

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ESTUDO DA HELMINTOFAUNA DO LAGARTO *Tupinambis merianae* DUMÉRIL E
BIBRON, 1839 (REPTILIA: SQUAMATA, TEIIDAE) PROCEDENTE DO ARQUIPÉLAGO
DE FERNANDO DE NORONHA, PERNAMBUCO, BRASIL E RELAÇÃO COM A
FAUNA ENDÊMICA DE LAGARTOS DO ARQUIPÉLAGO

ANA CAROLINA DE OLIVEIRA RAMALHO

Botucatu – SP

2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ESTUDO DA HELMINTOFAUNA DO LAGARTO *Tupinambis merianae* DUMÉRIL E
BIBRON, 1839 (REPTILIA: SQUAMATA, TEIIDAE) PROCEDENTES DO
ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA, PERNAMBUCO, BRASIL E
RELAÇÃO COM A FAUNA ENDÊMICA DE LAGARTOS DO ARQUIPÉLAGO

ANA CAROLINA DE OLIVEIRA RAMALHO

Dissertação apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
para obtenção do título de mestre

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo José da Silva

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU
- UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Ramalho, Ana Carolina de Oliveira.

Estudo da helmintofauna do lagarto *Tupinambis merianae* Duméril e Bibron, 1839 (Reptilia: Squamata, Teiidae) procendentes do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil e relação com a fauna endêmica de lagartos do Arquipélago / Ana Carolina de Oliveira Ramalho. – Botucatu : [s.n.], 2008

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2008.

Orientador: Reinaldo José da Silva

Assunto CAPES: 50502034

1. Helmintofauna 2. Lagarto - Parasito 3. Parasitologia veterinária

CDD 636.0896

CDD 597.98

Palavras-chave: *Amphisbaena ridleyi*; Fernando de Noronha; Helmintofauna; *Trachylepis atlântica*; *Tupinambis merianae*

Nome do autor: Ana Carolina de Oliveira Ramalho

Título: Estudo da helmintofauna do lagarto *Tupinambis merianae* Duméril e Bibron, 1839 (Reptilia: Squamata, Teiidae) procedentes do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil e relação com a fauna endêmica de lagartos do arquipélago.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Reinaldo José da Silva

Presidente e Orientador

Instituto de Biociências, Departamento de Parasitologia

FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Dra. Lucia Helena O'Dwyer de Oliveira

Membro

Instituto de Biociências, Departamento de Parasitologia

FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Dra. Mônica Regina Vendrame Amarante

Membro

Instituto de Biociências, Departamento de Parasitologia

FMVZ – UNESP – Botucatu

Data da Defesa: 13 de março de 2008.

Dedico essa dissertação com muito
amor à Hilda, Geraldo e Rodrigo.

AGRADECIMENTOS

À Deus e aos meus guias,

Aos meus pais Geraldo e Hilda e meu irmão Rodrigo que me apóiam com tanto amor,

Ao Dú por me acompanhar durante o processo desse mestrado com muito amor e paciência,

Ao meu orientador Reinaldo por ser um profissional que no avançar da sua carreira brilhante, permite que nós orientandos crescamos junto com ele,

À estagiária do projeto, Helena,

Às Dras. Lucia Helena O'Dwyer de Oliveira e Mônica Regina Vendrame Amarante por me concederem a honra de participarem da minha banca de mestrado,

À minha família de São Paulo por me darem a sensação de que eu estava mais perto de casa durante o mestrado,

À toda família Ramalho e ao pessoal do Porto do Sol em Brasília por me transmitirem sempre muito carinho e alegria,

Às minhas amigas de Botucatu: Camila, Aninha e Charli, Jú e Dani, Lú e Jú, Marcella, Adriana e Veruska, Eriquinha Zica, Satie e Karina,

Ao pessoal da parasito: Nilza, Márcia, Bicho,

À FAPESP por ter financiado a pesquisa viabilizando a coleta,

À Equipe do “Projeto Teju”: Dr. Ayrton Klier Peres Jr., Felipe Lago, Daniel Velho, Ruy e Damião e Ban do IBAMA.

Ao grande amigo Ricardo Miyasaka de Almeida por ter nos acompanhado na coleta e por ter ajudado muito!,

Aos amigos de Noronha: Rafa, Wllysses, Chará (e Águas Claras) e Lisandro,

Ao IBAMA Sede e IBAMA em Fernando de Noronha pela receptividade e grande colaboração,

À Administração de Fernando de Noronha,

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de espécies de nematódeos de lacertídeos e anfisbenídeos brasileiros, segundo Vicente <i>et al.</i> (1993)	16
Tabela 2 - Lista de espécies de trematódeos de lacertídeos e anfisbenídeos brasileiros, segundo Travassos <i>et al.</i> (1969)	19
Tabela 3 - Lista de espécies de cestódeos de lacertídeos e anfisbenídeos brasileiros, segundo Rego (1973)	20

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
1.INTRODUÇÃO	2
2.REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1.Ordem Squamata (lagartos e serpentes)	3
2.2.Lagartos da família Scincidae	5
2.3.Lagartos da família Teiidae	6
2.4.Família Amphisbaenidae (“cobra de duas cabeças”)	9
2.5.Helminologia de Lacertídeos e Anfisbênídeos do Brasil	10
2.6.Helminhos de lagartos da família Scincidae	11
2.7.Helminhos de lagartos da família Teiidae	12
2.8.Helminhos de lagartos da família Amphisbaenidae	13
CAPÍTULO 2	18
TRABALHO CIENTÍFICO	19
Resumo	19
Introdução	20
Material e métodos	22
Resultados	23
Discussão	25
Referências bibliográficas	32
CAPÍTULO 3	37
CONCLUSÕES GERAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

RAMALHO, A.C.O. Estudo da helmintofauna do lagarto *Tupinambis merianae* Duméril e Bibron, 1839 (Reptilia: Squamata, Teiidae) procedentes do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil e relação com a fauna endêmica de lagartos do arquipélago. Botucatu, 2008. 38p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Campus de Botucatu. Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O presente estudo relata a ocorrência de helmintos na espécie exótica *Tupinambis merianae*, e nas espécies endêmicas *Trachylepis atlantica* e *Amphisbaena ridleyi* procedentes do arquipélago de Fernando de Noronha, Estado do Pernambuco, Brasil. Ao todo nove espécies de helmintos foram identificadas, principalmente, no trato digestivo e órgãos acessórios, com as seguintes prevalências (P) e intensidade média de infecção (IMI): *T. merianae* - *Diaphanocephalus galeatus* (P=96%; IMI=20,5), *Spinicauda spinicauda* (P=100%; IMI=197,8) e *Oochoristica iguanae* (P=20%; IMI=4,4); *T. atlantica* - *Moaciria alvarengai* (P=20%; IMI=1,0), *S. spinicauda* (P=92%; IMI=22,1), *Mesocoelium monas* (P=4%; IMI=3,0), *Platynosomum* sp. (P=8%; IMI=7,0) e *Oochoristica travassosi* (P=24%; IMI=1,7); e *A. ridleyi* - *Aplectana albae* (P= 96%; IMI= 143,4), *Thelandros alvarengai* (P=8%; IMI=1,0), *M. monas* (P=44%; IMI=2,8), *Platynosomum* sp. (P=36%; IMI= 13,8) e *Oochoristica travassosi* (P=56%; IMI=2,6). Em *T. merianae* foi observado que mais de 80% dos animais possuíam associação entre duas espécies de helmintos. Em *T. atlântica* o parasitismo foi monoespecífico em 50% dos animais, mas a associação entre dois parasitas também foi alta (41.7%). Em *A. ridleyi* houve maior dispersão de associação, foi observado desde parasitismo monoespecífico até associação entre 5 parasitas. A helmintofauna observada neste trabalho permite concluir que helmintos podem ser carregados com seus hospedeiros quando introduzidos numa nova localidade, e também que os helmintos introduzidos podem infectar os animais endêmicos dessa nova localidade.

Palavras-chave: Helmintofauna, *Tupinambis merianae*, Fernando de Noronha, *Trachylepis atlântica*, *Amphisbaena ridleyi*

RAMALHO, A.C.O. Helminth parasites from *Tupinambis merianae* Duméril e Bibron, 1839 (Reptilia: Squamata, Teiidae) from Fernando de Noronha archipelago, Pernambuco, Brasil and relationship with archipelago endemic lizard fauna. Botucatu, 2008. 61p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Campus de Botucatu. Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

This study reports the occurrence of helminths in the introduced specie *Tupinambis merianae*, and in the endemic species *Trachylepis atlantica* and *Amphisbaena ridleyi* from Fernando de Noronha archipelago, State of Pernambuco, Brazil. Nine species of helminths were found mainly in the digestive tract and accessory organs, with the follow prevalence (P) and mean infection intensity (MII): *T. merianae* - *Diaphanocephalus galeatus* (P=96%, IMI=20.5), *Spinicauda spinicauda* (P=100%, IMI=197.8) and *Oochoristica iguanae* (P=20%, MII=4.4); *T. atlantica* - *Moaciria alvarengai* (P=20%, MII=1.0), *S. spinicauda* (P=92%, MII=22.1), *Mesocoelium monas* (P=4%, MII=3.0), *Platynosomum* sp. (P=8%, MII=7.0) and *Oochoristica travassosi* (24%, MII=1.7); and *A. ridleyi* - *Aplectana albae* (P= 96%, MII= 143.4), *Thelandros alvarengai* (P=8%, MII=1.0), *M. monas* (P=44%, MII=2.8), *Platynosomum* sp. (P=36%; MII= 13.8) and *O. travassosi* (P=56%; MII=2.6). In *T. merianae* was observed that more than 80% of the animals had association between 2 helminth species. In species *T. atlantica* the parasitism was monospecific in 50% of specimens, but association between 2 parasites also was high (41.7%). In *A. ridleyi* there was greater dispersion of association, and monospecific parasitism until association among 5 parasites were observed. The helminth fauna observed allowed to conclude that helminthes can be carried together with their host when they are introduced in a new geographical place and also that these introduced helminthes can infect endemic or native hosts.

Key words: Helminthofauna, *Tupinambis merianae*, Fernando de Noronha, *Trachylepis atlântica*, *Amphisbaena ridleyi*

Capítulo 1

1. Introdução

Helmintos são parasitas de vários grupos de vertebrados e compreendem quatro classes Trematoda, Cestoda, Nematoda e Acanthocephala. Estudos sobre helmintos são importantes não só por sua relevância para a saúde humana e animal, mas também para o entendimento de como se tornaram parasitas e como foi sua radiação para certos grupos de hospedeiros durante sua evolução (Anderson, 2000). Além do mais, estudos da biologia dos helmintos são necessários para o entendimento dos efeitos causados na estrutura e dinâmica das populações de seus hospedeiros (Pough *et al.*, 2004).

As histórias de vida complexas dos parasitos envolvem diversas interações com os hospedeiros e diferentes conjuntos de fatores afetam cada estágio de seu ciclo de vida (Ricklefs, 1996). Tais interações causam sérios efeitos em seus hospedeiros, que vão desde mudanças etológicas (Wikelski, 1999), fisiológicas (Schall *et al.*, 1982; Heideman, 1997) e morfológicas (Johnson *et al.*, 1999), podendo inclusive ser agentes na regulação do tamanho populacional e da distribuição geográfica em diversas classes de vertebrados (Goater e Ward, 1992; Goater, 1994; Ricklefs, 1996).

Dentre todos os vertebrados, os lagartos são os mais vantajosos para estudos ecológicos, por serem abundantes, de fácil captura e com taxonomia bem resolvida (Araújo, 1985; Pianka e Vitt, 2003). De fato, o número de estudos com lagartos tem crescido nos últimos anos, principalmente com respeito à reprodução (Vitt, 1990; Colli *et al.*, 1997), dieta (Vitt e Carvalho, 1995), uso do habitat e ecologia termal (Huey e Pianka, 1977; Huey, 1982).

Apesar de serem hospedeiros para uma ampla variedade de parasitas e sofrerem graves efeitos dessa interação, o conhecimento das espécies de parasitas e os respectivos impactos nas espécies e/ou populações de lagartos é escasso (Schall *et al.*, 1982). Além disso, há uma concentração de estudos em regiões temperadas (Schall, 1983; Goldberg e Bursey, 2001; Schall e Marghoob, 1995), o que torna impossível a extrapolação dos resultados para regiões tropicais, principalmente devido às diferenças climáticas e menor depauperação das comunidades de lagartos nessa região.

Com relação aos trabalhos realizados na região Neotropical, pode-se também notar uma concentração de estudos em algumas áreas, particularmente as de fácil acesso e mais povoadas, como a Austrália (Goldberg e Bursey, 2001). No Brasil, as pesquisas limitam-se basicamente às áreas de restinga do sudeste (Rocha e Vrcibradic, 2003; Rocha *et al.*, 2003) e algumas listas taxonômicas (Travassos *et al.*, 1969; Vicente *et al.*, 1993). Outros biomas, que possuem uma diversidade maior de lagartos, quando comparados às restingas, como o Cerrado, Pantanal e ambientes de ilha, carecem de informações. Além disso, muitos dados são baseados em espécies com ampla distribuição geográfica e/ou sinantrópicas, como *Ameiva ameiva* (Telford, 1973; Lainson *et al.*, 2003) e *Hemidactylus mabouia* (Simonsen e Sarda, 1985; Rivera *et al.*, 2003).

As ilhas oceânicas possuem várias características que tornam suas comunidades bem distintas das encontradas nos continentes. Muitos desses fatores estão ligados à dificuldade de dispersão dos organismos, visto que ilhas de origem vulcânica se situam a grandes distâncias do continente. Além disso, a alta taxa de endemismo e a ocorrência de espécies consideradas relíquias, aumentam as chances de extinções. De fato, outra característica de ilhas oceânicas é o grande número de extinções que nelas ocorrem. Acredita-se que ecossistemas de ilhas oceânicas são frágeis e vulneráveis às alterações ambientais (Williamson, 1981).

Porém, Rocha e Vrcibradic (2003), em um estudo comparativo com lagartos do gênero *Mabuya* (família Scincidae) de regiões continentais e insulares não encontraram diferenças significativas entre os lagartos estudados, sugerindo a necessidade de mais pesquisas para verificação da ecologia de parasitas de populações que sofreram processos de isolamento.

2. Revisão da Literatura

2.1. Ordem Squamata (lagartos e serpentes)

Os membros da classe Reptilia praticamente limitam-se às regiões mais quentes do mundo, em decorrência da ausência de mecanismos termorreguladores internos. Sendo ectotérmicos, eles dependem muito do ambiente externo para a

manutenção da temperatura do corpo, fazendo uso da radiação solar e da radiação do substrato (Orr, 1986).

O corpo dos répteis é tipicamente coberto por escamas secas que lhes fornecem proteção. Existem duas categorias de escamas, as epidérmicas que são superficiais e são trocadas periodicamente ao longo da vida, que são encontradas na maioria dos répteis, e as dérmicas que são placas ósseas permanentes aprofundadas na pele e mantidas durante toda a vida. Por causa destas escamas epidérmicas secas que nas serpentes e nos lagartos são trocadas periodicamente, os répteis não possuem glândulas na pele (Orr, 1986).

A ordem Squamata é um grande grupo da classe Reptilia. Possui duas subordens: lagartos e serpentes, que são parte de uma mesma linhagem evolutiva. Isso significa que evolutivamente, os animais conhecidos como serpentes originaram-se de lagartos que se especializaram com o passar do tempo. Essa Ordem inclui répteis marinhos e de água doce, terrestres, fossoriais e arborícolas, incluindo espécies que habitam desde o topo de árvores a desertos e oceanos. São encontrados no mundo, e são mais abundantes em regiões mais quentes. O tamanho varia de pequeno a médio-grande (40 a 3000 mm de comprimento total) com corpos alongados, membros pares geralmente presentes, corpo recoberto por escamas epidérmicas e órgãos copulatórios pares (Pough *et al.*, 2004; Orr, 1986).

Há cerca de 3000 espécies de lagartos no mundo. Eles variam de tamanho que vai desde uma pequena lagartixa de 3 cm de comprimento, até o dragão de Komodo, que na maturidade atinge 3 m e pesa cerca de 75 Kg. Porém, cerca de 80% dos lagartos atuais pesam, quando adultos, cerca de 20 g e são insetívoros. Há lagartos norte-americanos e australianos que se alimentam de formigas (Pough *et al.*, 1999).

Os lagartos são animais adaptáveis que ocupam habitats que variam de pântanos a desertos a até mesmo acima da faixa de florestas, em algumas montanhas. Muitas espécies são arborícolas. A maioria dos lagartos de grande porte é herbívora. Uma exceção a regra são os lagartos-monitor (família Varanidae) que são predadores ativos e se alimentam de uma variedade de vertebrados e invertebrados incluindo aves e mamíferos. Muitas espécies de lagartos vivem em praias, mas poucas espécies realmente entram na água. O iguana marinho das Ilhas Galápagos é uma exceção, seu

hábito alimentar é único, alimenta-se de algas mergulhando 10 metros de profundidade ou mais para forragear na vegetação que cresce abaixo da faixa da maré (Pough *et al.*, 1999, 2004).

No Arquipélago de Fernando de Noronha, duas espécies endêmicas de répteis estão presentes: uma anfisbena vulgarmente chamada de cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaena ridleyi*) e o pequeno lagarto (*Trachylepis atlantica*). Além disso, o teiú (*Tupinambis merianae*) e a lagartixa (*Hemidactylus mabouia*) foram introduzidos pelos humanos (Olson, 1981; Oren, 1984).

2.2. Lagartos da família Scincidae

Os membros desta família são caracterizados por possuírem escamas circulares brilhosas sobrepostas à uma camada de osteoderma, que provê uma superfície externa corporal muito rígida. Os osteodermas desses lagartos são compostos por um mosaico de pequeninos ossos. O formato do corpo é extremamente variável, e vai desde o formato clássico dos lagartos com membros robustos e corpos curtos até lagartos sem pernas e com corpos alongados. Conseqüentemente, a diversidade de habitats é também grande embora lagartos terrestres e fossoriais sejam mais frequentes que as espécies arborícolas e aquáticas. O tamanho também varia bastante, existem pequenas espécies com menos de cinco centímetros até espécies com mais de 32 centímetros de comprimento ventro-cloacal.

A maioria é ovípara e as fêmeas é que cuidam dos ovos, porém aproximadamente 45% dos Scincídeos são vivíparos. Muitos são diurnos, mas existem também os de hábito noturno e crepuscular. Em consequência dos seus corpos rígidos e roliços os Scincídeos são lagartos difíceis de serem capturados por predadores, por isso possuem predadores especializados, como as serpentes *Liophidium*, *Scaphiodontophis* e *Psammodynastes* que desenvolveram fileiras de dentes com dobradiças ou com fendas (diastema) para facilitar a captura (Pough *et al.*, 2004).

Existem aproximadamente 115 gêneros e 1260 espécies nessa família. São cosmopolitas, com exceção das altas latitudes do hemisfério norte. Essa família existe em muitas ilhas oceânicas do Pacífico e Índico. Existem quatro subfamílias, são elas: Feyliinae (*Feylinia*, África tropical central); Acontiinae (*Acontias*, *Acontophiops*,

Typhlosaurus, no sul da África e no Kênia); Scincinae, com mais de 30 gêneros, incluindo *Amphiplossus*, *Chalcides*, *Eumeces*, *Neosep* e *Scincus*, na América Central e do Norte, África e Madagascar, sul da Europa e Ásia até no Japão e nas Filipinas; Lygosominae, com mais de 80 gêneros, incluindo *Corucia*, *Cterotus*, *Emoia*, *Leiopisma*, *Lerista*, *Lipinia*, *Lygosoma*, *Mabuya*, *Scicella* e *Tiliqua*, são cosmopolitas com exceção do norte da Europa e norte da Ásia e norte da América do Norte (Pough *et al.*, 2004).

Em Fernando de Noronha, existe o lagarto endêmico *Trachylepis atlantica*, esse lagarto na ilha é muito abundante (Carleton e Olson, 1999). O nome científico inicialmente era *Mabuya atlantica*, pela semelhança desses animais com os membros do gênero *Mabuya* do continente brasileiro. Mausfeld *et al.* (2002) renomearam essa espécie para *Euprepis atlanticus* após a análise molecular comparativa do material genético dos animais de Fernando de Noronha e de localidades continentais do Brasil, da África e da Ásia. Constatou-se que os ancestrais do lagarto da ilha vieram da África e não da América do Sul. A espécie foi então renomeada para *E. atlanticus*, o mesmo gênero dos lagartos africanos. E finalmente, foi renomeado para *Trachylepis atlantica* quando a nomenclatura dos animais do gênero africano *Euprepis* sofreu alteração por Bauer (2003).

2.3. Lagartos da família Teiidae

Os teídeos também são conhecidos como macroteídeos em razão do seu tamanho, pois alguns Teídeos como, por exemplo, os do gênero *Tupinambis* e *Dracaena* chegam a mais de um metro de comprimento total do corpo. São lagartos ativos e diurnos e seus habitats variam desde desertos extremamente áridos até Florestas Tropicais. Espécies dos gêneros *Dracaena* e *Crocodilurus* são semiaquáticas e entram na água para fugir de predadores e se alimentarem ocasionalmente. *Dracaena* spp. possuem dentes molariformes achatados usados para predação grandes lesmas, que é o seu principal alimento. Podem ser vistas em árvores próximas aos cursos de rios ou nadando em áreas alagadas de Florestas. Todos os teídeos são ovíparos e algumas espécies fazem ninhos comunitários. A partenogênese é prevalente nos gêneros *Aspidocelis*, *Cnemidophorus*, *Kentropyx* e *Teius*. Existem ao todo nove gêneros e 125

espécies. Ocupam desde o norte dos EUA até a América Central e grande parte da América do Sul e o Oeste da Índia. São observadas duas subfamílias: Teiinae (com 116 espécies incluídas nos gêneros *Ameiva*, *Aspidozelis*, *Cnemidophorus*, *Dicrodon*, *Kentropyx*, *Teius*) e Tupinambinae (com 9 espécies incluídas nos gêneros *Callopistes*, *Crocodilurus*, *Dracaena* e *Tupinambis*) (Pough *et al.*, 2004).

O gênero *Tupinambis* contém os maiores lagartos terrestres do Novo Mundo, assim como os maiores membros da família Teiidae, caracterizados por membros fortes e bem desenvolvidos, sendo que os machos de algumas espécies, que em média são maiores que as fêmeas, podem ultrapassar 600 mm de comprimento rostro-anal. São onívoros, com uma dieta bem diversificada incluindo ovos, frutas, invertebrados, carcaças em decomposição e pequenos vertebrados (Fitzgerald *et al.*, 1991; King *et al.*, 1994; Herrera e Robinson, 2000). Durante a noite procuram abrigos para minimizar a perda de calor e pela manhã permanecem aproximadamente duas horas expostos ao sol antes de iniciar suas atividades (King *et al.*, 1994). O gênero é constituído de seis espécies (*T. merianae*, *Tupinambis rufescens*, *Tupinambis duseni*, *Tupinambis teguixin*, *Tupinambis longilineus* e *Tupinambis quadrilineatus*) (Péres, 2003) e são conhecidos popularmente como teius (ou tejus, tius, jacurarus). Estes lagartos ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, ao leste dos Andes com seu limite sul chegando ao norte da Patagônia (Cei e Scolaro, 1982; Peters *et al.*, 1986; Presch, 1973). O gênero *Tupinambis* está incluído no Apêndice II da CITES (Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora), principalmente devido à comercialização do seu couro. Somente na Argentina, mais de 1.250.000 peles são exportadas anualmente para os Estados Unidos, Canadá, México, Hong Kong, Japão e Europa (Fitzgerald *et al.*, 1991, 1999).

Em estudo sobre lagartos, Ávila-Pires (1995) verificou que o nome *Tupinambis teguixin* refere-se à espécie Amazônica, denominada *T. nigropunctatus* por Peters *et al.* (1986). Desta forma, Ávila-Pires (1995) renomeou *T. nigropunctatus* e *T. teguixin*, respectivamente, como *T. teguixin* e *T. merianae*. As espécies *T. merianae* e *T. teguixin* possuem ampla distribuição geográfica, já a espécie *T. longilineus* é endêmica da Amazônia, *T. duseni* e *T. quadrilineatus* são endêmicas do cerrado e *T. rufescens* é endêmica do Chaco, no entanto há simpatria (Péres, 2003).

A espécie *T. merianae* tem como características marcantes o corpo cilíndrico e robusto, membros e cauda longos e robustos e apresenta a seguinte combinação única de caracteres: comprimento rostro-anal, nos machos adultos, podendo chegar a 420 mm, duas escamas loreais, 21 a 43 poros femorais e 106 a 148 escamas dorsais. Possuem barras negras e faixas mais claras, que se alternam transversalmente no dorso. Os flancos são claros, com barras negras e pequenos círculos brancos espalhados. O ventre é de cor clara com barras negras transversais irregulares. As fêmeas começam a colocar seus ovos em meados de novembro, atingindo o auge em dezembro. Em ninhos de *T. merianae* foram encontrados de 29 a 39 ovos. O período de incubação vai de 45 a 75 dias e a fêmea permanece no ninho durante todo esse tempo, provavelmente para proteger a ninhada de possíveis predadores. Atingem a maturidade sexual com aproximadamente três anos de idade e 300 mm de comprimento rostro-anal, podendo viver por pelo menos 17 anos, o que significa 14 anos de atividade reprodutiva (Fitzgerald *et al.*, 1991; Péres, 2003; Colli, 2004).

A distribuição geográfica dessa espécie é muito ampla podendo ser encontrada na Argentina, Brasil, Uruguai, Bolívia, Paraguai, ocupando a maioria dos biomas sul americanos: Caatinga, Cerrado, Chaco, habitats costeiros e de ilhas e áreas abertas do sul da Amazônia e na Mata Atlântica. Provavelmente por causa dessa grande distribuição e também por eventos históricos, observa-se uma leve variação morfológica nas diferentes populações de *T. merianae* (Péres, 2003).

Em 1960, um casal de *T. merianae* foi introduzido pelos militares em Fernando de Noronha com o objetivo de controlar outras espécies invasoras, como o roedor *Rattus rattus* (Oren, 1984; Rangel *et al.*, 1988).

Segundo Rangel *et al.* (1988), o lagarto *T. merianae* preda principalmente ovos e filhotes da tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e ovos das aves que nidificam no solo. Por não ter predadores naturais (grandes mamíferos, gaviões, etc.) na Ilha de Fernando de Noronha e por ter recursos em abundância, a população de *T. merianae* continua crescendo. Um estudo da análise do conteúdo estomacal do lagarto *T. merianae* de Fernando de Noronha, verificou que ele se alimenta principalmente de frutos - possivelmente modificando a vegetação nativa através da dispersão de sementes - de insetos, de aves marinhas, do lagarto endêmico *T. atlantica* e do

caranguejo *Gecarcinus lagostoma*, endêmico das ilhas oceânicas brasileiras (Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Trindade). Além disso, esse estudo estimou o tamanho populacional da espécie em 2600 indivíduos apenas na ilha principal de Fernando de Noronha (Péres, 2003).

2.4. Família Amphisbaenidae (“Cobra de duas cabeças”)

As anfisbenas são classificadas em quatro famílias. A família Amphisbaenidae é a maior, a mais comum e com maior diversidade no grupo. Essa família possui aproximadamente 19 gêneros e 135 espécies. É encontrada no Oeste da Índia, na América do Sul, África e algumas áreas do Mediterrâneo. Seus gêneros mais representativos são *Amphisbaena*, *Anops*, *Aulura*, *Blanus*, *Bronia*, *Chirindia*, *Cynisca*, *Leposternon*, *Mesobaena* e *Zygaspis*. A família Rhineuridae possui apenas uma espécie que habita o norte da Flórida. A família Trogonophidae possui quatro gêneros e seis espécies, os gêneros (*Agamodon*, *Diplometopon*, *Pachycalamus* e *Trogonophis*) habitam o norte da África e o Meio Leste. A família Bipedidae com apenas um gênero (*Bipes*) e três espécies habitam o México (Pough *et al.*, 2004).

Os anfisbenídeos diferem tanto dos outros Squamatas em vários aspectos que são geralmente estudados como um grupo isolado. São alongados e não possuem membros locomotores em sua maioria. Possuem caudas muito curtas e seus corpos são anelados. O comprimento varia de 10 a 80 cm. O pulmão direito é reduzido, ao contrário da maioria dos outros Squamatas que possuem o esquerdo menos desenvolvido. Possuem o crânio altamente calcificado e modificado para escavar. Somente entre os Squamatas o cérebro é totalmente envolto pelos ossos frontais do crânio (Pough *et al.*, 2004). A pele dos anfisbenídeos também é característica, os anéis que envolvem a circunferência do corpo são bem visíveis em um exame externo e a dissecação mostra que o tegumento é quase desprovido de conexões com o tronco. Assim, a pele forma um tubo dentro do qual o corpo dos anfisbenídeos pode deslizar para frente e para trás. Músculos tegumentares estendem-se, longitudinalmente, de um anel a outro (Orr, 1986). Na maioria dos casos, a pele se move inteiramente independentemente do tronco. Esta modificação está associada à escavação de túneis

subterrâneos. Elas possuem a capacidade de usar qualquer parte do corpo como local de fixação para se ancorar contra as paredes dos túneis (Pough *et al.*, 2004).

Os anfisbenídeos ocupam muitos ambientes, desde Florestas tropicais, subtropicais e desertos extremamente áridos. Apesar de viverem nas camadas subterrâneas do solo, ocasionalmente podem ser encontrados na superfície e embaixo de objetos como pedras. A maioria das espécies é ovípara (Pough *et al.*, 2004). A estrutura dentária dos anfisbenídeos também é característica, estes possuem um único dente mediano na maxila superior, uma característica exclusiva deste grupo de vertebrados. O dente mediano é parte de um conjunto dentário especializado que faz destes animais predadores formidáveis, capazes de dominar uma grande variedade de invertebrados e pequenos vertebrados. O dente superior ajusta-se no espaço entre dois dentes da mandíbula e forma um conjunto de pinças (Orr, 1986).

A espécie mais conhecida dessa família é a *Amphisbaena alba*, endêmica da América do Sul é um dos maiores anfisbenídeos. Com grandes fêmeas chegando a medir mais de 800 mm de comprimento. Essa espécie não possui o dimorfismo sexual nos caracteres que diferem os outros Squamatas (proporção corporal, glândulas pré-cloacais e escamação). No cerrado do Brasil central a dieta da *A. alba* consiste principalmente em besouros, formigas, aranhas e cupins, embora outros artrópodes e eventualmente lagartos, serpentes e pequenos roedores sejam alimentos ocasionais (Colli e Zamboni, 1999).

A anfisbena endêmica de Fernando de Noronha, *Amphisbaena ridleyi* é indubitavelmente a “cobra” que Américo Vespúcio viu em 1503. *Amphisbaena ridleyi* é tão abundante no arquipélago que nas encostas do Morro do Pico, que é o ponto culminante (321 m) da ilha principal, a abundância é maior do que das anfisbenas do mesmo gênero no continente (Olson, 1981).

2.5. Helmintologia de Lacertíleos e Anfisbenídeos do Brasil

Os estudos helmintológicos envolvendo lacertíleos e anfisbenídeos no Brasil têm sido realizados há muito tempo. Marcgrave (1648) mencionou o encontro de pequenos nematóides de intestino de iguana (*Iguana* sp.), sendo esta a primeira referência sobre nematóides parasitos de répteis encontrados no Brasil. No século

passado, vários helmintologistas europeus, como Rudolphi, Diesing e Molin estudaram nematóides de répteis do Brasil. Travassos (1913), na sua revisão das espécies brasileiras da subfamília Heterakinae, foi o primeiro brasileiro a se ocupar do estudo de nematóides parasitos de répteis. Além de Travassos, vários outros pesquisadores brasileiros e estrangeiros dedicaram-se ao estudo desse interessante grupo de nematóides, atingindo em 1993 o marco de mais de 150 trabalhos científicos que fazem referência a nematódeos de répteis no Brasil. Posteriormente, foram realizados estudos com intuito de agrupar todas as informações referentes a infecções por nematódeos (Vicente *et al.*, 1993; Tabela 1) e trematódeos (Travassos *et al.*, 1969; Tabela 2) brasileiros.

Para os cestódeos, não existe no Brasil um inventário sobre as espécies parasitas de répteis. O principal levantamento foi realizado por Rego (1973). As espécies relatadas por esse autor estão apresentadas na Tabela 3.

A partir desses estudos, vários outros relatos foram publicados. A seguir relataremos as bibliografias mais recentes envolvendo helmintos de lagartos das famílias Scincidae e Teiidae e anfisbenas da família Amphisbaenidae.

2.6. Helmintos de lagartos da família Scincidae

Em estudo realizado com duas espécies de lagartos do gênero *Mabuya*, *Mabuya agilis* e *Mabuya macrorhyncha*, em duas diferentes restingas no sudeste do Brasil, Praia das Neves no Espírito Santo e Grussaí no Rio de Janeiro, foram encontrados 10 tipos de parasitas associados com esses lagartos nessas duas localidades, a saber: uma larva de pentastomídeo (*Raillietiella* sp.), dois trematódeos (*Paradistomum parvissimum* e *Pulchrosomoides*), um cestódeo (*Oochoristica ameivae*), cinco nematódeos (*Hexameta boddaertii*, *Parapharyngodon sceleratus*, *Physalopteroides venancioi* e *Physaloptera* sp.), e um acantocéfalo não identificado e um nematóide da família Acuariidae não identificado (Vrcibradic *et al.*, 2002).

Rocha *et al.* (2003), também em um estudo dos helmintos relacionados ao *Mabuya dorsivittata* do Parque Nacional do Itatiaia, encontraram apenas duas espécies de helmintos, os nematóides *Physaloptera retusa* e *Skrjabinodon spinolosus*. Os

autores consideraram a fauna de helmintos da espécie *Mabuya dorsivittata* pobre em relação as outras espécies congêneras estudadas.

Rocha e Vrcibradic (2003) realizaram um estudo comparativo de espécies do gênero *Mabuya* (*M. agilis*, *M. caissara* e *M. macrorhyncha*) de três regiões do continente brasileiro (Praia Massaguaçu, SP; Grumari, RJ e Trancoso, BA) e de três ilhas próximas às regiões continentais estudadas (Ilha da Queimada Grande, SP; Ilha Grande, RJ e Ilha Sueste, BA) Foram encontradas seis espécies de nematódeos, *P. scleratus*, *Parapharyngodon largitor*, *Physalopteroides venancioi*, uma larva de *Physaloptera* sp., uma larva de *Hexameta baddaertii* e um cisto indeterminado na parede do estômago.

O nematóide *P. scleratus*, sinonímia de *Thelandros scleratus* e *Pseudothelandros scleratus*, foi descrito parasitando a espécie *Mabuya bistrata* no Brasil (Vicente *et al.*, 1993; Van Sluys *et al.*, 1997; Ribas *et al.*, 1998b; Vrcibradic *et al.*, 2002).

Parapharyngodon scleratus ainda foi descrito parasitando *Mabuya frenata* (Vrcibradic *et al.*, 1999) e *Mabuya macrorhyncha* (Ribas *et al.*, 1998b).

2.7. Helmintos de lagartos da família Teiidae

Em relação aos lagartos da família Teiidae no Brasil Rego e Chambrier (2000) redescreveram o cestódeo *Tejidotaenia appendiculata* no *T. teguixin* procedentes da Serra do Navio no Amapá e de Linhares no Espírito Santo.

Vrcibradic *et al.* (2000) observaram que o parasita *Thubunaea dactyluris* encontrado na espécie *Ameiva ameiva* no levantamento feito por Fabio e Rolas (1974) era o mesmo parasita *P. venancioi* (Lent *et al.*, 1946) encontrado no sapo *Bufo paracnemis* do Paraguai.

Ribas *et al.* (1998a) fizeram um estudo na restinga de Barra do Maricá (Rio de Janeiro) e na análise de helmintos de *A. ameiva* eles encontraram os nematódeos *P. retusa* no estômago, *Physaloptera lutzi* no estômago, *P. scleratus* no intestino e *Strongyluris oscar* no intestino.

Parapharyngodon scleratus sinonímia de *Thelandros scleratus* e *Pseudothelandros scleratus*, foi encontrado parasitando o intestino grosso do lagarto

Cnemidophorus ocellifer, e os nematóides *P. retusa* no estômago e *P. lutzi* no intestino delgado, também foram encontrados parasitando este lagarto na Restinga da Barra de Maricá (Ribas *et al.*, 1995).

Ooschoristica ameivae, sinonímia *Linstowia ameivae*, *Oochoristica brasiliensis* e *Oochoristica fuhrmanni*, foi relatada parasitando *A. ameiva* por Vrcibradic *et al.* (2002).

Uma amostra de 101 *Cnemidophorus natio* do litoral da Bahia foi examinada para presença de parasitos, seis espécies de helmintos foram encontradas, incluindo os cinco nematódeos *P. retusa*, *P. venancioi*, *Subulura lacertilia*, *Skrjabinelazia intermedia* and *Parapharyngodon* sp. e o cetódeo *O. ameivae* (Menezes *et al.*, 2004).

2.8.Helmintos de lagartos da família Amphisbaenidae

Para a família Amphisbaenidae, os achados helmintológicos no Brasil são ainda mais escassos. Após a revisão de Travassos *et al.* (1969) e Vicente *et al.* (1993), nenhum artigo sobre nematódeo e cestódeo foi publicado para anfisbenídeos brasileiros. Em relação aos trematódeos, foi encontrado por Ruiz e Pérez (1959) a espécie *Haplometroides buccicola* no esôfago de *A. alba*.

Tabela 1. Lista de espécies de nematódeos de lacertídeos e anfisbenídeos brasileiros, segundo Vicente *et al.* (1993).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	HOSPEDEIRO	HABITAT
Família Cosmocercidae		
<i>Aplectana albae</i>	<i>Amphisbaena alba</i>	Intestino
<i>Aplectana pusilla</i>	<i>Amphisbaena alba</i>	Intestino
<i>Aplectana raillieti</i>	<i>Amphisbaena alba</i>	Intestino
<i>Aplectana raillieti</i>	<i>Amphisbaena sp.</i>	Intestino
<i>Aplectana unguiculata</i>	<i>Amphisbaena alba</i>	Intestino
<i>Atractis cruciata</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Intestino
<i>Cosmocerca rara</i>	<i>Lepostemon microcephalum</i>	Intestino grosso
<i>Dolofusnema amphisbaenia</i>	<i>Lepostemon microcephalum</i>	Intestino
<i>Maracaya belemensis</i>	<i>Amphisbaena alba</i>	Intestino
Família Diacephanocephalidae		
<i>Kalicephalus sp.</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Intestino
<i>Diaphanocephalus diesingi</i>	<i>Tupinambis nigropunctatus</i>	Intestino delgado
<i>Diaphanocephalus galeatus</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Intestino grosso
<i>Diaphanocephalus jacuruxi</i>	<i>Dracaena guianensis</i>	Intestino delgado
Família Onchocercidae		
<i>Oswaldofilaria azevedoi</i>	<i>Polychrus marmoratus</i>	Cavidade geral
Família Heterakidae		
<i>Africana chabaudi</i>	<i>Uranoscodon superciliosa</i>	Intestino
<i>Moaciria alvarengai</i>	<i>Mabuya maculata</i>	Intestino grosso
<i>Spinicauda spinicauda</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino grosso
<i>Spinocauda spinocauda</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Intestino grosso
<i>Strongyluris oscari</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino grosso e delgado
<i>Strongyluris oscari</i>	<i>Tropidurus sp.</i>	Intestino grosso e delgado
<i>Strongyluris oscari</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Intestino grosso e delgado
<i>Strongyluris oscari</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino grosso e delgado
<i>Strongyluris sp.</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Intestino
<i>Strongyluris sp.</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino
Família Kathlaniidae		
<i>Cruzia sp.</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Intestino
<i>Falcaustra belemensis</i>	<i>Neusticurus bicarinatus</i>	Intestino
Família Micropleuridae		
<i>Micropleura sp.</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Cavidade geral
Família Molineidae		
<i>Oswaldocruzia brasiliensis</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Intestino delgado
Família Onchocercidae		
<i>Oswaldofilaria belemensis</i>	<i>Dracaena guianensis</i>	Coração, aorta e veia cava

<i>Oswaldofilaria brevicaudata</i>	<i>Iguana tuberculata</i>	Cavidade geral
<i>Oswaldofilaria petersi</i>	<i>Tupinambis nigropunctatus</i>	Mesentério
<i>Oswaldofilaria spinosa</i>	<i>Mabuya mabouya mabouya</i>	Axila, aponeurose da coluna e cavidade geral
<i>Piratuba digiticauda</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Cavidade abdominal
<i>Piratuba digiticauda</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Cavidade abdominal
<i>Piratuba lainsoni</i>	<i>Anolis punctatus</i>	Cavidade geral
<i>Piratuba lainsoni</i>	<i>Polychrus marmoratus</i>	Cavidade geral
<i>Piratuba scaffii</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Cavidade geral
<i>Piratuba shawi</i>	<i>Kentropyx calcaratus</i>	Cavidade geral
<i>Piratuba zeae</i>	<i>Mabuya mabouya mabouya</i>	Mesentério abdominal
Família Oxyuridae		
<i>Gynaecometra bahiensis</i>	<i>Polychrus acutirostris</i>	Intestino
<i>Thelandros alvarengai</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros alvarengai</i>	<i>Mabuya maculata</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros largitor</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros largitor</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros scleratus</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros scleratus</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros scleratus</i>	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros scleratus</i>	<i>Tropidurus sp.</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros scleratus</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros scleratus</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros sp.</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Intestino
<i>Thelandros sp.</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Intestino grosso
<i>Thelandros sp.</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino delgado e grosso
<i>Thelandros sp.</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino delgado e grosso
<i>Thelandros verrucosus</i>	<i>Diploglossus lessonae</i>	Intestino delgado e grosso
<i>Typhlonema sp.</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Intestino
Família Pharyngodonidae		
<i>Alaeuris caudatus</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino grosso
<i>Alaeuris vogelsangi</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino grosso
<i>Ozolaimus cirratus</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino grosso
<i>Ozolaimus megatyphlon</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino grosso
<i>Pharyngodon cesarpintoi</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Intestino grosso
<i>Pharyngodon cesarpintoi</i>	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Intestino grosso
<i>Pharyngodon sp.</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino delgado
<i>Pharyngodon travassosi</i>	<i>Ameiva sp.</i>	Intestino grosso
Família Physalopteridae		
<i>Physaloptera lutzi</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Estômago
<i>Physaloptera lutzi</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Estômago
<i>Physaloptera lutzi</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Estômago
<i>Physaloptera retusa</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Estômago

<i>Physaloptera retusa</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Estômago
<i>Physaloptera retusa</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Estômago
<i>Physaloptera sp.</i>	<i>Polychrus acutirostris</i>	Estômago
<i>Physaloptera sp.</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Estômago
<i>Physaloptera sp.</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Estômago
<i>Physaloptera sp.</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Estômago
<i>Physaloptera sp.</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Estômago
<i>Physalopterinae sp.</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Estômago
<i>Thumbunaea dactyluris</i>	<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	Estômago
Família Seuratidae		
<i>Skrjabinellazia galliardi</i>	<i>Gonatodes humeralis</i>	Estômago
<i>Skrjabinellazia intermedia</i>	<i>Tropidurus spinulosos</i>	Intestino delgado e grosso
<i>Skrjabinellazia intermedia</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino delgado e grosso
Família Spiruridae		
<i>Spirurinae sp.</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Estômago, intestino delgado e pulmão
Família Strongyloididae		
<i>Strongyloides cruzi</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Intestino delgado
Família Trichuridae		
<i>Capillaria freitaslenti</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino

Tabela 2. Lista de espécies de trematódeos de lacertídeos e anfisbenídeos brasileiros, segundo Travassos *et al.* (1969).

ESPÉCIE	HOSPEDEIRO	HABITAT
Família Brachycoeliidae		
<i>Brachycoelium mesocoeliiformis</i>	<i>Anolis scypheus</i>	Intestino delgado
Família Dicrocoeliidae		
<i>Paradistomum rabusculum</i>	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Fígado
<i>Paradistomum parvissimum</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Vesícula biliar e canal colédoco
<i>Paradistomum parvissimum</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Vesícula biliar e canal colédoco
<i>Paradistomum parvissimum</i>	<i>Ameiva ameiva</i>	Vesícula biliar e canal colédoco
<i>Paradistomum parvissimum</i>	<i>Tupinambis teguixim</i>	Vesícula biliar e canal colédoco
Família Echinostomatidae		
<i>Pulchrosomoides elegans</i>	<i>Iguana iguana</i>	Estômago
Família Liolopidae		
<i>Helicotrema asymmetricum</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino delgado
<i>Helicometra magniovatum</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino
<i>Helicotrema spirale</i>	<i>Iguana iguana</i>	Intestino
Família Mesocoeliidae		
<i>Mesocoelium monas</i>	<i>Diploglossus lessonae</i>	Intestino delgado
<i>Mesocoelium monas</i>	<i>Amphisbaena sp.</i>	Intestino delgado
<i>Mesocoelium monas</i>	<i>Leposternum microcephalum</i>	Intestino delgado
<i>Mesocoelium monas</i>	<i>Mabuya maculata</i>	Intestino delgado

Tabela 3. Lista de espécies de cestódeos de lacertídeos e anfisbenídeos brasileiros, segundo Rego (1973).

ESPÉCIE	HOSPEDEIRO	HABITAT
Família Anoplocephalidae		
<i>Oochoristica ameivae</i>	<i>Ameiva ameiva</i>	Intestino delgado

<i>Oochoristica blesslaui</i>	<i>Tropidurus torquatus</i>	Intestino delgado
	<i>hispidus</i>	
<i>Oochoristica vanzolinii</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Intestino delgado
<i>Semenoviella amphisbaenae</i>	<i>Amphisbaena fuliginosa alba</i>	Intestino delgado
<i>Ooschoristica fuhrmanni</i>	<i>Ameiva ameiva</i>	Intestino delgado

Capítulo 2

Helminths from *Tupinambis merianae* from Fernando de Noronha archipelago, Pernambuco State, Brazil and relationship with endemic archipelago lizard fauna

ABSTRACT

This study reports the occurrence of helminths in the introduced specie *Tupinambis merianae*, and in the endemic species *Trachylepis atlantica* and *Amphisbaena ridleyi* from Fernando de Noronha archipelago, State of Pernambuco, Brazil. Nine species of helminths were found mainly in the digestive tract and accessory organs, with the following prevalence (P) and mean infection intensity (MII): *T. merianae* - *Diaphanocephalus galeatus* (P=96%, IMI=20.5), *Spinicauda spinicauda* (P=100%, IMI=197.8) and *Oochoristica iguanae* (P=20%, MII=4.4); *T. atlantica* - *Moaciria alvarengai* (P=20%, MII=1.4), *S. spinicauda* (P=92%, MII=22.1), *Mesocoelium monas* (P=4%, MII=3.0), *Platynosomum* sp. (P=8%, MII=7.0) and *Oochoristica travassossi* (16%, MII=1.25); and *A. ridleyi* - *Aplectana albae* (P= 96%, MII= 143.4), *Thelandros alvarengai* (P=4%, MII=1.0), *M. monas* (P=44%, MII=2.8), *Platynosomum* sp. (P=36%; MII= 13.8) and *O. travassossi* (P=48%; MII=2.17). More than 80% of *T. merianae* demonstrated associations between 2 helminth species. In the *T. atlantica* species, the parasitism was monospecific in 50% of specimens, but the association between 2 parasites was also high (41.7%). In *A. ridleyi*, there was a greater dispersion of association, and monospecific parasitism with associations between up to 5 parasites was observed. The helminth fauna observed allowed us to conclude that helminthes can be carried together with their host when they are introduced in a new geographical place and also that these introduced helminthes can infect endemic or native hosts.

INTRODUCTION

The introduction of lizards has received little attention with regard to the species of helminthes that they harbor. Of the 137 species of lizards in the United States and Canada, 32 have been introduced (Powell et al., 1998). Of these, helminthological studies are available for 3 species: *Anolis distichus*, *Anolis sagrei* and *Hemidactylus turcicus* (Pence e Selcer, 1988; McAllister et al., 1993; Goldberg et al., 1994). Of the 4 lizard species in Bermuda, 3 species were introduced: *Anolis bimaculatus*, *Anolis grahami* and *Anolis roquet* (Wingate, 1965), and 3 of these have been examined for helminth infections (Goldberg et al., 1995). All 18 lizard species in Hawaii were introduced (McKeown, 1996) and four of these have been examined for helminths: *Anolis carolinensis*, *Hemidactylus garnotti*, *Hemidactylus frenatus* and *Lepidodactylus lugubris* (Loo, 1971; Brown et al., 1995; Bursey & Goldberg, 1996a; Hanley et al., 1998).

The Fernando de Noronha archipelago is situated in the Atlantic Ocean, three degrees to the south of the line of Ecuador and 345 km northeast of Cabo de São Roque. It is the point to the east end of the neotropics and comprises a main island of approximately 16.9 Km² and 20 islands, islets and rocks (Olson, 1994; Carleton and Olson, 1999), which have volcanic origin and have never been connected by land to the South American continent. Consequently, all animals endemic in the archipelago came to the island transported by air or by sea. Due to its oceanic nature, the archipelago has a rich and unique genetic and ecological distribution, since it has been isolated from other biomes for millennia (Rangel et al., 1988).

Two species of reptiles are endemic in the archipelago: the commonly-named two-head-snake lizard (*Amphisbaena ridleyi*) and the small lizard (*Trachylepis atlantica*). In addition, the teiú (*Tupinambis merianae*) and the gecko (*Hemidactylus mabouia*) were introduced by humans (Olson, 1981; Oren, 1984).

In 1960, a *T. merianae* couple was introduced by the military in Fernando de Noronha for the purpose of controlling other invasive species, such as rodents, *Rattus rattus* (Oren, 1984; Rangel et al., 1988). According to Rangel et al. (1988), the *T. merianae* lizard is reported to feed on eggs and juveniles of the green turtle (*Chelonia mydas*), and eggs of native birds, being largely responsible for the effective reduction

in green turtles and birds on the Main Island and Rata Island, where it was also introduced. As there are no natural predators (such as large mammals) on the Island of Fernando de Noronha and due to the abundant resources, the population of *T. merianae* continues to grow, in the short term, measures to preserve the green turtle (an endangered species) may include controlling the population of this lizard species (Rangel et al., 1988). A study of the analysis of stomach contents of *T. merianae* from Fernando de Noronha found that it feeds primarily on fruit, possibly modifying the native vegetation through the dispersal of seeds, insects, seabirds. The *T. atlantica* lizard and the *Gecarcinus lagostoma* crab are endemic on Brazilian oceanic islands (Fernando de Noronha, Atol das Rocas and Trindade). A study estimated the population size of the *T. merianae* to be 2600 individuals just on the main island of Fernando de Noronha (Péres, 2003).

Due to the scarcity of data regarding the helminthofauna of the species and genus, *Tupinambis*, and the importance of understanding the presence of examples of helminths on the island of Fernando de Noronha, and their relationship with the heminthofauna of the continent, the aims of the present study were: to study the helminthofauna of lizards found on Fernando de Noronha, these lizards comprise the introduced *T. merianae* species and the island's endemic *T. Atlântica* and *A. Ridleyi* species; compare the helminths found in the introduced lizard species with the helminths found in the endemic species, evaluating the possibility that *T. Merianae* has introduced helminthes that did not exist before in the region; evaluate the possibility that *T. Merianae* have contracted new parasites that existed previously on the island, allowing these animals to take these parasites to the continent, pending the probability of the reintroduction of these lizards due to the plan for re-management of the species in Fernando de Noronha.

MATERIALS AND METHODS

The animals included in the study were collected on the Island of Fernando de Noronha, Pernambuco, Brazil. The *T. merianae* specimens were donated by Project Research, coordinated by Dr. Ayrton Klier Peres Júnior, which targets the population

control of the species in the Archipelago. The *T. atlantica* and *A. ridleyi* specimens were sampled in the jungles of Conceição, Boldró and Cacimba do Padre beaches. The sampling took place during the period of November 23 to December 9, 2006. Twenty-five specimens of *T. merianae*, *T. atlantica* and *A. ridleyi* were analyzed.

The capture of specimens of *T. merianae* was performed with the distribution of “Tomahawk” traps at five points of the Main Island which are: the path of Praia da Atalaia; Praia do Leão (place of spawning of *Chelonia mydas*), spot near Enseada da Caieira; Buraco da Raquel; trail of Sancho (another place for sea turtle spawning); and the Administration Transit Hotel. However, as the animals were captured by the team of Dr. Ayrton and were grouped in a terrarium, the precise location of the animals for each of these points was not possible.

The capture of specimens of *T. atlantica* was performed manually, using PVC pipe, and bread and biscuits as bait. Those lizards are extremely abundant animals across the archipelago and are accustomed to human presence, not offering much resistance for capture. The specimens of *T. atlantica* were collected in the jungles of Praia de Boldró.

The specimens of *A. ridleyi* were captured by hand, lifting up stones and rocks, since these are the preferential locations of the species. These species specimens were sampled in the beaches of Boldró (specimens 1 to 11), Conceição (specimens 12 to 19) and Cacimba do Padre (specimens 20 to 25) jungles.

The animals were sacrificed by inoculation of thiopental sodium (Thiopentax®), they were then identified, measured and necropsied. During the necropsy, the following were collected for Parasitological research; the gastrointestinal tract, lungs, heart, liver and kidneys.

All parasites collected were fixed in 70% alcohol. The trematodes and cestodes were fixed under cover slip pressure (Amato *et al.*, 1991). For species identification, samples of cestodes and trematodes were stained with carmine (Rey, 2001; Andrade, 2000) and nematodes were cleared by Aman lactofenol (Andrade, 2000). Later, these helminths were analyzed using a computerized system for image analysis (QWin Lite 3.1, Leica) for morphologic and morphometric rates. The ecological parasite data, such

as prevalence, mean abundance and mean parasite intensity were calculated, according to Bush *et al.* (1997).

Voucher specimens were deposited in the Helminthological Collection of the Department of Parasitology of the Biosciences Institute, São Paulo State University (Unesp), Botucatu, State of São Paulo, Brazil.

RESULTS

Nine helminth species were found among the studied specimens from Fernando de Noronha: *Diaphanocephalus galeatus* (Strongyloidea), *Spinicauda spinicauda* (Heterakidae) and *Oochoristica iguanae* (Anoplocephalidae), infecting *T. merianae* (Teiidae); *Moaciria alvarengai* (Heterakidae), *S. spinicauda*, *Mesocoelium monas* (Brachycoeliidae), *Platynossomum* sp. (Dicrocoeliidae) and *Oochoticia travassossi* (Anoplocephalidae), in *T. atlantica* (Scincidae); and *Aplectana albae* (Cosmocercidae), *Thelandros alvarengai* (Pharyngodonidae), *M. monas*, *Platynossomum* sp. and *O. travassossi* in *A. ridleyi* (Amphisbaenidae) (Table 1).

The overall prevalences of infection in specimens of *T. merianae*, *T. atlantica* and *A. ridleyi* were 100%, 96% and 100%, respectively. Among the parasites found in *T. merianae*, the most prevalent species were the *S. spinicauda* and *D. galeatus* nematodes; the former presented a higher intensity of infection and abundance. *Oochoristica iguanae* was also observed in the small intestine of 5 specimens, with a prevalence of 4.4%. Trematodes were not found in this lizard species (Table 1).

Trachylepis atlantica were infected with two nematode species (*M. alvarengai* and *S. spinicauda*), two trematodes (*M. monas* and *Platynossomum* sp.) and the *O. travassossi* cestode. *Spinicauda spinicauda* was also the species with the highest prevalence and abundance in this lizard. For trematodes and cestodes, the prevalences were low, as well as the intensity of infection and abundance (Table 1).

In *A. ridleyi* the trematode and cestode fauna were similar to those of *T. atlantica* (*M. monas*, *Platynossomum* sp. and *O. travassossi*), but two other nematode species were also found, *A. albae* and *Thelandros alvarengai*. The former species had the highest prevalence, intensity of infection and abundance among all helminths of this host, and the second species was found in only one animal (Tabela 1).

Table 1. Prevalence, mean infection intensity, mean abundance and organs associated with the helminth infection of *Tupinambis merianae*, *Trachylepis atlantica* and *Amphisbaena ridleyi* from the Fernando de Noronha Archipelago, State of Pernambuco, Brazil.

Parasite	Number of parasitized animals	Total number of parasites	Prevalence (%)	Mean infection intensity	Mean abundance	Site of infection
<i>Tupinambis merianae</i>						
<i>Diaphanocephalus galeatus</i>	24	491	96	20.5	19.6	ST, SI, LI, C
<i>Spinicauda spinicauda</i>	25	4946	100	197.8	197.8	SI, LI, C
<i>Oochoristica iguanae</i>	5	22	20	4.4	0.9	SI
<i>Trachylepis atlantica</i>						
<i>Moaciria alvarengai</i>	5	7	20	1.4	0.3	LI
<i>Spinicauda spinicauda</i>	23	508	92	22.1	20.3	ES, ST, SI, LI, C
<i>Mesocoelium monas</i>	1	3	4	3.0	0.1	SI
<i>Platynossomum</i> sp.	2	14	8	7.0	0.6	GB, BC
<i>Oochoristica travassosi</i>	4	5	16	1.25	0.2	ST, SI
<i>Amphisbaena ridleyi</i>						
<i>Aplectana albae</i>	24	3442	96	143.4	137.7	SI, LI
<i>Thelandros alvarengai</i>	1	1	4	1.0	0.04	LI
<i>Mesocoelium monas</i>	11	31	44	2.8	1.2	SI
<i>Platynossomum</i> sp.	9	124	36	13.8	5.0	GB, BC, SI
<i>Oochoristica travassosi</i>	12	26	48	2.17	1.04	SI

Abbreviations. ES – Esophagus, ST – stomach, SI – small intestine, LI – large intestine, C – cecum, GB – gallbladder, BC –biliary channel.

The association between parasites was observed in the three species analyzed in this study. In *T. merianae*, more than 80% of the animals presented associations between 2 helminth species. In the *T. atlantica* species, the parasitism was monospecific in 50% of specimens, but an association between 2 parasites also was high (41.7%). In *A. ridleyi*, there was greater dispersion of association, and

monospecific parasitism with an association among up to 5 parasites was observed (Figure 1).

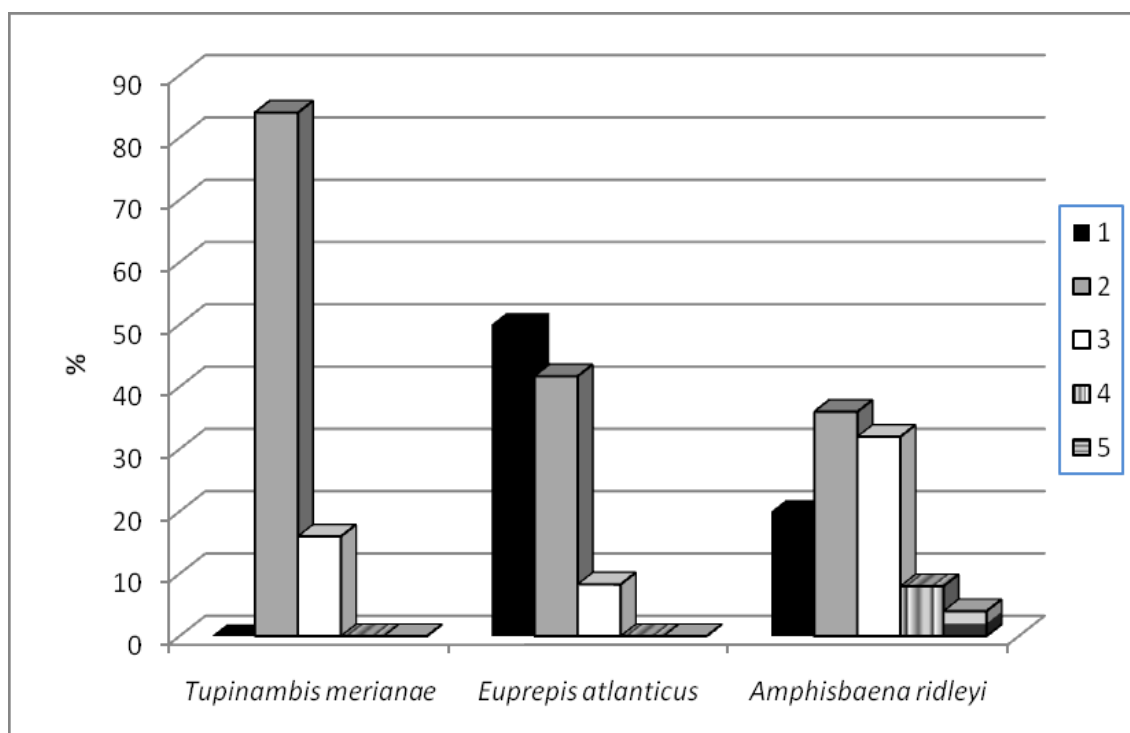


Figure 1. Frequency of association between helminth parasites of *Tupinambis merianae*, *Trachylepis atlantica* and *Amphisbaena ridleyi* from the Archipelago of Fernando de Noronha, State of Pernambuco, Brazil.

DISCUSSION

In the present study, a helminthological survey of 25 specimens of each specie, *T. merianae*, *T. atlantica* and *A. ridleyi*, from the main island of the archipelago of Fernando de Noronha was performed. Nine helminth species were recorded, mainly in association with the gastrointestinal tract and accessory organs of their respective hosts.

With regard to the helminth fauna of reptiles from Fernando de Noronha, only three helminths were previously reported infecting *T. atlantica* (= *M. maculata*): the

nematodes *M. alvarengai* and *T. alvarengai* (= *Parapharyngodon alvarengai*) (Freitas, 1956a,b) and the trematode *M. monas* (Freitas, 1963; Freitas, 1967).

In the present study, two species of nematode were found infecting *T. merianae*: *D. galeatus* and *S. spinicauda*. *Diaphanocephalus galeatus* is a helminth commonly found in *T. merianae*. In Brazil, there are several records of the occurrence of this nematode: in Mato Grosso do Sul (Freitas and Lent, 1938); in Manguinhos, Angra dos Reis and Ilha Grande, all of them in Rio de Janeiro State; in São Paulo State; in Pedras Altas, in Rio Grande do Sul State; in Bolivia (Freitas and Lent, 1938); and Argentina (Vogelsang, 1932). The occurrence of *S. spinicauda* parasitizing *T. merianae* was described in specimens from Rio de Janeiro (Rio de Janeiro State) and Fortaleza (Ceará State) (Freitas, 1956; Rodrigues and Feijó, 1976). However, this is the first report of *D. galeatus* and *S. spinicauda* in the Fernando de Noronha archipelago. This study confirms the occurrence of these nematodes in *T. merianae* and represents a new geographical distribution for these helminths.

Other species of nematodes were found in *Tupinambis* spp.: *Atractis cruciata*, *Kalicephalus* sp., *Diaphanocephalus diesing*, *Cruzia* sp., *Micropleura* sp., *Oswaldofilaria pertesi*, *Physaloptera retusa*, *Physaloptera* sp. (Vicente *et al.*, 1993). In addition, Bursey and Goldberg (2004) cited the occurrence of *P. retusa* in *T. teguixin* in Paraguay. However, none of the species listed above were found in Fernando de Noronha, thus demonstrating that island animals showed a small distribution of nematodes, when compared to continent animals.

Few reports on the occurrence of trematodes in *Tupinambis* spp. have been published. Travassos *et al.* (1969) reported the occurrence of *Paradistomum parvissimum* infecting *T. teguixin*. The specimens from Fernando de Noronha were not infected by trematodes, despite the fact that two species of the *Mesocoelium* and *Platynosomum* genera have been found in *T. atlantica* and *A. ridleyi*.

In Brazil, the only cestode species described in *T. merianae* was *Tejidotaenia appendiculata* (Rego and Chambrier, 2000) in animals from Serra do Navio, Amapá State and the State of Espírito Santo and these have been deposited in the Helminthological Collection of Oswaldo Cruz Institute. Thus, *T. merianae* is a new

registered host for *O. iguanae* and Fernando de Noronha is a new geographical area of distribution of this cestode.

In relation to helminth fauna of *T. atlantica*, endemic species of Fernando de Noronha, 5 species (*M. alvarengai*, *S. spinicauda*, *M. monas*, *Platynossomum* sp. and *O. travassosi*) were found, all of them parasites of the digestive tract and accessory organs. This study confirmed the occurrence of *M. alvarengai* in these lizards, as demonstrated by Freitas (1856a,b), but the prevalence of this nematode was low, as well as its intensity of infection.

This study also demonstrated the presence of *M. monas* in *T. atlantica*, as reported previously in Travassos *et al.* (1969). *Mesocoelium monas* is a species of wide distribution, almost cosmopolitan, and little specificity, infecting many hosts, especially amphibians and reptiles (Freitas, 1963; Freitas, 1967). Just in Brazil, its occurrence has been recorded in the small intestine of *Amphisbaena* sp., *Siphonops annulatus*, *Bufo marinus*, *Bufo crucifer*, *Bufo paracnemis*, *Leposternon microcephalum*, *Liophis poecylogyrus*, *Diploglossus lessonae*, *Bufo arenarum*, *Bufo ictericus* and *Leptodactylus ocelatus* (Travassos *et al.*, 1969).

For the other species found, there is no record of occurrence in *T. atlantica*. Therefore, this lizard is also a new host to *Platynossomum* sp., *S. spinicauda* and *O. travassosi*, besides the fact that Fernando de Noronha is a new geographical area of occurrence of these helminths.

In *A. ridleyi*, the helminth fauna was also diverse, and 5 species of helminths were also recorded (*A. albae*, *T. alvarengai*, *M. monas*, *Platynossomum* sp. and *O. travassosi*). *Thelandros alvarengai* was described in *T. atlantica* (Freitas, 1957), but in our study it was found only in *A. ridleyi*. This is the first helminthological study with the species *A. ridleyi*, and the first report of *A. albae*, *T. alvarengai* and *O. travassosi* in this species, as well as the first report of *A. albae*, *Platynossomum* sp. and *O. travassosi* in the archipelago.

In Brazil, several species of helminths were recorded in amphisbenids. Travassos *et al.* (1969) reported the occurrence of *M. monas* in *Amphisbaena* sp. and *Leposternum microcephalum*. Vicente *et al.* (1993) reported the occurrence of nematodes *Aplectana pusilla*, *Aplectana raillieti*, *Aplectana unguiculata*, *Maracaya*

belemensis in *Amphisbaena* spp. and *Cosmocerca rara* and *Doliffusnema amphisbaenia* in *Leposternum microcephalum*.

Considering the helminth fauna found in this study, it is possible draw conclusions about the ecological relationship between these helminths and reptiles of the Island of Fernando de Noronha. The association of *D. galeatus* and *S. spinicauda* in *T. merianae* suggests that these helminths were introduced along with these lizards in the 1960s. *Diaphanocephalus galeatus* seems to have high specificity in relation to its host, since although it occurred in *T. merianae* with a prevalence of 100%, none of the specimens of *T. atlantica* and *A. ridleyi* demonstrated infection with this helminth. In contrast, *S. spinicauda* proved to be more generalist, since it was found in 100% of the specimens of *T. merianae* and in 92% of specimens of *T. atlantica*.

There is no way to prove that the *D. galeatus* and *S. spinicauda* species were taken to Fernando de Noronha along with the introduction of *T. merianae*. However, some factors corroborate this hypothesis: (1) Firstly we must consider that the island had volcanic origin and, thus, the entire fauna existing in this archipelago currently has been introduced at some point in the past; (2) There is no record of occurrence of *D. galeatus* in a host species other than the genus *Tupinambis*; (3) the high prevalence of those helminths in *T. merianae*; (4) The studies conducted prior to the introduction relate only to the species, *M. alvarengai* and *T. alvarengai* (= *Parapharyngodon alvarengai*) and *M. monas*, in the Archipelago (Freitas, 1956a,b).

These data support the hypothesis of the introduction of helminths along with specimens of *T. merianae*. In relation to the species *D. galeatus*, it was noted that the introduction brought no change of host-parasite relationship on the island, since despite the elapse of more than half a century, these nematodes remain restricted to the species, *T. merianae*. However, the introduction of *S. spinicauda* in the archipelago of Fernando de Noronha was a crucial point that determined the possibility of infection of *T. atlantica*, culminating in the currently high rates of prevalence in the population, as observed in this study. It is possible that *S. spinicauda* adapted well to the species and caused a decrease in the population of *M. alvarengai*, as reported by Freitas (1956a,b), thus justifying the currently low prevalence and rate of infection of this helminth in Fernando de Noronha.

In this study, two species of the genus *Oochoristica* were identified (*O. travassosi* e *O. iguanae*). *Oochoristica travassosi* was described in the *Leiocephalus* sp. lizard on the coast of Peru (Rego and Ibáñez, 1965) and *O. iguanae* was described by Lopez-Neyra and Diaz-Ungria (1957) in the *Iguana iguana* lizard in Venezuela. The *Oochoristica* genus comprises a large number of species with little variation between them. The identification of species of this genus is still difficult and we believe that other tools, such as molecular biology, may be useful for further elucidation of the species of this genus. Nevertheless, this is the first report of *Oochoristica* spp. in Fernando de Noronha.

Specimens of *T. atlantica* and *A. ridleyi* were parasitized by *Platynosomum* sp. This genus has been described in dicrocoeliids of birds and mammals (Looss, 1906) and is different from the genera, *Dicrocoelium*, *Eurytrema* and *Lyperosomum*, in that its width is much larger in relation to its length in adult specimens, with a maximum width at the height of the ovaries and the testicles located side by side and very close to the acetabulum. There are approximately 21 species in the genus, and 15 of these infect the liver of birds, while the others are parasites of mammals. Two of these mammal species are specific to felines (Heidebegger and Mendheim, 1938), however there is no record of the occurrence of species of this genus in reptiles. The lizards are cited only as intermediate hosts in this genus (Volkenberg, 1937), however, the parasites found in this study have well-developed reproductive organs, characteristic of adult individuals. In Brazil, studies are available regarding *Platynosomum fastosum* infecting domestic cats (Xavier et al., 2007), and two species (*Platynosomum amazonensis* and *Platynosomum marmoseti*) infecting Amazonian monkeys *Callimico goeldii* and *Saguinus nigricollis* (Kingston and Cosgrove, 1967). According to the morphological and morphometric analysis, the trematodes found infecting *A. ridleyi* and *E. atlanticus* in Fernando de Noronha are similar to those of most of the *P. amazonensis* species. Future studies will be conducted to elucidate the species involved in parasitism.

The *M. monas* trematode is a cosmopolitan parasite (Nasir and Diaz, 1971) found in intestines of amphibians, particularly frogs, and reptiles in tropical and subtropical regions (Prudhoe and Bray, 1982). This tematode was originally described parasitizing the small intestine of *Amphisbaena* sp. in Brazil (Rudolphi, 1819), and

there is also a record of its occurrence in *T. atlantica* (Travassos et al., 1969). The present study reports, for the first time, this trematode in *A. ridleyi*. The first report of this helminth in Hawaii was in *Bufo marinus* (Yuen, 1965). *Bufo marinus* was introduced from Porto Rico, in 1932 (McKeown, 1996). The population of *A. sagrei*, also introduced in Hawaii, originally had no *M. monas*. Currently, this species can be found in *A. sagrei*, suggesting that it has acquired this parasite following the introduction of *B. marinus* (Goldberg and Bursey, 2000). To date, in Fernando de Noronha, there are no helminthological liftings for species of amphibians to address the possibility that an amphibian may have carried the parasite to the Island.

The study of the helminthological species in *T. atlantica* could represent more evidence to suggest the geographical origin of this species before its arrival on the island. Mausfeld *et al.* (2002) performed a morphological and genetic study and related that these animals are of African origin and not Brazilian, changing its nomenclature from *Mabuya maculata* to *Euprepis atlanticus*; currently these animals are named *T. atlantica*. However, there is still no helminthological study in African lizards for comparison. In relation to the helminthological studies of the Scincidae family on the Brazilian continent, none of the species of parasites found in *T. atlantica* in Fernando de Noronha has been described for animals on the continent.

In this study, we observed *S. spinicauda*, a typical parasite of *T. merianae*, infecting *T. atlantica*. We also verified the occurrence of *T. alvarengai* in *A. ridleyi*; this nematode has been previously reported only in *T. atlantica*. These data show that the reptiles under study are sharing communities of parasites and this might have been facilitated by the island environment, where its components are isolated and very close to each other.

A similar phenomenon occurred in Hawaii, where Goldberg and Bursey (2000) compared the data from the helminth literature of lizard *A. sagrei* in its original habitat (Cuba, the Bahamas and Jamaica) and raised the helminths in specimens of lizards of the same species that have been introduced to Hawaii. They found the *Atractis scelopori* helminth in *A. sagrei* from the United States, Caribbean, Mexico and Panama, which had not previously been found in Hawaii, and placed this location as a new region of occurrence of *A. scelopori*. The same occurred with helminth *Physaloptera*

squamatae described in *A. sagrei* from United States, never been found before in Hawaii, and the *Acanthocephalus bufonis* parasite, which has until now has only been found infecting *B. marinus* in Hawaii, placing *A. sagrei* as a new host for this parasite. The same survey found the pentastomide *Rallietiella frenatus*, which occurs in Hawaii in *Hemidactylus frenatus* and *Lepidodactylus lugubris*, infecting *A. sagrei*, a new host of this parasite. From the seven parasites found infecting *A. sagrei*, five had already been described in reptiles of Hawaii (*M. monas*, *P. fastosum*, *Physocephalus* sp., *A. bufoni* and *R. frenatus*). These five species appear to have infected *A. sagrei* after their introduction into Hawaii and remain in this new host at a low prevalence of infection. The other two parasites found were reported in Hawaii for the first time, and seem to have been released along with *A. sagrei*.

These data confirm the possibility that introduced lizards can carry helminth to locations where they have not existed before and also the possibility that introduced lizards infect themselves with reptile parasites in the new location, as shown in this study.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP for the financial support: (05/55041-7). The authors are indebted to Ayrton Klier Peres Júnior and his time for helping collecting the lizards in Archipelago and the Archipelago Administration Staff and IBAMA for licenses to collect the animals.

LITERATURE CITED

- Amato, J.F.R., Boeger, W.A., Amato, S.B. 1991. Protocolos para laboratório – Coleta e processamento de parasitos de pescado. Imprensa Universitária– UFRJ, Rio de Janeiro. 81p.
- Andrade, C.M. 2000. Meios e soluções comumente empregados em laboratórios. Editora Universidade Rural, Rio de Janeiro. 353 p.
- Bauer, A.M. 2003. On the identity of *Lacerta punctata* Linnaeus 1758, the type species of the genus *Euprepis* Wagler 1830, and the generic assignment of Afro-Malagasy skinks. African Journal of Herpetology. **52**: 1-7.

- Brown, S.G., Kwan, S. and Shero, S. 1995. The parasitic theory of sexual reproduction: Parasitism in unisexual and bisexual geckos. *Proceedings of the Royal Society of London* **260**: 317-320.
- Burse, C.R. and Goldberg, S.R. 1996. *Spauligodon hemidactylus* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) from *Hemidactylus frenatus* (Reptilia: Gekkonidae) from Oceania. *Journal of Parasitology* **82**: 299-301.
- Burse, C.R. and Goldberg, S.R. 2004. Helminths of *Tropidurus guarani* (Sauria: Tropiduridae) from Paraguay. *Comparative Parasitology* **71**: 203–207.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. and Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* **83**: 575-583.
- Carleton M.D.; Olson, S.L. 1999. Amerigo Vespucci and the rat of Fernando de Noronha: a new genus and species of Rodentia (Muridae: Sigmodontinae) from a volcanic island off Brazil's continental shelf. *American Museum Novitates* **3256**: 1-59.
- Freitas, J.F.T. 1956a. Novo parasito de réptil da Ilha de Fernando de Noronha “*Moaciria alvarengai*” g.n. sp. n. (Nematoda, Subuluroidea) *Rev. Brasil. Biol.* **16**: 335-339.
- Freitas, J.F.T. 1956b. Notas sobre “Heterakidae” Railliet e Henry, 1914. *Rev. Brasil. Biol.* **16**: 461-482.
- Freitas, J.F.T. 1957. Sobre os gêneros *Thelandros* Wedl, 1862 e *Parapharyngodon* Chatterji, 1933, com descrição de *Parapharyngodon alvarengai* sp. n. (Nematoda, Oxyuroidea). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **55**: 21-45.
- Freitas, J.F.T. 1963. Revisão da família Mesocoeliidae Dollfus, 1933 (Trematoda). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **61**: 177-311.
- Freitas, J.F.T. 1967. Notas sobre trematódeos mesocoeliídeos. *Bol. Mus. Biol. Prof. Mello Leitão, Zool.* **30**: 1-11.
- Freitas, J.F.T.; Lent, H. 1938. Pesquisas helmintológicas realizadas no Estado do Pará. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **33**: 423-432.

- Goldberg, S.R., Bursey, C.R. 2000. Transport of helminths to Hawaii via the brown anole, *Anolis sagrei* (Polychrotidae). J. Parasitol. **86**: 750-755.
- Goldberg, S.R., Bursey, C.R. and Cheam, H. 1995. Helminth parasites of three sympatric lizards from Grand Cayman Island, *Anolis conspersus*, *Anolis sagrei* (Polychridae) and *Leiocephalus carinatus* (Tropiduridae). Caribbean Journal of Science **31**: 339-340.
- Goldberg, S.R., Bursey, C.R. and Tawil, R. 1994. Helminth parasites of the bark anole, *Anolis distichus* and the brown anole, *Anolis sagrei* (Polychridae) from Florida and the Bahamas. Caribbean Journal of Science **30**: 275-277.
- Hanley, K.A., Petren, K. and Case, T.J. 1998. An experimental investigation of the competitive displacement of a native gecko by an invading gecko: No role for parasites. Oecologia **115**: 196-205.
- Kingston, N., Cosgrove, G.E. 1967. Two species of *Platynosomum* (Trematoda: Dicrocoeliidae) from South American Monkeys. Proceedings of the Helminthological Society **34**: 147-151.
- Loo, B. 1971. The gecko as a new intermediate host for the cat liver fluke, *Platynosomum fastosum*, in Hawaii. Undergraduate Thesis. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii, 34p.
- Lopez-Neyra, R.; Diaz-Ungria. 1957. Cestodes de Venezuela. – III. Sobre unos cestodes intestinales de reptiles y mamíferos Venezoelanos. Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle **17**: 28-63.
- Maldonado, J.F. 1945. The life history and biology of *Platynosomum* Kossack, 1910 (Trematoda: Dicrocoeliidae). Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine **21**: 17-39.
- Mausfeld, P., Schmitz, A., Bohme, W., Misof, B., Vrcibradic, D. and Rocha, C.F.D. Phylogenetic affinities of *Mabuya atlantica* Schmidt, 1945, endemic to the Atlantic Ocean Arquipelago of Fernando de Noronha (Brazil): Necessity of partitioning the genus *Mabuya* Fitzinger, 1826 (Scincidae: Lygosominae). 2002. Zool. Anz. **241**: 281-293.
- McAllister, C., Goldberg, S.R., Bursey, C.R., Freed, P.S. and Holshuh, H.J. 1993. Larval *Ascarops* sp. (Nematoda: Spirurida) in introduced Mediterranean geckos,

- Hemidactylus turcicus* (Sauria: Gekkonidae), from Texas. Journal of the Helminthological Society of Washington **60**: 280-282.
- McKeown, S. 1996. A field guide to reptiles and amphibians in the Hawaiian islands. Diamond Head Publishing, Inc., Los Osos, California, 172p.
- Nasir, P. and Diaz, M.T. 1971. A redescription of *Mesocoelium monas* (Rudolphi, 1819) Freitas, 1958, and a specific determination in genus *Mesocoelium* Odhner 1910 (Trematoda, Digenea). Rivista de Parassitologia **32**: 149-158.
- Olson, S.L. 1981. Natural history of vertebrates on the Brazilian Islands of the Mid south Atlantic. National Geographic Society Research Reports **13**: 481-492.
- Olson, S.L. 1994. The endemic vireo of Fernando de Noronha (*Vireo gracilirostris*). Wilson Bulletin **106**: 1-17.
- Oren, D.C. 1984. Resultados de uma nova expedição zoológica a Fernando de Noronha. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Zoologia **1**: 19-44.
- Pence, D.B. and Selcer, K.W. 1988. Effects of pentastome infection on reproduction in a southern Texas population of the Mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus*. Copeia **1988**: 565-572.
- Péres, A.K.J. 2003. Sistemática e Conservação de Lagartos do Gênero *Tupinambis* (Squamata, Teiidae). Doctor Thesis. Departamento de Zoologia. Universidade de Brasília, Brasília. 193 p.
- Powell, R., Collins, J.T. and Hooper, E.D.Jr. 1998. A key to amphibians and reptiles of the continental United States and Canada. University Press of Kansas, Lawrence, Kansas, 131p.
- Prudhoe, S., Bray, R.A. 1982. Platyhelminth parasites of the Amphibia. Oxford University Press, London, U.K., 217p.
- Rangel, D.M.F.V., Oliveira, D.B., Ramos, R.P. and Muniz, M.J.W. Caracterização Preliminar do Meio Ambiente do Arquipélago de Fernando de Noronha e Relatório das Atividades em Andamento do Departamento de Meio Ambiente e Turismo. Departamento de Meio Ambiente e Turismo, Secretaria de Meio Ambiente, Produção e Obras, Governo do Território Federal de Fernando de Noronha, Fernando de Noronha, PE, 1988.

- Rego, A.A., and Chambrier, A. 2000. Redescription of *Tejidotaenia appendiculata* (Baylis, 1947) (Cestoda: proteocephalidea), a parasite of *Tupinambis teguixin* (Sauria: teiidae) from South America. Mem. Inst. Oswaldo Cruz **95**: 161-165.
- Rêgo, A. and Ibáñez, N. 1965. Duas novas espécies de *Oochoristica*, parasitas de lagartixas do Peru (Cestoda, Anoplocephalidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz **63**: 67-73.
- Rey, L. 2001. Parasitologia. 3ª.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 856p.
- Rodrigues, H.O., Feijó, L.M.F. 1976. Redescricao de *Spinicauda spinicauda* (Olfers, 1819) Travassos, 1920 (Nematoda, Oxyuroidea). Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro **18**: 59-63.
- Travassos, L, Freitas, J.F.T., Kohn, A. 1969. Trematódeos do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz **67**: 1-886.
- Vicente, J.J., Rodrigues, H.O., Gomes, D.C., Pinto, R.M. 1993. Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. Revta. Bras. Zool. **10**: 19-168.
- Vogelsang, E.G. 1932. Helmintos del norte argentino. 7ª Reunión Soc. Argent. Patol. Reg. del Norte. pp.1020-1021.
- Wingate, D.B. 1965. Terrestrial herpetofauna of Bermuda. Herpetologica **21**: 202-218.
- Xavier, F., Morato, G., Righi, D., Maiorka, P., Spinosa, H. 2007. Cystic liver disease related to high *Platynosomum fastosum* infection in a domestic cat. Journal of Feline Medicine e Surgery **9**: 51-55.
- Yuen, P.H. 1965. Studies on four species of the genus *Mesocoelium* (Trematoda; Brachycoelidae) of Amphibia. Zoologischer Anzeiger **174**: 266-275.

Capítulo 3

CONCLUSÕES GERAIS

O presente estudo demonstrou que os exemplares de *T. merianae* do Arquipélago de Fernando de Noronha apresentam fauna de helmintos com menor diversidade quando comparados aos animais dessa espécie estudados no continente. Porém, os helmintos de maiores prevalências em Fernando de Noronha (*D. galeatus* e *S. spinicauda*) são, com frequência, relatados em *T. merianae*.

A amostra estudada de *T. atlantica* e *A. ridleyi* tiveram uma helmintofauna diferenciada em relação à espécie introduzida, à exceção do nematódeo *S. spinicauda* que foi encontrado em alta taxa de prevalência, abundância e intensidade de infecção nos exemplares de *T. atlantica*, demonstrando assim que os répteis em estudo estão compartilhando comunidades de parasitas, o que pode ter sido facilitado por se tratar de um ambiente de ilha, onde seus componentes se encontram isolados e muito próximos uns aos outros.

Estes dados demonstram a possibilidade de lagartos introduzidos carregarem helmintos para onde ainda não existiam e também que estes helmintos podem infectar espécies endêmicas nesses ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, R.C. **Nematode Parasites of Vertebrates**. 2nd Edition: New York, Cabi Publishing., 2000. 672p.
- ARAÚJO, A.F.B. **Partilha de recursos em uma guilda de lagartos de restinga (Sauria)**. 1985. 128f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- ÁVILA-PIRES, T.S.C. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zool. Verhand.**, v.1, p.706, 1995.
- CARLETON, M.D., OLSON, S.L. Amerigo Vespucci and the rat of Fernando de Noronha: a new genus and species of Rodentia (Muridae: Sigmodontinae) from a volcanic island off Brazil's continental shelf. **Am. Mus. Novit.**, v. 3256, p.1-59, 1999.
- CEI, J.M., SCOLARO, J.A. Geographic distribution: *Tupinambis rufescens*. **Herp. Review**. v.13, p.26, 1982.
- COLLI, G.R. **Guia dos Lagartos do Distrito Federal**. Vol. 2004. Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
- COLLI, G.R., PÉRES Jr, A.K., ZATZ, M.G. Foraging mode and reproductive seasonality in tropical lizards. **J.Herpetol.**, v.31, p.490-499, 1997.
- COLLI, G.R., ZAMBONI, D.S. Ecology of the worm-lizard *Amphisbaena alba* in the Cerrado of Central Brazil. **Copeia**, p.733-742, 1999.
- FABIO, S.P., ROLAS, F.J.T. Contribuição ao conhecimento de *Thubunaea dactyluris* Karve, 1938 (Nematoda, Spiruroidea). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.**, v.72, p.283-290, 1974.
- FITZGERALD, L.A.; CHANI, J.M.; DONADÍO, O.E. *Tupinambis* lizards in Argentina: implementing management of a traditionally exploited resource. In: ROBINSON, J.G.; REDFORD, K.H. (Eds.). **Neotropical Wildlife Use and Conservation**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 1991. p.303-316.
- FITZGERALD, L.A.; COOK, J.A.; AQUINO, A.L. Molecular phylogenetics and conservation of *Tupinambis* (Sauria: Teiidae). **Copeia**, p.894-905, 1999.
- GOATER, C.P. Growth and survival of postmetamorphic toads: Interactions among larval history, density and parasitism. **Ecology**, v.75, p.2264-2274, 1994.

- GOATER, C.P.; WARD, P.I. Negative effects of *Rhabdias bufonis* (Nematoda) on the growth and survival of toads *Bufo bufo*. **Oecologia**, v.89, p.161-165, 1992.
- GOLDBERG, S.R.; BURSEY, C.R. Intestinal helminths of seven species of Gekkonid lizards (sauria: Gekkonidae) from western Australia. **J. Royal Soc. Austr.**, v. 84, p.23-27, 2001.
- HEIDEMAN, N. J. L. Comparative analysis of nematode infection in *Agama aculeata* and *Agama planiceps*, and its effects on body condition and fecundity. **Copeia**, n.4, p.875-880, 1997.
- HERRERA, E.A.; ROBINSON, M.D. Reproductive and fat body cycles of the tegu lizards, *Tupinambis teguixin*, in the llanos of Venezuela. **J. Herpetol.**, v.34, p.598-601, 2000.
- HUEY, R.B. & PIANKA, E.R. Seasonal variation in thermoregulatory behavior and body temperature of diurnal Kalahari lizards. **Ecology**, v.58, p.1066-1075, 1977.
- HUEY, R.B. Temperature, Physiology and Ecology of Reptiles. In: GANS, C (ed). **Biology of Reptilia: Physiology** Vol. 12. Academic Press, 1982. p.25-74.
- JOHNSON, P.T.J.; LUNDE, K.B.; RITCHIE, E.G.; LAUNER, A.E. The effect of trematode infection on amphibian limb development and survivorship. **Science**, v.284, p.802-804, 1999.
- KING, D.; GREEN B.; HERRERA, E. Thermoregulation in a large teiid lizard, *Tupinambis teguixin*, in Venezuela. **Copeia**, p.806-808, 1994.
- LAINSON, R.; SOUZA. M.C.; FRANCO, C.M. Haematozoan parasites of the lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) from Amazonian Brazil: a preliminary note. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.98, n.8, p.1067-1110, 2003.
- LENT, H.J., FREITAS, F.T., PROENÇA, M.C. Alguns helmintos de batráquios colecionados no Paraguai. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.44, p.195-214, 1946.
- MAUSFELD, P., SCHMITZ, A., BOHME, W., MISOF, B., VRCIBRADIC, D., ROCHA, C.F.D. Phylogenetic affinities of *Mabuya atlantica* Schmidt, 1945, endemic to the Atlantic Ocean Arquipelago of Fernando de Noronha (Brazil): Necessity of partitioning the genus *Mabuya* Fitzinger, 1826 (Scincidae: Lygosominae). **Zool. Anz.** v.241, p.281-293, 2002.
- MARCGRAVE, G. **Historia naturalis Brasiliae**. Amsterdam: Lud. Elzevirium, 1648. 293p.

- MENEZES, V.A., VRCIBRADIC, D., VICENTE, J.J., DUTRA, G.F., ROCHA, C.F.D. Helminths infecting the parthenogenetic whiptail lizard *Cnemidophorus natio* in a restinga habitat of Bahia State, Brazil. *Journal of Helminthology*, v.78, n.4, p. 323-328. 2004.
- OLSON, S.L. Natural history of vertebrates on the Brazilian Islands of the Mid south Atlantic. **National Geographic Society Research Reports**, v.13, p.481-492, 1981.
- OREN, D.C. Resultados de uma nova expedição zoológica a Fernando de Noronha. **Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, nova série, Zoologia**, v.1, p. 19-44, 1984.
- ORR, R.T., **Biologia dos Vertebrados**. 5 ed. São Paulo: Roca, 1986. 508p.
- PÉRES, A.K.J. **Sistemática e Conservação de Lagartos do Gênero *Tupinambis* (Squamata, Teiidae)**. 2003. 193f. Dissertação (Doutorado). Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília-DF.
- PETERS, J.A.; DONOSO-BARROS, R.; OREJAS-MIRANDA, B. **Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I Snakes & Part II Lizards and Amphisbaenians**. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 1986.
- PIANKA, E.R.; VITT, L.J. **Lizards: Windows to the evolution of diversity**. Berkeley: University of California Press, 2003. 333p.
- POUGH, F.H., ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H.; WELLS, K.D. **Herpetology**. 3 ed. USA: Person Education, 2004. 726p.
- POUGH, F.H., HEISER, J.B., McFARLAND, W.N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1999. 798p.
- PRESCH, W.F. JR. A review of the tegus, lizard genus *Tupinambis* (Sauria: Teiidae) from South America. **Copeia**, p.740-746, 1973.
- RANGEL, D.M.F.V.; OLIVEIRA, D.B.; RAMOS, R.P.; MUNIZ, M.J.W. **Caracterização Preliminar do Meio Ambiente do Arquipélago de Fernando de Noronha e Relatório das Atividades em Andamento do Departamento de Meio Ambiente e Turismo**. Departamento de Meio Ambiente e Turismo, Secretaria de Meio Ambiente, Produção e Obras, Governo do Território Federal de Fernando de Noronha, Fernando de Noronha, PE, 1988.
- REGO, A.A., CHAMBRIER, A. Redescription of *Tejidotaenia appendiculata* (Baylis, 1947) (Cestoda: Proteocephalidea), a Parasite of *Tupinambis teguixin* (Sauria: Teiidae) from South América. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 95, n. 2, p.161-165, 2000.

- REGO, A.A., Contribuição para o conhecimento de Cestódeos do Brasil. **Atas Soc. Biol. Rio J.**, v.16, n.2 e 3, p.97-129, 1973.
- RIBAS, S. C., ROCHA, C. F. D., TEIXEIRA-FILHO, P. F. & VICENTE, J. J. Helminths (Nematoda) of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae): assessing the effect of rainfall, body size and sex in the nematode infection rates. **Ciênc. Cult.**, v.47, p.88-91, 1995.
- RIBAS, S. C., ROCHA, C. F. D., TEIXEIRA-FILHO, P. F. & VICENTE, J. J. Nematode infection in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Ameiva ameiva*) with different foraging tactics. **Amphibia-Reptilia**, v.19, p.323-330, 1998a.
- RIBAS, S.C., TEIXEIRA-FILHO, P.F., FOCHA, C.R.D., VICENTE, J.J. Parasitismo por nematódeos em duas espécies simpátricas de *Mabuya* (Lacertília: Scincidae) na restinga de Barra de Marica, RJ. **Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia**, v.8, p.883-894, 1998b.
- RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 3 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1996. 470p.
- RIVERA, C.C.M.; NEGRÓN, AG.; BERTRAND, M.; ACOSTA, J. *Hemidactylus mabouia* (Sauria: Gekkonidae), host of *Geckobia hemidactyli* (Actynedida: Pterygosomatidae), throughout the Caribbean and South America. **Carib. J. Sci.**, v.39, n.3, p.321-326, 2003.
- ROCHA, C.F.D.; VRCIBRADIC, D. Nematode assemblages of some insular and continental lizard hosts of the genus *Mabuya* Fitzinger (Reptilia: Scincidae) along the eastern Brazilian coast. **Revta. Bras. Zool.**, v.20, n.4, p.755-759, 2003.
- ROCHA, C.F.D., VRCIBRADIC, D., VICENTE, J.J., CUNHA-BARROS, M. Helminths infecting *Mabuya dorsivittata* (Lacertilia, Scincidae) from a high-altitude habitat in Itatiaia National Park, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Braz. J. Biol.** v.63, n.1, p.129-132, 2003.
- RUIZ, J.M., PEREZ, M.D., Gênero *Haplometroides*, redescritção de espécie-tipo e descrição de *H. odhneri* sp. n. (Trematoda: Plagiorchiidae). **An. Fac. Farm. Odontol. Univ. São Paulo**, v.16, p.87-91, 1959.
- SCHALL, J.J. Lizard Malaria: Cost to vertebrate host's reproductive success. **Parasitology**, v.87, p.1-6. 1983.

- SCHALL, J.J.; BENNETT, A.F.; PUTNAM, R.W. Lizards infected with Malaria: Physiological and behavioral consequences. **Science**, v.217, p.1057-1059, 1982.
- SCHALL, J.J.; MARGHOOB, A.B. Prevalence of a malarial parasite over time and space: *Plasmodium mexicanum* in its vertebrate host, the western fence lizard *Sceloporus occidentalis*. **J. Anim. Ecol.**, v.64, n.2, p.177-185, 1995.
- SIMONSEN, P. E.; SARDA, R. K. Helminth and arthropod parasites of *Hemidactylus mabouia* from Tanzania. **J. Herpetol.**, v.19, n.3, p.428-430, 1985.
- TELFORD, S. R. Malaria parasites of the "Borriguero" lizard, *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in Panama. **J. Protozool.**, v.20, n.2, p.203-207, 1973.
- TRAVASSOS, L., Sobre as espécies brasileiras da subfamília Heterakinae Railliet e Henry. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.5, n.3, p.271-318, 1913.
- TRAVASSOS, L; FREITAS, J.F.T.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.67, p.1-886, 1969.
- VAN SLUYS, M., ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., VRCIBRADIC, D., RIBAS, S.C. Nematode infection in three sympatric lizards in an isolated fragment of restinga habitat in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v.18, p.442-446, 1997.
- VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. **Revta. Bras. Zool.**, v.10, n.1, p.19-168, 1993.
- VITT, L.J. The influence of foraging mode and phylogeny on seasonality of tropical lizard reproduction. **Pap. Avulsos Zool.**, v.37, p.107-123, 1990.
- VITT, L.J., CARVALHO, C.M. Niche partitioning in a tropical wet season: Lizards in the Lavrado area of northern Brazil. **Copeia**, v.1995, p.305-329, 1995.
- VRCIBRADIC, D., ROCHA, C. F. D., RIBAS, S. C., VICENTE, J. J. Nematodes infecting the skink *Mabuya frenata* in Valinhos, São Paulo State, southeastern Brazil. **Amphib.-Reptilia**, v. 20, p. 333-339, 1999.
- VRCIBRADIC, D., ROCHA, C. F. D., BURSEY, C. D. & VICENTE, J. J. Helminth communities of two sympatric skinks (*Mabuya agilis* and *Mabuya macrorhyncha*) from two 'restinga' habitats in southeastern Brazil. **J. Helminthol.**, v. 76, p.355-361, 2002.
- VRCIBRADIC, C. F. D., VICENTE, J. J., BURSEY, C. D. *Thubunaea dactyluris* sensu Fabio and Rolas, a synonym of *Physalopteroides venancioi* (Spirurida: Physalopteridae). **J. Parasit.**, v. 86, n.5, p. 1163-1165, 2000.

WIKELSKI, M. Influences of parasites and thermoregulation on grouping tendencies in marine iguanas. **Behav. Ecol.**, v. 10, n.1, p.22-29, 1999.

WILLIAMSON, M. **Island Populations**. Oxford University Press, Oxford. 1981.