa	1.23	0.25
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pião bravo	Látex	3, 6	Arbusto	Nativa	0.92	0.62
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga brava	Tronco	2, 7, 8	Arbusto	Nativa	0.73	0.37
<i>Croton rhamnifolius</i> Willd.	Velame	Folha	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Arbusto	Nativa	1.48	0.87
FABACEAE							
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Folha	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Arbusto	Nativa	1.13	0.62
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	Sena	Folha	1, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Nativa	0.35	0.62
LAMIACEAE							
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Alfavaca	Folha	2, 3, 4, 6, 8	Erva	Nativa	0.58	0.75
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Alfazema caboclo	Folha	3, 4, 6, 7, 8	Erva	Exótica	0.73	0.75
<i>Plectranthus amboinicus</i> Andrews	Boldo chile	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Exótica	0.85	0.75
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Hortelã miúda	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Exótica	0.92	0.75

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PARTE USADA	CLASSES DE COMPOSTOS	HÁBITO	STATUS	IR	IDQ
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Louro	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Exótica	0.50	0.75
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjerição	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Exótica	0.71	0.75
<i>Ocimum americanum</i> L.	Manjerona	Folha	2, 3, 6, 7	Erva	Exótica	0.29	0.50
LILIACEAE							
<i>Allium</i> sp	Cebola branca	Bulbo	7	Erva	Exótica	0.21	0.12
MALVACEAE							
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão	Folha	2, 3, 4, 6, 7	Arbusto	Exótica	1.08	0.62
MARANTACEAE							
<i>Maranta divaricata</i> Roscoe	Cana de macaco	Tronco	2, 7, 8	Erva	Nativa	0.44	0.87
MELIACEAE							
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Casca	1, 3, 6, 7	Árvore	Nativa	1.00	0.50
MIMOSACEAE							
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Casca	2, 3, 6, 7	Árvore	Nativa	1.21	0.50
<i>Chloroleucon extortum</i> Barneby & J.W. Grimes	Jurema branca	Casca	1, 2	Árvore	Nativa	0.50	0.50
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Casca	1, 2, 3, 6, 7	Árvore	Nativa	1.50	0.62
MONIMIACEAE							
<i>Peumus boldus</i> Molina	Boldo	Folha	1, 2, 3, 4, 7, 8	Erva	Exótica	0.50	0.75
MYRTACEAE							
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Árvore	Exótica	0.65	0.87
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Folha	3, 4, 6, 7, 8	Árvore	Nativa	0.44	0.25
NYCTAGINACEAE							
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega pinto	Raiz	3, 6	Erva	Exótica	0.88	0.37
PASSIFLORACEAE							
<i>Passiflora foetida</i> L.	Maracujá estralo	Folha	2, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Nativa	0.35	0.75
PLUMBAGINACEAE							
<i>Plumbago scandens</i> L.	Louco	Folha	2, 3, 6	Erva	Exótica	0.44	0.37

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

FAMÍLIA/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PARTE USADA	CLASSES DE COMPOSTOS	HÁBITO	STATUS	IR	IDQ
POACEAE							
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Capim santo	Folha	1, 3, 4, 6, 7	Erva	Exótica	1.00	0.62
PUNICACEAE							
<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Fruto	1, 3, 4, 6	Árvore	Exótica	1.02	0.50
RHAMNACEAE							
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá	Casca	1, 2, 3, 6, 7, 8	Árvore	Nativa	1.21	0.62
<i>Rhamnidium molle</i> Reissek	Sassafráz	Casca	1, 2, 3, 4, 6, 5	Árvore	Nativa		0.50
RUTACEAE							
<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja	Folha	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Árvore	Exótica	0.73	0.75
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Limão	Folha	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Árvore	Exótica	0.42	0.87
SAPINDACEAE							
<i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hil.	Ariú	Folha	1, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Nativa	0.44	0.37
SAPOTACEAE							
<i>Sideroxylum obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn	Quixaba	Casca	1, 2, 3, 6, 7	Árvore	Nativa	0.44	0.62
SOLANACEAE							
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	Gogóia	Raiz	1, 2, 3, 6, 7	Erva	Nativa	0.29	0.50
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Pára raio	Folha	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	Erva	Nativa	0.29	0.12
ZINGIBERACEAE							
<i>Alpinia speciosa</i> (Blume) D. Dietr.	Colônia	Folha	2, 3, 4, 6	Erva	Exótica	1.19	0.50

Classes de Compostos: 1: Alcalóides, 2: Antraquinonas, 3: Fenóis, 4: Flavonóides, 5: Naftoquinonas, 6: Taninos, 7: Terpenóides, 8: Triterpenos.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Tabela 02: Porcentagem de ocorrências positivas das classes de compostos em arvores e ervas durante a triagem fitoquímica, e Teste G relacionando a presença entre cada uma das classes de compostos (Expressados os valores de p) das plantas medicinais coletadas em Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.

	<i>Hábito</i>	<i>Fenol</i>	<i>Tanino</i>	<i>Flavonóide</i>	<i>Terpenóides</i>	<i>Triterpeno</i>	<i>Naftoquinona</i>	<i>Antraquinona</i>	<i>Alcalóides</i>
1	Árvores (24 spp)	87.50	91.67	58.33	70.83	41.67	4.17	70.83	50.00
2	Arbustos (9 spp)	67.90	72.73	51.52	60.61	33.33	0.00	51.52	42.42
3	Ervas (28 spp)	82.14	75.00	50.00	75.00	60.71	0.00	60.71	28.57
4	Lenhosas (33 spp)	69.70	72.73	51.52	60.61	33.33	0.00	51.52	42.42
	Teste G (3 x 4): G (p)	3.606	0.041	0.005	4.129	14.137	-	1.363	3.621
		(0.058)	(0.838)	(0.941)	(0.042)	(0.0002)		(0.243)	(0.0571)

(-): Não foi possível realizar o teste devido a valores nulos.

Alencar, N. L. O papel das plantas exóticas em farmacopéias tradicionais.

Tabela 03: Porcentagem de ocorrências positivas das classes de compostos entre plantas nativas e exóticas durante a triagem fitoquímica, e Teste G relacionando a presença entre cada uma das classes de compostos (Expressados os valores de G - Yates e p) das plantas medicinais coletadas em Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.

	<i>Grupo</i>	<i>Fenol</i>	<i>Tanino</i>	<i>Flavonóide</i>	<i>Terpenóide</i>	<i>Triterpeno</i>	<i>Naftoquinona</i>	<i>Antraquinona</i>	<i>Alcalóide</i>
Nativas (%)	1 Árvores (19 spp)	89.47	94.74	47.37	68.42	31.58	5.26	68.42	52.63
	2 Lenhosas (26 spp)	88.46	92.31	50.00	73.08	38.46	3.85	73.08	57.69
	3 Ervas (10 spp)	60.00	60.00	40.00	60.00	40.00	0.00	60.00	50.00
	4 Total (36 spp)	83.33	83.33	50.00	72.22	52.78	2.78	69.44	55.56
Exóticas (%)	5 Árvores (5 spp)	80.00	80.00	100.00	80.00	80.00	0.00	80.00	40.00
	6 Lenhosas (7 spp)	85.71	85.71	100.00	71.43	57.14	0.00	71.43	42.86
	7 Ervas (18 spp)	88.89	83.33	50.00	77.78	44.44	0.00	66.67	16.67
	8 Total (25 spp)	88.00	84.00	64.00	76.00	48.00	0.00	68.00	24.00
Teste G (p)	2 vs 3	9.50 (0.0021)	28.85 (0.000)	-	0.106 (0.7444)	59.93 (0.000)	-	3.29 (0.0697)	0.901 (0.3425)
	6 vs 7	0.2146 (0.6432)	0.0728 (0.7873)	-	0.7565 (0.3844)	2.7448 (0.0976)	-	0.3309 (0.5651)	15.544 (0.0000)
	2 vs 6	0.136 (0.712)	1.619 (0.203)	-	0.0105 (0.9182)	48.254 (0.0000)	-	0.0105 (0.9182)	3.8378 (0.0501)
	3 vs 7	10.070 (0.0015)	12.535 (0.0004)	-	1.194 (0.2745)	48.254 (0.0000)	-	0.6927 (0.4052)	24.276 (0.0000)
	4 vs 8	0.5497 (0.4584)	0.0040 (0.9497)	3.4584 (0.0629)	9.0276 (0.0027)	0.2859 (0.5929)	-	0.0045 (0.9465)	19.885 (0.0000)

NS: Resultado não significativos.

(-): Não foi possível realizar o teste devido a valores nulos.

ANEXOS

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NA REVISTA ECONOMIC BOTANY

***Economic Botany* Manuscript Requirements**

The Council of Biological Editors Style Manual 5th ed. is the primary reference used in setting the standards for the preparation of *Economic Botany* publications. The format and style of manuscripts (especially Literature Cited entries), further, must conform to the practices followed in the most recent issues of *Economic Botany*. The Chicago Manual of Style, 13th or 14th editions, The University of Chicago Press, Chicago and London, may be consulted for additional guidance.

Note that there were significant changes in formatting, especially of the abstract, commencing with volume 61, in 2007. Please examine a recent issue to see these changes. Note that author affiliations, and publication data, are no longer included in the abstract. THE USE OF LARGE CAP SMALL CAP TEXT FONT HAS BEEN SIGNIFICANTLY CURTAILED.

English Language: Authors not fluent in English should have their paper read by a botanical colleague who is fluent in English. Non-English abstracts should be reviewed and corrected by a botanical colleague who is fluent in that language.

Manuscript Length: In general, manuscripts should not exceed 20 pages, including any tables or figures.

Format and style: *Double space the entire text*, including abstracts, tables and literature cited. Use a 12 point font size for all text. Manuscripts must conform to the practices illustrated by the most recent issues of *Economic Botany*. Authors not fluent in English should have their paper read by a colleague who is fluent in English, and familiar with the subject matter.

Margins: At least 1 inch (25 mm) all around. The right margin should *not* be justified.

Page Numbering: Number the pages consecutively in the upper right margin.

Line Numbering: Number the lines consecutively throughout the entire manuscript.

Scientific Names: Type all plant binomials in italics, followed by the authority's name (or abbreviation) in roman type. Authors names for binomials should be included the

first time the binomial appears in the text, or in a table, title or abstract. Cultivar names are not italicized; enclose in single quotes (*Zea mays* ‘Silver Queen’) or use “cv.” (*Zea mays* cv. Silver Queen).

Reference to Herbarium Vouchers

References to plants other than the most widely recognized species must be documented by reference to herbarium vouchers. Follow standard practice, i.e., use the collector's name(s), the collection number, and the acronym for the herbarium of deposit following Index Herbariorum, ed. 8 (e.g., Smith 15467 TEX). Even well-known plants should be documented by herbarium vouchers or propagule sources in studies of infra-specific variation or similar research. Plant binomials in the text and tables should appear in italic type.

Latin words and abbreviations: Underline (or italicize) common Latin words and phrases such as *et al.*, *in situ*, etc.

Numbers: In the text, spell out one-digit numbers unless they are used with units of measure (four oranges, 4 cm) and use numerals for larger numbers, e.g., 10; 9,000; 40,000; 1,100,200. Do not begin sentences with an abbreviation or numeral.

Footnotes: Use only “date submitted and date accepted,” and for tables.

Abstract (required only for research articles): Not more than 150 words, in English, at the beginning of the article. A translation of the English abstract, in French, German, Portuguese, Russian, Spanish, or other appropriate language, with title, is optional. Use a sans serif font for the abstract, like Arial; this paragraph is shown in Arial. Each abstract should include the title, in bold face, in the appropriate language.

Figures or Illustrations: The number of figures should be in a reasonable proportion to the length of the text. Line drawings, maps, graphs, black and white photographs intended for publication in Economic Botany must be of high quality and designed to make effective and economical use of space: a full page or part of one, or a full column or part of one. Reduction of illustrations is done by the Press at the direction of the Editor. Column-wide illustrations will not exceed an area 65 mm wide by 170 mm high after reduction. The cost of color reproduction is high and must be borne by the author—consult the editor for pricing.

Cover photographs: The front cover displays a color photograph. We are always looking for interesting photographs for the cover. If you have some possible cover photos, please bring them to the editor's attention when the article has been accepted. The best covers show both plants AND people, and know the names of both.

Plates: All imagery – graphs, photographs, line drawings – must be provided in appropriate digital format. Photographs must be provided (preferably in TIFF file), at a minimum resolution of 300 pixels per inch (ppi). Line drawings must be provided at a resolution of at least 600 ppi, and preferably 900 ppi. Be aware of this requirement when you are planning to submit computer generated images, like HPLC diagrams. Note that it is extremely difficult to get images with this resolution from many standard computer software programs, like Excel. These systems are designed to produce relatively low resolution images suitable for display on a monitor (usually only at 72 ppi). These images are not suitable for printing. Line drawings (of plant parts, for example) should be carefully drawn in ink, and scanned for reproduction at a minimum of 900 pixels per inch. Resolution can never be too high for such images. Since high resolutions make large files; lower resolution imagery is often satisfactory for the review process. But high resolution images will be required if the paper is accepted for publication.

Figure legends: Place these on a single page following "Literature Cited." Captions should be double-spaced and in numerical order.

Tables: The number of tables should be in reasonable proportion to the length of the text. A good rule to remember about tables is that they should supplement, not duplicate the text. Tables should not be included within the body of the text but arranged in numerical order at the end of the paper. Each table should be on a separate page, and have its own double-spaced legend.

Appendices: It has been common in the past for authors to include long supplementary appendices listing hundreds of plants used by some group of people. While interesting, these are very costly of limited space and funds. Such appendices will only be included in a paper if they are essential to the scientific argument in the paper. If it is possible to read and understand the paper without referring to such an appendix, it will not be published. Authors can make such supplementary material available online, or can indicate they will provide it to readers on request by mail.

Text References: Number the references if you are submitting a research note, or cite by author(s) and date (e.g., Jones 1970) if you are writing a research article. Multiple citations should be in alphabetical order (e.g., Adams 1987; Martin 1922; Roberts 1949; Zimmerman 1813). For publications by 1-3 authors, name each author; more than three authors, use (first author et al., date). A work “in press” is designated (author, n.d.). Journal titles should NOT be abbreviated.

Each entry must be cited in the text - and vice versa. Check spelling and dates in literature cited and text to be certain that they agree. Check spelling and diacritical marks of names and titles; verify dates, volume numbers, and inclusive pagination. “In press” means accepted; in place of date use, n.d. Journal titles should not be abbreviated.

References in the text are to be cited by author(s) and date, e.g., a journal article (Rashford 1995); a book (Lewis and Elvin-Lewis 1977: 434); multiple citations should be in alphabetical order (e.g., Adams 1987; Martin 1922; Roberts 1949; Zimmermann 1813); multiple citations of the same author, in chronological order. For publications by 1-3 authors, name each author; more than three authors, use (first author, et al. date). Unpublished references should be used only if a reader, with reasonable effort, can obtain a copy. Reference to manuscripts which have not yet been published but which have been accepted for publication are "in press"). Use "n.d." for the date.

While all scholarship is based on work done earlier, and this must be recognized, remember the point of using references is to facilitate the understanding of the reader. It is not necessary to cite references for well known facts [“The United States of America, located on the North American continent (Smith, 2004). . .] For lesser known facts, it is usually sufficient to cite one source, not three or four. Authors of papers with excessive citation will be asked to trim their bibliographies.

Typical citations:

Journal Article:

Johns, T., and E. K. Kimanani. 1990. Herbal remedies of the Luo of Siaya district, Kenya: establishing quantitative criteria for consensus. *Economic Botany* 44:369-381.

Book:

Chapman, V. J., and D. J. Chapman. 1980. *Seaweeds and their uses*. 3rd ed. Chapman and Hall, London.

Patiño, V. M. 1964. Plantas cultivadas y animales domesticos en America equinoccial. Vol. 2. Plantas alimenticias. Imprenta Departamental, Cali, Colombia.

Vavilov, N. I. 1992. Origin and geography of cultivated plants. Ed. V. F Dorofeyev; translated, Doris Love, Cambridge University Press, Cambridge.

Book reprint:

Millspaugh, C. F. 1974. American medicinal plants. Dover Publications, New York. Reprint of a work first published, as Medicinal plants, by John C. Yorston & Co., Philadelphia, in 1892.

Part of a Book:

Zohary, Daniel. 1989. Domestication of the Southwest Asian Neolithic crop assemblage of cereals, pulses, and flax: the evidence from living plants. Pages 358-373 in David R. Harris, and Gordon C. Hillman, eds. Foraging and Farming, the Evolution of Plant Exploitation. Unwin Hyman, London.

Unpublished references: Avoid use if possible, but use only if a reader, with reasonable effort, can obtain a copy. Reference to manuscripts which have been submitted for publication should be designated “submitted” or “accepted” but not “in press” until the volume and issue of the accepting journal can be given; use “n.d.” instead of a date for submitted, accepted and “in press” references.

Revised March 2007.