

Universidade Regional do Cariri – URCA
Pró – Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa – PRPGP
Departamento de Química Biológica
Programa de Mestrado em Bioprospecção Molecular

Avaliação do uso e da comercialização de
zooterápicos no Cariri cearense e caracterização
biológica da banha de *Tupinambis merianae*
(Duméril & Bibron, 1839) (Squamata: Teiidae)

Felipe Silva Ferreira

Crato-CE
Julho de 2009

Universidade Regional do Cariri – URCA
Pró – Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa – PRPGP
Departamento de Química Biológica
Programa de Mestrado em Bioprospecção Molecular

Avaliação do uso e da comercialização de zooterápicos no Cariri
cearense e caracterização biológica da banha de *Tupinambis
merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (Squamata: Teiidae)

Orientando: Felipe Silva Ferreira
Orientador: Prof. Dr Waltécio de Oliveira Almeida

Dissertação apresentada ao
Programa de Mestrado em
Bioprospecção Molecular
como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do
título de Mestre

Crato-CE
Julho de 2009

Felipe Silva Ferreira

Avaliação do uso e da comercialização de zooterápicos no Cariri cearense e
caracterização biológica da banha de *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839)
(Squamata: Teiidae)

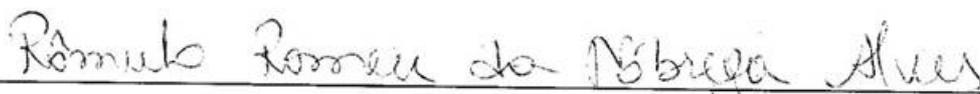
Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Bioprospecção
Molecular, da Universidade Regional do Cariri, como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do título de Mestre

Aprovada em: 17/07/2009.

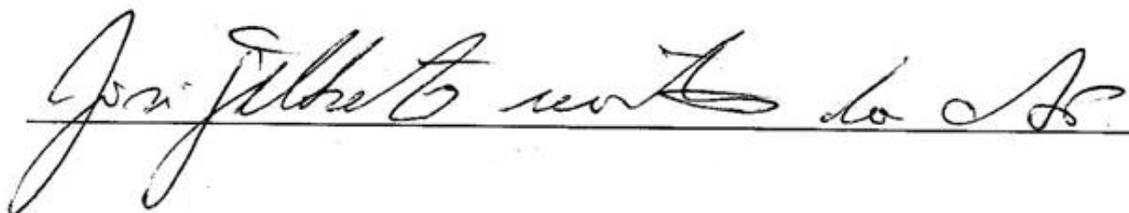
Banca examinadora



Prof. Dr. Waltécio de Oliveira Almeida (Orientador)
Universidade Regional do Cariri-URCA



Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba-UEPB



Prof. Dr. José Galberto Martins da Costa (Examinador)
Universidade Regional do Cariri-URCA

Dedico aos meus filhos por todo amor e carinho. Faço tudo isso por vocês.

Agradecimentos

Ao meu orientador (e amigo) Prof. Dr Waltécio de Oliveira Almeida por todo o ensinamento, paciência e confiança e que durante todos os percalços que aparecerem durante esse mestrado sempre me deu o apoio necessário para o desenvolvimento desse trabalho;

Ao meu co-orientador Prof. Dr Rômulo Romeu da Nóbrega Alves pelos valerosos ensinamentos, sugestões, apoio e confiança que contribuíram muito para o desenrolar desse trabalho e para minha formação acadêmica;

Ao Prof. Dr José Galberto Martins da Costa (coordenador do curso) que abriu as portas do seu laboratório (LLPN) para o desenvolvimento desse trabalho e quando as dificuldades apareceram sempre repetia aquela velha frase: *“pode botar a Bohemia pra gelar que aqui vai ser show de bola”*;

Ao Prof. Dr Henrique Douglas Melo Coutinho por todos os ensinamentos, discussões e críticas para o desenvolvimento desse trabalho e, principalmente, pelo esplendoroso otimismo que quando muitos achavam que tudo ia dar errado ele era um dos poucos que acreditavam que ia dar certo;

Ao Prof. Dr Irwin Rose de Alencar Menezes pelas valerosas críticas e sugestões para a conclusão desse trabalho e que também abriram novas portas para futuros trabalhos;

Ao Prof. Dr Antônio Álamo Feitosa Saraiva que sempre esteve a disposição para ajudar, com sugestões e dicas, enriquecendo ainda mais o trabalho;

Ao meu grande amigo Samuel Vieira, que durante esses dois anos sempre me ajudou, com sua extrema competência, à contornar todos os problemas (claro que com muita risada, café, cachaça e cerveja) e chegar ao fim da curso com a sensação de dever cumprido. Como diria Seu Jaime: *“É um homem !!!”*

Ao meu também grande amigo Samuel Cardoso (Goiaba) que também contribui muito com sua amizade e competência para o desenrolar desse trabalho e que sempre se mostrou à disposição para ajudar no dia e hora que eu precisasse. Como diria Waltécio: *“É um monstro!!”*.

Ao meu mais recente grande amigo Prof. Francisco de Assis Bezerra da Cunha (também conhecido como *Minha Jóia*) que com as valiosas sugestões contribuiu muito para a melhoria do trabalho;

A todos do Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais (LPPN) que contribuíram muito para o desenrolar do trabalho;

A todos do Laboratório de Farmacologia que também contribuíram muito para a execução do trabalho;

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológica (Funcap) pela bolsa concedida;

À todos os informantes dos mercados de Crato e Juazeiro do Norte e da comunidade Poço Dantas pela receptividade, disponibilidade, respeito e consideração para com a equipe e o trabalho

À minha família pelo apoio, amor e carinho.

Resumo

O uso de animais e plantas é amplamente disseminado em todo mundo, sobretudo em países subdesenvolvidos. Comunidades humanas desenvolveram um acurado saber acerca das propriedades terapêuticas e medicinais dos animais e o uso desses recursos naturais como remédio pode representar uma importante alternativa na substituição de medicamentos da indústria farmacêutica. No Brasil, pelo menos 290 espécies são usadas na medicina tradicional, dentre essas, *Tupinambis merianae*. O produto zoterápico mais utilizado proveniente de *T. merianae* é a gordura, que apresenta várias indicações terapêuticas, porém, poucos estudos visam avaliar a eficácia desse medicamento popular. Dessa forma o objetivo desse trabalho é: (i) inventariar quais são os animais medicinais usados e comercializados nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte e em uma comunidade tradicional, Ceará, Brasil e ii) avaliar a atividade antibacteriana intrínseca ou combinada com antibióticos ou com luz UV-A da gordura de *T. merianae* e as implicações ecológicas do seu uso na medicina tradicional. As informações etnozoológicas foram obtidas através de questionários semi-estruturados onde foram entrevistadas 27 comerciantes, 18 no município de Juazeiro do Norte (11 homens e 7 mulheres) e 9 pessoas no município de Crato (6 homens e 3 mulheres) e 72 pessoas (33 homens e 39 mulheres) na comunidade Poço Dantas no município de Crato. Quanto aos testes microbiológicos, o óleo de *T. merianae* (OTM) testados a atividade frente as linhagens padrão e multirresistentes de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* e também combinado com antibióticos e com luz UV-A. Quanto ao uso tradicional, um total de 41 espécies, distribuídas em 32 famílias foi relatado por apresentarem uma aplicação medicinal. Os táxons mais representativos foram: insetos (11), mamíferos (11), répteis (6), peixes (5) e aves (5). Esses animais são utilizados no tratamento de 39 doenças e sintomas. Esses são os primeiros resultados sobre o uso e a comercialização de animais para a medicina tradicional no estado do Ceará. Quanto os testes microbiológicos os resultados mostraram que OTM não apresenta atividade antibacteriana relevante contra as linhagens padrão e multirresistentes de *E. coli* e *S. aureus* ou quando combinado com antibióticos ou com luz UV-A, indicando que OTM não é eficaz contra linhagens bacterianas. Os dados mostram que a zooterapia representa uma alternativa terapêutica importante para os moradores da região. Novos trabalhos sobre a fauna medicinal devem ser realizados buscando: acessar o nível e exploração das espécies utilizadas, promover o desenvolvimento sustentável de eventuais espécies medicinais ameaçadas. O uso indiscriminado de espécies para fins medicinais, sem a presença de dados consistentes que comprovem a eficácia desses produtos, tem sido apontada como uma das possíveis causas de declínio de espécies animais e vegetais. É importante ressaltar, porém, que remédios a base de animais são principalmente derivados de subprodutos que não servem para outra finalidade que não seja seu uso medicinal portanto, a real razão para caça pode ser outro motivo que não o medicinal, tais como para alimentar ou mágico/religiosos.

Palavras chaves: Etnozoologia, zooterapia, *Tupinambis merianae*, medicina tradicional, conservação

Abstract

The use of animals and plants is widely disseminated in all the world, especially in developing countries. Human communities consistently develop a detailed knowledge of the therapeutical and medicinal properties of the local flora and fauna, and these folk remedies often substitute medicines produced by the pharmaceutical industry. In Brazil, is documented the use of at least 290 different animal species used in folk medicine, with *Tupinambis merianae*. The most widely used zootherapeutic product derived from *T. merianae* is its fat, which has numerous therapeutic indications, but no laboratory studies evaluating the efficiency of this have yet been undertaken. Thus, the present study the aim by: i) prepared an inventory of the medicinal animals utilized and sold in public markets in the cities of Crato and Juazeiro do Norte, Ceará State, Brazil, and by the residents of the traditional community Poço Dantas, Ceara, Brazil, in ii) evaluated the antibacterial activity of the fat of *T. merianae* as well as the ecological implications of its use in traditional medicine. Information was obtained through the use of semi-structured questionnaires in interviews held with 27 merchants of medicinal animals (18 in the municipality of Juazeiro do Norte [11 men and 7 women] and 9 people in the municipality of Crato [6 men and 3 women]) and 72 people (33 men and 39 women), residents in community Poço Dantas. Oil of the *T. merianae* (OTM) was tested against standard as well as multi-resistant lines of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, either alone and in combination with antibiotics and UV-A light. A total of 41 species, distributed in 32 families were categorized as having some medicinal property. The taxa most represented were: insects (11), mammals (11), reptiles (6), fishes (5) and birds (4). The animals are used in the treatment of 39 diseases or symptoms. These results represent the first data available concerning the use and commercialization of animals in folk medicine in Ceará State. How many antibacterial activity, our data indicates that the oil derived from the body fat of *T. merianae* did not demonstrate any antibacterial activity either alone or in combination with other antibacterial agents and should not be used in the treatment of bacterial infections. The data show that zotherapy represents an important therapeutic alternative for the inhabitants of the region. New studies on medicinal fauna should be conducted with the aim of determining the exploitation level of the species utilized, promoting sustainable development of medicinal species that are eventually threatened. The indiscriminant commercial use of native species for medicinal purposes has been cited as one of the probable causes of the population declines noted in many plant and animal species in spite of the fact that there is no data available confirming the safety or efficiency of these treatments. It is important to point out, however, that animal-based medicines are principally composed of animal parts that do not have any other apparent use except in folk medicine and therefore the real reason for hunting them must have another motivation, such as food or magic/religious uses.

Key words: Ethnozoology, zotherapy, *Tupinambis merianae*, traditional medicine, conservation

Sumário

1. Introdução	01
2. Objetivos	03
2.1. Objetivo geral	03
2.2. Objetivos específicos	03
2. Revisão de Literatura	04
3.1. Etnozoologia	04
3.2. Zooterapia	06
3.3. Estudos farmacológicos a partir de produtos obtidos de répteis	14
3.4. <i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	15
4. Materiais & Métodos	18
4.1. Pontos de coleta	18
4.2. Análise dos Dados	19
4.2.1 Categorização das doenças e sintomas	19
4.2.2. Fator de consenso do informante (FCI)	19
4.3.3. Valor de uso	19
4.4. Coleta de <i>T. merianae</i>	20
4.5. Extração do óleo da banha de <i>T. merianae</i> (OTM)	20
4.6. Linhagens bacterianas	20
4.7. Drogas	21
4.8. Teste de suscetibilidade as drogas	21
4.9. Atividade antibacteriana mediada por luz UV-A	21
5. Resultados e Discussão	23
5.1. Uso e comercialização de zoterápicos no Cariri cearense	23
5.2. Atividade bactericida e ação modificadora de antibióticos do óleo de <i>T. merianae</i>	39
6. Conclusões	46
7. Referências Bibliográficas	47
Anexos	57
Anexos I: Questionários utilizados para a obtenção das informações etnozoológicas	
Anexo II: Produção Bibliográfica durante o curso	

1. Introdução

Animais e seus produtos constituem um essencial ingrediente na preparação de remédios na medicina tradicional, sendo utilizados como medicamentos, provavelmente, desde a pré-história (Almeida, 2007; Andrade & Costa-Neto, 2006; Lev, 2003) representando uma grande alternativa para regiões carentes do mundo (Alves & Rosa, 2007a). De acordo com Costa-Neto (2005) a cura de parte das doenças humanas tem sido através do uso de terapêuticos obtidos através do conhecimento da zooterapia.

Comunidades humanas desenvolveram um acurado saber acerca das propriedades terapêuticas e medicinais dos animais, e o uso desses recursos naturais como remédio pode representar uma opção na substituição de medicamentos que a indústria farmacêutica coloca à disposição da população, a preços que não condizem com a sua realidade sócio-econômica ou cultural (Alves & Rosa, 2005).

É notório o crescente número de trabalhos investigando quais são os zooterápicos comercializados para a medicina alternativa (Mahawar & Jaroli, 2006) demonstrando que o uso de remédios preparados a partir de animais é uma prática comum em regiões carentes. No Brasil, especialmente na região Norte e Nordeste, vários trabalhos relatam uma diversidade de animais amplamente utilizados para fins terapêuticos onde o uso e a comercialização são realizados abertamente em mercados públicos (Alves et. al, 2007a, 2008a; Alves, 2009).

O uso de animais na medicina popular é um fenômeno amplamente distribuído do ponto de vista histórico e geográfico, que vem sendo estudado sob diferentes abordagens – etnográficas (Lo Curto 1990), farmacológicas (Bosch et al., 2009) e ecológicas (Alves et al., 2007a). No Brasil, diversas espécies de animais vêm sendo usadas para fins medicinais desde a colonização, representando uma alternativa terapêutica amplamente disseminada em todo o país (Alves & Rosa, 2006, 2007 a,b).

Considerando que várias espécies animais comercializadas para uso medicinal estão registradas em livros e listas de espécies raras ou ameaçadas (Alves, 2009), são evidentes as implicações ecológicas, culturais, sociais e de saúde pública associadas a tal modalidade de uso da fauna, o que evidencia a necessidade de estudos visem inventariar as espécies animais utilizadas para fins medicinais e a caracterização do contexto sócio-cultural associado a esses usos.

Estudos descrevendo quais são os compostos e o verdadeiro papel destes remédios naturais são poucos. Murari et al. (2005) afirmam que extratos a partir da pena de *Pavo cristatus* (pavão) apresenta uma atividade anti-inflamatória. Costa-Neto (2005) revisou trabalhos que objetivaram isolar compostos químicos de animais para a produção de medicamentos, entre esses são: compostos de moluscos com atividade anti-neoplástica, bactericida, antifúngica e substâncias neuroprotetoras.

A banha de animais como *Tupinambis merianae* (tiú), *Crotalus durissus* (cascavel), *Gallus domesticus* (galinha) é um dos zoterapêuticos mais utilizados, onde Alves et al. (2008a) indicam o uso intensivo de banhas na prática zoterapêutica. Isto pode ser devido ao fato dos animais usados para fins terapêuticos são principalmente vertebrados com significativa quantidade de tecido conjuntivo onde é obtido a maior quantidade de medicamentos (Alves & Rosa, 2006, 2007a, b, c; Costa-Neto, 2005).

Estudos objetivando o inventariar o uso e a comercialização de animais comercializados nos mercados públicos do estado do Ceará são inexistentes, da mesma forma, não há inventários a cerca do uso de zoterapêuticos em comunidades tradicionais do estado do Ceará. O conhecimento a cerca do verdadeiro papel destes zoterápicos, do ponto de vista clínico-farmacológico são escassos. Dessa forma o presente trabalho apresenta importância social, biológica e farmacológica para a região do Cariri.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Contribuir para o conhecimento da fauna utilizada para fins medicinais no Cariri cearense e para a prospecção de recursos biológicos.

2.2. Objetivos específicos

1. Verificar quais são os animais comercializados e usados nos mercados públicos de Crato e Juazeiro do Norte;
2. Avaliar quais são os animais utilizados na comunidade Poço Dantas, Crato-CE;
3. Relatar quais são as doenças e sintomas tratados com remédios à base de animais.
4. Verificar a ação direta do óleo da banha de *T. merianae* contra bactérias e o seu efeito combinado com aminoglicosídeos ou UV-A.

3. Revisão de Literatura

3.1. Etnozoologia

Dentre as correntes das etnociências, a etnozoologia é uma das linhas responsáveis em resgatar o conhecimento popular, ou tradicional, para várias aplicabilidades (Costa-Neto, 1998). O saber local, ou conhecimento tradicional, podem ser definidos como um conjunto de fatos que se relacionam com todo o sistema de conceitos, crenças e percepções que as populações têm sobre o mundo à sua volta. Isso inclui a maneira como elas observam e mensuram o que os rodeia, de como resolvem seus problemas, e validam novas informações (Santos-Fita & Costa-Neto, 2007). Durante séculos, populações desenvolveram métodos e práticas de como utilizar os recursos da natureza (Alves & Rosa, 2006; Lev, 2006). O uso desses recursos, através do conhecimento tradicional, é uma prática antiga e transmitida oralmente através de gerações representando uma importante prática dentro de comunidades tradicionais (Lenaerts, 2006; Hardon et al., 2008).

O conhecimento da biodiversidade tem se mostrado uma importante ferramenta para a definição de políticas direcionadas para o desenvolvimento sustentável. Parte desses recursos biológicos vem sendo utilizado, ao longo dos tempos, através do conhecimento tradicional que corresponde a uma vasta fonte de informações com múltiplos benefícios reais e potenciais para a população mundial (Alves & Rosa, 2007a).

Por definição, o escopo da etnozoologia é descrever as inter-relações diretas entre homens e animais abordando aspectos biológicos, ecológicos, culturais, sociais e religiosos (Santos-Fita & Costa-Neto, 2007).

Costa-Neto (1999) abordou o uso de insetos da ordem Orthoptera para fins religiosos, medicinais e nutricionais mostrando a abrangência da etnozoologia. O mesmo autor em outro trabalho descreveu na comunidade de Remanso, Bahia, o

conhecimento da comunidade sobre reprodução, ecologia e aplicabilidade de nutricional e medicinal de 23 espécies de animais (Costa-Neto, 2000).

Gilchrist et al. (2005) esboça um modelo de estratégias, utilizando o conhecimento tradicional a cerca de aves migratórias, para o desenvolvimento de políticas de uso sustentável e manejo de áreas de conservação.

A percepção que comunidades tradicionais têm sobre a biologia de algumas espécies pode influenciar diretamente no desenvolvimento de estratégias de conservação (Alves & Rosa, 2006). Dessa forma, um dos problemas quanto à conservação de espécies é a variação de informação entre o conhecimento popular e o conhecimento científico (Souto & Marques, 2006; Souto, 2007).

Martins & Souto (2006) e Souto & Marques (2006) relataram o desenvolvimento de uma prática etnoconservacionista na coleta de ostras no manguezal de Acupe, Bahia, mostrando que indivíduos jovens são poupados pela maior parte dos coletores, o que permite a reprodução das espécies e, por conseguinte, a renovação dos estoques naturais. Souto (2007) afirmou que esse conhecimento desenvolvido em comunidades tradicionais deve ser preservado e todas as informações adquiridas nessas comunidades devem ser colocadas em prática.

Rocha-Mendes & Kuczach (2007), em um trabalho etnozoológico realizado no Paraná, mostram que de acordo com a percepção da comunidade há um acentuado declínio da riqueza e abundância dos mamíferos, o que estaria relacionado principalmente com a diminuição da disponibilidade de alimentos. Essas informações representam uma importante fonte de conhecimento sobre as espécies podendo ser utilizadas no direcionamento de futuros estudos.

Guest (2002) afirmou que as informações etnozoológicas obtidas em comunidades pesqueiras servem de subsídios para o desenvolvimento de novas políticas

de manejo. Sassi et al. (2007) também relataram o conhecimento de comunidades pesqueiras a cerca da biologia e reprodução de peixes, mostrando também os aspectos culturais e religiosos que cercam esse conhecimento. Doria et al. (2008) compararam o conhecimento ecológico tradicional (CET) sobre a pesca com informações obtidas em pescarias experimentais para avaliar se os períodos de pesca permitida estavam coerentes com a realidade mostrando que o conhecimento ecológico tradicional sugere a necessidade de ajustes no período oficial de defeso para alguns peixes.

Costa-Neto (2007) comparou o conhecimento popular com o conhecimento científico acerca do caranguejo *Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828, mostrando que a percepção da comunidade quanto à reprodução e ecologia do caranguejo é coerente com o conhecimento científico, dessa forma contribuindo para sua conservação.

Santos & Antonini (2008) relataram o conhecimento da tribo Enawene-Nawe, no Brasil, onde os indígenas possuem um conhecimento acerca de vários aspectos biológicos de 48 espécies de abelhas, mostrando que esse conhecimento pode servir para o desenvolvimento de mecanismos de proteção à diversidade cultural e biológica.

3.2. Zooterapia

Uma das principais aplicabilidades de estudos etnozoológicos é o uso desses recursos biológicos para fins terapêuticos. Segundo Alves (2009) comunidades tradicionais desenvolveram um amplo conhecimento acerca das propriedades terapêuticas e medicinais dos animais, plantas e minerais e o uso desses recursos naturais como remédio pode representar uma importante alternativa na substituição de medicamentos.

De acordo com Marques (1994) toda comunidade que possui um sistema de saúde desenvolvido utiliza ou já utilizou animais como fonte de medicamentos onde

isso é definido como a “Hipótese da Universalidade Zooterápica”. Papiros, arquivos e escrituras antigas atestam o uso de recursos animais para fins medicinais, provavelmente, desde a pré-história (Lev, 2003). O tratamento de algumas doenças humanas tem sido usado em comunidades tradicionais por remédios a base de animais conhecidos como zooterápicos ou zooterapêuticos (Alves & Rosa, 2005). Animais inteiros ou em partes são amplamente utilizados para o tratamento de várias doenças em muitos países do mundo (Alves, 2009).

No Brasil, vários trabalhos relatam animais (Fig. 1, p. 8) ou seus produtos (Fig. 2, p. 9) amplamente utilizados para fins terapêuticos. Nesses centros o uso e a comercialização são realizados em mercados públicos e comunidades tradicionais e/ou indígenas (Alves et al. 2007a,b, 2008 a, b).

Albuquerque (1997) ressalta o papel dos mercados que podem revelar funções simbólicas e sociais indicando produtos biológicos com papéis medicinais e mágicos e/ou religiosos. Almeida & Albuquerque (2002) afirmam que as informações obtidas nesses centros podem ser utilizadas para a formulação de estratégias de comercialização e o uso desses recursos de forma racional.

O conhecimento acerca do uso de zooterápicos em comunidades indígenas e/ou tradicionais também vem sendo bastante documentado no decorrer dos últimos anos (Alves, 2009).



Figura 1: Exemplos de animais usados e/ou comercializados para fins medicinais no nordeste brasileiro A: a jibóia *Boa constrictor* Linnaeus, 1758; B: a iguana *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758); C: o jabuti *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824); D: o papagaio *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758); E: o urubu *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793); F: o caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (modificado de Alves, 2009).

A Convenção da Diversidade Biológica reconhece o papel de populações tradicionais atuando como mediadores do uso sustentável através das suas percepções da biodiversidade (Barret & Lybbert, 2000; Alves & Rosa, 2007a). Essas comunidades desempenham um papel fundamental podendo dar uma maior contribuição no gerenciamento e conservação dos recursos biológicos e, por conseguinte tendo o direito em continuar a exercer suas práticas tradicionais mesmo quando inseridos em uma economia globalizada (Ghorbani et al., 2006).



Figura 2: Exemplos de zoterápicos comercializados na medicina tradicional. da esquerda para a direita: endoesqueleto do cavalo marinho (*Hippocampus reidi* [Ginsburg, 1933]), cauda do peixe morcego (*Ogcocephalus vespertilio* [Linnaeus, 1758]), chocalho da cascavel (*Crotalus durissus* [Linnaeus, 1758]), língua do tiú (*Tupinambis* sp.), espinhos do coandú (*Coendou prehensilis* [Linnaeus, 1758]) e garras da preguiça (*Bradypus* sp.) (modificado de Alves & Rosa, 2006).

Para Kakati et al. (2006) estudos etnocientíficos integram sociedades ocidentais e tradicionais, acarretando em uma transferência de conhecimentos e por conseguinte beneficiando os envolvidos. Segundo Souza & Begossi (2007) realizar esses estudos em comunidades tradicionais é uma das principais ferramentas para avaliação e conservação desse conhecimento local.

As informações obtidas em comunidades tradicionais são imprescindíveis para o desenvolvimento de mecanismos para a proteção desse conhecimento e das espécies utilizadas tendo em vista que algumas das espécies utilizadas na medicina tradicional estão ameaçadas de extinção (Moran et al., 2001).

Alves (2009) afirmou que muitas das espécies de animais utilizadas na medicina tradicional estão presentes em listas de espécies ameaçadas. Segundo o mesmo autor dentre 250 espécies listadas para o Nordeste (Fig. 3, p. 11) 52 estão na lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN), lista brasileira de espécies ameaçadas, mostrando a necessidade de acessar as reais implicações do uso de espécies de animais na medicina tradicional.

Alves (2008) listou cerca de 290 animais utilizados na medicina popular brasileira. Porém, devido à diversidade de espécies da fauna e aos poucos inventários realizados, esse número pode vir a ser maior mostrando a importância de trabalhos que objetivem inventariar essas espécies medicinais (Alves, 2009).

Segundo Almeida (2007) os primeiros trabalhos sobre zooterapia no Brasil, datam o século XVII e foram realizados por Guilherme Piso, Georg Marcgrave e Joannes de Laet. Almeida (2007) revisou as obras dos três autores e a maior contribuição sobre a utilização de zoterápicos foi de Guilherme Piso com a listagem de 30 espécies de animais medicinais, onde essas espécies ainda são utilizadas em comunidades tradicionais do Brasil. Georg Marcgrave e Joannes de Laet listam, respectivamente, três e nove espécies medicinais (Almeida, 2007).

O uso de remédios a base de animais no Nordeste do Brasil é uma prática bastante comum (Alves & Rosa, 2005, 2006, 2007a, b, c; Alves et al., 2007a), onde as informações sobre os medicamentos são transmitidas através de gerações. Devido ao difícil acesso a um serviço de saúde pública de qualidade, os remédios a base de animais se tornam uma alternativa barata e de fácil obtenção (Alves et al., 2008a). Todos os estados do Nordeste, com exceção ao Ceará, Rio Grande do Norte e Sergipe, apresentam dados etnozoológicos acerca do uso e da comercialização de animais medicinais (Alves, 2009).

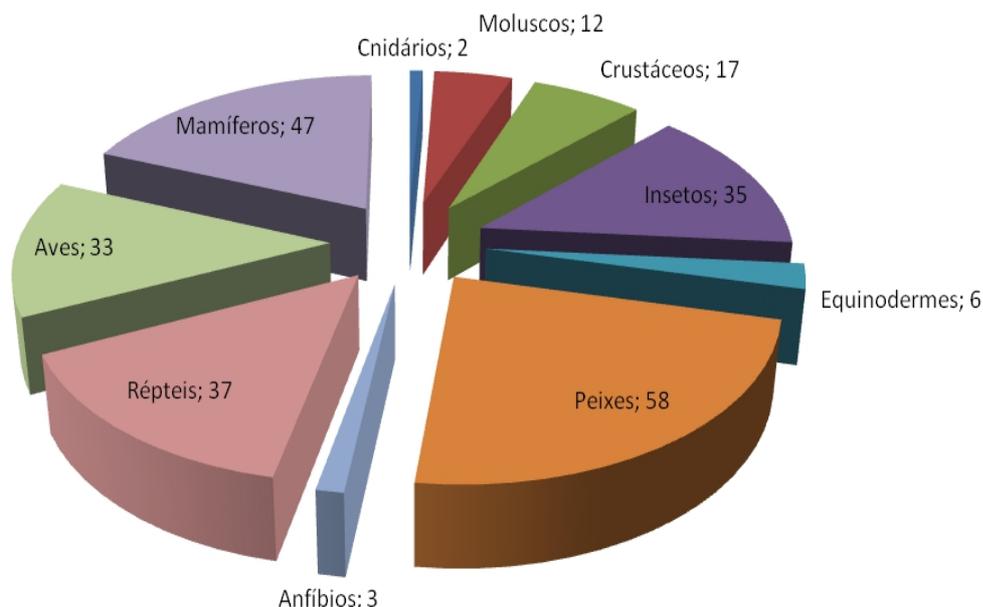


Figura 3: Número de espécies de animais usados e/ou comercializados para fins medicinais no Nordeste (adaptado de Alves, 2009)

Em Pernambuco, Almeida & Albuquerque (2002) listaram o uso e a comercialização de 19 espécies de animais medicinais em Caruaru. Segundo os autores esses animais são utilizados no tratamento de doenças tipo asma, inchaço, reumatismo, reforçando a importância de inventários nesses centros, e o papel dessas espécies medicinais para a conservação e o uso sustentável. Na mesma cidade Alves et al. (2009) listaram o uso e a comercialização de 36 espécies de animais utilizados no tratamento de 40 doenças e doenças de pele foi a categoria com o maior número de citações.

Silva et al. (2004) listaram 18 espécies de animais utilizados no tratamento de 12 doenças. De acordo com os autores, dentre as categorias citadas 12 são utilizadas desde o período colonial, mostrando a capacidade de permanência e disseminação do conhecimento tradicional (Almeida, 2007). Alves et al. (2008a) listaram 37 espécies de animais comercializados para fins medicinais em Santa Cruz do Capibaribe. Esses animais são utilizados no tratamento de 54 doenças sendo as doenças do aparelho respiratório as mais tratadas por zooterápicos.

Em Alagoas os trabalhos sobre o uso de zoterápicos são restritos a algumas categorias taxonômicas. Freire (1996) listou 17 espécies de répteis comercializados para fins medicinais. Costa-Neto (1998) avaliou o papel etnozoológico de insetos da ordem Orthoptera no mesmo estado, nos municípios de Maceió, Quebrangulo, Anadia, Viçosa, Junqueiro, Coqueiro Seco, Penedo, Delmiro Gouveia, Major Isidoro, Palmeira dos Índios, Santa Luzia do Norte, Piaçabuçu e Marechal Deodoro, mostrando que esses animais são utilizados para simpatias e para a medicina tradicional.

Na Bahia, vários trabalhos etnozoológicos foram realizados. Costa-Neto (1996) relatou o uso de 22 espécies de animais em comunidades tradicionais na Chapada Diamantina para fins medicinais. Costa-Neto (1999) relatou o uso e a comercialização de 16 espécies de animais em Feira de Santana onde as categorias taxonômicas mais representativas foram mamíferos (4 espécies) e aves (2 espécies). Em Tanquinho, Costa-Neto & Oliveira (2000) relataram o uso de 34 animais medicinais. Nessa comunidade a espécie com maior número de citações foi da barata *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) utilizada no tratamento de asma. Em Andaraí, Souto et al. (2001) relataram o uso e a comercialização de 65 espécies de animais utilizados no tratamento de 42 doenças onde mamíferos, répteis e aves foram as categorias taxonômicas mais citadas pelos informantes. Em Remanso, Moura & Marques (2008) listaram 52 espécies de animais utilizadas no tratamento de 39 doenças e para rituais mágico/religiosos. Segundo os autores a gordura, de animais tipo o tiú *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839) e a salamanta *Epicrates cenchria* (Linnaeus, 1758), é produto zoterapêutico mais utilizado pelos moradores da comunidade.

O uso e a comercialização de zoterápicos também foi avaliado na Paraíba. Alves & Rosa (2006) listaram o uso de 57 espécies de animais em Mamanguape apresentando alguma aplicabilidade medicinal. Nessa cidade as doenças do aparelho

respiratório apresentaram o maior número de citações (165). Em Campina Grande e em João Pessoa foi registrado 28 espécies de animais medicinais para cada cidade (Alves & Rosa, 2007b). Nessas localidades as doenças com o maior número de citações foram doenças do aparelho respiratório e segundo os informantes, animais jacaré *Paleosuchus plapebrosus* (Cuvier, 1807) e o peixe-boi *Trichecus manatus* Linnaeus, 1758 são os mais utilizados. Em Soledade, Alves et al., (2008b) relataram o uso de 23 espécies de animais para o tratamento de 25 doenças. Nessa cidade as espécies mais citadas foram: *Tupinambis merianae* (15 citações) e *Iguana iguana* (7 citações).

No Piauí, Alves & Rosa (2007b, c) relataram o uso de zooterapêuticos. Segundo os mesmo autores as doenças do aparelho respiratório são as mais citadas quanto à utilização de zoterápicas. Em Teresina 25 espécies de animais foram relatadas por apresentarem alguma aplicabilidade medicinal. Nessa cidade 19 espécies são utilizadas para o tratamento de doenças do aparelho respiratório (Alves & Rosa, 2007b). Em Cajueiro da Praia, relatam o uso de 54 animais na medicina tradicional, onde 30 são utilizados no tratamento de doenças do sistema respiratório (Alves & Rosa, 2007c).

No Maranhão, Alves & Rosa (2006, 2007b, c) listaram o uso e a comercialização de 63 espécies em São Luiz e 57 espécies em Raposa. Em ambas as localidades as doenças do aparelho respiratório são as mais citadas. No município de Raposa, as doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo apresentam o mesmo número de citações que as doenças do aparelho respiratório.

Alves & Rosa (2007a, b, c) afirmaram que um grande número de espécies selvagens de animais é explorada, devido ao seu uso potencial na medicina tradicional, levando essas espécies a um possível risco de extinção. Dessa forma estudos que busquem identificar quais são os princípios ativos desses medicamentos tradicionais e se realmente podem ser comercializados são imprescindíveis.

3.3. Estudos farmacológicos a partir de produtos obtidos de répteis

Para Alves & Rosa (2005) comunidades tradicionais apresentam uma grande farmacopéia natural constituída de várias espécies animais e vegetais sendo um atalho para a descoberta de novas drogas pelas indústrias farmacêuticas. Nos últimos anos, a descoberta de novos fármacos vem sendo impulsionada a partir de pesquisas sobre o uso medicinal de produtos naturais (Harvey, 2008). Produtos naturais (de origem vegetal, animal ou mineral) estão cada vez mais sendo pesquisados para o desenvolvimento de novos medicamentos (Kong et al., 2009), mostrando a importância de estudos etnoscience.

De acordo com Harvey (2008) 225 drogas estão em estágio de desenvolvimento a partir de produtos naturais. Segundo o mesmo autor estas novas drogas estão sendo produzidas para combater: câncer, agentes infecciosos, doenças neurais, doenças cardiovasculares, doenças gastrointestinais, dermatites, doenças metabólicas e hormonais. Dentre as drogas produzidas nos últimos anos, a partir de produtos naturais, 24 são provenientes de substâncias derivadas de animais (Harvey, 2008).

Vários trabalhos vêm sendo realizados com o intuito de descrever as propriedades clínico-farmacológicas de substâncias isoladas a partir de répteis. As lisozimas das tartarugas *Trionyx sinensis* Wiegmann, 1835, *Amyda cartilaginea* (Boddaert, 1770) e *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 demonstraram uma alta atividade bactericida (Thammasirirak et al., 2006). Liu et al. (2008) demonstram o efeito anti-tumor de extratos do lagarto *Gecko japonicus* Boulenger, 1885 amplamente utilizado na medicina tradicional chinesa. Morais et al. (2009) relataram a atividade anti-coagulante da anti-trombina do veneno da serpente *Bothrops jararaca* (Wied, 1824). Ciscotto et al. (2009) descreveram a atividade bactericida e antiparasitária do ácido L-amino oxidase proveniente do veneno de *B. jararaca*.

Hunt & Vincent (2006) alertaram que o processo de prospecção dos recursos naturais para a produção de novos fármacos pode acarretar em exploração da biodiversidade com impactos negativos. Adicionalmente, o uso de produtos naturais na medicina tradicional também acarreta implicações do ponto de vista da conservação das espécies. Há uma preocupação com o uso racional e a conservação das espécies utilizadas na medicina tradicional, pois ainda não é possível avaliar o nível de exploração dessas espécies medicinais (Souto et al., 2001; Almeida & Albuquerque, 2002; Alves & Rosa, 2005). Como Marques (1997) comenta, a cautela quanto a impactos negativos sobre a biodiversidade não deve se restringir à utilização tradicional dos animais ou seus produtos, mas estender-se à utilização pela indústria farmacêutica.

Do ponto de vista da saúde pública, há a necessidade de isolar e comprovar as propriedades farmacológicas dos remédios zoterápicos devido o perigo de transmissões de doenças (conhecidos como zoonoses), quanto à exploração desses recursos naturais (Alves & Rosa, 2005; Hunt & Vincent, 2006) e também pela necessidade de otimização dos remédios a base de animais para justificar o seu uso na medicina tradicional (Alves, 2009).

3.4. *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839)

No Brasil, Alves (2008) documentou que pelo menos 290 espécies são usadas na medicina popular. Dentre essas, *Tupinambis merianae* é uma das espécies mais utilizadas para fins medicinais, em diferentes regiões do país (Alves, 2009).

Tupinambis merianae (Fig 4, p. 16) pertencente à família Teiidae, sendo conhecido popularmente como tiú, teju, tejuacú ou jacuraru, dependendo da região. Apresenta como características diagnósticas escamas ventrais pequenas e arranjadas em numerosas fileiras transversais, mas não em fileiras longitudinais; no seu rosto há duas

fossetas loreais; é um lagarto grande, terrícola, forrageador ativo, com o tamanho corpóreo de cerca de 450 mm (SVL) e pesando cerca de 8 Kg; apresenta uma dieta variada, incluindo plantas e outros vertebrados (Vanzolini et al. 1980; Sazima & Haddad, 1992).

Quanto à reprodução, os machos apresentam cópula com um longo período de perseguição às fêmeas, onde vários machos podem competir pela mesma fêmea. São ovíparos e, provavelmente, há uma única postura por ano e o número de ovos por ninhada pode variar de 13 até 29 ovos (Vanzolini et al. 1980; Sazima & Haddad, 1992).



Figura 4: Visão geral de *Tupinambis merianae*

Sua ocorrência já foi registrada na Argentina, Bolívia, Brasil, Estados Unidos (introduzido na Flórida) e Uruguai (UETZ, 2009). No Brasil é amplamente distribuído, exceto na Floresta Amazônica, habitando áreas abertas e de florestas, sendo comum em áreas antropizadas (Vanzolini et al. 1980 ; Ávila-Pires, 1995).

T. merianae chama atenção devido a sua grande aplicabilidade medicinal e nutricional (Costa-Neto, 2000; Alves et al., 2008a). Na região Nordeste, produtos provenientes de *T. merianae* são utilizados em comunidades tradicionais e comercializados em mercados públicos (Alves & Rosa, 2006, 2007a, b, c). O produto

zooterápico mais utilizado proveniente de *T. merianae* é a gordura, que apresenta várias aplicabilidades segundo a medicina popular (Alves, 2009).

T. merianae é caçada tradicionalmente por alguns povos indígenas para subsistência, além de ser fonte de couro e carne em países como a Argentina (Fitzgerald et al., 1991). Saadoun & Cabrera (2008) afirmaram que *T. merianae* é uma das espécies mais utilizadas como alimento em comunidades tradicionais e/ou indígenas representando uma fonte importante de proteínas. Estudos realizados com a carne de *T. merianae* mostraram: 23,78% de gordura saturada, 50,87% de gordura mono-insaturada e 25,89% de gordura poli-insaturada e o teor de proteínas variando de 23,2% a 23,5% (Saadoun & Cabrera, 2008). Alves et al. (no prelo) listaram o uso de nove espécies de répteis no Brasil, para fins nutricionais, entre essas *T. merianae*.

4. Materiais & Métodos

4.1. Pontos de coleta

A obtenção das informações a cerca do uso e da comercialização de zooterapêuticos foi realizada na região do Cariri. A pesquisa nos mercados públicos de Crato (S 7° 14' e W 39° 24') e Juazeiro do Norte (S 7° 12' e W 39° 18') foi realizada no período de Junho a Agosto de 2008. Foram entrevistados 27 vendedores de medicamentos a base de animais e plantas, sendo 9 pessoas no município de Crato (6 homens e 3 mulheres) e 18 no município de Juazeiro do Norte (11 homens e 7 mulheres).

Na comunidade Poço Dantas, Crato, Ceará (S 7° 07' e W 39° 31'), a pesquisa foi realizada no período de Outubro a Dezembro de 2008. Para a obtenção das informações foram entrevistados todos os moradores (72 pessoas) da comunidade que tinham acima de vinte anos de idade.

A amostragem foi não-aleatória intencional, na qual foram pré-definidos os entrevistados (Albuquerque & Paiva, 2004). Foram utilizados formulários semi-estruturados (ver em Anexo I), complementados por entrevistas livres e conversas informais. Os questionários continham questões sobre as espécies animais de uso medicinal, seus respectivos usos, preparos e partes utilizadas. O material zoológico foi identificado através de consulta de literatura especializada. Os espécimes coletados ou as fotografias dos espécimes descritos estão depositados no Laboratório de Zoologia da Universidade Regional do Cariri – URCA. Em respeito ao direito de propriedade intelectual, todos os entrevistados concederam a permissão para o registro das informações. O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética Faculdade de Medicina de Juazeiro do Norte – FMJ (N° de protocolo: 2009-0319CEP).

4.2. Análise dos Dados

4.2.1. Categorização das doenças e sintomas

Inicialmente, as doenças e sintomas tratadas com os zoterápicos, foram agrupadas em categorias baseado no modelo utilizado pelo Centro Brasileiro de Classificação de Doenças (CBCD, 1993). O CBCD é baseado na Classificação Internacional de Doenças utilizados pela Organização Mundial de Saúde. Esse sistema de classificação não considera conceitos êmicos, por essa razão foi realizado a inclusão de duas categorias. Uma denominada "doenças indefinidas", que inclui todas as citações de doenças com sintomas inespecíficos e outra denominada “zoterápicos utilizados na medicina veterinária” que inclui doenças de animais tratadas com zoterapêuticos.

4.2.2. Fator de consenso do informante (FCI)

Para estimar a variabilidade de uso dos animais medicinais foi calculado o Fator de Consenso do Informante (FCI), adaptado a partir de Henrich et al. (1998). Esses dados estimam as relações entre o número de uso registrado para cada categoria (n_{ur}) menos o número de táxons usados (n_t) dividido pelo número de uso registrado para cada categoria (n_{ur}) menos 1. O ICF é calculado usando a seguinte formula:

$$ICF = \frac{n_{ur} - n_t}{n_{ur} - 1}$$

O resultado desse fator pode variar de 0 até 1. Um alto valor do fator de consenso (1) indica que poucos táxons são usados por uma grande quantidade de pessoas, enquanto um baixo valor informa discordância sobre o uso dos táxons dentro das categorias.

4.2.3. Valor de uso (VU)

Para cada espécie citada foi calculado o valor de uso (adaptado de Phillips et al.,

1994) que corresponde a um método quantitativo que serve para demonstrar uma importância relativa do conhecimento das espécies locais. O valor de uso (VU) é calculado usando a seguinte fórmula: $VU = \sum U/n$, onde U indica o número de citações por espécies e n o número de informantes.

4.3. Coleta de *T. merianae*

Para a coleta dos lagartos, foram utilizadas armadilhas de queda (“pit-fall traps”), segundo método descrito por Auricchio & Salomão (2002). Também foram realizadas coletas ativas vasculhando ambientes onde esses animais podem ocorrer, utilizando laços, forquilhas e puçás. Os espécimes coletados vivos foram sacrificados por congelamento para posterior retirada da gordura.

4.4. Extração do óleo da banha de *T. merianae* (OTM)

O óleo foi extraído a partir da gordura localizada na região ventral do animal. A extração foi realizada em aparelho de Soxhlet utilizando o hexano como solvente por 4 horas. O óleo foi secado em banho maria a 70° por 2 horas, acondicionado e mantido em freezer para as posteriores análises. Para a preparação da solução, 10 mg da amostra foram solubilizados em 1 mL de Dimetilsulfóxido (DMSO – Merck, Darmstadt, Alemanha), para obter uma concentração inicial de 10 mg/mL. Em seguida, esta solução passou por sucessivas diluições, em água estéril, até chegar a uma concentração de 1024 µg/mL.

4.5. Linhagens bacterianas

Os experimentos foram realizados com isolados clínicos multirresistentes de *Escherichia coli* (EC27) e *Staphylococcus aureus* 358 (SA358). As linhagens de *E. coli*

(EC-ATCC8539) e *S. aureus* (SA- 25923) foram usadas como padrão positivo. Todas as linhagens foram mantidas em *heart infusion agar slants* (HIA, Difco) e para posteriores ensaios foram colocados para crescimento, durante 24 horas a uma temperatura de 37° C, em *brain heart infusion* (BHI, Difco) (Freitas et al., 1999; Coutinho et al., 2005).

4.6. Drogas

Gentamicina, canamicina, amicacina e neomicina foram obtidos da Sigma Chemica Co. 8-MOP foi obtido da Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA, e os discos de norfloxacin foram obtidos do Laborclin, Brasil.

4.7. Teste de suscetibilidade as drogas

A concentração mínima inibitória (CIM) de OTM e antibióticos foi determinada através do método de microdiluição em caldo usando suspensão de 10^5 cél/mL e a concentração das drogas variando de 512 a 1µg/mL. O CIM foi definido como a menor concentração na qual inibiu o crescimento bacteriano. Para a avaliação de OTM combinado com os antibióticos, o CIM foi determinado na presença de OTM a 64 µg/mL. Posterior a isso as placas foram incubadas por 24 h a 37° C (Javadpour et al., 1996).

4.8. Atividade antibacteriana mediada por luz UV-A

Para esse teste, um disco de norflaxina foi utilizado para padronizar o antibiótico para a bactéria. 8-Methoxypsoraleno (8-MOP – 10 mg/mL) em água foi utilizado como um controle positivo para a ativação da luz UV-A. Para monitorar a atividade antimicrobiana ativado por luz UV-A, duas replicatas foram realizadas. Uma replicata foi exposta a luz ultravioleta 95 W/m^2 , 320–400 nm de quatro lâmpadas Sylvania F20T12-

BLB, com emissão máxima de 350 nm) por 2h enquanto a outra replicata foi acondicionada em um ambiente escuro. As placas foram incubadas, durante 24h a 37°C. Posteriormente as zonas de inibição foram determinadas e registradas (Lopes et al., 2001).

5. Resultados e Discussão

5.1. Uso e comercialização de zoterápicos no Cariri cearense

Nas localidades estudadas o uso e a comercialização de medicamentos a base de animais se mostrou uma prática comum. Nessas cidades, um total de 41 espécies, distribuídas em 32 famílias foi relatado por apresentarem alguma aplicação medicinal (Tabela 1). Essas espécies são utilizadas no tratamento de 39 doenças e sintomas (ver Tabela 2). Os táxons mais representativos foram: insetos (11), mamíferos (11), répteis (6), peixes (5) e aves (5) (Fig 5, p. 26). Esses são os primeiros resultados sobre o uso e a comercialização de animais para a medicina tradicional no estado do Ceará e corroboram outros estudos que mostram o uso e a comercialização de zoterápicos como uma atividade comum em diversas cidades do semi-árido Nordestino (Costa-Neto, 1999; Almeida & Albuquerque, 2002; Alves et al. 2008a). Esses dados reforçam a importância de estudos etnozoológicos como ferramenta para o desenvolvimento de políticas que propiciem um uso racional e sustentável da biodiversidade (Quave et al., 2008).

Comparado as localidades amostradas houve uma pequena variação quanto ao número de espécies. Nos mercados públicos de Crato e Juazeiro do Norte foi relatado um total de 31 espécies, distribuídas em 21 famílias. Os táxons mais representativos foram: insetos (8), mamíferos (7), peixes (5), répteis (5) e aves (4). Enquanto na comunidade Poço Dantas um total de 29 espécies distribuídas em 17 famílias foi relatado como tendo alguma propriedade medicinal. Os táxons mais representativos foram: mamíferos (9), insetos (7), reptéis (4) e aves (4). Segundo Alves (2009) os táxons, relatados no presente trabalho, são amplamente usados e/ou comercializados no nordeste brasileiro.

Tabela 1: Espécies de animais usadas e/ou comercializadas no Cariri cearense

Família/espécies/nome local	Número de Citações			Valor de Uso		
	JN	CR	PD	JN	CR	PD
Insetos						
Formicidae						
<i>Dinoponera quadriceps</i> (Santschi, 1921), formiga	4	-	-	0,22	-	-
Blattidae						
<i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus, 1758), barata	1	1	-	0,05	0,11	-
Gryllidae						
<i>Gryllus assimilis</i> Fabricius, 1775, grilo	1	2	-	0,05	0,22	-
Grilo	-	-	2	-	-	0,08
Apidae						
<i>Melipona scutellaris</i> (Latreille, 1811), urucu	1	1	6	0,05	0,11	0,08
<i>Partamona cupira</i> (Smith), abelha Cupira	1	1	23	0,05	0,11	0,31
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758), abelha italiana	1	2	27	0,05	0,22	0,37
<i>Melipona subnitida</i> (Ducke, 1910), jandaira	1	1	4	0,05	0,11	0,05
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1753) arapuá	-	-	4	-	-	0,05
Curculionidae						
gorgulho, besouro bicudo	-	2	-	-	0,22	-
Termitidae						
Cupim	-	-	2	-	-	0,02
Equinodermes						
Oreasteridae						
<i>Oreaster reticulatus</i> (Linnaeus 1758), estrela do mar	2	-	-	0,11	-	-
Peixes						
Erythrinidae						
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794), traíra	-	3	15	-	0,33	0,2
Prochilodontidae						
<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1929, curimatã	1	1	9	0,05	0,11	0,12
Anostomidae						
<i>Leporinus steindachneri</i> Eigenmann, 1907, piau	1	-	-	0,05	-	-
Syngnathidae						
<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933), cavalo-marinho	5	-	-	0,27	-	-
Gymnotidae						
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766), peixe-elétrico	1	-	-	0,05	-	-
Anfíbios						
Bufonidae						
<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002) cururu	-	-	5	-	-	0,06
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824) gia	-	-	2	-	-	0,02
Répteis						
Chelidae						
<i>Phrynops tuberosus</i> (Peters, 1870) cágado	12	6	31	0,66	0,66	0,43
Alligatoridae						
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758), jacaré-tinga	-	1	-	-	0,11	-
Viperidae						
<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758), cascavel	13	5	4	0,72	0,55	0,05

Família/espécies/nome local	Número de Citações			Valor de Uso		
	JN	CR	PD	JN	CR	PD
Tropiduridae						
<i>Tropidurus hispidus</i> Spix, 1825, lagartixa	-	2	-	-	0,22	-
Teiidae						
<i>Tupinambis meriana</i> (Duméril & Bibron, 1839), tiú	15	5	66	0,83	0,55	0,91
Iguanidae						
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758) camaleão	-	-	10	-	-	0,13
Aves						
Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793), urubu	7	-	6	0,38	-	0,08
Phasianidae						
<i>Gallus domesticus</i> Linnaeus, 1758, galinha	4	3	49	0,22	0,33	0,68
<i>Pavo cristatus</i> Linnaeus, 1758, pavão	-	1	8	-	0,11	0,11
Cuculidae						
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758, anu	-	1	2	-	0,11	0,02
Hirudinidae						
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789) andorinha	-	-	1	-	-	0,01
Mamíferos						
Bovidae						
<i>Bos taurus</i> (Linnaeus, 1758), boi	1	1	5	0,05	0,11	0,06
<i>Capra hircus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	2	-	-	0,02
<i>Ovis aries</i> (Linnaeus, 1758), carneiro	-	2	19	-	0,22	0,26
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766) Raposa	4	1	3	0,22	0,11	0,04
Cervidae						
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777), veado	4	1	-	0,22	0,11	-
Dasyponidae						
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758), tatu-peba	3	1	6	0,16	0,11	0,08
<i>Dasybus novemcinctus</i> , Linnaeus, 1758, tatu-galinha	2	1	2	0,11	0,11	0,02
Equidae						
<i>Equus asinus</i> Linnaeus, 1758 jumento	-	-	7	-	-	0,09
Felidae						
<i>Felis silvestris</i> Schereber, 1775 gato	-	-	2	-	-	0,02
Suidae						
<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758), porco	-	1	1	-	0,11	0,01
Procyonidae						
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798) guaxinim	1	-	-	0,05	-	-

Legenda: JN: Juazeiro do Norte; CR: Crato; PD: Poço Dantas

Comparando com outros trabalhos realizados em mercados do Nordeste, o número de espécies medicinais comercializadas nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte é expressivo. Um total de 17 espécies de animais utilizadas para fins medicinais foi registrado em mercados da cidade de Maceió (Freire, 1996), 16 espécies em Feira de Santana (Costa-Neto, 1999), 18 espécies em Caruaru (Almeida & Albuquerque, 2002),

18 espécies em Recife (Silva et al., 2004) e 37 em Santa Cruz do Capibaribe (Alves et al., 2008a).

Inventários etnozoológicos realizados em outras comunidades tradicionais do Brasil corroboram nossos dados. Branch & Silva (1983) relatam 33 espécies em Alter do Chão, Pará; Begossi (1992) reporta o uso de 10 espécies na Ilha de Búzios em São Paulo; Marques (1995) relata o uso de 56 espécies em Várzea de Marituba no estado de Alagoas e Seixas & Begossi (2001) reportam 16 espécies usadas na Ilha Grande no Rio de Janeiro; na Bahia, foram relatadas 23 espécies de animais no município de Remanso (Costa-Neto, 2000). Rodrigues (2006) reporta o uso de 29 espécies no Parque Nacional de Jaú, Amazonas.



Figura 5: Exemplos de animais usados e/ou comercializados no Cariri cearense A: *Tupinambis merianae* e B: *Crotalus durissus*

Dentre as espécies citadas no presente trabalho, quatro são registradas pela primeira vez apresentando alguma aplicabilidade medicinal. As espécies são: o peixe (piauí) *Leporinus steindachneri* Eigenmann, 1907, o grilo *Gryllus assimilis* Fabricius, 1775, o cágado *Phrynops tuberosus* (Peters, 1870) e a andorinha *Progne chalybea* (Gmelin, 1789). A banha de *L. steindachneri* é utilizada para o tratamento de colesterol, a perna de *G. assimilis* é administrada para o tratamento de infecções urinárias enquanto o casco e a banha de *P. tuberosus* são utilizados no tratamento de asma, reumatismo e

luxação, respectivamente e *P. chalybea*, cozida sem sal, é utilizada no tratamento de alcoolismo.

As espécies com o maior número de citações, nos mercados públicos de Crato e Juazeiro do Norte foram: o tiú *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (n=20), o cágado *P. tuberosus* e a cascavel *Crotalus durissus* (Linnaeus, 1758) (n=18). Já na comunidade Poço Dantas as espécies com o maior número de citações foram: *T. merianae* (n=66), *Gallus domesticus* Linnaeus, 1758, (galinha) (n=49), *P. tuberosus* (n=31) e *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), (abelha italiana) (n=27). Essas espécies também são utilizadas, na medicina tradicional, em outras regiões do Brasil (Costa-Neto, 1999; Alves & Rosa, 2006, 2007 b, c; Alves et al., 2008a).

Alguns dos animais relatados, no presente trabalho, também são utilizados em outros países na medicina tradicional. No Sudão, *A. mellifera* é usado para o tratamento de úlceras gástricas, *Capra hircus* (Linnaeus, 1758) (bode) é usado contra dermatites, *G. domesticus* é usado para tosses e *Ovis aries* é usado no tratamento de gengivite (El-Kamali, 2000). No México, *C. durissus* e *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (urubu)são utilizados para auxiliar partos, falta de ar, inchaço e ataque epilético (Vázquez et al., 2006). Na Índia *Pavo cristatus* Linnaeus, 1758 (pavão) é usado para tratar infecções na orelha e dores musculares, *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) (porco) e *G. domesticus* são utilizados para o tratamento de reumatismo, mordida de cobra, queimaduras e impotência sexual e *Felis silvestris* Schereber, 1775 (gato) é usado em terapia para combater artrite (Kakati et al., 2006; Mahawar & Jaroli 2006, 2007, 2008; Negi & Palyal, 2007).

Das espécies registradas, a maioria é representada por animais silvestres. Apenas oito espécies de animais domésticos foram relatadas como sendo utilizadas para fins medicinais, são elas: *G. domesticus*, *P. cristatus*, *O. aries*, *Bos taurus* (Linnaeus, 1758)

(boi), *S. scrofa*, *C. hircus*, *Equus asinus* Linnaeus, 1758 (jumento) e *F. silvestris*. Na comunidade Poço Dantas houve mais relatos do uso tradicional de espécies domésticas (oito espécies) em comparação com as espécies relatadas para os mercados de Crato e Juazeiro do Norte (cinco espécies). Dentre as espécies domésticas citadas *C. hircus*, *E. asinus* e *F. silvestris* foram relatadas somente na comunidade Poço Dantas, enquanto as demais foram relatadas nas duas áreas amostradas.

Almeida (2007) afirmou que a maioria das espécies domésticas utilizadas para fins medicinais são de origem européia e não oriundas de costumes nativos do Brasil. Isso mostra que o vasto conhecimento das comunidades indígenas e/ou tradicionais é resultado da miscigenação de índios, negros e europeus (Rodrigues, 2006). Dentre as espécies citadas, 11 são utilizadas desde o século XVII em populações indígenas do Brasil. Esses dados mostram a capacidade de persistência e reprodução das práticas zoterápicas no decorrer dos anos (Almeida, 2007).

Das espécies citadas pelos entrevistados dos mercados públicos, três são provenientes de outros biomas. São essas: estrela-do-mar *Oreaster reticulatus* (Linnaeus 1758), cavalo marinho *Hippocampus reidi* (Ginsburg, 1933) e do jacaré-tinga *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758). O comércio de espécies que não ocorrem no semi-árido Nordeste também foi constatado em outros estudos e evidenciam a existência de uma extensa rota de animais medicinais de outros biomas (Costa-Neto, 2005; Alves & Rosa, 2007b, c). Algumas das espécies comercializadas no Juazeiro e Crato constam em listas de espécies ameaçadas de extinção. Por exemplo, *H. reidi* é uma espécie ameaçada que é utilizada para tratamento de asma.

Na comunidade Poço Dantas todas as espécies pertencem ao bioma da Região do Cariri. A utilização da fauna local pode reduzir os custos de aquisição dos produtos medicinais pelos comerciantes. Nossos resultados estão de acordo com a observação de

Apaza et al. (2003), que ressaltam uma redução nos custos na obtenção de produtos animais para uso em medicinas tradicionais quando há uma maior quantidade de animais selvagens. Esses resultados mostram a relevância da biodiversidade local para a escolha de medicamentos naturais, e indicam também que a composição faunística influencia diretamente na escolha do zoterápico comercializado em cada região (Alves & Rosa, 2006).

Várias secreções do metabolismo e partes dos animais são utilizadas na preparação dos medicamentos (Tabela 2), são elas: mel, cera, leite, urina, secreções epidérmicas, sangue, vísceras (fígado, papo, moela e estômago), banhas, peles, tutano, umbigo, penas, patas, cauda, pêlos, cascos, chifres, testículos e carne (Fig 7, p. 33). Animais tais como *Dinoponera quadriceps* (Santschi, 1921) (formiga), *Tropidurus hispidus* Spix, 1825 (lagartixa), *Crotophaga ani* Linnaeus, 1758 (anu), *O. reticulatus*, *H. reidi*, *P. tuberosus*, *C. atratus* e *P. chalybea* são utilizados inteiros.

Quanto as preparação dos medicamentos pode-se observar as seguintes formas: animais inteiros ou partes do corpo são utilizados através de maceração, sendo o pó resultante ingerido na forma de chás ou junto com alimentos. As secreções do metabolismo (urina, sangue, secreções epidérmicas, leite e mel) e as banhas são administradas como pomadas ou ingeridas.

Nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte não houve relatos da utilização dos medicamentos a base de animais associados a outros medicamentos tradicionais. Já na comunidade Poço Dantas banhas e secreções do metabolismo podem ser utilizadas em associação com fitoterápicos ou a outros produtos a base de animais. Segundo os informantes da comunidade o leite de *E. asinus*, *B. taurus*, *C. hircus* é utilizado em associação com plantas ou com mel de *A. mellifera* e *P. cupira*. A banha de *G. domesticus* e *P. tuberosus* e o mel de *A. Mellifera*, *Partamona cupira* (Smith) (abelha

cupira) e *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (arapuá) podem ser utilizados em associação com plantas. Essa associação de zoterápicos com fitoterápicos já foi reportada em outros trabalhos realizados no nordeste brasileiro (Almeida & Albuquerque, 2002; Alves & Rosa, 2006, 2007a,b).

Tabela 2: Partes usadas para o preparo dos zoterápicos e as doenças e sintomas tratadas com os zoterápicos no Cariri cearense

Família/espécies	Partes usadas	Doenças e sintomas
Insetos		
Formicidae		
<i>Dinoponera quadriceps</i>	Animal todo ^{JN} (1)	Dor de ouvido
Blattidae		
<i>Periplaneta americana</i>	Vísceras, asa ^{JN, CR} (2)	Dor de ouvido e asma
Gryllidae		
<i>Gryllus assimilis</i>	Perna ^{JN, CR} (2)	Infecção urinária
Grilo	Perna ^{PD} (2)	Infecção urinária
Apidae		
<i>Melipona scutellaris</i>	Cera ^{PD} e mel ^{JN, CR, PD} (3)	Cicatrização, dor de garganta, tosse e asma
<i>Partamona cupira</i>	Mel e cera ^{JN, CR, PD} (3)	Dor de barriga, dor de ouvido, cicatrização, dor de garganta, tosse, asma e expectorante
<i>Apis mellifera</i>	Mel ^{JN, CR, PD} e cera ^{JN, CR} (3)	Tosse, gripe, asma, dor de garganta e cicatrização, dor de barriga
<i>Melipona subnitida</i>	Mel ^{JN, CR, PD} e cera ^{JN, CR} (3)	Dor de barriga, asma, dor de garganta e tosse
<i>Trigona spinipes</i>	Mel ^{PD} (3)	Dor de ouvido e tosse
Curculionidae		
Gorgulho	Larva ^{CR} (2)	Asma e tosse
Termitidae		
Cupim	Animal inteiro ^{PD} (2)	Asma
Equinodermes		
Oreasteridae		
<i>Oreaster reticulatus</i>	Animal inteiro ^{JN} (1,4)	Asma e simpatias
Peixes		
Erythrinidae		
<i>Hoplias malabaricus</i>	Banha ^{JN, CR, PD} e secreção epidérmica ^{PD} (3)	Infecção urinária, dor de ouvido, inflamações, colesterol, dor de garganta, cicatrização, inflamações em umbigos de recém nascidos, luxação e alcoolismo
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus nigricans</i>	Banha ^{JN, CR, PD} (3)	Inflamações e colesterol
Anostomidae		
<i>Leporinus steindachneri</i>	Banha ^{JN} (3)	Colesterol

Família/espécies	Partes usadas	Doenças e sintomas
Syngnathidae <i>Hippocampus reidi</i>	Animal inteiro ^{JN} (1)	Asma
Gymnotidae <i>Electrophorus electricus</i>	Banha ^{JN} (3)	Reumatismo e luxação
Anfíbios		Luxação, inflamações, artrites, tratamento de ferimentos de animais
Bufonidae <i>Rhinella jimi</i>	Banha ^{PD} (3)	
Leptodactylidae <i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Banha ^{PD} (3)	Dor de garganta
Répteis		Luxação, dor de garganta, reumatismo, inflamações
Chelidae <i>Phrynops tuberosus</i>	Banha (3), casco(1) ^{JN, CR, PD} e sangue ^{PD} (3)	rachaduras nos pés, dor de coluna, muda de pele, asma, tosse, varizes
Alligatoridae <i>Caiman crocodilus</i>	Pele ^{CR} (1)	Asma
Viperidae <i>Crotalus durissus</i>	Banha ^{JN, CR, PD} (3) e chocalho ^{JN, CR} (4)	Reumatismo, osteoporose, hanseníase, dor na coluna, rachaduras no pé, dor de ouvido simpatias, mordida de cobra, luxação, inflamações, artrites, amenizar tremelique, tratamento de ferimentos de animais
Tropiduridae <i>Tropidurus hispidus</i>	Animal inteiro ^{CR} (1)	Pitíriase
Teiidae <i>Tupinambis merianae</i>	Banha (3) ^{JN, CR, PD} e cauda ^{PD} (5)	Dor de garganta, tosse, asma, dor de cabeça, luxação, inflamações, reumatismo, gripe, bronquite, artrite, artrose, dor na coluna, dor de dente, cicatrização, rachaduras nos pés, surdez e dor de ouvido
Iguanidae <i>Iguana iguana</i>	Banha ^{PD} (3)	Dor de ouvido, dor de garganta e inflamações
Aves		
Cathartidae <i>Coragyps atratus</i>	Fígado ^{JN} , (6)carne e animal inteiro ^{PD} (7)	Asma, tosse e alcoolismo
Phasianidae <i>Gallus domesticus</i>	Banha ^{JN, CR, PD} (3), esôfago e estômago ^{PD} (8)	Dor de garganta, tosse, inflamações, pneumonia, dor de ouvido, dor de dente, congestão nasal, dor de barriga e diabetes
<i>Pavo cristatus</i>	Pena ^{CR, PD} (1)	Asma

Família/espécies	Partes usadas	Doenças e sintomas
Cuculidae		
<i>Crotophaga ani</i>	Animal inteiro ^{CR} e pena ^{PD} (7)	Asma
Hirudinidae		
<i>Progne chalybea</i>	Animal inteiro ^{PD} (7)	Alcoolismo
Mamíferos		
Bovidae		
<i>Bos taurus</i>	Chifre (1, 4), urina (3), tutano ^{JN, CR} (6) e leite ^{PD} (9)	Asma, coqueluche, reumatismo, simpatias, inflamações, dor de garganta e artrite
<i>Capra hircus</i>	Leite ^{PD} (9)	Tosse e bronquite
<i>Ovis aries</i>	Banha ^{JN, CR, PD} (3)	Rachaduras nos pés, reumatismo, dor na coluna, dor de ouvido, inflamações, artrite
Canidae		
<i>Cerdocyon thous</i>	Banha ^{JN, CR, PD} (3) e fígado (8)	Dor de ouvido, inflamações e dor de garganta, reumatismo e bronquite
Cervidae		
<i>Mazama americana</i>	Pé, chifre (1) e rabo ^{JN, CR} (4)	Simpatia e reumatismo
Dasyponidae		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Cauda ^{JN, CR, PD} (5), urina (2) ^{JN, CR} , banha (3) e carne ^{PD} (7)	Reumatismo, queimadura, inflamações, dor nos ossos, dor de ouvido, surdez infecção urinária
<i>Dasypus novemcinctus</i> ,	Cauda ^{JN, CR, PD} (5), banha (3) e carne ^{PD} (7)	Reumatismo, queimadura, inflamações, dor nos ossos, dor de ouvido e surdez
Equidae		
<i>Equus asinus</i>	Leite ^{JN, CR, PD} (9)	Tosse
Felidae		
<i>Felis silvestris</i>	Pelo ^{PD} (3)	Cicatrização
Suidae		
<i>Sus scrofa</i>	Umbigo (1) ^{CR} e testículo ^{PD} (6)	Bronquite
Procyonidae		
<i>Procyon cancrivorus</i>	Pele ^{JN} (3)	Mordida de cobra

Legenda: JN: Juazeiro do Norte; CR: Crato; PD: Poço Dantas; (1) Cozinhar e macerar; (2) Preparar um chá com a parte utilizada e ingerir; (3) ingerir diretamente, ou passar no local afetado, ou ser administrado e associação com plantas medicinais; (4) rituais religiosos ou “simpatias”; (5) esfregar na orelha; (6) Cozinhar, macerar e ingerir com algum alimento; (7) Cozinhar sem sal e ingerir; (8) secar ao sol, macerar e ingerir com chá ou com algum alimento; (9) Ingerido em associação com planta ou com mel de *A. mellifera* e *P. cupira*



Figura 6: Zooterápicos comercializados nos mercados públicos de Crato e Juazeiro do Norte A: pó do fígado de *Coragyps atratus*, B: pata de *Mazama americana*, C: cavalo-marinho (*Hippocampus reidi*), D: cauda de *Euphractus sexcinctus*, E: chocalho de *Crotalus durissus*, F: banha de *Tupinambis merianae*

Várias espécies relatadas pelos informantes apresentaram usos múltiplos sendo utilizadas para o tratamento de mais de uma doença. Nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte 16 espécies (51,6%) são utilizadas no tratamento de várias doenças sendo *C. durissus*, *T. merianae*, *P. tuberosus* e *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) as espécies mais citadas com essas finalidades. Na comunidade Poço Dantas, 20 espécies (68,9%) apresentaram usos múltiplos. As espécies com maior número de citações para essa

finalidade foram: *T. merianae*, *P. tuberosus*, *H. malabaricus*, *P. cupira* e *G. domesticus*.

O produto zoterápico citado com maior frequência foi à banha, que pode ser extraída dos seguintes animais: *H. malabaricus*, *L. steindacheneri*, *Eletrophorus electricus* (Linnaeus, 1766) (peixe-elétrico), *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1929 (curimatã), *Rhinella jimi* (Stevaux, 2002) (cururu), *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix 1824) (gia), *T. merianae*, *P. tuberosus*, *C. durissus*, *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) (iguana), *G. domesticus*, *Cerodcyon thous* (Linnaeus, 1766) (raposa), *O. aries*, *E. sexcinctus*, *D. novemcinctus*. Essa grande utilização das banhas pode ser relacionada ao fato que os principais animais utilizados são vertebrados que apresentam uma grande quantidade de gorduras no seu corpo (Alves et al., 2008a).

De acordo com os informantes da comunidade Poço Dantas, duas espécies são utilizadas na medicina veterinária. A banha de *R. jimi* e de *C. durissus* é utilizada no tratamento de ferimentos (popularmente chamado de estrepada) no casco de cavalos, bois e jumentos. Barboza et al. (2007) relatam o uso de 15 espécies de animais utilizados medicina etnoveterinária, no município de Cubati, Paraíba, Brasil e também afirmam que a banha é um dos produtos zoterápicos mais usados na medicina veterinária.

As entrevistas nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte mostraram que os remédios a base animais são aplicados para o tratamento de 24 doenças e sintomas catalogados em 11 categorias (Tabela 3). As categorias com o maior valor de FCI foram: doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (0,9), doenças indefinidas (0,81), doenças de causa externa (0,77) e doenças do aparelho respiratório (0,76) (Tabela 4). Os altos valores do ICF corroboram outros trabalhos realizados em comunidades e também em mercados públicos do Norte e Nordeste brasileiro (Alves & Rosa, 2006, 2007 b, c).

Tabela 3: Categorias de doenças tratadas com zoterápicos comercializados nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte

Categorias	Doenças citadas pelos vendedores	Total
A	Inflamações e simpatias	3
B	Asma, tosse, dor de garganta e bronquite	4
C	Reumatismo, artrite, dor de coluna e osteoporose	4
D	Hemorróidas e colesterol	2
E	Mordida de cobra	1
F	Dor de ouvido e surdez	2
G	Infecção urinária	1
H	Luxação e alcoolismo	2
I	Infecção intestinal	1
J	Coqueluche, pitíriase e hanseníase	3
K	Rachaduras no pé	1
Total		24

Legenda: A: Doenças indefinidas; B: Doenças do aparelho respiratório; C: Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo; D: Doenças do aparelho circulatório; E: Lesões por envenenamento e outras causas externas; F: Doenças do ouvido; G: Doenças do sistema urogenital; H: Doenças de causas externas; I: Doenças do aparelho digestivo; J: Infecções ou doenças causadas por parasitas; K: Doenças de pele e to tecido subcutâneo

Outros trabalhos (Alves & Rosa, 2006, 2007b, c; Costa-Neto, 1999, 2000) corroboram nossos dados mostrando que a maioria dos remédios a base de animais são utilizados no tratamento de doenças do sistema respiratório. Alves (2009), em uma revisão sobre a fauna medicinal do Nordeste, listou 132 espécies de animais utilizadas para o tratamento de doenças do sistema respiratório.

Para as categorias doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, doenças indefinidas e doenças do aparelho respiratório a espécie com o maior valor de uso foi *T. merianae* (VU= 0,74) enquanto para categoria doenças de causa externas a espécie com maior valor de uso foi *P. tuberosus* (VU=0,66).

Foi registrado um total 132 citações de usos para os animais medicinais comercializados nos mercados públicos de Crato e Juazeiro do Norte (Tabela 4). As categorias com maior número de citações foram: doenças do aparelho respiratório (64 citações; 16 espécies), doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (51 citações; 6 espécies) e doenças indefinidas (34 citações; 7 espécies). Algumas categorias

apresentaram poucas citações como: doenças do aparelho circulatório (4 citações; 3 espécies), doenças e infecções parasitárias (4 citações; 3 espécies), doenças de pele e do tecido subcutâneo (4 citações; 2 espécies) e lesões por envenenamento e outras consequências externas (1 citação; 1 espécie).

Tabela 4: Fator de consenso do informante para as categorias descritas nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte

	Categorias										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Juazeiro do Norte											
Espécies	7	11	5	3	1	7	1	2	3	1	2
Total de espécies (%)	30,4	47,8	21,7	13,0	4,3	30,4	4,3	8,6	13,0	4,3	8,6
Citações de uso	25	45	39	3	1	20	1	8	3	1	4
Total de citações (%)	29,0	52,3	45,3	3,4	1,1	23,2	1,1	9,3	3,4	1,1	4,6
FCI	0,79	0,77	0,89	0	0	0,68	0	0,85	0	0	0,66
Crato											
Espécies	5	12	5	1	-	3	3	1	3	2	-
Total de espécies (%)	20,8	50	20,8	4,1	-	12,5	12,5	4,1	12,5	8,3	-
Citações de uso	9	19	12	1	-	3	5	2	3	3	-
Total de citações (%)	19,5	41,3	26,0	2,1	-	6,5	10,8	4,3	6,5	6,5	-
FCI	0,5	0,38	0,63	0	-	0	0,5	1	0	0,5	-
Valor total por categoria											
Espécies	7	16	6	3	1	7	3	3	3	3	2
Total de espécies (%)	22,5	51,6	19,3	9,6	3,2	22,5	9,6	9,6	9,6	9,6	6,4
Citações de uso	34	64	51	4	1	23	6	10	6	4	4
Total de citações (%)	25,7	48,4	38,6	3,0	0,7	17,4	4,5	7,5	4,5	3,0	3,0
FCI	0,81	0,76	0,9	0,33	0	0,68	0,6	0,77	0,6	0,33	0,66

As doenças com maior número de citações nos mercados públicos de Crato e Juazeiro do Norte foram: reumatismo (40 citações; 30,3%), asma (27 citações; 20,4%) e inflamações (26 citações; 19,6%). Outros trabalhos realizados no Nordeste também indicam que estas doenças são amplamente tratadas com animais medicinais (Costa-Neto, 2000; Almeida & Albuquerque, 2002; Alves & Rosa, 2005, 2007a, b).

Na comunidade Poço Dantas os remédios a base animais são aplicados para 34 doenças e sintomas distribuídos em 11 categorias (Tabela 5). As categorias com o maior valor de FCI foram: doenças do aparelho respiratório (0,92), doenças de pele (0,86),

doenças do aparelho digestivo (0, 85), doenças do ouvido (0,84), doenças indefinidas (0,83) e doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (0,8) (Tabela 6). Semelhante os dados dos mercados, a comunidade Poço Dantas também apresentou altos valores de FCI para as doenças e sintomas categorizados.

Tabela 5: Categorias de doenças tratadas com zoterápicos na comunidade Poço Dantas

Categorias	Doenças citadas pelos vendedores	Total
A	Inflamações, inflamação do umbigo de recém nascido, muda de pele, amenizar tremelique	4
B	Asma, tosse, dor de garganta, bronquite, expectorante, gripe, pneumonia, congestão nasal	8
C	Reumatismo, artrite, dor de coluna, osteoporose, artrose, dor nos ossos, cicatrização, dor de dente	8
D	Colesterol, diabetes, varizes	3
E	Queimadura, mordida de cobra, alcoolismo, luxação	4
F	Dor de ouvido e surdez	2
G	Infecção urinária	1
H	Infecção intestinal	1
I	Rachaduras nos pés	1
J	Dor de cabeça	1
K	Ferimentos em animais (estrepada)	1
Total		34

Legenda: A: Doenças indefinidas; B: Doenças do aparelho respiratório; C: Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo; D: Doenças do aparelho circulatório; E: Lesões por envenenamento e outras causas externas; F: Doenças do ouvido; G: Doenças do sistema urogenital; H: Doenças do aparelho digestivo; I: Doenças de pele e do tecido subcutâneo; J: Doenças do sistema nervoso; K: Zoterápicos utilizados na medicina veterinária

Nas categorias doenças do aparelho respiratório, doenças de pele, doenças do ouvido, doenças indefinidas e doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo a espécie com maior valor de uso foi *T. merianae* (VU=0,91) enquanto na categoria aparelho digestivo a espécie com maior valor de uso foi *G. domesticus* (VU=0,68).

Foi registrado um total 323 citações de usos para os animais medicinais catalogados (Tabela 6). As categorias com maior número de citações foram: doenças do aparelho respiratório (226 citações; 19 espécies), doenças indefinidas (69 citações; 12 espécies) e doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (69 citações; 14 espécies).

Algumas categorias apresentaram poucas citações como: doenças do sistema urogenital (2 citações; 1 espécie), doenças sistema nervoso (2 citações; 1 espécie) e zooterápicos para medicina veterinária (4 citações; 2 espécies).

As doenças com maior número de citações foram: dor de garganta (107 citações; 33,1%), inflamações (65 citações; 20,1%) e tosse (54 citações; 16,7%). Outros trabalhos realizados no Nordeste também indicam que estas doenças são amplamente tratadas com animais medicinais (Alves & Rosa, 2005, 2007a, b; Costa-Neto, 2000; Almeida & Albuquerque, 2002).

Tabela 6: Fator de consenso do informante para as categorias descritas na comunidade Poço Dantas

	Categorias										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Espécies	12	19	14	4	9	8	1	3	3	1	2
Total de espécies (%)	41,37	65,51	48,27	13,79	31,03	27,58	3,44	10,34	10,34	3,44	6,89
Citações de uso	69	226	69	13	21	45	2	15	16	2	4
Total de citações (%)	21,36	69,96	21,36	4,02	6,5	13,93	0,61	4,64	4,95	0,61	1,23
FCI	0,83	0,92	0,8	0,75	0,6	0,84	1	0,85	0,86	1	0,66

Dentre as espécies medicinais listadas na comunidade Poço Dantas, 10 (34,4%) também são utilizadas na alimentação. São elas: *H. malabaricus*, *P. nigricans*, *T. merianae*, *I. iguana*, *G. domesticus*, *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758) (tatu-peba), *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758 (tatu-galinha), *O. aries*, *B. taurus* e *C. hircus*. Alves (2009) listou o uso medicinal e nutricional de 175 espécies de animais no Nordeste. Esses dados mostram a importância da biodiversidade como fonte de recursos medicinais e nutricionais reforçando a importância de políticas para o uso racional e sustentável da biodiversidade. Nos mercados públicos não houve relato do uso nutricional dos animais medicinais inventariados no presente trabalho.

Muitos animais são comercializados, nos mercados de Crato e Juazeiro do Norte, para tratar doenças de caráter espiritual, por exemplo, *O. reticulatus*, o chocalho da *C.*

durissus, o chifre de *B. taurus* e o pé e o rabo de *Mazama americana* (veado) são utilizadas para retirar o “mal olhado”. Nesse contexto, os usos dessas espécies estão associados a crenças populares, conhecidos também como simpatias. Por exemplo, do rabo de *E. sexcinctus* e de *D. novemcinctus*, segundo os informantes dos mercados, é introduzido na orelha para tratar a surdez. Já na comunidade Poço Dantas houve o relato do uso do rabo das espécies acima citadas e também de *T. merianae* para a mesma finalidade. Essa forma de uso dos zoterápicos já foi relatada na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, no estado de Pernambuco (Alves et al., 2008a). Esses dados corroboram Alves et al. (2007a,b) que destacaram que o uso de medicamentos a base de animais está diretamente associado à simpatias em diferentes regiões do Brasil. Além do uso medicinal, alguns produtos zoterápicos também são utilizados em rituais afro-religiosos (Candomblé), como por exemplo o chocalho de *C. durissus*.

Uma considerável atenção vem sendo dada os recursos naturais do Brasil e do mundo e, por conseguinte estudos etnobiológicos contribuem fornecendo subsídios para o seu uso e manejo (Almeida & Albuquerque, 2002). Esses resultados mostram a importância de estudos etnocientíficos que enfoquem os aspectos sociais, culturais, econômicos, clínicos e ambientais objetivando uma maior compreensão sobre os animais medicinais, visando o estabelecimento de medidas de manejo adequadas que possibilitem a sustentabilidade dos recursos zoterápicos.

5.2. Atividade bactericida e ação modificadora de antibióticos do óleo de *T. merianae*

Os resultados mostraram que OTM não apresenta atividade antibacteriana, com relevância clínica, contra as linhagens padrão e multirresistentes de *E. coli* e *S. aureus* (Tabela 7), indicando que o uso pela medicina tradicional de OTM sobre doenças que podem ser causadas por agentes infecciosos não tem embasamento farmacológico.

Tabela 7: CIM de OTM e dos aminoglicosídeos ($\mu\text{g/mL}$)

	EC27	EC ATCC8536	SA358	SA ATCC25923
OTM	256	1024	≥ 1024	≥ 1024
Canamicina	32	512	64	256
Amicacina	32	16	64	8
Neomicina	256	128	64	128
Gentamicina	64	8	256	4

Foi investigado então se OTM teria atividade antibacteriana em sinergismo com luz UV-A ou com antibióticos de uso comum. Quanto a atividade antibacteriana ativada pela luz UV-A, não foi observada nenhum efeito (Tabela 8).

Tabela 8: Atividade antibacteriana ativada pela luz UV-A de OTM

	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC25923				<i>Escherichia coli</i> ATCC10536			
	OTM	DMSO	NOR	8MOP	OTM	DMSO	NOR	8MOP
UV+	-	-	34	16	-	-	40	18
UV-	-	-	31	-	-	-	32	-

Com relação à associação de OTM e aminoglicosídeos, os resultados para neomicina e amicacina demonstraram a não existência de sinergismo entre os compostos. Entretanto, quando OTM foi combinado com canamicina e gentamicina, foi observado um efeito antagônico em *E. coli* e *S. aureus*, respectivamente (Tabela 9). Os resultados obtidos demonstram que OTM não apresenta atividade bacteriana intrínseca ou combinada contra agentes bacterianos.

Tabela 9: CIM de OTM associado aos aminoglicosídeos ($\mu\text{g/mL}$)

Antibióticos	CIM EC27	OTM ($64\mu\text{g/mL}$) + antibiótico	CIM SA358	OTM ($64\mu\text{g/mL}$)+antibiótico
OTM	256	-	≥ 1024	-
Canamicina	32	128	64	64
Amicacina	32	32	64	64
Neomicina	256	128	64	64
Gentamicina	64	256	256	≥ 2048

O uso popular de banha de *T. meriana* é amplamente disseminado em várias regiões do Brasil (Costa-Neto, 2000; Alves, 2009). Várias são as aplicações medicinais

descritas para o óleo de *T. merianae*, entre elas podemos citar: dor de ouvido, surdez, reumatismo, erisipelas, doenças de pele, doenças respiratórias, inflamação na garganta, mordida de cobra, asma, tumor, inchaço, infecções e bronquite (Alves, 2009).

O presente trabalho mostra que OTM não tem eficácia no tratamento contra doenças causadas por agentes bacterianos. Os resultados do CIM de OTM para *S. aureus* não apresentou variação entre as linhagens padrão e multirresistentes (ambos com $\text{CIM} \geq 1024 \mu\text{g/mL}$). Comparando os dados de OTM e dos aminoglicosídeos, nos ensaios com *S. aureus* padrão e multirresistentes, pode-se observar que o CIM dos antibióticos mostrou-se menor em comparação ao CIM de OTM. Nos ensaios realizados com *E. coli*, houve uma variação no CIM de OTM quando comparado as linhagens padrão e multirresistentes. Para *E. coli* padrão e multirresistentes o CIM foi de $1024 \mu\text{g/mL}$ e $256 \mu\text{g/mL}$ respectivamente. Comparando o CIM da linhagem multirresistentes de *E. coli* com os antibióticos, esta linhagem apresentou o mesmo CIM de neomicina evidenciando a ineficácia de OTM frente linhagens bacterianas.

O uso de produtos naturais associados a medicamentos industrializados já foi documentado na literatura. Shin et al. (2007) realizaram uma levantamento com 304 pessoas acometidas por AVC (acidente vascular cerebral) na cidade de Kwangju na Coreia, onde 34% dos entrevistados afirmaram usar o conhecimento da medicina tradicional associado a tratamentos da medicina ocidental. Calvet-Mir et al. (2008) relataram o uso de produtos da medicina tradicional associados à medicina ocidental para o tratamento de diarreia, vômito e dores de estômago por indivíduos da etnia Tsimane' que habitam as províncias de Ballivian e Yacuma na Bolívia. Vandebroek et al. (2008) afirmaram que na comunidade rural de Quechua, na Bolívia, há o uso combinado de produtos naturais e medicamentos industrializados para o tratamento de doenças do trato respiratório e digestório. Esses dados mostram que algumas comunidades utilizam,

concomitantemente, medicamentos naturais e industrializados.

Nossos resultados mostram que não houve potencialização dos aminoglicosídeos frente às linhagens bacterianas testadas, quando combinados com OTM tanto para *E. coli* quanto para *S. aureus*.

Dos aminoglicosídeos testados, canamicina e gentamicina apresentaram uma redução do seu efeito frente as linhagens bacterianas, quando combinado com OTM. O CIM de canamicina para *E. coli* foi de 32 µg/mL. Quando combinado com OTM o CIM foi 128 µg/mL mostrando um efeito antagonista. Resultado semelhante pode ser observado no teste com gentamicina. Esses aminoglicosídeos apresentaram um efeito antagonista tanto para *E. coli* quanto para *S. aureus*. O CIM de gentamicina para *E. coli* foi de 64 µg/mL enquanto de *S. aureus* foi de 256 µg/mL. Quando combinado com OTM o CIM foi, respectivamente, de 256 µg/mL e ≥ 2048 µg/mL.

Esse uso combinado de antibióticos pode acarretar diversos efeitos, como o antagonismo observado entre OTM, canamicina e gentamicina registrado no presente estudo. Granowitz & Brown (2008) relataram a possibilidade de um efeito antagonista devido ao uso combinado de antibióticos, provavelmente resultado de quelação dos mesmos. Esse pode ser um indicativo do efeito antagonista da interação de OTM com os aminoglicosídeos diminuindo a atividade dos antibióticos.

Foi observado que OTM não apresenta atividade contra agentes bacterianos frente às linhagens padrão e multirresistentes de *E. coli* e *S. aureus*, mas vários trabalhos mostram o desenvolvimento ou o isolamento de substâncias provenientes de produtos utilizados na medicina tradicional com importantes atividades biológicas. Extratos obtidos dos tentáculos do cnidário *Hydra* sp. possuem uma alta atividade antibactericida (Bosch et al., 2009). Guerrini et al. (2009) caracterizaram quimicamente o mel de abelhas determinando suas funções biológicas que são: atividade anti-oxidante,

bactericida e antimutagênica.

Vários estudos com extratos provenientes de répteis vêm sendo realizados objetivando demonstrar suas atividades farmacológicas. Liu et al. (2008) demonstraram uma atividade anti-tumoral de extratos do lagarto *Gecko japonicus* amplamente utilizado na medicina tradicional chinesa. O veneno da serpente *Bothrops jararaca* apresenta várias propriedades medicinais. Ciscotto et al. (2009) descrevem a atividade bactericida e antiparasitária do ácido L-amino oxidase proveniente do veneno. Morais et al. (2009) relatam a atividade anti-coagulante da anti-trombina do veneno de *Bothrops jararaca*. Outras espécies de répteis também foram estudadas para tentar elucidar suas propriedades farmacológicas.

Vários autores alertam sobre a exploração dos recursos naturais devido o seu uso na medicina tradicional (Alves et al., 2007a, b; Alves et al., no prelo) e também por indústrias farmacêuticas para a prospecção e produção de novas drogas (Hunt & Vicent, 2006; Harvey, 2008).

Diversos fatores são citados como possíveis causas do declínio de comunidades de répteis. Entre eles podemos citar antropização, degradação de hábitat, introdução de espécies invasoras, alterações climáticas e doenças parasitárias (Gibbons et al., 2000; Wake, 2007; Urbina-Cardona, 2008). Por mais que a degradação de hábitat seja um dos principais responsáveis pelo declínio de répteis (Alves et al., no prelo), o uso de animais para diversas finalidade (incluindo o uso medicinal) aliado aos fatores acima citados contribuem para o aumento da pressão exercida sobre os répteis, entre esses *T. meriana*.

Alves et al. (no prelo) listaram um total de 44 espécies de répteis utilizados para fins medicinais ou mágicos/religiosos. Dentre as espécies utilizadas 23 (52,3%) estão em listas de espécies ameaçadas de extinção. Esses dados mostram a importância de mais

estudos sobre as interações entre humanos e répteis para avaliar o real impacto do uso de *T. merianae* para fins medicinais e também a necessidade de inclusão desses estudos para o planejamento de estratégias de conservação desta espécie.

A multiplicidade de uso dos animais também é um ponto a ser analisado quanto às interações de humanos e répteis. Muitos répteis são utilizados para diversos fins, tais como alimentar, medicinal e como animais de estimação. Para o Brasil, Alves et al. (no prelo) listaram nove espécies de répteis, entre esses *T. merianae*, utilizados tanto para fins nutricionais e medicinais. Essa espécie é caçada tradicionalmente por alguns povos indígenas para subsistência, além de ser fonte de couro e carne em países como a Argentina (Fitzgerald et al., 1991). Saadoun & Cabrera (2008) afirmam que *T. merianae* é uma das espécies mais utilizadas como alimento em comunidades tradicionais e/ou indígenas representando uma fonte importante de proteínas. A multiplicidade de usos pode ser fator adicional de pressão sobre essas espécies, portanto seus impactos devem ser corretamente avaliados e contextualizados (Alves & Rosa 2006).

Além das causas acima citadas fatores econômicos, como a comercialização de répteis em áreas urbanas, também podem aumentar a pressão em comunidades de répteis. A legislação brasileira proíbe a comercialização de animais selvagens, embora animais inteiros ou em partes sejam encontrados sendo comercializado em mercados públicos do Brasil. Alves & Rosa (2006, 2007b, c), Alves et al. (2008a, b, 2009) e Souto et al. (2001) relataram a comercialização de *T. merianae* em mercados públicos do nordeste brasileiro.

T. merianae hoje não está presente em nenhuma lista de espécies ameaçadas de extinção, mas seus múltiplos usos, associado aos fatores sociais, culturais e econômicos acima citados podem contribuir para aumentar a pressão sobre a espécie.

Nossos resultados mostram que o uso de OTM não é eficaz contra linhagens

bacterianas, indicando a necessidade do desenvolvimento de planos de manejo para um uso racional e sustentável dos produtos de *T. merianae*. Vários fatores (sociais, culturais, medicinais e nutricionais) podem vir a contribuir para um possível aumento na pressão exercida sobre *T. merianae*. É importante ressaltar, porém, que remédios a base de animais são principalmente formados de subprodutos que não servem para outra finalidade que não seja seu uso medicinal (Alves et al. 2007a, b; Moura & Marques, 2008) portanto, a real razão para caça pode ser outro motivo que não o medicinal, tais como para alimentar ou mágico/religiosos.

6. Conclusões

6.1. Avaliação do uso e da comercialização de zooterapêuticos no Cariri cearense

Os dados mostram que a zooterapia representa uma alternativa terapêutica importante para os moradores da região. Percebe-se a necessidade de novos trabalhos sobre a fauna medicinal, buscando: acessar o nível e exploração das espécies utilizadas, promover o desenvolvimento sustentável de eventuais espécies medicinais ameaçadas, preservar e divulgar o conhecimento desenvolvido garantido a preservação desse conhecimento e identificar e desenvolver novos medicamentos a partir desses produtos naturais.

6.2. Avaliação da atividade da gordura de *T. merianae* frente agentes bacterianos

O uso indiscriminado de espécies para fins medicinais, sem a presença de dados consistentes que comprovem a eficácia desses produtos, pode vir a ser uma das possíveis causas de declínio de espécies animais e vegetais. Dessa forma, recomenda-se: i) desenvolvimento de uma política de uso sustentável dos produtos de *T. merianae* reduzindo assim a pressão exercida sob esta espécie; ii) mais estudos quanto a utilização de OTM e produtos naturais de origem animal frente à outras doenças.

7. Referências Bibliográficas

Almeida, A. V. Zooterapia indígena brasileira do século XVII nas obras de Guilherme Piso, Georg Marcgrave e Joannes de Laet. **Sitientibus** 7 (3): 261-272, 2007.

Almeida, C.F.C.B.R.; Albuquerque U.P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): Um estudo de caso. **Interciencia**. 27:276-285, 2002.

Albuquerque, U. P. Plantas medicinais e mágicas comercializadas nos mercados públicos de Recife-Pernambuco. **Ciência e Trópico**, 25:7-15, 1997.

Albuquerque, U.P.; Paiva, R.F. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Editora Livro Rápido/NUPEEA, 2004.

Andrade, J. N.; Costa-Neto, E. M. O comércio de produtos zoterápicos na cidade de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Sitientibus** 6, 37-43, 2006.

Alves, R.R.N. Animal-based remedies as complementary medicine in Brazil. **Research in Complementary Medicine**. 15, 4-4, 2008.

Alves, R. R. N. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 5:1, 2009

Alves, R.R.N.; Rosa, I.L. Why study the use of animal products in traditional medicines? **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 1:1-5, 2005.

Alves, R.R.N.; Rosa, I.L. From cnidarians to mammals: The use of animals as remedies in fishing communities in NE Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. 107:259-276, 2006.

Alves, R.R.N.; Rosa, I.L. Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet? **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 3:1-9, 2007a.

Alves, R.R.N.; Rosa, I.L. Zotherapy goes to town: The use of animal-based remedies in urban areas of NE and N Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. 113:541-555, 2007b.

Alves, R.R.N.; Rosa, I.L. Zotherapeutic practices among fishing communities in North and Northeast Brazil: a comparison. **Journal of Ethnopharmacology**. 111, 82–103, 2007c.

Alves, R.R.N.; Rosa, I.L.; Santana, G.G. The role of animal-derived remedies as complementary medicine in Brazil. **BioScience**. 57(11),1-7, 2007a.

Alves, R.R.N.; Vieira, W.L.S.; Santana, G.G. Reptiles used in traditional folk medicine: conservation implications. **Biodiversity and Conservation**. 7(1), 2037-2049, 2007b.

Alves, R.R.N.; Lima, N.H.; Tavares, M.C.; et al. Animal-based remedies as complementary medicines in Santa Cruz do Capibaribe, Brazil. **BMC Complementary and Alternative Medicine**. 8,44, 2008a.

Alves, R. R. N.; Soares, T. C.; Mourão, J. S. Uso de animais medicinais na comunidade de Bom Sucesso, Soledade, estado da Paraíba, Brasil. **Sitientibus**. 8 (2): 142-147, 2008b.

Alves, R. R. N; Léo Neto, N. A.; Brooks, S. E; Albuquerque, U. P. Commercialization of animal-derived remedies as complementary medicine in the semi-arid region of Northeastern Brazil **Journal of Ethnopharmacology**. DOI 10.1016/j.jep., 2009.

Alves, R.R.N.; Léo Neto, N.A.L.; Santana, G.G.; Vieira, W.L.S.; Almeida, W.O. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. **Applied Herpetology**. no prelo.

Apaza, L.; Godoy, R.; Wilkie, D.; et al. Markets and the use of wild animals for traditional medicine: a case study among the Tsimane' Amerindians of the Bolivian rain forest. **Journal of Ethnobiology**. 23: 47–64, 2003.

Auricchio, P.; Salomão, M. G. (Orgs.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo, 2002.

Ávila-Pires, T.C.S. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische Verhandelingen Leiden** 3-706, 1995.

Barret, C. H.; Lybbert, T. J. Is bioprospecting a viable strategy for conserving tropical ecosystems? **Ecological Economics**. 34: 293 – 300, 2000.

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**. 3:32, 2007.

Begossi, A. Food taboos at Búzios Island (Brazil): their significance and relation to folk medicine. **Journal of Ethnobiology**. 12: 117–139, 1992.

Bosch, T. C. G.; Augustin, R.; Anton-Erxleben; et al. Uncovering the evolutionary history of innate immunity: The simple metazoan *Hydra* uses epithelial cells for host defence. **Developmental and Comparative Immunology**. 33: 559–569, 2009.

Branch, L.; Silva, M.F. Folkmedicine in Alter do Chão, Pará, Brazil. **Acta Amazônica**. 13: 737–797, 1983.

Calvet-Mir, L.; Reyes-García, V.; Tanner, S. Is there a divide between local medicinal knowledge and Western medicine? A case study among native Amazonians in Bolivia. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 4:18, 2008.

Centro Brasileiro de Classificação de Doenças (CBCD). Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. Décima Revisão, vol. I. Organização Mundial da Saúde (OMS). Organização Pan-Americana de Saúde—OPAS. <http://www.datasus.gov.br/cid10/webhelp/cid10.htm>., 1993.

Ciscotto, P.; Avila, R. A. M.; Coelho, E.A.F.; et al. Antigenic, microbicidal and antiparasitic properties of an L-amino acid oxidase isolated from *Bothrops jararaca* snake venom. **Toxicon**. 53: 330–341, 2009.

Costa-Neto, E. M. Faunistic resources used as medicines by an Afro-brazilian community from Chapada Diamantina National Park, state of Bahia-Brazil. **Sitientibus**. 15: 211-219, 1996.

Costa-Neto, E. M. O significado dos Orthoptera (Arthropoda, Insecta) no estado de Alagoas **Sitientibus**. 18: .9-17, 1998.

Costa-Neto, E.M. Healing with animals in Feira de Santana City, Bahia, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. 65:225-230, 1999.

Costa-Neto, E. M. Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade afro-brasileira. Resultados preliminares. **Interciência**. 25 (9): 423-431, 2000.

Costa-Neto, E. M. Animal based medicines biological prospection and the sustainable use of zootherapeutic resources. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 77: 133-43, 2005.

Costa-Neto, E. M. O caranguejo-de-água-doce, *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1828) (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae), na concepção dos moradores do povoado de Pedra Branca, Bahia, Brasil. **Biotemas**. 20 (1): 59-68, 2007.

Costa-Neto, E.; Oliveira, M.V.M. Cockroach is good for asthma: Zootherapeutic practices in Northeastern Brazil. **Research in Human Ecology**. 7 (2): 41-51, 2000.

Coutinho, H.D.M.; Cordeiro, L.N.; Bringel, K.P. Antibiotic resistance of pathogenic bacteria isolated from the population of Juazeiro do Norte – Ceará. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. 09: 127-138, 2005.

- Doria, C. R. C.; Araújo, T. R.; Souza, S. T. B.; Torrente-Vilara, G. Contribuição da etnoictiologia à análise da legislação pesqueira referente ao defeso de espécies de peixes de interesse comercial no oeste da Amazônia Brasileira, rio Guaporé, Rondônia, Brazil. **Biotemas**. 21 (2): 119-132, 2008.
- El-Kamali, H.H. Folk medicinal use of some animal products in Central Sudan. **Journal of Ethnopharmacology**.72: 279–282, 2000.
- Freire, F.C.J. **Répteis utilizados na medicina popular no Estado de Alagoas**. Monografia de especialização. Universidade Federal de Alagoas, Departamento de Biologia; 1996.
- Freitas, F.I.; Guedes-Stehling, E.; Siqueira-Júnior, J.P. Resistance to gentamicin and related aminoglycosides in *Staphylococcus aureus* isolated in Brazil. **Letters Applied Microbiology** 29(3):197-201, 1999.
- Fitzerald, L.A.; Chiani, J.M.; Donadio, O.E. **Tupinambis lizards in Argentina: implementing management of a traditionally exploited resource**. In: Neotropical wildlife use and conservation. University of Chicago, Chicago. p.303-316. 1991
- Ghorbani, A.; Naghibi, F.; Mosaddegh, M. Ethnobotany, ethnopharmacology and drug discovery. **Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences**. 2(2): 109-118, 2006.
- Gibbons, J.W.; Scott, D.E.; Ryan, T.J.; et al. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**. 50:653–666, 2000.
- Gilchrist, G.; Mallory, M.; Merke, F. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. **Ecology and Society** 10(1): 20, 2005.
- Granowitz, E. V.; Brown, R. B. Antibiotic adverse reactions and drug interactions. **Critical Care Clinics**. 24: 421–442, 2008.

Guerrini, A.; Bruni, R.; Maietti, S.; et al. Ecuadorian stingless bee (Meliponinae) honey: A chemical and functional profile of an ancient health product. **Food Chemistry**. 114: 1413–1420, 2000.

Guest, G. Market integration and the distribution of ecological knowledge within an Ecuadorian fishing community. **Journal of Ecological Anthropology**. 6: 38-49, 2002.

Hardon, A.; Desclaux, A.; Egrot, M.; et al. Alternative medicines for AIDS in resource-poor settings: Insights from exploratory anthropological studies in Asia and Africa. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 4:16, 2008.

Harvey, A. L. Natural products in drug discovery. **Drug Discovery Today**. 13 (19/20): 894-901, 2008.

Heinrich, M.; Ankli, A.; Frei, B.; et al. Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. **Social Science and Medicine**. 47, 1863–1875, 1998.

Hunt, B.; Vincent, A. C. J. Scale and sustainability of marine bioprospecting for pharmaceuticals. **Ambio**. 35 (2): 57-64, 2006.

Javadpour, M.M.; Juban, M.M.; Lo, W.C.; et al. *De novo* antimicrobial peptides with low mammalian cell toxicity. **Journal Medical Chemistry**. 39: 3107–3113, 1996.

Kakati, L.N.; Ao, B.; Doulo, V. Indigenous knowledge of zootherapeutic use of vertebrate origin by the Ao tribe of Nagaland. **Journal Human Ecology**. 19(3): 163-167, 2006.

Kong, D.; Li, X.; Zhang, H. Where is the hope for drug discovery? Let history tell the future. **Drug Discovery Today**. 14:115-119, 2009.

Lenaerts, M. Substances, relationships and the omnipresence of the body: an overview of Ashéninka ethnomedicine (Western Amazonia). **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 2:49, 2006.

Lev, E. Traditional healing with animals (zootherapy): medieval to present-day

- Levantine practice. **Journal of Ethnopharmacology**. 85:107-118, 2003.
- Lev, E. Ethno-diversity within current ethno-pharmacology as part of Israeli traditional medicine – A review. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 2:4, 2006.
- Liu, F.; Wang, J.; Wang, S.; et al. Antitumor and mechanism of *Gecko* on human esophageal carcinoma cell lines *in vitro* and xenografted sarcoma 180 in Kunming mice. **World Journal of Gastroenterology**. 7, 3990-3996, 2008.
- Lo Curto A. **Gli animali che curano secondo la medicina indigena dell'Amazzonia**. Roma: Universale Electa/Gallimard; 1990.
- Lopez, A.; Hudson, B.; Towers, G.H.N. Antiviral and antimicrobial activities of Colombian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**. 77: 189 –196, 2001.
- Mahawar, M. M.; Jaroli, D.P. Animals and their products utilized as medicines by the inhabitants surrounding the Ranthambhore National Park, India. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 2:46, 2006.
- Mahawar, M. M.; Jaroli, D.P. Traditional knowledge on zootherapeutic uses by the Saharia tribe of Rajasthan, India. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 3:25, 2007.
- Mahawar, M. M.; Jaroli, D.P. Traditional zootherapeutic studies in India: a review. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 4:17, 2008.
- Marques, J. G. W. **A fauna medicinal dos índios Kuna de San Blas medicinal use of animal products in traditional medicine (Panamá) e a hipótese da universalidade zooterápica** [resumo]. Anais da 46a Reunião Anual da SBPC 1994:324.
- Marques, J. G. W. **Pescando pescadores: Etnoecologia abrangente no baixo São Francisco Alagoano**. NUPAUB/USP, São Paulo
- Marques, J.G.W. Fauna medicinal: Recurso do ambiente ou ameaça à biodiversidade? **Mutum**. 1(1):4, 1997.

Martins, V. S.; Souto, F. J. B. Uma análise biométrica de bivalves coletados por marisqueiras no manguezal de Acupe, Santo Amaro, Bahia: uma abordagem etnoconservacionista. **Sitientibus** 98-105, 2006.

Morais, K. B.; Vieira, C. O.; Hirata, I. Y.; et al. *Bothrops jararaca* antithrombin: Isolation, characterization and comparison with other animal antithrombins. **Comparative Biochemistry and Physiology**. 152: 171–176, 2009.

Moran, K.; King, S. R.; Carlson, T. J. Biodiversity prospecting: Lessons and prospects. **Annual Review Anthropology**. 30:505–26, 2001.

Moura, F.B.P.; Marques, J.G. W. Zooterapia popular na Chapada Diamantina: uma medicina incidental? **Ciência & Saúde Coletiva**. 13, 2179-2188, 2008.

Murari et al. (2005)

Negi, C. S.; Palyal, V. S. Traditional uses of animal products in medicine and rituals by the Shoka Tribes of District Pithoragarh, Uttaranchal, India. **Ethno-Medicine**. 1(1): 47-54, 2007.

Phillips, O.; Gentry, A.H.; Reynel, C.; et al. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. **Conservation Biology**. 8, 225–248, 1994.

Quave, C. L.; Pieroni, A.; Bennett, B. C. Dermatological remedies in the traditional pharmacopoeia of Vulture-Alto Bradano, inland southern Italy. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 4:5, 2008.

Rocha-Mendes, F.; Kuczach, A. M. Conhecimentos tradicionais sobre a mastofauna da região do cânion do Guartelá, estado do Paraná, sul do Brasil. **Sitientibus**. 7 (4): 323-333, 2007.

Rodrigues, E. Plants and animals utilized as medicines in the Jaú National Park (JNP), Brazilian Amazon. **Phytotherapy Research**. 20: 378–391, 2006.

Saadoun, A.; Cabrera, M. C. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. **Meat Science**. 80: 570–581, 2008.

Santos-Fita, D.; Costa-Neto, E. M. As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozootologia. **Biotemas**. 20 (4): 99-110, 2007.

Santos, G. M; Antonini, Y. The traditional knowledge on stingless bees (Apidae: Meliponina) used by the Enawene-Nawe tribe in western Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 4:19, 2008.

Sassi, R.; Cabral, A. L.; Costa, C. F. Pescadores artesanais do estuário do Rio Timbó, Pernambuco, Brasil: Cultura, sobrevivência e imaginário. **Sitientibus** 7 (1): 86-97, 2007.

Sazima, I.; Haddad, C.F.B. **Répteis da Serra do Japi**. In: Morellato, L.P.C. (Ed.), História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Universidade Estadual de Campinas/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Campinas, SP. p.212-235, 1992.

Seixas, C.S.; Begossi, A. Ethnozoology of fishing communities from Ilha Grande (Atlantic forest coast, Brazil). **Journal of Ethnobiology**. 21, 107–135, 2001.

Shin, Y.; Yang C.; Joo, M.; Lee, S.; Kim, J.; Lee, M. Patterns of using complementary and alternative medicine by stroke patients at two University Hospitals in Korea. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**. 5(2)231–235, 2008.

Silva, M.L.V.; Alves, Â.G.C.; Almeida, A.V. A zooterapia no Recife (Pernambuco): uma articulação entre as práticas e a história. **Biotemas**. 17:95-116, 2004.

Souto, F. J. B. Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do Distrito de Acupe (Santo Amaro-BA) **Biotemas**, 20 (1): 69-80, 2007.

Souto, F. J. B.; Marques, J. G. W. “O siri labuta muito!” Uma abordagem etnoecológica abrangente da pesca de um conjunto de crustáceos no manguezal de Acupe, Santo Amaro, Bahia, Brasil. **Sitientibus**. 6 : 106-119, 2006.

Souto, F. J. B.; Andrade, C. T. S.; Souza, A. F. A. **Uma abordagem etnoecológica sobre a zooterapia na medicina popular em Andaraí, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. In: Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia, Feira de Santana-BA, Anais 2001

Souza, S. P.; Begossi, A. Whales, dolphins or fishes? The ethnotaxonomy of cetaceans in São Sebastião, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 3:9, 2007.

Thammasirirak, S.; Ponkham, P.; Preecharram, S.; et al. Purification, characterization and comparison of reptile lysozymes. **Comparative Biochemistry and Physiology**. 143: 209–217, 2006.

Uetz, P. TIGR. Reptile database. Disponível em <http://www.reptile-database.org>. Capturado em Março de 2009.

Urbina-Cardona, J. N. Conservation of neotropical herpetofauna: research trends and challenges **Tropical Conservation Science**. 1(4):359-375, 2008

Vandebroek, I.; Thomas, E.; Sanca, S.; et al. Comparison of health conditions treated with traditional and biomedical health care in a Quechua community in rural Bolivia. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 4:1, 2008.

Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; Vitt, L. J. **Répteis das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil, 1980.

Vásques, P. E.; Méndez, R. M.; Guiascón, O. G. R.; Piñena, E. J. R. Uso medicinal da la fauna silvestre em los Altos de Chiapas, México. **Interciência**. 31 (7) 491-499, 2006.

Wake, D. B. Climate change implicated in amphibian and lizard declines **PNAS**. 104 (20): 8201–8202, 2007.

Anexos