

FLÁVIA DOS SANTOS SILVA

**HIPÓTESE DA DIVERSIFICAÇÃO: EVIDÊNCIAS ETNOBOTÂNICAS EM
DUAS ÁREAS DE CAATINGA, ALTINHO, PERNAMBUCO**

**Recife
2013**

FLÁVIA DOS SANTOS SILVA

**HIPÓTESE DA DIVERSIFICAÇÃO: EVIDÊNCIAS ETNOBOTÂNICAS EM
DUAS ÁREAS DE CAATINGA, ALTINHO, PERNAMBUCO**

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

Orientador:

Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro.

Dept^o de Ciência Naturais/UFPI.

Co-orientadores:

Prof. Dr. Ulysses Paulino Albuquerque.

Dept^o. de Biologia, Área de Botânica/UFRPE.

Prof. Dr. Livio Martins Costa Junior.

Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/UFMA.

Recife

2013

Ficha Catalográfica

S586h Silva, Flávia dos Santos
Hipótese da diversificação: evidências etnobotânicas em duas áreas de caatinga, Altinho, Pernambuco / Flávia dos Santos Silva. -- Recife, 2013.
73 f. : il.

Orientador(a): Júlio Marcelino Monteiro.
Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2013.

Inclui anexo, apêndice e referência.

1. Etnobotânica 2. Plantas medicinais 3. Etnoveterinária
4. Seleção de plantas 5. Parasitoses 6. Medicina tradicional
I. Monteiro, Júlio Marcelino, Orientador II. Título

CDD 581

HIPÓTESE DA DIVERSIFICAÇÃO: EVIDÊNCIAS ETNOBOTÂNICAS EM
DUAS ÁREAS DE CAATINGA, ALTINHO, PERNAMBUCO

Flávia dos Santos Silva

Dissertação apresentada e _____ em ____/____/____

Orientador

Dr Júlio Marcelino Monteiro
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Examinadores:

Dr^a. Elcida de Lima Araújo
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. Joabe Gomes de Melo
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. Marcelo Alves Ramos
Universidade de Pernambuco

Suplente:

Dr^a. Cecília Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida
Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco

Recife
2013

A Deus e à minha família,
dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela sua infinita graça e seu inefável amor.

Ao Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal de Pernambuco.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão do incentivo financeiro.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro pelo apoio irrestrito, conselhos e disposição em nos ajudar em todos os momentos dessa carreira científica. Foram momentos, sem dúvidas, de trocas de conhecimentos incentivo e confiança.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque do Laboratório de Etnobotânica Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco pelos conselhos, momentos de distração, companheirismo e exemplo de pesquisador.

Também ao meu co-orientador Prof. Dr. Livio Martins Costa Júnior do Laboratório de Produção Animal da Universidade Federal do Maranhão pela disponibilidade, ensinamentos e confiança. Assim como também todos do laboratório em especial a Andrea Claudia Mesquita Jansen pela hospitalidade e amizade e a Aldilene da Silva Lima pela ajuda nos testes *in vitro*.

À prof^a. Dr^a Elba Lúcia Cavalcanti Amorim por disponibilizar o laboratório para fazer os extratos vegetais e aos componentes Valerium, Tadeu, Daniela Cabral e Alan do LAPRONAT/UFPE.

À prefeitura do Município de Altinho, aos agentes de saúde da família e aos moradores do Sítio Carão e do Sítio Letreiro, em especial a Alexandre.

Aos componentes e ex-componentes do Laboratório de Etnobotânica Aplicada/UFRPE pela força, incentivo, pelos momentos de discussões que sem dúvidas me fizeram crescer em conhecimento. Agradeço a todos que participaram do nosso trabalho de campo, fazendo com que o ambiente tornasse mais agradável e produtivo. Agradeço especialmente à Alissandra, Alyson, Ana Carolina, André, Ernani, Fábio (Fabão), Gustavo, Ivanilda, Joabe, Juliana, Larissa, Luciana, Luciani, Lucilene, Marcelo, Néelson, Paloma, Patrícia, Poliana, Rosemary, Shana, Taline, Thiago, Viviany e Washington.

A todos os meus amigos da igreja, em especial à Jaqueline Machado, Mariucha Lima e Jacinta, pelas orações.

Ao meu pai, Cosme, por me incentivar nos estudos, à minha mãe e a meus irmãos por compreender a minha ausência em alguns momentos devido a coleta e análise de dados.

...e as folhas da árvore da vida são para a
saúde das nações Ap 22.2

Sumário

Lista de figuras	IX
Lista de tabelas.....	X
Resumo.....	XI
1. Introdução	12
2. Revisão bibliográfica.....	14
2.1. Seleção de plantas medicinais e os cuidados com a saúde de animais e pessoas	14
2.2. Espécies exóticas em farmacopeias e suas implicações	16
2.3. Uso de espécies vegetais na cura de parasitoses	18
2.4. A etnobotânica como ferramenta para bioprospecção de espécies de plantas eficientes contra o carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i>	20
Referência bibliográfica	22
Capítulo 1	30
Uso de plantas contra parasitoses em pessoas e animais - evidências etnobotânicas e farmacológicas que suportam a hipótese da diversificação.....	30
Resumo.....	31
1. Introdução	32
2. Material e métodos	34
2.1. Área de trabalho	34
2.2. Coleta de dados	36
2.2.1. Coleta de dados etnobotânicos.....	36
2.2.2. Seleção de plantas para teste de atividade <i>in vitro</i> contra carrapato (<i>Rhipicephalus microplus</i>) (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae)	38
2.2.3. Teste de sensibilidade larval	38
2.2.4. Teste de imersão de fêmeas ingurgitadas.....	39
2.3. Análise de Dados	39
2.3.1. Análise dos dados etnobotânicos	39
2.3.2. Análise do teste de sensibilidade larval	41
2.3.3. Análise do teste com fêmeas ingurgitadas	41
3. Resultados	42
3.1. Riqueza de plantas utilizadas como antiparasitárias	42
3.2. Há especificidade em utilizar espécies vegetais nativas ou exóticas no tratamento de parasitoses?	43

3.3. Potencial carrapaticida de espécies de plantas e o cuidado com a saúde animal	46
4. Discussão.....	49
4.1. Riqueza de plantas utilizadas como antiparasitárias	49
4.2. Há especificidade em utilizar espécies vegetais nativas ou exóticas no tratamento de parasitoses?	50
4.3. Potencial carrapaticida de espécies de plantas e o cuidado com a saúde animal	53
5. Conclusão.....	55
Agradecimentos.....	55
Referências.....	56
Considerações finais	62
Anexos.....	63

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Número de espécies exóticas e nativas citadas para o combate a parasitas em pessoas e animais em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil.	43

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Diversidade de plantas com possível atividade antiparasitária em pessoas e animais e número de usos totais em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil	43
Tabela 2. Análise de variância do conhecimento de usos antiparasitários em pessoas, em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil.	44
Tabela 3. Riqueza de espécies exóticas e nativas citadas no combate a ectoparasitos e endoparasitos de animais e pessoas em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil	46
Tabela 4. Eficiência dos extratos de <i>Croton blanchetianus</i> Baill e <i>Nicotiana glauca</i> Graham no combate a larvas de carrapatos <i>Rhipicephalus microplus</i> . (Canestrini, 1887)	48
Tabela 5. Eficiência do Produto de dois extratos vegetais, <i>Croton blanchetianus</i> Baill. e <i>Nicotiana glauca</i> Graham, sobre fêmeas ingurgitadas do carrapato <i>Boophilus microplus</i> (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae)	49

SILVA, Flávia dos Santos (MSc). Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Fevereiro, 2013. Hipótese da diversificação: evidências etnobotânicas em duas áreas de caatinga, Altinho, Pernambuco
Orientador: Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro (UFPI)

Resumo

Tendo em vista a grande biodiversidade e riqueza de conhecimento sobre plantas para uso em animais e em pessoas, necessita-se documentar esse saber para orientar estratégias futuras para a bioprospecção da flora. Neste sentido, alguns estudos vêm surgindo para tentar entender quais os fatores que levam a introdução de determinadas plantas em farmacopeias locais. Sobre isso, as espécies exóticas têm sido alvo de investigações devido sua importância cultural, pois acreditam que elas são incluídas para diversificar o estoque terapêutico local. Diante disso, o presente trabalho visa testar a hipótese da diversificação, utilizando como modelo as plantas de uso antiparasitário. A coleta dos dados etnobotânicos foi realizada partir de entrevistas semiestruturadas com especialistas em plantas medicinais e criadores de animais em duas comunidades rurais do município de Altinho (estado de Pernambuco, NE Brasil). Os resultados mostraram que há uma sobreposição de espécies exóticas e nativas indicadas contra as parasitoses em pessoas e animais, e para diferentes grupos de parasitas, endoparasitas e ectoparasitas. A partir das plantas indicadas popularmente nas duas comunidades contra o carrapato bovino, *Rhipicephalus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae), apenas as espécies nativas *Nicotiana glauca* Graham e *Croton blanchetianus* foram eficientes nos testes de sensibilidade larval e fêmeas ingurgitadas do carrapato *R. microplus*. No geral, a presença das espécies exóticas nas farmacopeias tem contribuído para aumentar as possibilidades de tratamentos, e elas parecem não influenciar a diversidade de espécies nativas citadas contra parasitoses. As espécies nativas tem demonstrado sua importância no combate a carrapatos, visto que elas predominaram a lista de espécies para esse propósito e algumas foram eficientes nos testes. Estes dados contribuíram para selecionar plantas e indicar extratos com atividade carrapaticida, contribuindo, assim, com informações sobre o uso e aproveitamento de plantas medicinais da caatinga.

Palavras-chave: plantas medicinais, espécies exóticas, etnoveterinária, etnobotânica

SILVA, Flávia dos Santos (MSc). Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Fevereiro, 2013. Hypothesis of diversification: ethnobotanical evidences in two areas of caatinga, in Altinho, Pernambuco

Orientador: Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro (UFPI)

Abstract

Given the high biodiversity and wealth of knowledge about plants for use in animals and people, need to document this information and guide future strategies for bioprospecting flora. In this sense, some studies have emerged to try to understand what factors lead to the introduction of certain plants in local pharmacopoeias. On this, the exotics species have been the target of investigations because of its cultural importance, because they believe that they are included to diversify the local therapeutic stock. Therefore, the present work aimed to test the hypothesis of diversification using as model antiparasitic uses of plants. Ethnobotanical data collection was conducted from semi-structured interviews with experts in medicinal plants and livestock farmers in two rural communities in the municipality of Altinho (state of Pernambuco, NE Brazil). The results show that there is an overlap of exotic and native species listed against parasitic infections in humans and animals, and parasites different groups, endoparasites and ectoparasites. From plant popularly indicated in the two communities against the cattle tick, *Rhipicephalus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae), the only native species *Nicotiana glauca* Graham and *Croton blanchetianus* were efficient in testing sensitivity larval and engorged females of tick. Overall, the presence of exotic species in the pharmacopoeias has contributed to increase the chances of treatment, and they do not seem to influence the diversity of native species cited against parasites. The native species have demonstrated their importance against ticks, whereas that they dominated the list of species for this purpose and some were effective in the tests. These data helped to select plants and indicate extracts with insecticide activity, thus contributing with information about the use and exploitation of medicinal plants of the caatinga.

Palavras-chave: Medicinal plants, exotics species, ethnoveterinary, ethnobotany

1. Introdução

Em busca da melhoria na qualidade de vida, tanto das populações humanas quanto de animais domésticos, as pessoas têm experimentado várias alternativas para os cuidados com a saúde. Uma delas é o uso de plantas medicinais para a prevenção e cura das doenças como, por exemplo, as parasitoses. No caso dos cuidados com a saúde animal, o uso de plantas surgiu como necessidade de mantê-los vivos para serem explorados, uma vez que sua perda, por motivo de alguma enfermidade, implicaria em prejuízos econômicos ou baixa produção de alimento para as pessoas. Dentre os parasitas que causam prejuízos às criações, pode-se elencar as infestações provocadas pelo carrapato bovino *Rhipicephalus microplus* (JUNIOR & OLIVEIRA, 2005). Neste sentido, a busca por espécies de plantas com atividade promissora contra os carrapatos tem sido alvo de alguns trabalhos (COSTA *et al.*, 2008; OLIVIO *et al.*, 2008; PINTO *et al.*, 2010) que visam produzir a produção de novos alopáticos, devido ao aumento no número de populações resistentes a carrapaticidas (SILVA *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2008).

Diante disso, há uma necessidade de conhecer as práticas médicas de populações locais e os critérios de seleção dos recursos para bioprospecção de produtos naturais (ALMEIDA *et al.*, 2011). É importante salientar que o conhecimento adquirido das populações e os critérios utilizados para selecionar plantas têm sido moldados culturalmente (STEPP, 2004). Sabendo que a cultura é dinâmica e seu processo de modelagem vem ocorrer mais aceleradamente quando entra em contato com outra cultura, interferindo no seu corpo de conhecimento e práticas (SANTOS, 2005), pode-se entender que essa relação seja uma grande oportunidade para a incorporação de novas espécies em um sistema médico local. Longos contatos com outras culturas podem elevar o número de plantas exóticas¹ em uma farmacopéia, como foi visto nos estudos de Palmer (2004), Bennett e Prance (2000), e Janni e Bastien (2004). Palmer (2004) em seu estudo, que enfoca uma farmacopéia havaiana

¹ Plantas introduzidas em áreas diferentes do seu local de distribuição natural (MMA, 2006).

verificou que entre o período de 1838-2002 houve um aumento de espécies introduzidas na farmacopéia, devido ao contato com outras culturas, causando mudanças na economia, política e disseminando novas doenças na população.

Existem pelo menos duas ideias que tentam explicar como as plantas exóticas são inseridas em uma cultura. A primeira é a hipótese da versatilidade (BENNETT e PRANCE, 2000) e a segunda é a hipótese da diversificação (ABUQUERQUE, 2006). A hipótese da versatilidade de uso defende que as plantas exóticas são incluídas inicialmente em uma cultura através de outros usos que não sejam o medicinal, como, por exemplo, o ornamental e o alimentício para, posteriormente, serem usadas como medicinais (BENNETT e PRANCE, 2000). Já a hipótese da diversificação propõe que espécies exóticas são introduzidas em uma farmacopeia para ocupar lacunas não ocupadas pelas nativas (ALBUQUERQUE, 2006; ALENCAR *et al.*, 2010), ou seja, as pessoas possivelmente recorrem às espécies exóticas para tratar doenças nas quais as nativas não são efetivas.

Além desses possíveis fatores de introdução de plantas exóticas em uma farmacopéia local, há outros que defendem a ideia de que seria consequência do processo de aculturação (CANIAGO e SIBERT, 1998). Isto porque a presença das plantas exóticas provenientes do contato com uma cultura mais “dominante” resultaria na substituição de uma espécie nativa por uma exótica, ocasionando mudanças nos costumes e práticas de uma determinada população (VOEKS, 2004). Segundo Alencar *et al.* (2010) tal interpretação é muito simplista, visto que os estudos não têm investigado sobre os padrões complexos sobre os usos de plantas. Além disso, o termo aculturação hoje está em desuso, pois se acredita que através do contato entre duas culturas não há uma substituição, mas sim uma fusão intercultural que levaria a uma reestruturação em seu significado (SANTOS, 2011).

Neste sentido, este trabalho busca contribuir com informações para melhor compreender a função das espécies exóticas dentro de uma farmacopeia, investigando se elas são indicadas para tratar doenças que não são tratadas pelas nativas. Para isso, foi utilizado como modelo as plantas indicadas para tratar doenças parasitárias ocorridas em humanos e animais, tendo em vista que nessa subcategoria as espécies exóticas se destacam em termos de diversidade (ALBUQUERQUE & OLIVEIRA, 2007).

2. Revisão bibliográfica

2.1. Seleção de plantas medicinais e os cuidados com a saúde de animais e pessoas

O uso de plantas na medicina tradicional tem contribuído bastante nos primeiros cuidados com a saúde (HOLETZ *et al.*, 2002). A maneira como diferentes populações fazem uso dessas plantas retrata sua origem cultural e as influências que tem recebido ao longo do tempo. As pessoas de diferentes culturas agem e pensam de maneiras distintas perante um problema de saúde (UCHÔA & VIDAL, 1994). Essas distinções podem ser observadas quando avaliado o conhecimento entre pessoas de diferentes gêneros (QUINLAN & QUINLAN, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

As mulheres, em algumas regiões do Brasil, são mais conhecedoras e possuem um conhecimento mais especializado, sendo procuradas muitas vezes para diagnosticar e tratar um determinado tipo de doença (VOEKS e NYAWA, 2001; VOEKS & LEONY, 2004). Segundo Voeks (2007), elas mostraram ser mais hábeis para identificar, nomear as plantas e relatar sobre suas propriedades terapêuticas. Esses conhecimentos são decorrentes de experiências adquiridas a partir dos cuidados com a saúde de sua família e manejo dos quintais (SILVA *et al.*, 2011; VOEKS, 2007). Como os homens desempenham mais atividades na pecuária, eles têm demonstrado serem mais conhecedores de medicamentos tradicionais para uso em animais (SOUTO *et al.*, 2009). Mesmo havendo essas distinções no conhecimento sobre plantas medicinais, a aquisição de conhecimento pode se dar através de diferentes meios.

A partir de algumas observações nas formas de tratamentos e das espécies vegetais utilizadas na cura de doenças em animais e pessoas (ALMEIDA *et al.*, 2006; GRADÉ *et al.*, 2009; LANS *et al.*, 2000). BARBOZA *et al.* (2007) e SCARPA (2000) acreditam que há influências da medicina tradicional humana sobre a cura de doenças em animais. Gradé *et al.* (2009) têm sugerido que os humanos aprendem com os animais a utilizarem espécies para a cura de doenças. A partir de seus estudos em uma comunidade situada em Uganda (África), observaram que os animais, quando estão infectados por parasitas, procuram plantas específicas e que as pessoas desenvolvem usos

semelhantes das plantas utilizadas pelos animais a partir de observação dos seus comportamentos. Nesta comunidade as plantas usadas em pessoas para combater infecções por parasitas eram semelhantes as dos animais.

Além da observação dos animais quanto ao seu processo de cura, acredita-se que as pessoas também têm selecionado plantas devido a influência ecológica. Essa ideia surgiu com base na Teoria da Aparência proposta por Fenny (1976), que classifica as plantas em “aparentes” no ambiente, ou seja, possuem ciclo de vida longo como as arbóreas e investem em substâncias quantitativas para se defender dos herbívoros, e as ‘não-aparentes’ que são as herbáceas, têm ciclo de vida curto e investem em defesas qualitativas que produzem mais compostos secundários com um baixo peso molecular.

A hipótese da aparência, posteriormente, foi adaptada e aplicada à etnobotânica por Albuquerque e Lucena (2005). Os autores propuseram que haveria uma tendência das pessoas selecionarem espécies de porte herbáceo para uso medicinal, pois teriam compostos mais bioativos e tóxicos do que as espécies arbustivas e arbóreas. Essa hipótese foi testada por alguns autores (ALENCAR *et al.*, 2009; BALCAZAR, 2012), e não foram encontradas evidências que a sustente. Alencar *et al.* (2009) no estudo em uma comunidade rural do município de Altinho, estado de Pernambuco, verificaram através da comparação de classes de compostos e os hábitos de plantas, que os alcalóides (composto qualitativo) foram comumente encontrados em árvores, ao contrário do que prediz a hipótese da aparência.

Outros trabalhos têm proposto que as pessoas selecionam plantas a partir de suas características e propriedades organolépticas (cor, aparência, aroma, sabor, textura), que são, muitas vezes, relacionadas com categorias específicas dos sintomas da doença para serem utilizadas (LEONTI, 2002; LEONTI, 2011). Em algumas culturas, a partir do sistema humoral com dicotomia quente/frio, quando este apresenta algum desequilíbrio caracteriza o estado de doença, se caso a doença percebida for considerada quente será tratada com recursos vegetais que apresentem evidência oposta (BROWNER, 1985).

É notável que as populações humanas utilizam diferentes critérios de seleções de plantas e isto é visto quando é investigado o repertório medicinal

de algumas comunidades. Moerman (1991), ao analisar a flora medicinal nativa da América do Norte, verificou que as espécies indicadas como medicinais não estão distribuídas aleatoriamente quando considerado os táxons como famílias, gêneros, visto que as substâncias que possuem valor medicinal variam entre taxas. Quando avaliou a distribuição das plantas em relação o hábito, observou que pareciam estar agrupadas seguindo um padrão e, além disso, as plantas mais complexas como, por exemplo, as árvores com mais estruturas para defesa (raiz, sementes, folhas) podem ter mais compostos biologicamente ativos que as gramíneas. Estes compostos, por sua vez, têm sido importantes na cura de doenças em pessoas.

De modo geral há vários trabalhos sobre os usos de plantas para cura de doenças em pessoas, mas para animais ainda são poucos os estudos com esse enfoque (ALVES *et al.*, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2006; MARINHO *et al.*, 2007), principalmente quando são referentes aos critérios de seleção de plantas.

2.2. Espécies exóticas em farmacopeias e suas implicações

Ao longo do tempo em que as trocas culturais foram se intensificando, principalmente através de movimentos migratórios, houve um aumento de espécies exóticas em farmacopeias. A chegada de espécies exóticas por meio de trocas culturais tem levado a evolução das mesmas, uma vez que estas têm sido um recurso natural muito importante para diferentes culturas (JANNI e BATIEN, 2004).

A presença de espécies exóticas em farmacopeias tem levado muitos pesquisadores a investigar as razões de sua inclusão. Alguns acreditam que a presença dessas espécies são frutos de processos aculturativos, tendo em vista que elas substituiriam o papel das nativas e, posteriormente, podem levar a perda do conhecimento. Segundo Amorozo (2002), a incorporação de conhecimento de outras culturas sobre o uso de espécies pode ocasionar um acréscimo, até certo tempo, e posteriormente levar a perda de práticas tradicionais, como o uso de plantas medicinais. Mas Thomas (2001) afirma que a presença delas é resultado de uma adaptação cultural e não pelo fato de dominância de uma cultura sobre a outra. Se a entrada de uma espécie em

uma cultura tem tido uma função de controlar a disseminação de novas doenças em uma população, impedindo seu colapso, então a presença delas é favorável para a sobrevivência das populações locais.

Bennett e Prance (2000) ao estudarem a diversidade de plantas introduzidas e seus usos na farmacopeia do nordeste da América do Sul, propuseram a hipótese da versatilidade de uso, pois verificaram que algumas espécies exóticas possuem uma diversidade de usos além do medicinal, o que poderia levar a acreditar que, primeiramente, elas tenham sido introduzidas por um propósito que não seria o medicinal. Por exemplo, serem introduzidas, primeiramente, pelo seu valor ornamental ou alimentício.

Nem sempre o fato acima pode ocorrer, pois algumas espécies introduzidas podem ser incluídas, primeiramente, para o uso medicinal. Isto foi visto por Albuquerque *et al.* (2009), em cuja pesquisa foram analisados trabalhos realizados em uma área de caatinga durante quatro anos de estudos, a fim de verificar se as espécies exóticas são localmente importantes e menos versáteis que as nativas. Os dados mostraram um panorama diferente do que a hipótese da versatilidade defende. Os resultados dos estudos mostraram que as espécies nativas estão presentes em todas as categorias de usos, enquanto que as exóticas, em algumas delas, destacando-se na categoria medicinal com 63% das espécies. Já em outro trabalho desenvolvido por Albuquerque e Oliveira (2007), também em uma área de caatinga, descobriu que as espécies exóticas não apresentaram versatilidade. De acordo com os casos apontados, a hipótese da versatilidade de uso pode não explicar totalmente a presença de espécies exóticas em farmacopeias, pois não retrata se elas são selecionadas por serem diferenciadas quimicamente em relação às nativas ou possuem propriedades semelhantes a fim de diminuir a pressão de uso sobre as nativas ou ser um produto de reserva.

Visto que várias questões precisam ser esclarecidas sobre as espécies exóticas, Albuquerque (2006), a partir de estudos realizados em áreas de caatinga, propôs que a presença de espécies exóticas em uma farmacopéia não está ligada à substituição de uma espécie nativa por uma exótica, pois a inserção de plantas exóticas dentro de um domínio cultural pode indicar a diversificação do estoque fitoterapêutico no tratamento de determinadas doenças. A grande questão é mostrar outro panorama dos critérios de inclusão

de plantas exóticas, pois a presença destas não necessariamente levaria a perda do conhecimento das nativas, tendo em vista que este estaria no “estoque de conhecimento”. O autor acredita que ela veio para tornar diversa quimicamente as farmacopeias. As espécies exóticas teriam compostos exclusivos, ou são produzidas em quantidade superior as nativas, em consequência disso, as espécies exóticas conseguiriam tratar doenças que as nativas não foram eficientes.

A partir dos levantamentos etnobotânicos percebe-se a importância destas espécies nas farmacopeias. Em um artigo de revisão etnobotânica sobre a flora em Mapuche, na Argentina e Peru no período de 1955 e 2007, Morales e Ladio (2009) verificaram diminuição de plantas citadas nativas em trabalhos mais recentes, mas o mesmo não ocorreu para as espécies exóticas. Eles acreditam que as espécies exóticas são inseridas dentro de uma farmacopéia para tratar novas doenças. Se isso realmente ocorreu, as espécies exóticas devem ter sido selecionadas para preencher lacunas que as nativas não foram eficientes no tratamento.

Alencar *et al.* (2010) realizaram um estudo na comunidade de Carão, localizada no município de Altinho-PE para testar duas ideias (diversificação e versatilidade), que tentam explicar a inclusão e a seleção de espécies exóticas de plantas medicinais em uma cultura. Neste estudo foram verificadas diferenças significativas na quantidade de algumas classes de compostos entre espécies nativas e exóticas de hábitos distintos. Com estes resultados foi tirada a conclusão de que as espécies exóticas possivelmente tenham sido incluídas para tratar doenças específicas, enquanto, que as nativas foram indicadas para uma diversidade de usos. Estes resultados se opuseram aos de Bennet e Prance (2000), nos quais afirmaram que as espécies exóticas são usadas para tratar uma diversidade de doenças. Deste modo, é necessário investigar a importância das espécies exóticas e os critérios de inclusão de plantas, passando a fazer parte do seu repertório médico de uma cultura local.

2.3. Uso de espécies vegetais na cura de parasitoses

O uso de espécies exóticas tem sido registrado em trabalhos com enfoque no tratamento de parasitoses em pessoas (ALBUQUERQUE &

OLIVEIRA, 2007; GHEDINI *et al.*, 2002). Muitas espécies exóticas presentes em farmacopeias têm seus usos bastante difundidos em populações locais e praticados durante um bom tempo. Especificamente para o conjunto de plantas utilizadas como antiparasitária, as espécies exóticas têm sido amplamente indicadas (ALBUQUERQUE, 2001; ALBUQUERQUE & OLIVEIRA, 2007). Pode-se citar como exemplo o trabalho realizado por Marinho *et al.* (2007) com alguns criadores de animais domésticos no município de Patos, Paraíba, onde a maioria das plantas indicadas como vermífugos eram exóticas. Possivelmente, as plantas exóticas teriam algum grupo de compostos que são ideais para o combate de parasitas, diferentemente das nativas.

O uso de plantas para a melhoria dos sintomas causados por parasitas intestinais no semiárido nordestino é muito antigo. Evidências disso foram encontradas a partir de coprólitos humanos datados de 7000 anos no Piauí (CHAVES e REINHARD, 2006). Neles foram encontrados ovos de alguns vermes e pólen de algumas plantas que, possivelmente, eram utilizadas para o combate de vermes em humanos como *Chenopodium* sp., *Anacardium* sp., *Borreria* sp. e *Terminalia* sp. Mas, quanto à evidência de uso a partir dos coprólitos encontrados, não se deve desconsiderar que estas plantas poderiam ter sido utilizadas para tratar outros tipos de doenças existentes na época ou a presença dos pólenes serem resultados do transporte pelo ambiente. Apesar disso, observa-se a importância de documentar o conhecimento local para o combate de parasitas, pois há muito para se descobrir sobre o potencial de cura das espécies ocorrentes em área de caatinga, visto que sua prática é muito antiga.

De maneira geral as plantas são um importante meio para o controle de parasitoses (CHUNGSAMARNYART & JANSAWAN, 1993; HAMMOND *et al.*, 1997). Em especial, elas também têm sido utilizadas para controle de ectoparasitas, principalmente, porque o uso indevido de produtos alopáticos tem levado algumas populações de parasitas a adquirirem resistência contra eles (WALL, 2007). Principalmente quando é utilizado indiscriminadamente, como é o caso das infestações provocadas pelo carrapato bovino *Rhipicephalus microplus* (COSTA *et al.*, 2008). Além disso, podem trazer algum prejuízo ambiental, uma vez que os resíduos desses são liberados pelas fezes dos animais (HAMMOND *et al.*, 1997). Esta problemática é mais agravada

quando são aplicados remédios com quantidades inadequadas que causam aumento de resíduos nos produtos de origem animal (DELGADO *et al.*, 2009). Por isso, a fitoterapia tem sido indicada como uma alternativa que poderá reduzir o aparecimento de resistência aos medicamentos e também poderá diminuir os custos para combater os parasitas (LÔBO, 2009).

2.4. A etnobotânica como ferramenta para bioprospecção de espécies de plantas eficientes contra o carrapato *Rhipicephalus microplus*

O carrapato *Rhipicephalus microplus* é originário da Ásia e foi introduzido no Brasil por meio da importação de rebanhos de bovinos (SILVA, 2005). Durante o período de inexistência de carrapaticidas e postos veterinários, muitas comunidades rurais possivelmente tenham se mobilizado para encontrar espécies vegetais nativas ou não, com possível atividade carrapaticida, a fim de minimizar os danos causados na produção devido à infestação de carrapatos nas criações de bovinos. Estas infestações, segundo a percepção de alguns pecuaristas de Minas Gerais, causam mais perdas na produção do que as infecções por endoparasitas (DELGADO *et al.*, 2009).

Depois de um longo período de disseminação no Brasil, apenas no século XIX surgiram os primeiros fármacos para controlá-lo (MARTINS, 2006). Mas, com o uso desordenado de carrapaticidas, selecionou-se populações resistentes (COSTA *et al.*, 2008) e se tornou mais um problema no controle desses ácaros. Vários trabalhos têm relatado a existência de populações de carrapatos em bovinos resistentes a fármacos, ressaltando a necessidade de buscar novos medicamentos com potencial carrapaticida (JUNIOR & OLIVEIRA, 2005). Uma das alternativas é a busca de espécies vegetais que tenham uma atividade promissora para a produção de novos medicamentos (BORGES *et al.*, 2011; PINTO *et al.*, 2011). Uma das formas de selecionar vegetais com possível atividade carrapaticida é através dos estudos etnobotânicos e etnoveterinários, tendo em vista diminuir o impacto ambiental ocasionado pelo uso de fármacos e a resistência a esses medicamentos.

Sabe-se que realizar trabalhos com enfoque no uso de plantas para os cuidados com a saúde animal é um grande desafio, pois, segundo Alves *et al.* (2010), em uma revisão de trabalhos na América Latina, há poucos estudos

com esse enfoque quando comparado ao uso em pessoas e, além disso, muitos não têm atribuído em seus trabalhos um significado cultural e médico das práticas etnoveterinárias (ALVES *et al.*, 2010). Especificamente quando os estudos são referentes ao uso acaricida como, por exemplo, em Yucatán, México, têm verificado a carência de trabalhos etnobotânicos nesta área e dos que relatam esse tipo não há avaliação da atividade biológica (ROSADO-AGUILAR *et al.*, 2010).

No Brasil são poucos os trabalhos etnoveterinários, principalmente quando o uso de plantas é restringido contra infestações por carrapatos (CASTRO *et al.*, 2010). Na maior parte, os trabalhos são descritivos, em alguns casos com teste *in vitro*. As investigações que relatam o uso acaricida são com enfoque nas indicações terapêuticas gerais ou em usos antiparasitários (COELHO-FERREIRA, 2009; MARINHO *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al.*, 2011; RITTER *et al.*, 2012). Especificamente em áreas de caatinga, pesquisas com enfoque acaricida são quase inexistentes, por isso faz-se necessário investigar como as pessoas inseridas neste bioma selecionam plantas e as utilizam como acaricida a fim de direcionar futuras pesquisas para a bioprospecção da flora.

Em síntese, há várias ideias que tentam explicar a presença das espécies exóticas em farmacopeias locais, mas muitas dessas obtêm conclusões precipitadas a partir de análises superficiais do elenco total de plantas, afirmando ser devido aos processos aculturativos a inclusão dessas espécies. O conjunto de ideias possivelmente aponta que a seleção das espécies exóticas seja por elas possuírem algumas características peculiares frente às nativas, não desconsiderando também aspectos culturais como costumes e crenças, que podem influenciar essas escolhas.

É notória a necessidade de estudos que analisem de forma mais específica a introdução de espécies exóticas, por exemplo, dentro de uma subcategoria de uso medicinal, a qual permitirá detectar alguns aspectos que norteiam as escolhas e, com isso, contribuir para uma padronização mais ampla sobre a seleção de plantas em áreas de caatinga. Através disso, pesquisas etnodirigidas podem ser direcionadas na busca de plantas com o propósito terapêutico.

Referência bibliográfica

ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, T. A. S.; RAMOS, M. A.; NASCIMENTO, T. V.; LUCENA, R. F. P.; MONTEIRO, M. J. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p. 127-150, 2009.

ALBUQUERQUE, U. P. The use medicinal plants by the cultural descendeants of african people in Brazil. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 20, p.139-144, 2001.

ALBUQUERQUE, U.P. Re-examining hypothesis concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study the Caatinga vegetation of NE Brasil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, n.3, 2006.

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, p. 506-511, 2005.

ALBUQUERQUE, U. P.; OLIVEIRA, R. F. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, n. 1, p. 156–70, 2007.

ALENCAR, N. L.; ARAÚJO, T. A. S.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Can the Apparency Hypothesis explain the selection of medicinal plants in an area of caatinga vegetation? A chemical perspective. **Acta Botanica Brasílica**, v. 23, p. 908-909, 2009.

ALENCAR, N. L.; ARAÚJO, T. A. S.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeias-evidence in support of the diversification hypothesis. **Economic Botany**, v. 64, n.1, p.68-79, 2010.

ALMEIDA, K. S.; FREITAS, F. L. C.; PEREIRA, T. F. C. Etnoveterinária: A Fitoterapia na visão do futuro profissional veterinário. **Revista Verde**, v. 1, n. 1, p. 67-74, 2006.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; AMORIM, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Insights into the search for new drugs from traditional knowledge: an ethnobotanical and chemical-ecological perspective. **Pharmacology Biology**, v.49, n.8, p. 864-73, 2011.

ALVES, R. R. N., BARBOZA, R. R. D., SOUTO, W. M. S. Plants used in animal health care in South and Latin America: an overview. In: Katerere, R.D., Luseba, D. (Eds.), **Ethnoveterinary Botanical Medicine: Herbal Medicines for Animal Health**. 1st ed. CRC Press, New York, USA, 2010.

AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n.2, p. 189-203, 2002.

BALCAZAR, A. L. **Hipótese da aparência na dinâmica do uso das plantas medicinais na Floresta Nacional do Araripe (Ceará, nordeste do Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2012.

BARBOZA, R. R. D.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. The use of zootherapeutics in folk veterinary medicine in the district of Cubati, Paraíba State, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.3, n.32, 2007.

BENNETT, B.C.; PRANCE, G. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeias of northern South América. **Economic Botany**, v.54, p. 90-102, 2000.

BORGES, L. M. F.; SOUSA, L. A. D.; BARBOSA, C. S. Perspectives for the use of plant extracts to control the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 89-96, 2011.

BROWNER, C. H. Criteria for selecting herbal remedies. **Ethnology**, v.24, n. 1, 1985.

CANIAGO, I.; SIBERT, S. F. Medicinal plant ecology, knowledge and conservation in Kalimantan, Indonésia. **Economic Botany**, v. 52, n. 3, p. 229-50, 1998.

CASTRO, K. N. C.; ISHIKAWA, M. M.; CAMPOLIN, A. I.; CATTO, J. B.; PEREIRA, Z. V. CARDOSO, C. A. L.; CASTRO, M. M.; SILVA, V. C. **Prospecção de plantas medicinais para controle do carrapato dos bovinos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Boletim de pesquisa e Desenvolvimento 95, 2010.

CHAVES, S. A. M.; REINHARD, K. J. Critical analysis of coprolite evidence of medicinal plant use, Piauí, Brasil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 237, p. 110–118, 2006.

CHUNGSAMARNYART, N.; JANSAWAN, W. Acaricidal effect of practical Crude-extracts of plants against tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal**, v.27, p. 57-64, 1993.

COELHO-FERREIRA, M. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 126, p. 159–175, 2009.

COSTA, F. B.; VASCONCELOS, P. S. S.; SILVA, A. M. M.; BRANDÃO, V. M.; SILVA, I.; TEIXEIRA, W. C.; GUERRA, R. M. S. N.; SANTOS, A. C. G. Eficácia de fitoterápicos em fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, provenientes da mesorregião oeste do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 83-86, 2008.

DELGADO, F. E. F.; LIMA, W. S.; CUNHA, A. P.; BELLO, A. C. P. P.; DOMINGUES, L. N.; WANDERLEY, P. V. L.; LEITE, R. C. Verminoses dos

bovinos: percepção de pecuaristas Resultados e Discussão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária Jaboticabal**, v. 18, n. 3, p.29-33, 2009.

FEENY, P. Plant apparency and chemical defense. **Recenty Advanced in Phytochemistry**, v.10, p. 1-40, 1976.

GHEDINI, L. P. C.; DORIGONI, P. A.; ALMEIDA, C. E.; ETHUR, A. B. M.; LOPES, A. M. V.; ZÁCHIA, R. A. Levantamento de dados sobre plantas medicinais de uso popular no município de são João do Polêsine, RS. II - Emprego de preparações caseiras de uso medicinal. **Revista Brasileira de plantas Mediciniais**, v. 5, n.1, p. 46-55, 2002.

GRADÉ, J. T.; TABUT, J. R. S.; VAN DAMME, P. Four Footed Pharmacists: Indications of Self-Medicating Livestock in Karamoja, Uganda. **Economic Botany**, v. 63. n.1, p. 29–42, 2009.

HAMMOND, J. A.; FIELDING, D.; BISHOP, S. C. Prospects for plant anthelmintics in tropical veterinary medicine. **Veterinary Research Communications**, v.21, p.213- 228, 1997.

HOLETZ, F. B.; PESSINI, G. L.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C.V.; FILHO, B. P. D. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n.7, p. 1027-1031, 2002.

JANNI, K. D.; BASTIEN, J. W. Exotic botanicals in the kallawaya pharmacopoeia. **Economic Botany**, v. 58(Supp.), p. S274–S279, 2004.

JUNIOR, D. A. C. & OLIVEIRA, P. R. Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.35, n.6, p. 1386-1392, 2005.

LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R. Study of the Weight of Eggs from Six Ixodid Species from Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.92, n.2, p.205-207, 1997.

LANS, C.; HARPER, T.; GEORGES, K.; BRIDGEWATER, E. Medicinal plants used for dogs in Trinidad and Tobago. **Preventive Veterinary Medicine**, v.45, n.3-4. p.201-20, 2000.

LEONTI, M.; STICHER; HEINRICH, M. Medicinal plants of the Popoluca, México: organoleptic properties as indigenous selection criteria. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 81, n.3, p. 307-315, 2002.

LEONTI, M. The future is written: impact of scripts on the cognition, selection, knowledge and transmission of medicinal plant use and its implications for ethnobotany and ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 3, p. 542-55, 2011.

LÔBO, K. M. S. **Ação anti-helmíntica de jurubeba e batata de purga adicionadas à dieta de ovelhas prenhas e não prenhas**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrissilvo pastoris no Semi - Árido). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 2009.

MOERMAN, D. E. The medicinal flora of native North America: An analysis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 31, p. 1-42, 1991.

MARINHO, M. L.; ALVES, M. S.; RODRIGUES, M. L. C.; ROTONDANO, T. E. F.; VIDAL, I. F.; SILVA, W. W.; ATHAYDE, A. C. R. A utilização de plantas medicinais em medicina veterinária: um resgate do saber popular. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu**, v.9, n.3, p.64-69, 2007.

MARTINS, J. R. S. **Carrapato *Boophilus microplus* (Can. 1887) (ACARI: IXODIDAE) resistente a ivermectina, moxidectina e doramectina**. Tese

(doutorado) Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. Belo Horizonte, 2006.

Ministério do Meio Ambiente. **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas.** – Brasília: MMA, 2006.

MOERMAN, D. E. The medicinal flora of native North America: An analysis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 31, p. 1-42, 1991.

MONTEIRO, M. V. B.; BEVILAQUA, C. M. L.; PALHA, M. D. C.; BRAGA, R. R.; SCWANKE, K.; RODRIGUES, S. T.; LAMEIRA, O. A. Ethnoveterinary knowledge of the inhabitants of Marajó Island, Eastern Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 233-242, 2011.

MORALES, S.; LADIO, A. Ethnobotanical review of the Mapuche medicinal flora: Use patterns on a regional scale. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 122, p. 251–260, 2009.

OLIVIO, C. J.; CARVALHO, M.; SILVA, J. H. S.; VOGEL, F. F., MASSARIOL, P.; MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL, A. F.; VIAU, L. V. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.38, n.2, p.406-410, 2008.

PALMER, C. T. The inclusion of recently introduced plants in the Hawahan ethnopharmacopoeia. **Economic Botany**, v.58 (supp.), p. S280-293, 2004.

PINTO, Z. T.; QUEIROZ, M. M. C.; BARBOSA, J. V. Efficiency of the latex from *Euphorbia splendens* var. *hislopii* (N.E. Br.) Ursch & Leandri, Euphorbiaceae, in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) sanguineus* (Latreille, 1806) (Acarilxodidae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.21, n.3, p. 432-436, 2011.

QUINLAN, M. B.; QUINLAN, R.J. Modernization and Medicinal Plant Knowledge in a Caribbean Horticultural Village. **Medical Antropology Quarterly**, v.21, n.2, p.169-192, 2007.

RITTER, R. M.; MONTEIRO, M. V. B.; MONTEIRO, F. O. B.; RODRIGUES, S. T.; SOARES, M. L.; SILVA, J. C. R.; PALHA, M.D.C., BIONDI, G. F.; RAHAL, S. C.; TOURINHO, M. M. Ethnoveterinary knowledge and practices at Colares Island, Pará State, eastern Amazon, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 144, n. 2, p. 346-52, 2012.

ROSADO-AGUILAR, J. A.; AGUILAR-CABALLERO, A. J.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I.; BORGES-ARGAEZ, R.; GARCÍA-VÁZQUEZ, Z.; MÉNDEZ-GONZÁLEZ, M. Screening of the acaricidal efficacy of phytochemical extracts on the cattle tick *Rhipicephalus (boophilus) microplus* (acari: ixodidae) by larval immersion test. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 12, n.2, p. 417- 422, 2010.

SANTOS, R. J. Antropologia para quem não vai ser antropólogo. Porto Alegre. **Tomo Editorial**, 2005.

SANTOS, O. F. As diversas maneiras de aculturação na américa andina the many forms of acculturation in the andes region. **Boitatá - Revista do GT de Literatura Oral e Popular da ANPOLL**, n. 12, p. 1-12, 2011.

SCARPA, G. F. Plants employed in traditional veterinary medicine by the criollos of the Northwestern Argentine Chaco. **Darwiniana**, v. 38, p. 253–265, 2000.

SILVA, W. W., ATHAYDE, A. C. R., ARAÚJO, G. M. B., SANTOS, V. D., NETO, A. B. S., 2005. Resistência de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (ACARI: IXODIDAE) a carrapaticidas no semi-árido paraibano: efeito da cipermetrina e do amitraz. **Agropecuária Científica no Semi-árido** v.1, n.1, p. 59-62, 2005.

SILVA, F. S.; RAMOS, M. A.; HANAZAKI, N.; ALBUQUERQUE, U. P. Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, n.3, p.382-391, 2011.

SOUTO, W. M. S. **Animais de uso etnoveterinário no semi-árido paraibano: implicações para conservação e sustentabilidade**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Programa Regional de Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, 2009.

STEPP, J. R. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.92, p. 163-166, 2004.

THOMAS, M. B. **An analysis of the paxató pharmacopeia of Bahia, Brasil using na object oriented databasse model**. Doctor of Phylosophy, Universidade da Florida, United States, v. 120, p.25-32, 2001.

UCHÔA, E.; VIDAL, J. M. Antropologia médica: elementos conceituais e metodológicos para uma abordagem da saúde e da doença. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 10, n.4, 1994.

VOEKS R. A. Are women reservoirs of traditional plant knowledge? Gender, ethnobotany and globalization in northeast Brazil. **Singapore Journal of Tropical Geography**, v.28, p. 7-20, 2007.

VOEKS, R. A. & LEONY, A. forgetting the forest: assessing medicinal plant erosion in eastern Brazil. **Economic Botany**, 58 (Supp) pp. S294-S306. 2004.

VOEKS, R. A. E NYAWA, S. Healing flora of the Brunei Dusun. **Borneo Research Bulletin**, v. 32, p. 178-195, 2001.

WALL, R. Ectoparasites: Future challenges in a changing world. **Veterinary Parasitology**, v.148, p. 62–74, 2007.

Capítulo 1

USO DE PLANTAS CONTRA PARASITOSSES EM PESSOAS E ANIMAIS - EVIDÊNCIAS ETNOBOTÂNICAS E FARMACOLÓGICAS QUE SUPTAM A HIPÓTESE DA DIVERSIFICAÇÃO

**Flávia dos Santos Silva, Ulysses Paulino de Albuquerque, Livio Martins
Costa Júnior, Aldilene da Silva Lima, Júlio Marcelino Monteiro**

Artigo a ser submetido para Journal Ethnopharmacology

USO DE PLANTAS CONTRA PARASIToses EM PESSOAS E ANIMAIS: EVIDÊNCIAS ETNOBOTÂNICAS E FARMACOLÓGICAS QUE SUPORTAM A HIPÓTESE DA DIVERSIFICAÇÃO

Flávia dos Santos Silva¹, Ulysses Paulino de Albuquerque¹, Livio Martins Costa Júnior², Aldilene da Silva Lima², Júlio Marcelino Monteiro³

1. Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife-PE, Brasil. 2. Laboratório de Parasitologia (LAPA), do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA/UFMA, S/N, Boa Vista, C.E.P.: 65.500-000, Chapadinha-MA, Brasil. 3. Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Planalto Horizonte, CEP 64900-000, Bom Jesus- PI, Brasil.

Resumo

Relevância etnofarmacológica: A presença de espécies exóticas em farmacopeias tem sido cada vez mais frequente em levantamentos etnobotânicos. Elas têm demonstrado serem importantes nos cuidados com a saúde humana e de animais. Segundo a hipótese da diversificação, as espécies exóticas são incluídas para tornar o repertório de plantas existente mais diversificado, ou seja, para tratar doenças que as nativas não foram indicadas.

Material e Métodos: Este estudo foi realizado em duas comunidades rurais na caatinga pernambucana e tem por finalidade testar se há maior diversidade e especificidade em utilizar as espécies exóticas e/ou nativas dentro de uma categoria de doenças parasitárias (em humano e animais), entre diferentes grupos de parasitos (endoparasitos e ectoparasitos) em especial para o carrapato bovino *Rhipicephalus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae). Além disso, a atividade carrapaticida dos extratos das plantas foi testada empregando o teste de imersão de fêmeas ingurgitadas de carrapato e o teste de sensibilidade larval.

Resultados: Mesmo com a presença das espécies exóticas, as nativas ainda foram dominantes na subcategoria de uso medicinal estudada. Este trabalho mostrou que há uma tendência das espécies nativas serem indicadas para o

combate de ectoparasitos e possuírem uma baixa diversidade de usos em relação às exóticas. Estas, no entanto, foram predominantes para alguns endoparasitos. Mesmo com a sobreposição de indicações terapêuticas tratadas por espécies nativas e exóticas, como é o caso do uso carrapaticida, as espécies nativas ainda predominaram e algumas demonstraram serem eficientes no controle de carrapatos.

Conclusão: Os dados etnobotânicos corroboraram parcialmente com a hipótese proposta. As espécies exóticas, no geral, não foram exclusivas para o tratamento de parasitoses em pessoas e animais. Estas espécies, possivelmente, tenham atuado de forma a aumentar as possibilidades de tratamentos de doenças para manter a prática de cura nas comunidades estudadas.

Palavras-chave: etnoveterinária, seleção de plantas, conhecimento botânico tradicional, espécies exóticas.

1. Introdução

Atualmente tem aumentado a necessidade de buscar plantas com potencial para o combate a doenças que são difíceis de controlar, como é o caso das doenças parasitárias, principalmente devido à resistência dos parasitos aos compostos sintéticos comercializados (Molento, 2009; Echevarria et al., 1996; Martins, 2006). Lans e Tumer (2011) verificaram que produtos vegetais utilizados contra parasitas reduzem o uso de fármacos para os cuidados com a saúde animal e tem importância ambiental, pois não contaminam o solo. Eles concluíram que as plantas medicinais podem beneficiar e relativizar os custos, após sua comprovação de efetividade.

Estudos etnobotânicos têm sido uma boa alternativa para a descoberta de novas substâncias ativas, tendo em vista que acessam o conhecimento das pessoas que usam um determinado recurso vegetal. Esses conhecimentos são provenientes das próprias interações das pessoas com as plantas (conhecimento idiosincrático) (Aunger, 2000) ou através das transmissões culturais (Hewlett e Cavalli-Sforza, 1986). Essa aquisição de conhecimento

pode refletir a influencia de fatores que interferem na seleção de plantas como, por exemplo, o ambiente e a cultura (Stepp, 2004).

A seleção de plantas por diferentes populações humanas tem sido alvo de estudos que pretendem entender o processo de construção de uma farmacopeia, especificamente sobre a presença de espécies de plantas exóticas. A grande questão é saber a razão pela qual as pessoas selecionam essas espécies. Alguns autores lançaram a hipótese da versatilidade de uso, pois acreditam que as espécies exóticas são utilizadas como medicinais após já serem usadas por outros propósitos primários (Bennett e Prance, 2000). Posteriormente Albuquerque (2006) propôs a hipótese da diversificação, na qual diz que as espécies exóticas podem estar sendo inclusas para diversificar quimicamente uma farmacopéia.

Essas duas ideias foram testadas por Alencar et al. (2010) em uma área de caatinga. Neste trabalho os autores encontraram evidências que suportam a hipótese da diversificação, pois nas espécies exóticas foram detectadas classes de compostos secundários que, quando presentes nas nativas estavam em pouca quantidade. Sendo assim, as espécies exóticas seriam incorporadas para suprir a necessidade de substâncias importantes para tratar doenças específicas, enquanto que as nativas para uma variedade de indicações terapêuticas.

A fim de analisar a hipótese da diversificação de forma mais específica neste trabalho foi investigado dentro de uma subcategoria medicinal doenças parasitárias, como as espécies exóticas se comportam e se dá a interação para tratar diferentes indicações terapêuticas em um mesmo sistema corporal. Para isso, este trabalho pretende responder a seguinte questão: O conhecimento sobre os usos das espécies vegetais exóticas é diferente das nativas? Tendo como hipótese: As espécies exóticas são incluídas na farmacopéia para tratar doenças que as nativas não foram indicadas. Predição: Espera-se que as espécies exóticas sejam exclusivas no tratamento de algumas parasitoses.

Dessa forma, através de um levantamento etnobotânico, será testado se há diferenças na diversidade e no número de usos de espécies exóticas em relação às nativas citadas no combate a parasitoses em humanos e animais. Além disso, será investigado dentre os diferentes grupos de parasitas (endoparasitos e ectoparasitos) se existe especificidade em utilizar plantas

nativas ou exóticas para o tratamento de parasitoses em humanos e animais em duas comunidades estudadas. Tendo em vista a necessidade de estratégias de buscas de plantas para atuar no controle do carrapato bovino (*Rhipicephalus microplus*), será verificado se o elenco de plantas citadas localmente é especificamente composto por espécies exóticas e/ou nativas e, além disso, a atividade carrapaticida dos extratos vegetais será testada.

2. Material e Métodos

2.1. Área de trabalho

O presente estudo foi realizado em duas comunidades rurais, Sítio do Carão e Sítio Letreiro, ambas localizadas no município de Altinho, Pernambuco, situada a 162 km de Recife, capital do estado. O clima da região é semi-árido quente tipo Bsh's segundo a classificação de Köppen, possuindo uma temperatura média anual de 23.1°C (ITEP/LAMEPE, 2007). A vegetação é formada por caatinga hipoxerófila, constituída de espécies xerófilas e decíduas. As duas comunidades apresentam características em comum como, por exemplo, estar distante do centro urbano e está situada adjacente à Serra do Letreiro (690m de altitude) (Almeida et al., 2011) de vegetação arbustiva-arbórea, onde os moradores podem extrair recursos vegetais para suprir suas necessidades. A “base da serra”, em Carão, apresenta uma vegetação em regeneração onde a estrutura é composta por espécies nativas (Santos et al., 2009). Dentre as espécies arbóreas presentes na região pode-se destacar *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) – Anacardiaceae e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) – Mimosaceae.

Sítio Carão

A comunidade está situada a 16 km do centro da cidade (S 08° 35' 13,5" e W 36° 05' 34,6"). Fica localizada entre duas serras, uma faz divisa com o município de Panelas e a outra mais próxima, com a Serra do Letreiro. Nesta última, alguns moradores extraem recursos vegetais para suprir suas necessidades básicas. Especificamente na base da serra, alguns moradores mantêm áreas de cultivo, estas formam pequenas manchas. A agricultura

praticada na região é para subsistência humana e de animais. As criações são mantidas, em parte, pelos recursos vegetais extraídos de áreas antropogênicas, como nas margens de estradas, áreas de cultivo, sendo cultivado milho (*Zea mays* L.) e palma (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) (Santos et al., 2009) ou na serra adjacente a comunidade. Esse uso diário da vegetação para subsistência tem, possivelmente, proporcionado às pessoas uma maior experiência sobre esses recursos. Na região, grande parte das criações é de bovinos, sendo que as de ovinos, suínos e galinhas, quando há, são poucos animais. Grande parte da bovinocultura na região é destinada para corte, e o leite, quando vendido, é direcionado para os vizinhos.

Na comunidade há moradores que desempenham diferentes atividades, como, por exemplo, agricultores, comerciantes, professores, pedreiros entre outros. Neste local, há uma associação de moradores onde mensalmente eles se reúnem para discutirem sobre as condições locais. Nesta localidade há também um posto de saúde da família (PSF) responsável por fornecer os primeiros cuidados com a saúde (Silva et al., 2011). Este dispõe de um médico e uma enfermeira que realizam consultas mensalmente e semanalmente, respectivamente, além de dois agentes de saúde que realizam visitas aos moradores nas próprias residências. Há neste local alguns pontos comerciais, igrejas, e uma escola de ensino fundamental I, e transporte público para facilitar o acesso à cidade de Altinho.

Sítio Letreiro

Este sítio está localizado a 9 km da cidade de Altinho (8° 33'23" S e 36° 5'07"W). O mesmo possui casas e áreas de pasto distribuídas ao longo de uma estrada central que dá acesso ao centro da cidade. Adjacente à comunidade há uma serra denominada de Serra do Letreiro. Segundo os moradores, ela foi pouco utilizada para cultivo devido à declividade do terreno e ao difícil acesso. Atualmente nesta na comunidade poucas pessoas frequentam a serra, e quando vão é para caçar ou coletar algum recurso vegetal. Em Sítio Letreiro, a atividade mais praticada na região é a pecuária. Boa parte dos pecuaristas da região se concentra na criação de bovino e ovino, sendo pouco expressiva a criação de suíno e caprino. Para diminuir as despesas com a produção os

criadores utilizam algumas cactáceas para alimentação animal, como o facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter), o mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) e a palma (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.), esta última é cultivada em terrenos próximos as suas residências. A maior parte da bovinocultura na região é para a comercialização do leite. É uma prática que recebe incentivo, pois a comunidade possui um depósito de leite para tratamento e fornecimento a uma empresa de laticínios instalada no local.

O Sítio Letreiro difere da comunidade de Carão por não possuir pontos comerciais, telefone público, nem uma região central onde podem ser encontrados bares, açougues e mercearias. Esta comunidade é semelhante a Carão concernente à presença de um posto de saúde, um grupo escolar e energia elétrica, não há transporte público para ter acesso à cidade de Altinho, as ruas não são pavimentadas e não existe sistema de distribuição de água tampouco sistema de esgoto.

2.2. Coleta de dados

2.2.1. Coleta de dados etnobotânicos

O estudo etnobotânico foi realizado com pessoas maiores de 18 anos pertencentes às duas comunidades. As pessoas foram abordadas nas próprias residências para explicar sobre a pesquisa, caso tivessem interesse em participar era solicitado que assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para atender a exigência da legislação vigente (Resolução nº 196, de 10/10/1996, do Conselho Nacional de Saúde). Em seguida foram coletados dados socio-econômicos para, posteriormente, dar início à coleta de dados etnobotânicos por meio de entrevistas semi-estruturadas (Albuquerque et al., 2010). Nesta etapa o questionamento inicial foi: “quais as plantas que você conhece e/ou usa para qualquer finalidade?” Para o enriquecimento das informações, perguntou-se ao informante quais as partes utilizadas das plantas citadas, qual a indicação, local de coleta e o modo de preparo. Posteriormente foi empregado o método da turnê-guiada (Albuquerque et al., 2010) que consiste em “fundamentar e validar os nomes das plantas citadas nas entrevistas” (Albuquerque et al., 2010), além de permitir que novas informações sejam incorporadas, uma vez que estimulam os informantes a recordar os

nomes das plantas, e também permitem a coleta de material botânico para identificação taxonômica.

Na comunidade de Carão registrou-se 112 pessoas maiores de 18 anos, distribuídas em 61 residências. Destas, oito desistiram ou se recusaram a participar do projeto, totalizando 104 informantes entrevistados (68 mulheres e 36 homens). Na comunidade de Letreiro um total de 123 pessoas possuía idade maior ou igual a 18 anos, vivendo em 53 residências. Participaram do levantamento etnobotânico apenas 73 delas (32 homens e 41 mulheres), representando 77% da população adulta. As demais pessoas, no decorrer da pesquisa, mudaram-se (n=20) ou morreram (n=8), outras se recusaram a participar (n=14) ou não foram encontrados nas suas residências (n=8).

Após a primeira fase de coleta, que consistiu no registro dos usos gerais das plantas foi realizada a segunda, com os criadores de animais domésticos da região e os especialistas em plantas medicinais, selecionados com base na qualidade e na quantidade de informações coletadas. Para enriquecer essa lista, foi utilizada a técnica da “bola de neve” (Albuquerque et al., 2010). Nesta fase foram realizadas listas livres e entrevistas semi-estruturadas para registrar informações sobre as plantas com possível atividade antiparasitária. Além disso, caso algum informante possuísse algum tipo de criação, foi coletada informação sobre qual tipo de criação mantinham, a quantidade de animais e o tempo que se dedicam à criação destes.

Para a comunidade de Carão foram selecionados 12 especialistas (quatro homens e oito mulheres), destes apenas 11 aceitaram ser entrevistados. Quanto aos criadores um total de 18 foi selecionado, mas por motivos de desistência e desencontros apenas 16 (15 homens e uma mulher) foram entrevistados. Na comunidade de Letreiro foram selecionados dez especialistas (oito mulheres e dois homens) e 30 criadores (seis mulheres e 24 homens). Deste total de criadores, cinco não participaram da segunda fase, pois alguns recusaram e outros não foram encontrados em suas residências.

Todas as plantas citadas durante as entrevistas foram coletadas, herborizadas e incorporadas ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e as duplicatas incorporadas no Herbário Professor Geraldo Mariz da Universidade Federal de

Pernambuco (UFPE). A identificação foi feita por meio da comparação com os materiais do herbário, consultas aos especialistas e bibliografia especializada.

2.2.2. Seleção de plantas para teste de atividade *in vitro* contra carrapato (*Rhipicephalus microplus*) (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae)

Em todas as plantas citadas durante o levantamento etnobotânico contra o carrapato bovino para testar a atividade antiparasitária, foi empregado o teste de imersão de fêmeas ingurgitadas e o de sensibilidade larval do carrapato bovino *Rhipicephalus microplus*. Um total de onze plantas foi registrado, mas devido a algumas não ocorrerem na área de estudo apenas nove (2 exóticas e 7 nativas) foram avaliadas. Foram elas, com suas respectivas partes: *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan (folha e casca), *Aspidosperma pyriforme* Mar. (folha e casca), *Capsicum frutescens* L. (fruto), *Croton blanchetianus* Baill. (casca), *Manihot dichotoma* Ule (folha), *Manihot esculenta* Crantz (folha e raiz), *Nicotiana glauca* Graham (folha), *Ziziphus joazeiro* Mart (casca), *Melia azedarach* L. (folha).

Os extratos das plantas foram realizados com a parte da planta indicada popularmente. As amostras vegetais foram coletadas de pelo menos três indivíduos de cada espécie. Após a coleta as amostras foram secas a temperatura ambiente, trituradas e submetidas à extração com solvente hidroalcoólico (metanol 70%). A maceração foi realizada através de sucessivas filtrações, na qual a primeira ocorreu após 48h e as demais com 24h de intervalo durante um período de aproximadamente 10 dias. Após esta etapa todo o extrato foi roto-evaporado.

2.2.3. Teste de sensibilidade larval

O teste de sensibilidade larval foi realizado com aproximadamente 100 larvas de carrapato de 14 a 21 dias de idade. Estas foram impregnadas em dois papéis de filtro com dimensões 2 x 2cm com 400µl de uma concentração de 100mg/ml do extrato dissolvido em etanol 70%. O grupo controle foi constituído pelo solvente utilizado para preparação dos extratos. Posteriormente foram realizados outros testes com diferentes concentrações

(200, 150, 100, 75, 50, 25, e 10 mg/ml) dependendo da mortalidade do teste anterior. Para cada concentração foram realizadas quatro repetições. As larvas impregnadas foram acondicionadas em estufa B.O.D. 27 ± 1 °C e UR $\geq 80\%$, durante 24h. Após esse período, as larvas vivas e mortas foram contadas com a ajuda de um compressor a vácuo adaptado com uma pipeta. Os resultados do teste de sensibilidade larval foram corrigidos de acordo com a fórmula de Abbott (1925).

2.2.4. Teste de imersão de fêmeas ingurgitadas

O teste foi realizado com extratos de plantas dissolvidos em etanol 70% e um grupo controle, sendo que cada um destes foi realizado com dez indivíduos de fêmeas ingurgitadas segundo procedimentos descritos por Drummond et al. (1973). Para isto, primeiramente, os indivíduos foram selecionados, lavados em água corrente, secos e pesados para se obter o peso homogêneo dos grupos. Cada um dos grupos foi imerso em 4 mL da solução dos extratos durante 5 minutos, em concentrações de 200, 150, 100, 50 e 10 mg/ml, o grupo controle foi realizado com o solvente que dissolveu o extrato. Após a imersão as fêmeas foram secas e condicionadas em estufa B.O.D. 27 ± 1 °C e UR $\geq 80\%$, para o período de ovoposição. Após a ovoposição os ovos foram pesados e colocados em seringas vedadas com algodão hidrofílico para incubação e posterior eclosão larval, a qual foi quantificada e a eficiência dos extratos foi calculado de acordo com a fórmula de Drummond et al. (1973).

2.3. Análise de Dados

2.3.1. Análise dos dados etnobotânicos

As espécies de plantas foram classificadas quanto ao seu *status* (nativa e exótica). Foram consideradas como espécies nativas as que ocorrem espontaneamente na América do Sul, e exóticas as que são originárias de outros continentes (Alencar et al., 2010). Essa abrangência foi escolhida com o objetivo de minimizar os possíveis erros decorrentes das divergências de

alguns autores em determinar a origem de algumas plantas. Para verificar a origem e distribuição das espécies foram utilizadas as seguintes bases de dados e bibliografias: Lista de Espécies da Flora do Brasil; USDA Plants Database; Corrêia (1926-1978); Nascimento (2010); Lorenzi e Matos (2002); Albuquerque et al. (2007).

Para verificar se há diferenças na proporção de espécies nativas e exóticas nas duas comunidades e também se há diferenças significativas na proporção do número de usos e diversidade de espécies em ambas as comunidades, utilizou-se o teste de *qui*-quadrado com um nível de confiança de $\alpha < 0.5$ executando uma análise de contingência 2x2. Esta análise foi utilizada para analisar o conjunto de plantas (nativas e exóticas) citadas para tratar parasitoses em humanos e nas duas comunidades e, também, para uso em animais. A fim de verificar se as espécies exóticas citadas no combate a parasitoses em pessoas, animais e no geral (pessoas e animais) possuem maior diversidade de usos e citações de usos do que as nativas nas duas comunidades, foi aplicado o teste de Kruskal Wallis (admitindo $p < 0,05$). Para executar todas as análises foi utilizando o Software BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

Para verificar se as espécies exóticas estão presentes em uma farmacopeia para tratar exclusivamente grupo doenças em que não há citação de espécies nativas, foi calculado o índice de similaridade de Jaccard. Com este índice foi verificado se as espécies exóticas citadas para o tratamento de parasitoses em pessoas são semelhantes às indicadas para uso em animais ou se o elenco das nativas é semelhante para ambos os grupos (pessoas e animais) analisados. Para isso, foi comparado o elenco de espécies utilizadas para tratar endoparasitos e ectoparasitos em animais e pessoas nas duas comunidades. Foi utilizado o coeficiente de similaridade de cuja fórmula é $S_j = \frac{a}{a+b+c}$, no qual: a= número de espécies comuns as categorias (endoparasitos e ectoparasitos; pessoas e animais), “b” o número de espécies citadas exclusivamente contra ectoparasitos e para uso em pessoas, e c= número de espécies citadas contra endoparasitos e para uso em animais.

O fator de consenso do informante (FCI) foi calculado para verificar se a subcategoria de doenças (doenças parasitárias) possui uma grande importância local e se isso pode refletir em plantas com uma boa atividade

carrapaticida. O FCI é calculado pela seguinte fórmula: $FCI = (n_{ur} - n_t) / (n_{ur} - 1)$, onde n_{ur} = número de citações de usos atribuídos a cada subcategoria; n_t = total de espécies citadas dentro dessa subcategoria. As plantas que apresentarem uma alta atividade podem ser previamente indicadas pelo valor do consenso do informante, quando alto poderia ser um indício de que o uso das plantas é concordado socialmente, podendo indicar que haja uma maior chance de encontrar uma boa atividade nas plantas testadas para a referida subcategoria de uso.

2.3.2. Análise do teste de sensibilidade larval

Após a contagem foi calculada a eficiência dos extratos de espécies de plantas. A concentração letal para matar 50% (CL 50) das larvas de carrapatos foi avaliada a partir do Software GraphPad Prism 6.0. Os extratos que apresentaram atividade larvicida foram comparados segundo a média de larvas mortas aplicando-se o teste de Kruskal Wallis, executado através do Software BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007), considerando $\alpha < 0,05$ de probabilidade.

2.3.3. Análise do teste com fêmeas ingurgitadas

A eficiência da atividade dos extratos de plantas foi avaliada através do índice de Eficiência do Produto (EP). Para calculá-lo foi verificado primeiramente o índice de Eficiência Reprodutiva [(ER) = peso dos ovos multiplicado pela porcentagem de ovos eclodidos e por 20000 (número estimado de ovos por um grama de ovos)/peso de teleóginas] (Junior e Oliveira, 2005). Após isto, calculou-se a Eficiência do Produto (EP) = Eficiência Reprodutiva (ER) do grupo controle - Eficiência Reprodutiva (ER) do grupo tratado x 100/Eficiência Reprodutiva (ER) do grupo controle. Os resultados do índice Eficiência do Produto dos extratos analisados em diferentes concentrações foram comparados através do teste de *qui*-quadrado para elencar os que foram significativamente eficientes.

3. Resultados

3.1. Riqueza de plantas utilizadas como antiparasitárias

Em ambas as comunidades estudadas foi encontrada uma alta diversidade de espécies vegetais indicadas com possível atividade antiparasitária tanto em humanos quanto em animais. Na comunidade de Carão foram registradas 54 etnoespécies, destas 48 foram identificadas, resultando em 41 espécies de plantas (9 exóticas e 32 nativas) e três identificadas ao nível de gênero, perfazendo um total de 26 famílias botânicas. Já na comunidade de Letreiro foi citado um total de 35 etnoespécies, destas 31 foram identificadas, resultando em 24 espécies (11 exóticas e 13 nativas) e duas identificadas ao nível de gênero, perfazendo um total de 21 famílias botânicas (Figura 1). A família Euforbiaceae foi a que obteve maior riqueza de espécies na comunidade de Carão (n=9) e de Letreiro (n=4), seguida das famílias Fabaceae (Carão 5; Letreiro 3) e Solanaceae (Carão 4; Letreiro 1), as demais apenas tiveram uma ou duas espécies.

As plantas registradas no levantamento foram citadas para o combate de endoparasitos, como, amebíase e helmintos (parasitos de pessoas, suínos, aves, bovinos, caprinos, ovinos, equinos) e ectoparasitos, como, piolhos (parasitos de pessoas, porco), mosca do chifre, berne, pichilinga (piolho em galinha), carrapato, lêndea de bicho (ovo do piolho) e pulga de bicho. As espécies que tiveram mais diversidades de usos antiparasitários na comunidade de Carão e Letreiro foram: *Aloe vera* (L.) Burm. f. (Carão 10 usos; Letreiro 15 usos), *Chenopodium ambrosioides* L. (Carão 9; Letreiro 4), *Nicotiana glauca* Graham (Carão 4; Letreiro 6), *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz (Carão 4; Letreiro 5).

Nas duas regiões estudadas, além de haver uma riqueza de espécies para o combate às parasitoses os usos dessas plantas têm apresentado um alto valor de consenso (FCI=0,79). A concordância dos informantes para esta subcategoria de uso pode indicar que as espécies medicinais são consideravelmente importantes para o combate às parasitoses. É interessante ressaltar que, em alguns casos, os usos eram conhecidos por uma ou duas pessoas na comunidade. Isso demonstra que o conhecimento referente a

algumas doenças parasitárias está restrito a uma pequena parcela da população.

3.2. Há especificidade em utilizar espécies vegetais nativas ou exóticas no tratamento de parasitoses?

Quando comparado à diversidade total de espécies e usos antiparasitários entre as comunidades de Carão e Letreiro não foram verificadas diferenças significativas ($\chi^2=0,113$; $p=0,736$) entre os dois grupos (Tabela 1). A partir desta análise também não foram encontradas diferenças quando se comparou o número de espécies nativas e exóticas para uso no geral entre as duas comunidades ($\chi^2=3,551$; $p=0,059$), e o número de espécies nativas e exóticas indicadas para uso em animais nas duas comunidades ($\chi^2=0,139$; $p=0,709$). As espécies nativas indicadas para uso em pessoas foram as que significativamente tiveram maior número de espécies em comparação com as exóticas entre as duas comunidades ($\chi^2=4,884$; $p=0,027$). A partir desses dados pode-se inferir que a presença de ambas as espécies, exóticas e nativas, e a predominância das espécies nativas apontam que as espécies exóticas juntamente com as nativas parecem contribuir para o tratamento de doenças e não interferir na diversidade de espécies nativas.

Tabela 1. Diversidade de plantas com possível atividade antiparasitária em pessoas e animais e número de usos totais em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil.

Comunidades	Número de espécies									Número de usos
	Geral			Pessoas			Animais			
	Total	N	E	Total	E	N	Total	E	N	
Carão	40	31	9	25	6	19	28	9	19	28
Letreiro	24	13	11	15	10	5	16	5	11	15

N=Nativa; E= Exótica

A diversidade de indicações terapêuticas citadas para as espécies nativas foi comparada com as exóticas (Tabela 2). Os resultados indicaram que as espécies exóticas tiveram significativamente mais usos atribuídos do que as nativas para os dados da comunidade de Carão referente a parasitoses em

geral (pessoas e animais) ($H=9,01$; $p=0,003$) e em pessoas ($H=8,41$; $p=0,004$) (Tabela 3), mas não foi para os usos em animais ($H=8,23$; $p=0,364$). Esta significância não foi observada para parasitoses na comunidade de Letreiro indicadas para uso geral ($H=0,51$; $p=0,820$) em pessoas ($H=1,56$; $p=0,211$) e animais ($H=0,70$; $p=0,402$). Estes dados, parcialmente, indicam que as espécies exóticas têm contribuído para aumentar a diversidade de possibilidades de tratamentos para combater as parasitoses.

Tabela 2. Análise de variância do conhecimento de usos antiparasitários em pessoas, em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil.

	Média dos usos citados					
	Geral (pessoas e animais)		Pessoas		Animais	
	Nativas	Exóticas	Nativas	Exóticas	Nativas	Exóticas
Carão	2,33±1,79 ^a	5,44±3,43 ^b	1,23±0,56 ^a	2,67±1,50 ^b	2,94±1,89 ^a	3,87±2,30 ^a
Letreiro	2,07±1,65 ^a	2,90±4,18 ^a	1,20±0,44 ^a	2,00±1,33 ^a	2,08±1,50 ^a	1,25±0,50 ^a

* Letras iguais dispostas na mesma linha referente ao mesmo uso (geral, pessoas e animais) indica que não há diferenças significativas dos dados segundo o teste de Kruskal-Wallis ($P<0,05$).

Observando a presença de espécies exóticas e nativas por indicação terapêutica nas duas comunidades (Figura 1), foram encontradas três indicações de usos (berne, carrapato e pulga de bicho) com a participação exclusiva de espécies exóticas. Estas espécies, para esta indicação, podem estar preenchendo algumas lacunas deixadas pelas nativas. Estas plantas foram predominantes para combater ameoba (4 sp no Carão, 2 sp em Letreiro) e mosca do gado (3 sp no Carão). O parasita indicado com citação exclusiva por espécies nativas é a lêmnea de bicho. As espécies nativas têm participado e predominando no elenco de diversas indicações terapêuticas (vermes e carrapatos em animais, pichilinga).

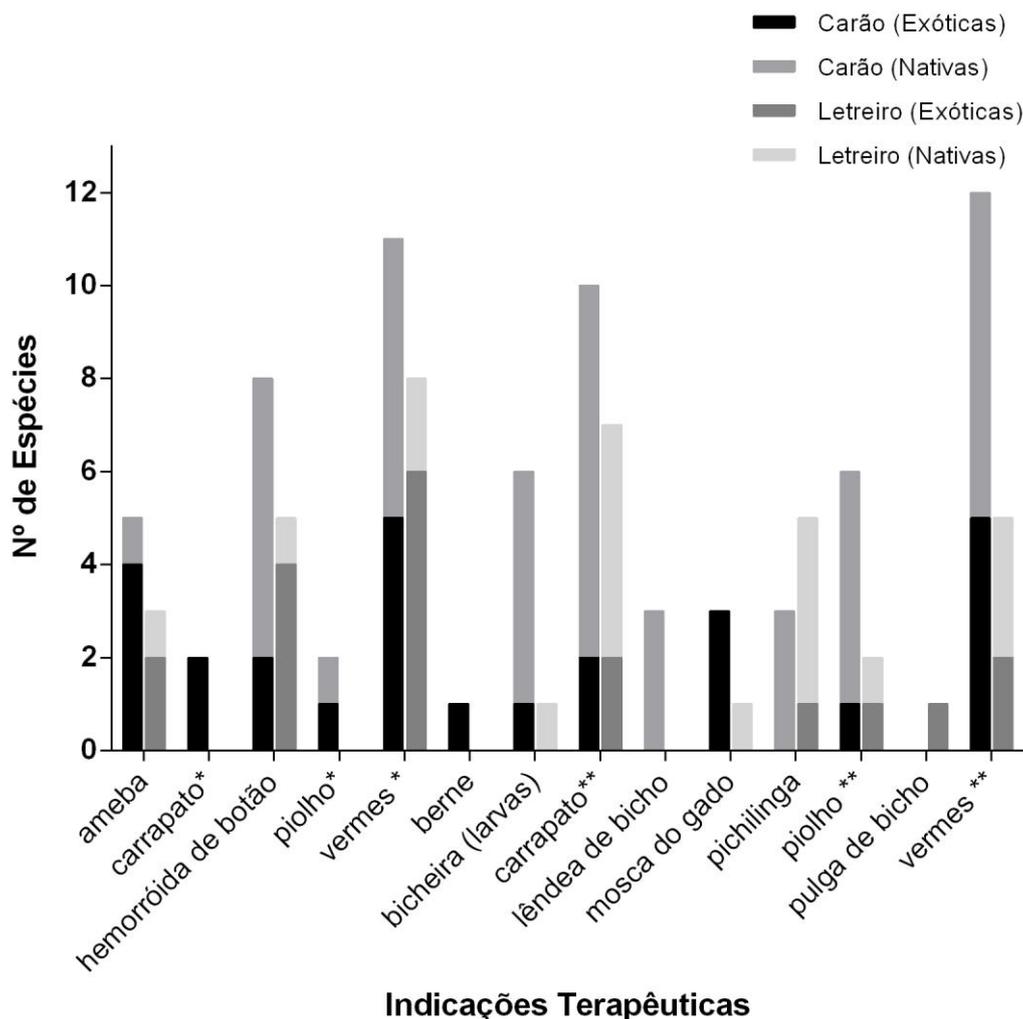


Figura 1. Número de espécies exóticas e nativas citadas para o combate a parasitas em pessoas e animais em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil. (* Parasitas em humanos; ** Parasitas em animais)

Mesmo havendo semelhanças em termos de diversidade e no número de doenças tratadas por espécies nativas e exóticas, as diferenças podem ocorrer quando analisado se há similaridade no elenco de espécies citadas para diferentes parasitoses. Este fato foi observado quando os resultados demonstraram uma baixa similaridade nas espécies exóticas indicadas para pessoas e animais ($S_j=27\%$ em Letreiro e $S_j=55\%$ em Carão) e da mesma forma quando avaliado as nativas ($S_j=23\%$ em Letreiro e $S_j=17\%$ em Carão). Também foi verificada uma baixa similaridade de plantas (nativas e exóticas) citadas para o tratamento de endoparasitas e ectoparasitas considerando o uso no geral em Carão ($S_j=17\%$) e Letreiro ($S_j=8\%$), uso em animais em Carão

(Sj=11%) e Letreiro (Sj=6%), em pessoas (Sj=4%) apenas para a comunidade do Carão.

Quando comparado todo o elenco de plantas citadas em Carão e Letreiro foi também verificada uma baixa similaridade (Sj=26%). Estes resultados do índice de similaridade têm reforçado a ideia de que não existe especificidade em utilizar exóticas ou apenas nativas no combate às parasitoses (Tabela 3). Porém, mesmo havendo essa sobreposição de uso, as espécies exóticas e nativas que são citadas para uso em pessoas são diferentes das plantas citadas para uso em animais.

Tabela 3. Riqueza de espécies exóticas e nativas citadas no combate a ectoparasitos e endoparasitos de animais e pessoas em duas comunidades rurais no Nordeste do Brasil.

	Número de espécies citadas							
	Ectoparasitos				Endoparasitos			
	Exóticas		Nativas		Exóticas		Nativas	
	C	L	C	L	C	L	C	L
Geral	6	4	19	8	6	8	17	7
Animal	4	3	15	9	6	2	18	3
Pessoas	2	-	8	1	6	4	9	10

C= Comunidade de Carão; L= Comunidade de Letreiro

Na comunidade de Carão, as espécies exóticas mais citadas contra endoparasitas (em humanos e animais) foram *C. ambrosioides* (n=24 citações) e *A. vera* (n=24), enquanto, para ectoparasitas foram as espécies nativas *M. esculenta* (n=4), *A. pyrifolium* (n=5). Na comunidade de Letreiro as mais citadas contra endoparasitas foram as exóticas *A. vera* (n=25) e *C. ambrosioides* (n=18), já contra ectoparasitas também foram as espécies nativas *A. pyrifolium* (n=5) e *N. glauca* (n=8), que se destacaram.

3.3. Potencial carrapaticida de espécies de plantas e o cuidado com a saúde animal

Nas duas comunidades estudadas a diversidade de plantas contra carrapatos foi a segunda mais alta, perdendo apenas para o total de plantas indicadas contra verminoses em animais. Das espécies citadas como

carrapaticidas houve uma sobreposição de espécies exóticas e nativas, mas as espécies nativas foram as que mais predominaram o elenco de plantas. Embora tenha sido registrada uma alta riqueza de plantas empregadas como carrapaticidas nas duas comunidades estudadas, apenas três espécies nativas foram mais citadas: *A. pyrifolium* (5 citações em Letreiro; 5 citações em Carão), *M. esculenta* (2; 4) e *N. glauca* (5; 1).

Com relação às formas de utilização das plantas como carrapaticida, foram citadas três formas distintas para o controle de infestações por carrapatos, sendo elas o molho, a tintura e *in natura*. Destas, a que mais se destacou em citações foi o molho. Sendo as espécies *A. pyrifolium* (9), *M. esculenta* (6) e *N. glauca* (4) que receberam mais citações para esse tipo de preparação. As demais formas tiveram uma ou duas citações por espécie. No geral, as preparações são mais indicadas para uso externo, sendo utilizadas para lavar o animal ou também pulverizar, no caso do uso das folhas de *N. glauca*. A tintura é usada diluída em água para lavar o animal infectado. A folha desta espécie também é forrada no local para afastar carrapatos. No geral, as preparações eram feitas sem a inclusão de partes de outras espécies de plantas, mas outros elementos, como o sal de cozinha, foram incorporados nas preparações com casca de *C. blanchetianus*, *A. pyrifolium*, *M. esculenta* e *Z. joazeiro*.

Em relação às partes utilizadas para fazer as preparações, as folhas foram as mais citadas (15 citações), seguida pela casca (12 citações), nas duas comunidades. As preparações nas quais utilizam as folhas foram, na maior parte, de espécies nativas. No caso dos usos das cascas, foram totalmente com espécies nativas. Isto tem demonstrado a importância destas espécies em fornecer recursos para os cuidados com a saúde dos animais e de pessoas em comunidades inseridas em áreas de caatinga.

De todos os extratos das plantas citadas como carrapaticidas testados a uma concentração de 100mg/ml, apenas dois das espécies nativas *C. blanchetianus* (78%) e *N. glauca* (27%) foram eficientes. Os demais não causaram morte das larvas. Com base nesses dados, pode-se afirmar que nem sempre a presença de uma espécie exótica em uma mesma indicação terapêutica que a nativa seja devido a sua eficiência. As exóticas,

possivelmente, podem estar atuando de forma indireta no combate ao parasita como, por exemplo, repelindo-o e não causando a morte do parasita.

As espécies que foram eficientes no teste anterior foram submetidas a uma nova análise nas seguintes concentrações: *C. blanchetianus*: 100, 75, 50, 25, 10mg/ml; Na *N. glauca* as concentrações foram mais elevadas (250, 200, 150, 100, 75, 50mg/ml), pelo fato de ter uma baixa taxa de mortalidade na concentração de 100mg/ml. Este teste foi repetido três vezes para obter dados mais precisos. Os resultados, no geral, mostraram que, em concentrações mais baixas, as larvas tinham uma tendência de ter uma gradual taxa de mortalidade (Tabela 4). Mas, para *C. blanchetianus* e *N. glauca* foi positiva apenas para as concentrações abaixo de 100mg/ml e 50mg/ml (Tabela 4). Quando comparada entre as duas espécies a taxa de mortalidade nas diferentes concentrações (200mg/ml a 75mg/ml) houve diferenças significativas ($H=4,744$; $p=0,029$) para o extrato de *Nicotiana glauca* ($\bar{x} = 50,03\%$).

Tabela 4. Eficiência dos extratos de *Croton blanchetianus* Baill e *Nicotiana glauca* Graham no combate a larvas de carrapatos *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887).

mg/ml	Mortalidade %	
	<i>Croton blanchetianus</i>	<i>Nicotiana glauca</i>
250	-	63,27
200	44,00	51,84
150	36,21	57,31
100	42,80	46,46
75	25,94	44,54
50	11,31	-
25	2,44	-
10	0,00	-

A concentração letal de 50% das larvas (L50) para o extrato de *N. glauca* foi de 91mg/ml e a de *C. blanchetianus* 67mg/ml. A concentração letal para ambas as espécies foi elevada, o que, em termos de custos, seria um pouco elevado utilizar os extratos para conseguir uma alta taxa de mortalidade. Isto pode ser reforçado a partir dos resultados obtidos através dos testes *in vitro* com fêmeas ingurgitadas do carrapato com os extratos das mesmas espécies analisadas. Em média, os dois extratos hidroalcoólicos apresentaram baixa Eficiência do Produto (Tabela 5), *C. blanchetianus* com uma média de

21% de eficiência, enquanto, que *N. glauca* foi de 26%. Quando comparada a eficiência de produção entre os dois extratos em diferentes concentrações (200-10mg/ml) foram verificadas diferenças apenas para a concentração de 200mg/ml ($\chi^2=5,649$; $p=0,023$).

Tabela 5. Eficiência do Produto de dois extratos vegetais, *Croton blanchetianus* Baill. e *Nicotiana glauca* Graham, sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae).

Concetração mg/ml	<i>Croton blanchetianus</i> % EP	<i>Nicotiana glauca</i> % EP
200	31,87	53,89
150	25,26	29,14
100	21,55	22,64
50	18,30	16,37
10	8,33	9,27

4. Discussão

4.1. Riqueza de plantas utilizadas como antiparasitárias

O destaque da família Euphorbiaceae em termos de número de espécies nas duas comunidades estudadas tem reforçado seu potencial medicinal e veterinário. Essa família também tem se destacado em estudos nas comunidades inseridas em áreas de caatinga (Albuquerque et al., 2007) e fora do Brasil, como, por exemplo, no distrito do Kenya em um estudo etnobotânico realizado por Gakuya et al. (2012) sobre as plantas utilizadas como medicinais e pesticidas. Além disso, Mwine e Damme (2011), em uma revisão sobre o uso medicinal da família Euphorbiaceae verificaram uma variedade de indicações terapêuticas atribuídas a elas, associando as classes de compostos químicos para mostrar sua importância do ponto de vista veterinário, como pesticida natural e também na medicina humana. Segundo Seigler (1994), essa diversidade de usos medicinais na família Euphorbiaceae pode ocorrer devido à ampla variedade de metabólitos secundários que ela possui como, por exemplo, alcalóides, taninos e triterpenos. Diante disso, esses dados apontam

que as espécies pertencentes a esta família podem ter propriedades antiparasitárias.

Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos em várias populações tradicionais para documentar espécies potenciais antiparasitárias (Hammond et al., 1997; Yineger et al., 2007). A abordagem etnobotânica, por exemplo, tem sido relatada por Diehl et al. (2004) como vantajosa para elencar espécies que tenham atividade anti-helmíntica. É importante considerar que a frequência de uma doença ocorrer na comunidade e a aparição de novas enfermidades, podem também corroborar com o aumento de buscas de tratamentos. Mwale e Masika (2009) ao avaliarem as práticas etnoveterinárias para o controle de parasitas em galinhas no Oeste Cape, Sul da África, verificaram que o aumento dessas doenças tem levado as pessoas a buscar e a utilizar plantas para combatê-las. No Kenya, por exemplo, as pessoas têm controlado um dos principais ectoparasitos em bovinos, os carrapatos, com extratos tradicionais de plantas (Njoroge e Bussmann, 2006).

O uso de plantas pode ser mais expressivo em populações que vivem distantes dos centros urbanos (Vandebroek, 2004). Como foi visto por Mafimisebi et al. (2012), até mesmo a distância a clínicas veterinárias pode influenciar no nível de utilização de plantas medicinais. No caso do Sítio Letreiro, por ser uma comunidade mais próxima ao centro urbano, quando houve os primeiros surtos da mosca do gado, devido à introdução de bovinos infestados, a população fez o controle, primeiramente, através de medicamentos alopáticos. Talvez isso tenha contribuído para a baixa diversidade de plantas conhecidas para esse propósito na comunidade local.

4.2. Há especificidade em utilizar espécies vegetais nativas ou exóticas no tratamento de parasitoses?

Na subcategoria doenças parasitárias, no geral, não houve uma separação nítida no tratamento de doenças por espécies exóticas e nativas. Ambas têm sido importantes no processo de cura de algumas parasitoses em animais e pessoas nas duas comunidades estudadas. A sobreposição de espécies nativas e exóticas na categoria medicinal e veterinária contraria os achados de Albuquerque et al. (2009), que verificaram uma maior diversidade

de espécies exóticas na categoria medicinal e a ausência delas quando avaliado para uso veterinário.

A semelhança no número de espécies e usos entre nativas e exóticas mostrou que não há tendência das espécies exóticas serem indicadas para tratar doenças distintas das que as nativas são indicadas, entretando, haver constado através da pouca participação exclusiva das espécies exóticas por indicação terapêutica. Mesmo não havendo evidências substanciais que suportem a ideia de que as exóticas estariam “ocupando o lugar” das nativas, ou das lacunas deixadas por elas, as espécies exóticas têm contribuído de forma específica no tratamento de algumas parasitoses. As espécies exóticas podem estar atuando como um recurso “estoque”, para serem utilizadas caso não haja um recurso nativo disponível.

Em parte, os achados sobre a diversidade de usos das espécies exóticas foram semelhantes aos encontrados por Bennett e Prance (2000). Neste estudo sobre as plantas de valor medicinal introduzidas no norte da América do Sul, o número de usos atribuídos para as espécies exóticas também não diferiu significativamente sobre o número de usos das nativas. As plantas introduzidas foram importantes para tratar uma diversidade de doenças.

Os dados sobre similaridade permitiram verificar que mesmo não havendo diferenças significativas em relação ao número de espécies exóticas e nativas, para maior parte dos dados, há uma diferença no elenco de espécies citadas para diferentes indicações terapêuticas. Isto pode ser um indicativo de que as espécies exóticas ocupem algumas lacunas deixadas pelas nativas de forma que venha diversificar o estoque farmacêutico. Segundo Medeiros (2012), as espécies exóticas poderiam ser inicialmente incluídas para tratar doenças específicas primeiramente e depois foi sendo usadas para tratar outras indicações que já são tratadas pelas nativas.

Através da análise de similaridade observou-se também que há especificidade nas plantas indicadas para ectoparasitas e endoparasitas em ambas as comunidades. Isto pode reforçar a ideia de que as pessoas utilizam critérios distintos para selecionar plantas para diferentes propósitos. Podendo ser observado devido às diferenças que houve no elenco de espécies exóticas e nativas citadas para uso em animais e pessoas e também no elenco de

plantas indicadas para tratamentos de grupos de parasitos específicos (ectoparasitos e endoparasitos) nas duas comunidades analisadas. Este dado pode explicar algumas observações ditas por alguns informantes, justificando o porquê de algumas espécies serem utilizadas apenas nos animais e, quando são utilizadas em pessoas, as utilizam em pouca quantidade por ser nociva.

Estes dados têm mostrado um panorama diferente de outros que afirmam não haver distinção nas comunidades tradicionais em relação ao uso de plantas para com a saúde animal e de pessoas (Confessor et al., 2009). As semelhanças nas formas de tratamentos e das espécies utilizadas na cura de doenças em ambos, animais e pessoas, têm sido apresentadas em alguns trabalhos (Almeida et al., 2006; Gradé et al., 2009; Lans et al., 2000). Gradé et al. (2009), por exemplo, têm sugerido que os humanos aprendem com os animais a utilizarem espécies para a cura de doenças. A partir de seus estudos em uma comunidade situada em Uganda (África), observaram que os animais, quando estão infectados por parasitas, procuram plantas específicas e que as pessoas desenvolvem usos semelhantes das plantas utilizadas pelos animais a partir da observação dos seus comportamentos.

Interpretar a semelhança no elenco de plantas entre pessoas e animais em áreas de caatinga parece pouco viável, visto que, na maioria dos casos, os animais são criados em regime extensivo e semi-intensivo na caatinga (Lôbo et al., 2011). Inferir que as pessoas aprendem com alguns animais sobre os usos das plantas para tratar doenças pode parecer um pouco provável pelas outras atividades desenvolvidas, o que teriam pouco tempo disponível para observação dos comportamentos dos animais.

Quando comparado o elenco de espécies entre a comunidade de Carão e Letreiro esperava-se que houvesse uma alta similaridade no elenco de plantas pelo fato das duas comunidades possuírem em comum uma serra adjacente, na qual, podem retirar recursos para a sobrevivência. Mas, neste caso o uso comum do ambiente parece não haver influenciado a seleção de plantas diferentemente do que tem proposto alguns pesquisadores como, por exemplo, Albuquerque et al. (2008) e Alencar (2012). Segundo Albuquerque et al. (2008) o ambiente pode ser considerado um importante fator na seleção de plantas. Isto foi observado ao investigarem se as diferenças culturais existentes entre duas comunidades, uma rural e uma indígena da caatinga, influenciam na

seleção de plantas medicinais. Eles verificaram uma similaridade alta no elenco das espécies nativas, mas não para as espécies exóticas, demonstrando que as espécies exóticas possivelmente não tenham refletido as mudanças culturais.

4.3. Potencial carrapaticida de espécies de plantas e o cuidado com a saúde animal

A diversidade de espécie citadas como carrapaticidas tem demonstrado que os informantes têm buscado a medicina tradicional como uma alternativa para os cuidados com a saúde animal. Porém esta não era a única alternativa de controle que os informantes utilizavam, pois alguns têm relatado sua preferência por alopáticos, já que, segundo eles, são mais eficientes e práticos de usar. A procura de controle tem sido estimulada pela perda de produtividade e da transmissão de patógenos que são fatais às criações de gado que são infestadas por carrapatos (Graf et al., 2004). Desde meados do século XIX isto tem sido um problema econômico para vários pecuaristas nos países tropicais e subtropicais. O uso de alopáticos frequentemente tem elevado o número de populações de carrapatos bovinos resistentes a esses medicamentos (Junior e Oliveira, 2005). Mas sabe-se que uma das formas de diminuir o aparecimento de resistência é o uso de vegetais para a produção de novos medicamentos (Borges et al., 2011).

Pesquisas com esse enfoque têm sido necessárias, mas, possivelmente, como frutos da carência de trabalhos com enfoque etnoveterinário. Segundo um trabalho de revisão na América Latina realizado por Alves et al. (2010), existem poucos registros de plantas para uso carrapaticida. Em lugares como, por exemplo, Yucatán, México, tem-se verificado a carência de trabalhos etnobotânicos nesta área e dos que relatam esse tipo não há avaliação da atividade biológica (Rosado-Aguilar et al., 2010). No Brasil, poucos são os trabalhos que registram o uso de plantas como acaricidas, principalmente em regiões da caatinga. Apesar da grande diversidade biológica e cultural existente nessas áreas de caatinga, poucos estudos etnobotânicos e farmacológicos têm sido desenvolvidos (Albuquerque et al., 2007) especificamente sobre as plantas com uso terapêutico, cuja abordagem é

importante para mediar investigações que contribuam para a descoberta de novos produtos farmacêuticos (Almeida et al., 2006).

A predominância das espécies nativas e a eficiência de algumas tem destacado seu potencial nas áreas estudadas conta o carrapato bovino. Das plantas avaliadas neste trabalho para essa finalidade, apenas duas espécies nativas (*Nicotiana glauca* e *Croton blanchetianus*) apresentaram atividade no teste de larvas e fêmeas ingurgitadas. Mesmo elas não tenham sido amplamente conhecidas nas comunidades, os resultados têm ressaltado a importância de incluir espécies pouco citadas, pois os usos delas podem ter sido sempre restritos à pessoa que as citaram na comunidade.

Quanto à atividade dos extratos vegetais, é importante a realização de testes em diferentes fases do ciclo biológico do carrapato para ter um panorama da atuação dos compostos contidos no extrato para determinar se é pontual ou age em diferentes fases. Para aqueles extratos que tem demonstrado uma atividade promissora como carrapaticidas é interessante investigar a atividade de substâncias isoladas, como, por exemplo, estudos mais aprofundados sobre os princípios ativos que atuam nesta fase de vida e se eles são tóxicos ou não. Furer (2011), em seu trabalho sobre a toxicidade de *N. glauca*, verificou a presença de um princípio ativo tóxico, que é a anabasina, um alcalóide piridínico. Mas ainda não é conhecido se este princípio ativo é um dos responsáveis pelo efeito larvicida.

Das espécies indicadas com possível atividade carrapaticida, na literatura há trabalhos testando a atividade de extratos brutos apenas para a espécie *Melia azedarach* (Borges et al., 2003), para qual foi realizado o teste *in vitro* do extrato etanólico, hexânico e clorofórmio do fruto desta espécie sob as larvas e fêmeas ingurgitadas do carrapato bovino. Os testes foram avaliados após 24, 72 e 168h de tratamento. O extrato etanólico foi o que menos matou larvas (50%) após 168h do que o extrato hexânico (98%) e clorofórmio (100%). Com isso, o extrato com maior polaridade teve menor eficiência contra a mortalidade das larvas e produção de ovos. Estes dados reafirmam suas atividades relatadas em trabalhos anteriores, onde foram encontradas substâncias que têm uma propriedade inseticida/acaricida como o esteróide azedarachol (Nakatani et al., 1985; Sousa, 2008), as meliacarpinas e a azadiractina (Bohnenstengel et al., 1999).

5. Conclusão

A família Euphorbiaceae tem mostrado ter um potencial promissor contra parasitos. Por isso, estudos futuros devem ser realizados em áreas de caatinga para saber que critérios as pessoas selecionam as espécies dessa família para fins medicinais. Estudos como esse pode servir como modelos para outras subcategorias de usos medicinais.

A sobreposição de parasitoses tratadas por espécies nativas e exóticas e a similaridade no número de espécies exóticas e nativas citadas não têm sustentado a hipótese da diversificação. No entanto, apesar da baixa similaridade observada entre o elenco de plantas citadas para uso os diferentes grupos de parasitos (endoparasitos e ectoparasitos) e a participação exclusiva de espécies exóticas para algumas indicações terapêuticas podem está sinalizando que as espécies exóticas vêm ampliar possibilidades de tratamentos suprimindo de alguma forma lacunas deixadas pelas espécies nativas. Isto mostra que a presença de espécies nativas em farmacopeias não parece estar relacionada à falta de espécies exóticas no local, mas se elas possuem propriedades mais interessantes que as exóticas ou são mais eficientes no tratamento das enfermidades.

A concordância entre os informantes sobre o uso das espécies dentro de um sistema corporal pode ser uma sinalização de que elas tenham uma boa atividade. Não houve especificidade em utilizar espécies de plantas nativas ou exóticas no combate a carrapatos. Porém, as nativas predominaram o elenco e foram mais eficientes nos testes *in vitro*. Baseado nesses resultados, para minimizar a busca de plantas potenciais carrapaticidas, os estudos podem ser focados nas espécies nativas da caatinga. É importante salientar que, como os testes com fêmeas ingurgitadas não foram realizados com todos os extratos, não há dados que provem a eficiência das espécies exóticas e isto ser o propósito de estarem inclusas na farmacopeia.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os moradores da comunidade de Carão e Letreiro, assim como, a prefeitura do município de Altinho, especialmente ao

secretário da agricultura Sr. Miguel Andrade Júnior e aos agentes de saúde da família que têm prestado serviço às comunidades; ao CNPq e a FACEPE pelo apoio financeiro. Agradecemos também a todos os integrantes do Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco e a todos do Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal do Maranhão pela ajuda nos testes *in vitro*.

Referências

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. 18, 265-266.

Albuquerque, U.P., 2006. Re-examining hypothesis concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study the Caatinga vegetation of NE Brasil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2, 3.

Albuquerque, U. P., Araújo, T. A. S., Ramos, M. A., Nascimento, T. V., Lucena, R. F. P., Monteiro, M. J., 2009. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 18, 127-150.

Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P., Alencar, N. L., 2010. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P., Cunha, L. V. F. C. (Org.), Métodos e técnicas na Pesquisa etnobiológica e etnoecológica. NUPEEA, Recife, p.41-61.

Albuquerque, U. P., Medeiros, P. M., Almeida, A.L.S., Monteiro, Lins Neto, E. M. F., Melo, J.G., Santos, J. P., 2007. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. *Journal of Ethnopharmacology*. 114, 325–354.

Albuquerque, U. P., Silva, V. A., Cabral, M.C., Alencar, N. L., Andrade, L.H.C., 2008. 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*. 7, 3, 156-170.

Alencar, N. L., 2012. *Farmacopeias tradicionais – O papel das plantas medicinais, formação e manutenção em comunidades da Caatinga*. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia, Recife.

Alencar, N. L., Araújo, T. A. S., Amorim, E. L. C., Albuquerque, U.P., 2010. The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeias-evidence in support of the diversification hypothesis. *Economic Botany*, 64, 1, 68-79.

Almeida, C. F. C. B. R., Amorim, E. L. C., Albuquerque, U. P., Maia, M. B. S., 2006. Medicinal plants popularly used in the Xingó region- a semi-arid location in Northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2, 15.

Almeida, A. L. S., Albuquerque, U. P., Castro, C. C., 2011. Reproductive biology of *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae), an endemic fructiferous species of the caatinga (dry forest), under different management conditions in northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments*. 75, 330-337.

Alves, R. R. N., Barboza, R. R. D., Souto, W.M.S. 2010. Plants used in animal health care in South and Latin America: an overview. In: Katerere, R.D., Luseba, D. (Eds.), *Ethnoveterinary Botanical Medicine: Herbal Medicines for Animal Health*. 1st ed. CRC Press, New York, USA.

Aunger, R., 2000. The Life History of Culture Learning in a Face-to-Face Society. *Ethos*. 28, 3, 445-481.

AYRES, M.; AYRES J. R, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. *BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém; Sociedade Civil Mamirauá: MCTCNPq, 2007.

Bennett, B.C., Prance, G., 2000. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeias of northern South América. *Economic Botany*. 54, p. 90-102.

Bohnenstengel, F. I., Wray, V., Witte, L., Srivastava, R.P., Proksch, P., 1999. Insecticidal meliacarpins (C-seco-limonoids) from *Lemia azedarach*. *Phytochemistry*. 50, 6.

Borges, L. M., Ferri, P. H., Silva, W. J., Silva, W. C., Silva J. G., 2003. In vitro efficacy of extracts of *Melia azedarach* against the tick *Boophilus microplus*. *Medical and Veterinary Entomology*. 17, 2, 228-231.

Confessor, M.V.A., Mendonça, L.E.T., Mourão, J. S., Alves, R.R.N., 2009. Animals to heal animals: ethnoveterinary practices in semiarid region, Northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 5, 37.

Corrêia, M. P., 1984. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Imprensa Nacional, 1926-1978 do Volume I a VI, Rio de Janeiro.

Diehl, M. S., Kamanzi Atindehou, K., Téré, H., Betschart, B., 2004. Prospect for anthelmintic plants in the Ivory Coast using ethnobotanical criteria. *Journal of Ethnopharmacology*. 95, 277-284.

Drummond, R. O., Ernest, S. E., Trevino, J. L., Gladey, W. J., Grahan, O. H., 1973. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests of insecticides. *Journal Economic Entomology*. 66,130-133.

Echevarria, F., Borba, M. F., Pinheiro, A. C., Waller, P. J., Hansen, J. W. 1996. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in southern Latin America: Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 62, p.199-206.

Furer, V., Hersch, M., Silvetzki, N., Breuer, G. S., Zevin, S., 2011. *Nicotiana glauca* (ter tobacco) intoxication-two cases in one family. *Journal of Medical Toxicology*. 7, 47-51.

Gakuya, D. W., Itonga, S. M., Mbaria, J. M., Muthee, J. K., Musau, J. K., 2012. Ethnobotanical survey of biopesticides and other medicinal plants traditionally used in Meru central district of Kenya. *Journal of Ethnopharmacology*. 145, 2, 547-53.

Gradé, J. T., Tabut, J. R. S., Van Damme, P., 2009. Four Footed Pharmacists: Indications of Self-Medicating Livestock in Karamoja, Uganda. *Economic Botany*. 63, 1, 29–42.

Graf, J.F., Gogolewski, R., Leach-Bing, N., Sabatini, G.A., Molento, M.B., 2004. Tick control: an industry point of view. *Parasitology*. 129, S247–S442.

Hammond, J. A.; Fielding, D.; Bishop, S. C., 1997. Prospects for plant anthelmintics in tropical veterinary medicine. *Veterinary Research Communications*. 21, 213- 228.

Hewlett, B. S., Cavalli-Sforza, L. L., 1986. Cultural transmission among Aka Pygmies. *American Anthropologist*. 88, 4, 922-934.

ITEP/Lamepe, 2007. Disponível em: <<http://www.itep.br/LAMEPE.asp>> Acessado em 01 outubro de 2011>.

Junior, D. A. C., Oliveira, P. R., 2005. Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Ciência Rural*. 35, 6, 1386-1392.

Lans, C., Tumer, N., 2011. Organic parasite control for poultry and rabbits in British Columbia, Canada. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 7, 21.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2011. Disponível em: < in <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011>>.

Lôbo, R. N. B., Pereira, I. D. C., Facó, O., Mcmanus, C. M., 2011. Economic values for production traits of Morada Nova meat sheep in a pasture based production system in semi-arid Brazil. *Small Ruminant Research*. 96, 93–100.

Lorenzi, H.; Matos, F. J. A. 2002 *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. Instituto Plantarum, São Paulo.

Martins, J. R. S., 2006. Carrapato *Boophilus microplus* (Can. 1887) (ACARI: IXODIDAE) resistente a ivermectina, moxidectina e doramectina. Tese (Doutorado em Ciência Animal) Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte.

Mafimisebi, T.E., Oguntade, A. E., Fajemisin, A. N., Aiyelari, O. P., 2012. Local knowledge and socio-economic determinants of traditional medicines' utilization in livestock health management in Southwest Nigeria. *Journal of Ethnobiology Ethnomed*. 8, 2.

Medeiros, P. M., 2012. Uso de plantas medicinais por populações locais brasileiras: bases teóricas para um programa de investigação. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Molento, M. B., 2009. Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. *Veterinary Parasitology*. 163, 229–234.

Mwale, M.; Masika, P. J., 2009. Ethno-veterinary control of parasites, management and role of village chickens in rural households of Centane district in the Eastern Cape, South Africa. *Tropical Animal Health Production*. 4, 1, 1685–1693.

Nakatani, M., Takao, H., Miura, I., Hase, T., 1985. Azedarachol, a steroid ester antifeedant from *Melia azedarach* var. *Japonica*. *Phytochemistry*. 24, 9, 1945-1948.

Nascimento, V. T., 2010. Estudo comparativo de plantas alimentícias e comunidades rurais da caatinga pernambucana e paraibana: etnobotânica, potencial econômico e conteúdo nutricional. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Recife.

Njoroge, G. N., Bussmann, R. W., 2006. Herbal usage and informant consensus in ethnoveterinary management of cattle diseases among the Kikuyus (Central Kenya). *Journal of Ethnopharmacology*. 108, 332–339.

Santos, L. L., Ramos, M. A., Silva, S. I., Sales, M. F., Albuquerque, U. P., 2009. Caatinga Ethnobotany: Anthropogenic Landscape Modification and Useful Species in Brazil's Semi-Arid Northeast. *Economic Botany*. 63, 4, 363.

Seigler, D. S., 1994. Phytochemistry and systematics of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 81, 2.

Silva, F. S.; Ramos, M. A.; Hanazaki, N.; Albuquerque, U. P. 2011. Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 21, 3, 382-391.

Sousa, L. A. D., 2008. Concentrado emulsionável de *Melia azedarach* (Meliaceae) no controle de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). Dissertação (Mestrado em ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária. Goiânia.

Stepp, J. R., 2004. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. *Journal of Ethnopharmacology*. 92, 163-166.

Usda Plants Database. Disponível em: <<http://plants.usda.gov/java/>>. Acessado em 26 de junho de 2012.

Vandebroek, I., Calewaert, J. B., de Jonckheere, S., Sanca, S., Semo, L., Van Damme, P., Van Puyvelde, L., de Kimpe, N., 2004. Use of medicinal plants and

pharmaceuticals by indigenous communities in the Bolivian Andes and Amazon. Bulletin of the world Health Organization. 82, 4, 243-50.

Considerações finais

A presença de espécies de plantas exóticas, considerando o uso antiparasitário parece não corroborar totalmente com a hipótese da diversificação. A sobreposição no tratamento de parasitoses por espécies exóticas e nativas mostrou que nem sempre as espécies exóticas são selecionadas para atuar de forma pontual em um grupo específico de doenças quando comparada com as espécies nativas. A presença de ambas espécies, nativas e exóticas, para um mesmo tipo de indicação terapêutica não permite inferir que haja uma perda de conhecimento sobre as espécies nativas e as espécies exóticas, com isso, predominem em termos de diversidade sobre as nativas.

O elenco de plantas testado como acaricida não contribuiu substancialmente para avaliação da hipótese da diversificação, mas a predominância de espécies nativas citadas para essa finalidade pode reforçar que as espécies nativas tem se mostrado importante para o combate a ácaros. Visto que há uma carência de trabalhos que avaliem a atuação de espécies exóticas de forma pontual, é interessante que trabalhos futuros sejam realizados em subcategorias medicinais e que sejam comparadas as atividades biológicas de espécies exóticas e nativas. Além disso, são necessários trabalhos fitoquímicos a fim de verificar se as espécies exóticas possuem classes de compostos que tenham maior atividade comparada às nativas. Compreendendo o papel das espécies utilizadas no tratamento de doenças e os aspectos que norteiam essas escolhas podem ser direcionadas novas pesquisas de bioprospecção da flora para a produção de novos produtos terapêuticos.

ANEXOS

ANEXO 1. Plantas medicinais citadas para o combate a parasitoses em pessoas nas comunidades de Letreiro e Carão, Altinho, Pernambuco

Família/Espécies	Planta	Status	Indicação terapêutica	Parte usada	Preparo
Amaranthaceae					
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	mastruz	E	Ameba, verme	Pt, Ga, Fo, Ca, Inf	Triturado, macerado
Annonaceae					
<i>Annona squamosa</i> L.	pinha ^c	E	Piolho	Fo, Se	Molho, macerado
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro ^c	N	Carrapato	Ca	Molho
Asteraceae					
<i>Helianthus annuus</i> L.	girassol ^L	E	Verme	Se	Infusão
Cactaceae					
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	coroa de frade ^c	N	Hemorróida de botão	Cl	Decocção
Caricaceae					
<i>Carica papaya</i> L.	mamão	N	Verme	Ca	<i>In natura</i>
Convolvulaceae					
<i>Operculina macrocarpa</i> (L.) Urb.	batata de purga	N	Hemorróida de botão, verme	Ba, Fo	<i>In natura</i> , doce
Cucurbitaceae					
<i>Cucurbita pepo</i> L.	jerimum caboclo ^L	E	Hemorróida de botão	Se	Macerado, infusão, decocção
<i>Momordica charantia</i> L.	melão de são caetano ^c	E	Ameba, hemorróida de botão, verme	Fr, Ca	<i>In natura</i> , macerado, decocção

Família/Espécies	Planta	Status	Indicação terapêutica	Parte usada	Preparo
Euphorbiaceae					
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro branco	N	Ameba	Ca	Decocção
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	pião roxo	N	Hemorróida de botão ^c	Ca	Decocção
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pião brabo	N	Verme ^c	Ca	<i>In natura</i>
Fabaceae					
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	imburana açu	N	Hemorróida de botão	Ca	Decocção
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	N	Mordida de carrapato ^c	Ca	Decocção
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	mulungu	N	mordida de carrapato	Ca	Decocção
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta lisa ^c	N	mordida de carrapato, mordida de pulga	Ca	Decocção
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>excelsa</i> (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby	canafístula, canafístula de pedra de lajedo ^L	N	verme, hemorróida de botão	Fl	Decocção
Lamiaceae					
<i>Mentha</i> sp.	hortelã da folha miúda	E	ameba, verme	Fo, Ga, Ca	Decocção, lambedor, macerado, triturado decocção
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	louro ^L	E	verme	Fo	
Liliaceae					
<i>Allium sativum</i> L.	alho	E	ameba, verme	Ba	Marcerado, decocção, <i>in natura</i>
Musaceae					
<i>Musa parasidiaca</i> L.	banana prata ^L	N	verme, hemorróida de botão	Inf	<i>In natura</i>

Família/Espécies	Planta	Status	Indicação terapêutica	Parte usada	Preparo
Myrtaceae					
<i>Eugenia</i> sp.	pirim ^c	-	verme	Ca	Não informado
Nyctaginaceae					
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	pega pinto, erva tostão ^L	N	hemorróida de botão	Ba	Decocção
Plantaginaceae					
<i>Scoparia dulcis</i> L.	vassoura de botão ^L	E	Hemorróida de botão	Ga	Decocção
Rhamnaceae					
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	juá ^c	N	Carrapato	Ca	Molho
Rubiaceae					
<i>Borreria verticillata</i> (L).G. Mey.	vassourinha de botão ^c	N	Hemorróida de botão	Pt	Decocção
Sapotaceae					
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	quixaba ^c	N	Verme	Ca	Decocção
Solanaceae					
<i>Capsicum frutescens</i> L.	pimenta malagueta ^c	E	Verme	Fr	<i>In natura</i>
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	fumo	N	Piolho, afastar carrapato	Fo	<i>lin natura</i>
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	gogóia ^c	N	Hemorróida de botão, verme	Ca, Ra	Decoção, <i>in natura</i>
<i>Solanum americanum</i> Mill.	erva moura	N	Verme	Ca	<i>In natura</i>
Xanthorrhoeaceae					
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	erva babosa	E	Ameba, hemorróida de botão, verme	Fo	<i>In natura</i> , decocção, lambedor, macerado
Não identificada 1	jacatiá	-	Verme	Ca	<i>In natura</i>
Não identificada 2	jerimu	-	Verme	Se	Macerado

Família/Espécies	Planta	Status	Indicação terapêutica	Parte usada	Preparo
Não identificada 3	papaconha ^L	-	Verme, hemorróida de botão, ameba	Ba, Ca, Ra	Macerado, decocção
Não identificada 4	papaconha branca ^L	-	Verme	Ra	Molho
Não identificada 5	prumera ^L	-	Verme	Fo	Macerado
Não identificada 6	couve branco ^C	-	Verme	Ca	Triturado

C, espécie ou indicação terapêutica citada pelos informantes da comunidade de Carão; L, espécie ou indicação terapêutica citada pelos informantes da comunidade de Letreiro; N, Nativa; E, Exótica; Ba, batata; Bu, bulbo; Ca, casca; Cl, cladódio; Ra, raiz; Fo, folha; Fr, fruto; Fl, flor; Ga, galho; Inf, inflorescência; La, látex; Pt, planta toda; Se, semente.

ANEXO 2. Plantas medicinais citadas para o combate a parasitoses em animais nas comunidades de Letreiro e Carão, Altinho, Pernambuco, Brasil.

Família/espécie	Planta	Status	Indicação terapêutica	Hospedeiro	Parte usada	Preparo
Annonaceae						
<i>Annona squamosa</i> L.	pinha	E	Piolho ^L	Caprino	Fo	Macerado
Anacardiaceae						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajú roxo	N	Verme ^C		Fo	Garrafada
Apocynaceae						
<i>Aspidospermum pyrifolium</i> Mart.	pereiro	N	Piolho, carrapato, lêmdea de bicho ^C ,	Bovino, caprino, equino	Fo, Ca	Molho
Araceae						
<i>Anthurium affine</i> Schott	milho de urubu, tanharão	N	Bicheira	Bovino, caprino e suíno	Inf, Fr	<i>In natura</i>
Apocynaceae						
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	algodão de seda	E	Bicheira ^C	Bovino, caprino	La	<i>In natura</i>
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	N	Carrapato ^C	Bovino	Fo	Macerado e molho
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta de espinho	N	Carrapato ^L	Bovino	Fo	Decocção
Celastraceae						
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	bom nome	N	Verme ^L	Bovino	Não informado	Não informado
Amaranthaceae						
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	mastruz	E	Verme, hemorróida ^C	Ovino, galinha, caprino	Ga, Fo	Decocção, macerado, garrafada, triturado

Família/espécie	Planta	Status	Indicação terapêutica	Hospedeiro	Parte usada	Preparo
Cucurbitaceae						
<i>Cucumis anguria</i> L.	chuchuzinho do mato	N	Carrapato ^C	Bovino e caprino	Fr	<i>In natura</i>
<i>Wilbrandia</i> sp	cabeça de nego	N	Verme, bicheira ^C	Galinha, equino, bovino	Fr, Ba	<i>In natura</i> , molho
<i>Momordica charantia</i> L.	melão de são caetano	E	Verme ^C	Cavalo	Ga	Molho
Euphorbiaceae						
<i>Croton argyrophylloides</i> Müll.Arg.	sacatinga	N	Pichilinga ^C	Galinha	Ga	Não informado
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	N	Carrapato, lêmdea de bicho ^C , piolho ^C	Bovino, equino, caprino	Ca	Molho
<i>Croton rhamnifolius</i> Willd.	velame	N	Pichilinga ^L	Galinha	Fo	<i>In natura</i>
<i>Jatropha curcas</i> L.	piao manso ^C	N	Verme ^C	Porco	Fr	<i>In natura</i>
<i>Manihot dichotoma</i> Ule	maniçoba	N	Pichilinga ^L , bicheira ^C , carrapato ^C , piolho ^C	Galinha, bovino, caprino, suíno	Fo, Ra	Molho, macerado, <i>in natura</i>
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	mandioca	N	Carrapato, piolho ^C , verme ^C	Bovino, equino, gado	Ra, Fo, Ca	<i>In natura</i>
<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	N	Pichilinga ^C , verme ^C	Galinha, equino	Fo	Queimado, macerado
Fabaceae						
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz	jucá ^{L,C}	N	Verme	Bovino, caprino e ovino	Fr, Ca	<i>In natura</i> , molho e decocção
Lamiaceae						
<i>Mentha</i> sp.	hortelã da folha miúda	E	Verme ^C	Bovino, caprino, suíno	Fo	Macerado e triturado
Liliaceae						
<i>Allium sativum</i> L.	alho	E	Carrapato ^L , pulga ^C , berne ^C , piolho ^C , mosca do gado ^C	Bovino, aves, suíno, gambá, tamanduá	Ba	<i>In natura</i>

Família/espécie	Planta	Status	Indicação terapêutica	Hospedeiro	Parte usada	Preparo
Meliaceae						
<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	N	Verme ^L	Galinha	Ca	Molho
<i>Melia azedarach</i> L.	lírio	E	Carrapato ^C , moscas ^C	Bovino	Fo	Molho
Nyctaginaceae						
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan.	piranha	N	Verme	Bovino, caprino	Ca	Decocção
Rhamnaceae						
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	juá	N	Carrapato ^C , lêmdea ^C , piolho de porco ^C , verme ^C	Bovino, caprino, cachorro	Ca	Molho
Rutaceae						
<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	limão	E	Pichilinga ^L	Galinha	Fr	<i>In natura</i>
Solanaceae						
<i>Capsicum frutescens</i> L.	pimenta malagueta	E	Carrapato ^C , mosca do gado ^C , pulgão ^C , verme ^C	Bovino, galinha	Fr, Ca	Triturado, <i>in natura</i>
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	feijão de corda	E	Verme ^C	Bovino	Se	<i>In natura</i>
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	fumo	N	Carrapato, mosca do gado ^L , pichilinga	Bovino, galinha	Fo	Macerado, molho
Verbenaceae						
<i>Lippia gracilis</i> Schauer	alecrim	N	Bicheira ^C	Bovino, equino	Fo	Macerado, <i>in natura</i>
<i>Lippia microphylla</i> Cham.	alecrim de flepa	N	Bicheira	Bovino	Fo	Macerado
Vitaceae						
<i>Cissus simsiana</i> Schult. & Schult. f.	parreira	N	Bicheira	Bovino	Ca	Macerado
Xanthorrhoeaceae						
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	erva babosa	E	Carrapato ^L , pulga de bicho ^L , verme	Bovino, caprino, ovino, equino	Fo	Macerado, decocção, garrafada, <i>in natura</i> , molho

Família/espécie	Planta	Status	Indicação terapêutica	Hospedeiro	Parte usada	Preparo
Não identificada 1	papaconha branca	-	Verme ^C	Bovino, caprino	Ra	Macerado
Não identificada 2	prumera	-	Verme ^C	Bovino, galinha	Fo, Fr	Macerado

C, espécie ou indicação terapêutica citada pelos informantes da comunidade de Carão; L, espécie ou indicação terapêutica citada pelos informantes da comunidade de Letreiro; N, Nativa; E, Exótica; Ba, batata; Bu, bulbo; Ca, casca; Cl, cladódio; Ra, raiz; Fo, folha; Fr, fruto; Fl, flor; Ga, galho; Inf, inflorescência; La, látex; Pt, planta toda; Se, semente.

Anexo 3. Descrição dos parasitas em animais e pessoas segundo os moradores das comunidades de Carão e Letreiro, Altinho, No Brasil.

Parasitas	Definição
Berne	É o nome dado ao estágio larval de uma mosca. Esta larva multiplica-se por todo o corpo do animal ficando alojada no dorso formando nódulos deixando cicatrizes no couro.
Bicheira	É o nome que se dá as larvas presentes na região ferida do animal, que foram provenientes de ovos depositados pelas moscas.
Hemorróida de botão	É uma infecção causada pelo verme oxiúros.
Mosca do gado ou mosca do chifre	Esta é menor que a mosca doméstica. Ela causa <i>stress</i> no animal porque ataca toda a região do corpo fazendo com que o mesmo passe bom tempo espantando-as, além disso, suga sangue provocando falta de apetite no mesmo. Alguns informantes de Letreiro têm relatado que a mosca do gado surgiu na comunidade por volta do ano de 2000, devido à vinda de gado Nelori provenientes de Minas Gerais.
Pulga de bicho	É um parasita do porco. Este suga o sangue e fica sobre o couro provocando coceira. Este parasita também pode infectar o ser humano, onde fica alojado na planta do pé para se reproduzir.
Piolho de porco ou mucurana	Este fica na região exterior do corpo, na maioria dos casos situa-se no pescoço sugando o sangue e causando muita coceira.
Pichilinga	Ectoparasito em galinhas semelhante a um piolho, mas menor em tamanho. Este parasita quando há em grande quantidade nos pintos pode levar a morte.
Vermes	Sintomas variam de acordo com o tipo de animal, quando ocorre em bovino e cavalo, por exemplo, apresenta pêlo grosso, arrepiado, falta de apetite, perda de peso, diarreia e olho branco. Já em galinhas, ficam amareladas e “fofas”.



Article structure

Subdivision - numbered sections

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

Introduction

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

Material and methods

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

Theory/calculation

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

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

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

Conclusions

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

Glossary

Please supply, as a separate list, the definitions of field-specific terms used in your article.

Appendices

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

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation

addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that phone numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address. Contact details must be kept up to date by the corresponding author.**

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

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

The author should divide the abstract with the headings ***Ethnopharmacological relevance, Materials and Methods, Results, and Conclusions.***

Click here to see an example.

Graphical abstract

A Graphical abstract is mandatory for this journal. It should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership online. Authors must provide images that clearly represent the work described in the article. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. See <http://www.elsevier.com/graphicalabstracts> for examples.

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

Keywords

After having selected a classification in the submission system, authors must in the same step select 5 keywords. These keywords will help the Editors to categorize your article accurately and process it more quickly. A list of the classifications and set keywords can be found here.

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

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the

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

Database linking

Elsevier encourages authors to connect articles with external databases, giving their readers one-click access to relevant databases that help to build a better understanding of the described research. Please refer to relevant database identifiers using the following format in your article: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN). See <http://www.elsevier.com/databaselinking> for more information and a full list of supported databases.

Math formulae

Present simple formulae in the line of normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article, using superscript Arabic numbers. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Table footnotes

Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the printed version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format. Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Please note that figures and tables should be embedded in the text as close as possible to where they are initially cited. It is also mandatory to upload separate graphic and table files as these will be required if your manuscript is accepted for publication.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF, EPS or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color on the Web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or on the Web only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

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

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with "Unpublished results". "*Personal communication*" will not be accepted as a reference. Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication.

Reference management software

This journal has standard templates available in key reference management packages EndNote (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>) and Reference Manager (<http://refman.com/support/rmstyles.asp>). Using plug-ins to wordprocessing packages, authors only need to select the appropriate journal

template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style which is described below.

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by "et al." and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: "as demonstrated (Allan, 1996a, 1996b, 1999; Allan and Jones, 1995). Kramer et al. (2000) have recently shown"

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication. Please use full journal names.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2000. The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communication*. 163, 51-59.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 1979. *The Elements of Style*, third ed. Macmillan, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 1999. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281-304.

Video data

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 50 MB. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary data

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online

alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Submission checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

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

- E-mail address
- Full postal address
- Phone numbers

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web)
- Color figures are clearly marked as being intended for color reproduction on the Web (free of charge) and in print, or to be reproduced in color on the Web (free of charge) and in black-and-white in print
- If only color on the Web is required, black-and-white versions of the figures are also supplied for printing purposes

For any further information please visit our customer support site at <http://support.elsevier.com>.



After Acceptance

Use of the Digital Object Identifier

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. Example of a correctly given DOI (in URL format; here an article in the journal *Physics Letters B*):

<http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2010.09.059>

When you use a DOI to create links to documents on the web, the DOIs are guaranteed never to change.

Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or, a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 (or higher)

available free from <http://get.adobe.com/reader>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the Adobe site:

<http://www.adobe.com/products/reader/tech-specs.html>.

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately – please let us have all your corrections within 48 hours. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail (the PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use). For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/offprints>). Authors requiring printed copies of multiple articles may use Elsevier WebShop's 'Create Your Own Book' service to collate multiple articles within a single cover (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/offprints/myarticlesservices/booklets>)



Author Inquiries

For inquiries relating to the submission of articles (including electronic submission) please visit this journal's homepage. For detailed instructions on the preparation of electronic artwork, please visit <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those relating to proofs, will be provided by the publisher. You can track accepted articles at <http://www.elsevier.com/trackarticle>. You can also check our Author FAQs at <http://www.elsevier.com/authorFAQ> and/or contact Customer Support via <http://support.elsevier.com>.