

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

Gildevan Nolasco Lopes

Variação Morfológica e Parasitismo em
Cnemidophorus ocellifer (Sauria: Teiidae) de
áreas de restinga da Ilha do Maranhão, Brasil.

Dissertação de Mestrado

São Luís

2009

Gildevan Nolasco Lopes

Variação Morfológica e Parasitismo em
Cnemidophorus ocellifer (Sauria: Teiidae) de áreas de
restinga da Ilha do Maranhão, Brasil.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientadores: Gilda Vasconcellos de Andrade
José Manuel Macário Rebêlo

São Luís

2009

Lopes, Gildevan Nolasco

Varição morfológica e parasitismo em *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae) de áreas de restingas da Ilha do Maranhão, Brasil / Gildevan Nolasco Lopes. – São Luís, 2009.

43 f

Impresso por computador (fotocópia)

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós – Graduação em Biodiversidade e Conservação, 2009.

1. Ecologia animal – Maranhão 2. Ecomorfologia 3. Endoparasitismo 4. Parâmetros Ecológicos 5. Squamata 6. Pentastomideos I. Título

CDU 591.5 (812.1)

Gildevan Nolasco Lopes

Variação Morfológica e Parasitismo em *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae) de áreas de restinga da Ilha do Maranhão, Brasil

A Comissão julgadora dos trabalhos de defesa da Dissertação de mestrado, em sessão pública realizada em/...../....., considera o candidato

Profa. Dra. Gilda Vasconcellos de Andrade
Orientador

Prof. Dr. José Manuel Macário Rebelo
Co-Orientador

Prof. Dr. Guarino Rinaldi Colli
UNB

Prof. Dr. Jorge Nunes Silva
UFMA

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Gilda Vasconcellos de Andrade, pela orientação, paciência e confiança na execução deste trabalho;

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. José Manuel Macário Rebêlo disposição, amizade e amparo nos momentos difíceis;

Ao Prof. Dr. Jorge Nunes Silva, Prof. Dr. Guarino Rinaldi Colli pelas valiosas contribuições ao trabalho;

À Fundação de Amparo e Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro concedido;

Aos professores e funcionários do Programa de Pós Graduação Biodiversidade e Conservação pela oportunidade de aprendizado durante estes anos, em especial a D. Ana Lúcia pela paciência e amizade ao longo desta jornada;

A todos os companheiros do laboratório de herpetologia pelo apoio;

À Raquel Fonteles, Gabriel Vasconcelos e Patrícia Castelo pela amizade e apoio nos momentos difíceis;

À Raquel Brasil pelo apoio e por estar presente nos momentos de alegria e tristeza;

Ao meu pai, Cláudio Henrique, que me permitiu caminhar sozinho, mas sempre estando presente nos momentos de dificuldade;

Ao Senhor Deus que incrivelmente opera maravilhas na minha vida;

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

Apresentação.....	1
Capítulo 1.	2
Abstract	4
Resumo	4
Introdução	5
Material e Métodos	6
Resultados	8
Discussão	11
Referências	13
Anexo (Normas Revista Brasileira de Biologia)	17
Capítulo 2.	21
Resumo	23
Corpo da Nota	24
Referências	28
Anexo (Normas Revista Brasileira de Zoologia)	31

Apresentação

O presente trabalho relata dados científicos acerca de características da morfologia e parasitismos em populações de *Cnemidophorus ocellifer* de áreas de restinga da Ilha do Maranhão, localizada na região norte do estado do Maranhão.

O relato está dividido em um artigo e uma nota científica. O artigo trata da comparação da morfologia entre populações e dimorfismo sexual para *Cnemidophorus ocellifer* de áreas de restinga. A nota refere-se à descrição de infecção natural por pentastomídeo em *C. ocellifer* de área de restinga. O artigo será enviado para a Revista Brasileira de Biologia e a nota para a Revista Brasileira de Zoologia. As normas das revistas estão em anexo. As figuras e tabelas foram inseridas no texto, não seguindo as normas de envio para a revista, para facilitar a leitura e compreensão do texto.

Foram analisados 130 espécimes coletados em quatro áreas independentes de restinga. As populações divergiram em tamanho, sendo a população da Raposa maior, e quanto à forma a população de Panaquatira foi a mais divergente. Os machos de *C. ocellifer* apresentaram maior tamanho do corpo e da cabeça, enquanto que as fêmeas apresentaram maior alongamento do corpo. As divergências encontradas foram atribuídas a processos ecológicos diferenciados sofridos pelos grupos. O parasita pentastomídeo (*Raillietiella mottae*) foi encontrado apenas na população de Panaquatira, sendo o primeiro registro desse parasita nesta espécie de lagarto no Maranhão.

CAPITULO I

Variação morfológica em populações de *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae) de restingas da Ilha do Maranhão, Nordeste do Brasil.

Varição morfológica em populações de *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae) de restingas da Ilha do Maranhão, Nordeste do Brasil.

Gildevan Nolasco Lopes¹; Gilda Vasconcellos de Andrade e José Manuel Macário Rebêlo

Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Maranhão. Avenida dos Portugueses s/n, Bacanga São Luís – MA. CEP: 65025-560.

Três Figuras

Palavras chaves: ecomorfologia, dimorfismo sexual, lagartos, restingas, Maranhão.

Titulo Abreviado: Varição morfológica de *C. ocellifer* em restingas

¹ Endereço para correspondência: gildevan_lopes@yahoo.com.br

ABSTRACT

This study compared the morphological variation among different populations of *Cnemidophorus ocellifer* in areas of restinga, and investigated the pattern of sexual dimorphism for this species in this region. Therefore, 130 specimens were collected from four independent areas of restinga in Maranhão Island (Panaquatira, Raposa, Araçagy, and São Marcos Beaches), and measured in the laboratory. Significant morphological differences occurred both for populations and sexes. The populations differed in both body size and shape. The lizards from Raposa showed larger sizes. And the lizards from Panaquatira had more morphological variation, showing shorter limbs and longer trunks. The males of *C. ocellifer* showed larger body and head, while females had more elongation of the body. The morphological differences were attributed to ecological processes suffered by different groups.

RESUMO

Este estudo comparou a variação morfológica entre populações de *Cnemidophorus ocellifer* presentes em áreas de restinga, e investigou o padrão de dimorfismo sexual para esta espécie nesta região. Para isso foram coletados 130 espécimes em quatro áreas independentes de restinga na Ilha do Maranhão (Praias de Panaquatira, Raposa, Araçagy e São Marcos) e mensurados em laboratório. Diferenças morfológicas significantes ocorreram tanto para as populações quanto para os sexos. As populações divergiram tanto no tamanho do corpo quanto na forma. Os lagartos da Raposa apresentaram maiores tamanhos. E os lagartos de Panaquatira tiveram maior variação morfológica, apresentando menor comprimento dos membros locomotores e maior alongamento do meio do corpo. Os machos de *C. ocellifer* apresentaram maior tamanho do corpo e da cabeça, enquanto que as fêmeas apresentaram maior alongamento do corpo. As divergências morfológicas encontradas foram atribuídas a processos ecológicos diferenciados sofridos pelos grupos.

INTRODUÇÃO

Os estudos morfológicos têm como objetivo a compreensão da biologia dos organismos com base na sua aparência estrutural (Betz, 2006). Um dos paradigmas dos estudos morfológicos é a associação da morfologia com aspectos ecológicos (Norton *et al.* 1995). Estudos com esta abordagem vêm sendo realizados na comparação de diferentes espécies de lagartos, porém poucos estudos comparam populações da mesma espécie e mais escassos são os estudos que comparam populações que divergiram em curtas escalas espaciais e temporais (e.g. Schulte *et al.*, 2003; Ribas *et al.*, 2004; Pinto & Ávila-Pires, 2004; Irschick *et al.*, 2005; Carvalho & Araújo, 2007; Vitt *et al.*, 2007), que é a proposta do presente estudo.

As restingas são comunidades vegetacionais que se encontram sob influência das águas do mar e substrato arenoso (IBGE, 1992). Este ambiente está associado ao processo de depósito arenoso ocorrido no período Quaternário (Araújo & Lacerda, 1987; Cerqueira, 2000), desta forma populações alopátricas de uma mesma espécie localizadas neste ambiente encontram-se separadas por um pequeno período de tempo. No litoral da Ilha do Maranhão as restingas encontram-se entremeadas de pequenos cursos d'água, manguezais e falésias (Freire & Monteiro, 1993), situação que favorece o isolamento de populações em pequenas escalas espaciais.

O gênero *Cnemidophorus* apresenta aproximadamente 50 espécies, que são encontradas em diversos tipos de habitats abertos em todo continente americano (Reeder, Cole & Dessauer, 2002). Dentro deste gênero, temos no Brasil a espécie *C. ocellifer*, que apresenta uma ampla distribuição em ambientes abertos (Vanzolini *et al.*, 1980), tais como cerrado, caatinga e restingas (Vitt, 1995; Mesquita & Colli, 2003; Dias & Rocha, 2004).

Sendo *C. ocellifer* abundante nas restingas da Ilha do Maranhão (Lopes & Andrade, 2005), esta espécie nos forneceu um ótimo modelo para comparar a morfologia de populações em áreas de restinga separadas em pequenas escalas espaciais e temporais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em restingas da Ilha do Maranhão, norte do estado do Maranhão, Nordeste do Brasil (Fig.1). A região apresenta o clima tipo Am, com duas estações bem definidas (estação seca e chuvosa). A estação seca apresenta média pluviométrica de 33 mm, temperatura média de 26.6°C, estendendo-se de julho a dezembro. Foram amostradas quatro áreas: 1) Praia de Panaquatira ($2^{\circ}28'19''\text{S}$ $44^{\circ}08'84''\text{W}$); 2) Praia da Raposa ($2^{\circ}24'39''\text{S}$ $44^{\circ}05'56''\text{W}$); 3) Praia do Araçagy ($2^{\circ}27'55''\text{S}$ $44^{\circ}11'36''\text{W}$); 4) Praia de São Marcos ($2^{\circ}29'20''\text{S}$ $44^{\circ}17'39''\text{W}$) (Fig 1)

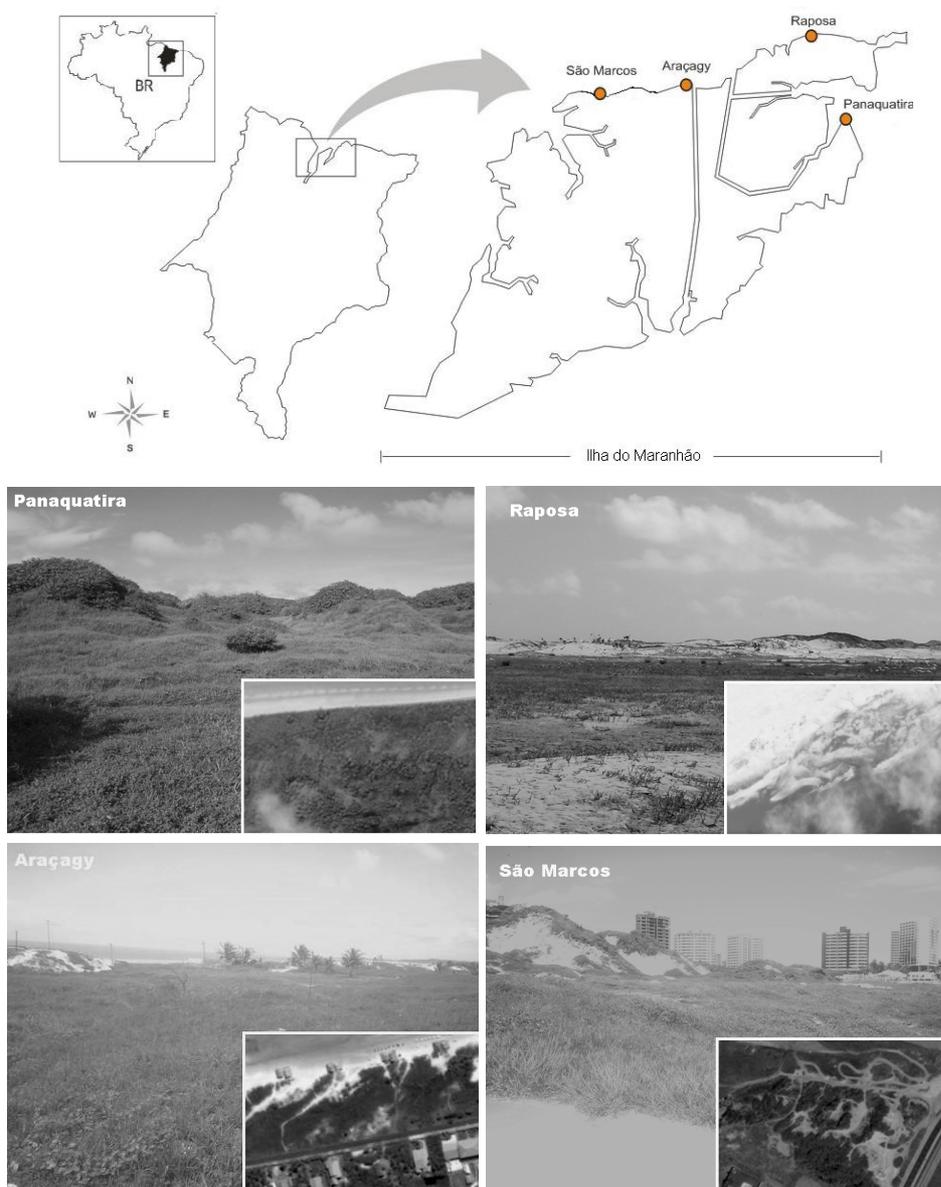


Fig 1: Localização e aspecto geral dos locais de estudo na ilha do Maranhão, Brasil. Em destaque imagens de satélite obtidas através do Google Earth, mostrando a cobertura vegetal de cada localidade. Note que na Raposa a vegetação é bem mais esparsa e em Panaquatira é bem mais fechada. São Marcos é a praia mais urbanizada, seguida de Araçagy e Panaquatira. Não há ocupação humana na parte estudada da praia da Raposa.

As coletas se estenderam de setembro a dezembro de 2008 na estação seca. Foram percorridas trilhas na restinga para a visualização dos lagartos. O ponto de visualização do lagarto era marcado, e posteriormente foram instaladas armadilhas de queda (garrafas PET de 2 litros cortadas no gargalo e enterradas até a boca) para a captura.

Os animais capturados foram sacrificados com injeção de anestésico (Cloridato de Lidocaína), fixados (formol 10%) e conservados (álcool 70%) (Franco, Salomão & Auricchio, 2002). Em laboratório os animais foram mensurados com auxílio de paquímetro digital de precisão 0,01mm. Seguindo Colli *et al.* (1992) foram mensuradas as seguintes estruturas: 1) Comprimento rostro-cloacal (Crc); 2) Comprimento da cabeça (Ccab); 3) Largura da cabeça (Lcab); 4) Altura da cabeça (Acab); 5) Comprimento do braço (Cbra); 6) Comprimento da mão (Cmao); 7) Comprimento do IV dedo (Cdm); 8) Comprimento da perna (Cpern); 9) Comprimento do pé (Cpe); 10) Comprimento do IV artelho (Cdp); 11) Altura do corpo (Acorp); 12) Largura do corpo (Lcorp). Também foi inserido o Comprimento do meio do corpo (Ccorp), referente à região entre a base posterior do braço e a base anterior da coxa. As medidas obtidas foram transformadas utilizando o logaritmo de base 10 com o objetivo de preservar as alometrias originais e normalizar os dados (Zar, 1998; Peres-Neto, 1995).

Para a análise do tamanho se realizou uma Análise de Componentes Principais, sendo os escores produzidos utilizados como dados do tamanho (Peres-Neto, 1995). Foi aplicada uma ANOVA fatorial, seguida do teste a posteriori Newman-Keuls (Zar, 1998), para identificar diferenças entre machos-fêmeas e as populações das diferentes restingas.

Para a análise da forma, foi utilizado o Método de Retirada de Tamanho de Burnaby, que projeta um conjunto de dados num espaço ortogonal não relacionado ao componente Tamanho (Burnaby, 1966 *apud* Parson *et al.*, 2003). Os dados independentes do Tamanho foram submetidos a uma MANOVA para verificar se existiam diferenças entre os grupos. Os dados foram ordenados através de Análise de Variáveis Canônicas. Estas análises distribuem os espécimes em eixos canônicos que maximizam a variação entre grupos (Hammer *et al.* 2008). Todas as análises foram realizadas utilizando o programa PAST versão 1.91 (Hammer *et al.* 2008).

RESULTADOS

Foram analisados 130 indivíduos com comprimento rostro-cloacal variando de 55,04 a 87,73mm (Tab. 1.)

Tab. 1: Medidas (Média Aritmética±desvio padrão, em mm) dos lagartos (N=número de indivíduos) das áreas de restinga no Maranhão. O significado das siglas das medidas encontra-se na metodologia.

	Machos				Fêmeas			
	Panaquatira N=11	Raposa N=26	Araçagy N=22	São Marcos N=18	Panaquatira N=13	Raposa N=14	Araçagy N=16	São Marcos N=10
Crc	70,31±6,38	76,09±7,63	63,72±5,90	67,98±7,53	65,09±4,23	65,50±4,80	60,87±4,68	63,29±3,12
Ccab	19,93±1,74	21,27±1,98	18,80±1,75	19,61±1,97	17,39±0,98	17,26±1,18	16,9±61,29	17,52±0,80
Lcab	8,47±0,88	9,22±1,00	7,86±0,87	8,37±1,03	7,33±0,49	7,10±0,43	6,85±0,43	7,09±0,29
Acab	8,57±0,82	9,51±1,13	7,89±0,88	8,36±0,95	7,20±0,56	7,31±0,55	6,89±0,60	7,39±0,57
Cbra	12,8±31,40	14,61±1,68	12,8±11,08	13,02±1,83	11,09±0,55	12,48±0,91	12,01±0,99	11,34±1,00
Cmao	3,02±0,43	3,33±0,40	2,77±0,40	3,01±0,35	2,65±0,26	2,72±0,25	2,58±0,31	2,68±0,20
Cdm	5,10±0,43	5,35±0,39	5,22±0,34	5,02±0,28	4,90±0,29	4,69±0,35	4,80±0,28	4,68±0,28
Cpern	22,17±1,79	24,50±2,45	20,92±1,99	21,77±2,01	20,07±1,08	20,79±1,81	19,70±2,09	20,52±1,20
Cpe	6,88±0,71	7,77±1,02	6,96±0,89	7,22±0,74	6,43±0,40	6,87±0,68	6,68±0,78	6,48±0,36
Cdp	12,90±0,57	14,03±0,76	12,76±0,51	12,45±0,80	12,19±0,55	12,26±0,48	12,01±0,33	11,31±0,56
Acorp	9,96±0,83	10,16±1,18	8,82±1,00	9,14±1,25	9,19±0,65	8,58±0,61	8,35±0,74	8,32±0,56
Lcorp	10,45±0,79	10,94±1,12	9,33±0,88	10,04±1,42	9,98±0,60	9,46±0,47	9,14±0,80	9,11±0,62
Ccorp	36,34±3,57	37,72±4,23	32,0±05,22	33,99±5,16	34,42±2,88	33,66±2,29	31,55±4,14	32,93±1,75

Para o fator Tamanho houve diferenças entre macho e fêmea ($F_{1, 121} = 61,45$; $p < 0,01$), sendo que os machos são maiores que as fêmeas (Fig. 2). Nas comparações entre as populações foram encontradas diferenças significativas ($F_{1, 121} = 13,38$; $p < 0,05$), porém o teste a posteriori revelou que apenas os machos da Raposa são significativamente maiores ($p < 0,05$) que os machos das demais localidades (Fig. 2).

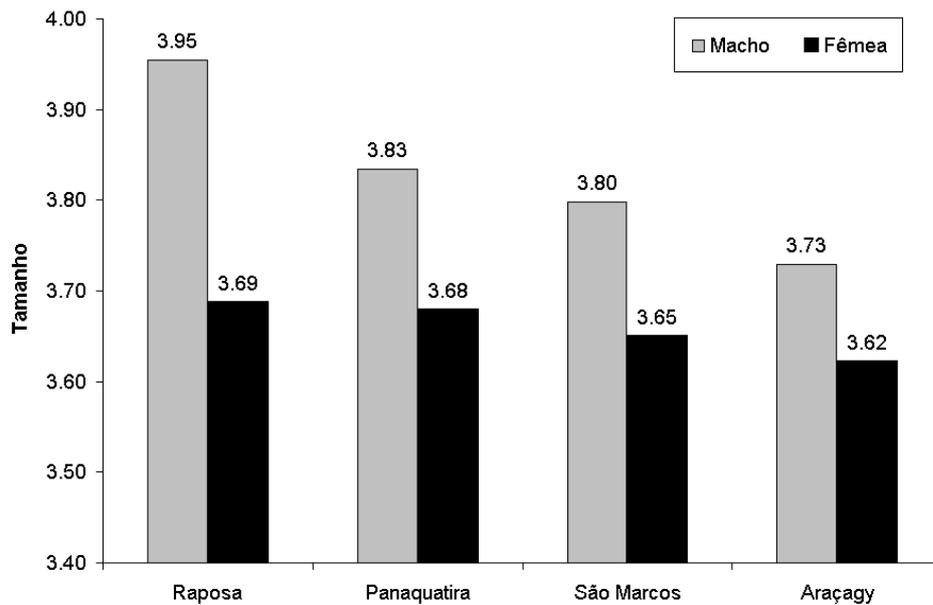


Fig2: Média dos escores gerados pela primeira componente principal, representando o tamanho dos lagartos para as diferentes localidades nas restingas do Maranhão.

A análise da forma revela que existem diferenças entre as populações e o sexo (Λ Wilks = 0,06; $F_{91, 688} = 4,415$; $p < 0,001$). A Análise de Variáveis Canônicas formou dois eixos que apresentaram a maior parte da variação (74,69%). O primeiro eixo distinguiu os sexos entre as diferentes localidades (Fig. 4), sendo que a análise das funções discriminantes (Tab. 2) demonstra que ocorre uma diminuição das medidas referentes à cabeça e aos membros locomotores, com aumento das variáveis referentes ao tronco indo no sentido do lado esquerdo (Machos) para o lado direito (Fêmeas) do gráfico. O segundo eixo distinguiu as populações (Fig. 4), sendo que a análise das funções discriminantes (Tab. 2) demonstra que ocorre um aumento do comprimento dos membros locomotores e redução das variáveis referentes ao tronco indo no sentido da parte inferior (Panaquatira) para a parte superior do gráfico (Raposa).

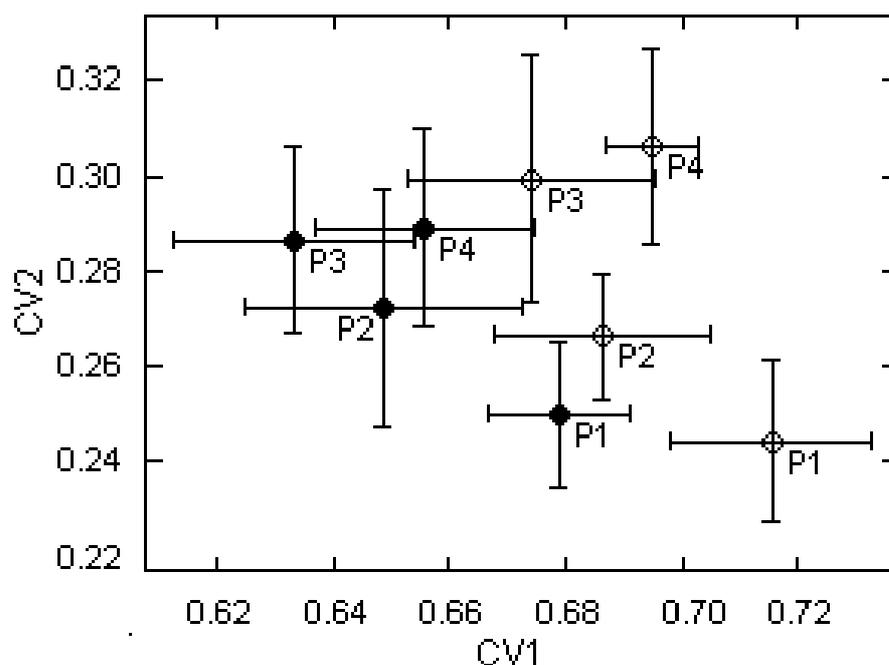


Fig. 2: Diagrama apresentando os centróides e desvios padrões produzidos pela Análise de Variáveis Canônicas para os eixos que tiveram maior porcentagem de variação gerada pela análise morfométrica dos *C. ocellifer* da Ilha do Maranhão. Panaquatira (P1); São Marcos (P2); Araçagy (P3); Raposa (P4). Símbolos abertos são referentes às fêmeas, e os fechados aos machos.

Tab. 2: Autovetores produzidos pelos dois eixos mais representativos da Análise de Variáveis Canônicas, utilizando medidas logaritimizadas dos *C. ocellifer* de restingas da Ilha do Maranhão. O significado das siglas das medidas encontra-se na metodologia.

Medidas Morfológicas	CV1	CV2
Crc	0.57	0.02
Ccab	-0.48	-0.28
Lcab	-0.22	-0.53
Acab	-0.25	0.04
Cbra	-0.21	0.58
Cmao	-0.08	0.02
Cdm	-0.21	-0.14
Cpern	0.07	0.16
Cpe	-0.08	0.27
Cdp	-0.09	0.31
Acorp	0.23	-0.25
Lcorp	0.19	-0.10
Ccorp	0.37	-0.11
Variância Explicada	52.84%	21.85%

DISCUSSÃO

Na comparação entre macho e fêmea foram encontradas diferenças, sendo que os machos apresentam maior tamanho. Quanto à forma, os machos apresentam cabeça mais larga e as fêmeas apresentam troncos mais longos. Estas diferenças já foram encontradas para outras espécies de lagartos (Bostac, 1966; Mojica, *et al.*, 2003), incluindo a espécie *C. ocellifer* (Mesquita & Colli, 2003a; Vitt, 1983), e estariam associadas a aspectos reprodutivos. Machos com maior tamanho de corpo e cabeça teriam maior sucesso nos encontros agonísticos, aumentando a probabilidade de sucesso reprodutivo (Anderson & Vitt, 1990). Fêmeas com maior comprimento do tronco teriam maior tamanho da ninhada (Andersson, 1994).

Comparando as populações, os lagartos da Raposa apresentaram maiores tamanhos comparados aos das demais áreas. Isto pode estar relacionado à ausência de competição interespecífica, pois não foi observada nenhuma outra espécie de lagarto durante o período de estudo para esta localidade, diferente das demais áreas. A menor competição proporciona maior disponibilidade alimentar, que poderia ser investida num maior tamanho de corpo (Hutchinson & MacArthur, 1959 *apud* Inglesias, 1995). As populações de Panaquatira, Araçagy e São Marcos estão mais sujeitas aos fatores de estresse ambiental, tais como, competição, predação e distúrbios antrópicos. Estes fatores podem levar ao menor tamanho dos espécimes (Cavitt, 2000).

Quanto à Forma, Panaquatira apresentou maior alongamento do corpo e menor tamanho dos membros locomotores comparada às demais localidades. Estas estruturas apresentam uma relação inversa nos lagartos, estando associada ao movimento ondulatório do corpo (Greer & Wadsworth, 2003). Comumente, este padrão de alongamento do corpo com redução dos membros é encontrado em lagartos cujo habitat apresenta vegetação herbácea (Vanhooydonc & Van Damme, 1999), como o ocupado por *C. ocellifer* (Araújo, 1984; Freire, 1996), pois o corpo alongado permitiria ao lagarto embrenhar-se no mato com maior rapidez e os membros longos tornar-se-iam um empecilho (Lande, 1978; Shine, 1986).

O maior tamanho dos membros e encurtamento do corpo apresentados pelos

lagartos da Raposa, Araçagy e São Marcos pode estar associado à maior velocidade de deslocamento, porque braços mais longos permitem realizar menor número de passos, aumentando o desempenho do indivíduo (Lossos & Sinervo, 1989; Hildebrand & Goslow, 2006; Vanhooydonc & Van Damme, 1999). Como nestas localidades existe menor cobertura vegetal e maior número de áreas com areia nua, uma maior aceleração e maior distância de fuga reduziriam a probabilidade de predação dos indivíduos (Cooper, 1997; Melville and Swain, 2000)

Concluindo, foram encontradas diferenças morfológicas entre as diferentes populações de *C. ocellifer* em uma pequena escala espacial e temporal de isolamento. Essas divergências foram atribuídas às pressões ambientais, ressaltando a importância das condições ambientais na determinação dos padrões de história de vida dos organismos (Tinkle & Dunhan, 1986; Vitt, 1992; Vitt *et al.*, 1998; Araújo, 1994; Rocha & Rodrigues, 2005). Apesar de exploratório, este estudo revela a necessidade de estudos mais aprofundados acerca dos processos ecológicos evolutivos que envolvem as populações de *C. ocellifer* e outras espécies em áreas de restingas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e à FAPEMA pelas bolsas de Mestrado concedidas à Gildevan Nolasco Lopes.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, R. A. & L. J. VITT. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in Teiid lizards. *Oecologia* 49:67–72.
- ANDERSSON, M. 1994. Sexual selection. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
- ARAÚJO, A. F. B.; 1984. Padrões de divisão de recursos de uma comunidade de lagartos de restingas. pp. 327-342. In: Lacerda, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURC, B. (orgs.). Restingas, origem, estrutura e processos. CEUFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil
- ARAÚJO, A.F.B. 1994. Comunidades de Lagartos Brasileiros. pp. 58-68. Herpetologia do Brasil I. Fundação Biodiversidade, UCMG, Belo Horizonte..
- ARAÚJO, D, S, D. & LACERDA, L. D. 1987. A natureza das restingas. *Ciência Hoje*, 6 (33): 42 – 48.
- BETZ, O. 2006. Ecomorphology: Integration of form, function, and ecology in the analysis of morphological structures. *MITT. DTSCH. GES. ALLG. ANGEW. ENT.* 15: 409-416.
- BOSTAC, D. L. A preliminary report of reproductions in teiidae lizard, *Cnemidophorus hyperythus beldengi*. *Herpetologica*. 22 (2): 81-89.
- CARVALHO, A. L. G. & ARAÚJO, A. F. B. 2007. Ecologia dos Lagartos da Ilha da Marambaia, RJ. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica*, 24 (2): 159-165.
- CAVITT, J. F. 2000. Fire and a tallgrass prairie reptile community: effects on relative abundance and seasonal activity. *Journal of Herpetology*, 34 (1): 12-20.
- CERQUEIRA, R., 2000. Biogeografia das restingas. pp. 65 – 75. In: Esteves, F.A. & Lacerda, L.D. (eds.). *Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras*. NUPEM/UFRJ. Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.
- COLLI, G. R., ARAÚJO, A .F. B.; SILVEIRA, R.; ROMA, F. 1992. Niche partitioning and morphology of two syntopic *Tropidurus* (Sauria, Tropiduridae) in Mato Grosso, Brasil. *Journal of Herpetology*, 26(1): 66-69.
- COOPER W. E. & VITT, L. J. 1989. Sexual dimorphism of head and body size in an iguanid lizard: paradoxical results. *Am. Nat.* 133:729–733.
- FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. & AURICCHIO, P. 2002. Répteis. In: Paulo Auricchio;

- Maria da Graça Salomão. (Org.). Técnicas de coleta e preparação de Vertebrados. 1 ed. Arujá: Instituto Pau Brasil de História Natural.
- FREIRE, E. M. X., 1996. Estudo Ecológico e Zoogeográfico sobre a Fauna de Lagartos (Sáuria) das Dunas de Natal, Rio Grande do Norte E da Restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 13: 903-921.
- FREIRE, M. C. C. & MONTEIRO, R. 1993. Florística das Praias da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): Diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. *Acta Amazônica*, 23 (2-3): 125 – 140.
- FREIRE, E. M. X., 1996. Estudo Ecológico e Zoogeográfico sobre a Fauna de Lagartos (Sáuria) das Dunas de Natal, Rio Grande do Norte E da Restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 13: 903-921.
- GREER, A. E. & WADSWORTH, L. 2003 Body shape in skinks: the relationship between relative hindlimb length and relative snout-vent length. *Journal of Herpetology*, 37. (3): 554 – 559.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2008. Past - Palaeontological Statistics, version 1.77. Disponível em <http://folk.uio.no/ohammer/past/> (consulta em 10/03/2009).
- HILDEBRAND, M. & GOSLOW, G. Análise da estrutura dos vertebrados. 2 ed. São Paulo: Ateneu, 2006. 640 p.
- IBGE, 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Séries Manuais Técnicos. IBGE: Rio de Janeiro. 91p.
- INGLESIAS, R.R. 1995. Padrões de distribuição de espécies, indivíduos e biomassa em comunidades naturais. In: ESTEVES, F. A. 1995. Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. *Oecologia Brasiliensis*, 1: 169 – 192.
- LANDE, R. 1978. Evolutionary mechanism of limb loss in tetrapods. *Evolution*, 32: 73-92.
- LOPES, G. N. & ANDRADE, G. V. 2005. Saurofauna de Uma Área de Restinga na Praia de Panaquatira, Município de São José de Ribamar - Maranhão In: Resumos do 2º Congresso Brasileiro de Herpetologia.
- LOSSOS, J. B. & SINERVO, B. 1989. The effect of morphology and perch diameter of Anolis lizard. *J. Exp. Biol.* 145: 23-30.

- MESQUITA, D. O. & COLLI, G. R. 2003. Geographical Variation in the Ecology of Populations of Some Brazilian Species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*, 2: 285–298
- MESQUITA, D. O. & COLLI, G. R. 2003. The Ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna *Journal of Herpetology*, 37 (3): 498–509.
- MOJICA, B. H.; REY, B. H.; SERRANO, B. H. & RAMIREZ-PINILL, M. P. 2003. Annual Reproductive Activity of a Population of *Cnemidophorus lemniscatus* (Squamata: Teiidae). *Journal of Herpetology*, 37 (1):35 – 42.
- PERES-NETO, P. R. 1995. Introdução a Análises Morfométricas. In: PERES-NETO, P.R; VALENTIN, J.L & FERNANDEZ, F.A.S (eds.). Tópicos em tratamentos biológicos. *Oecologia Brasiliensis*, II: 57-89.
- PINTO, G. S. & AVILA-PIRES, T. C. S. 2004. Crescimento alométrico, morfologia e uso do habitat em cinco espécies de *Mabuya* Fitzinger (Reptilia, Scincidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (2): 161-168.
- REEDER, T. W.; COLE, C. J. & DESSAUER, H. 2002. Phylogenetic Relationships of Whiptail Lizards of the Genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae): A Test of Monophyly, Reevaluation of Karyotypic Evolution, and Review of Hybrid Origins. *American Museum Novitates*, 3365 (61).
- ROCHA, P. L. B. & RODRIGUES, M. T., 2005. Electivity and resource use by an assemblage of lizards endemic to the dunes of the São Francisco river, northeastern Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia*. v. 45(22):261-284.
- SHINE, R. 1986. Evolution advantages of limblessness: evidence from the pygopid lizard. *Copeia*, 2: 525 – 529.
- VANHOOYDONCK, B. & VAN DAMME, R. 1999. Evolutionary relationships between body shape and habitat use in lacertid lizards. *Evolutionary Ecology Research*, 1999, 1: 785–805
- VANZOLINI, P. E., RAMOS-COSTA, A. M. M. & VITT, L. J. 1980. Répteis das Caatingas. *Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, Brasil.
- VITT, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of Northeast Brazil. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 1:1–29.

VITT, L. J. 1983. Reproduction and Sexual Dimorphism in the Neotropical Teiidae Lizard *Cnemidophorus ocellifer*. *Copeia*, 2: 359 – 356.

WRIGHT, J. W., & VITT, L. J. 1993. Biology of the whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*). Norman: Oklahoma Museum of Natural History.

ZAR, J. H. 1998. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

ANEXOS

Normas da Revista Brasileira de Biologia

A Revista Brasileira de Biologia publica resultados de pesquisa original em qualquer ramo das ciências biológicas. Estará sendo estimulada a publicação de trabalhos nas áreas de biologia celular, sistemática, ecologia (auto-ecologia e sinecologia) e biologia evolutiva, e que abordem problemas da região neotropical.

A Revista publica somente artigos em inglês. Artigos de revisões de temas gerais também serão publicados desde que previamente propostos e aprovados pela Comissão Editorial.

Informações Gerais: Os originais deverão ser enviados à Comissão Editorial e estar de acordo com as Instruções aos Autores, trabalhos que não se enquadrem nesses moldes serão imediatamente devolvidos ao(s) autor(es) para reformulação.

Os trabalhos que estejam de acordo com as Instruções aos Autores, serão enviados aos assessores científicos, indicados pela Comissão Editorial. Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. Em caso de recomendação desfavorável por parte de um assessor, será usualmente pedida a opinião de um outro. Os trabalhos serão publicados na ordem de aceitação pela Comissão Editorial, e não de seu recebimento. Serão fornecidas gratuitamente 25 separatas de cada artigo.

Preparação de originais

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais:

Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, sem preocupação de que as linhas terminem alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma idéia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

Nomes dos autores – As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar, nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar e, y, and, et em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas provas de impressão, muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos em triplicata (original e duas cópias).

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre sumariar resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1a página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor correspondente e endereço atual (se for o caso).

2a página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements.

Em separado – References, Legends to the figures, Tables and Figures.

O trabalho deverá ter, no máximo, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras.

A seriação dos itens de Introduction e Acknowledgements só se aplica, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

Referências Bibliográficas – No texto, será usado o sistema autor-ano para citações

bibliográficas, utilizando-se ampersand (&) no caso de 2 autores. As referências, datilografadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume e primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, indicar o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exemplos:

OZORIO DE ALMEIDA, M., 1946, Sur les reflexes labyrinthiques chez la grenouille. Rev. Brasil. Biol., 6: 355-363.

REIS, J., 1980, Microbiologia, pp. 3-31. In: M. G. Ferri & Shozo Motoyama (orgs.), História das Ciências no Brasil, 2o vol., 468p., EDUSP e EPU, São Paulo.

MROSOVSKY, N. & YNTEMA, C. L., 1981, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. In: K. A. Bjorndal (ed.), Biology and Conservation of Sea Turtles, Smithsonian, Inst. Press in Coop. World, Wildlife Fund. Inc., Washington, D.C.

RIZZINI, C. T., 1979, Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos. HUCITEC, São Paulo, 2 vol., 374p.

KUHLMAN, J. G., OCCHIONI, P. & FALCÃO, J. I. A., 1947, Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. Arq. Jard. Bot., 7: 43-131.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas deste fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo solicitado – 5 dias – terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

Material Ilustrativo – Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao estritamente necessário. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as demais informações

explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a idéia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

Todos os desenhos devem ser feitos à tinta da China e apresentados de tal forma que seja possível sua reprodução sem retoques. As fotografias devem vir em papel brilhante. Nas fotos, desenhos e tabelas deve-se escrever, a lápis, no verso, o nome do autor e o título do trabalho.

Disquete – Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), já aceita, de seus manuscritos em disquete. Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

Recomendações Finais : Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantirá), correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na bibliografia, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas

CAPITULO II

Taxas de Infecção Pulmonar por Pentastomídeo em
Cnemidophorus ocellifer (Reptilia: Teiidae) em um Habitat de
'Restinga' no Nordeste do Brasil

TAXAS DE INFECÇÃO PULMONAR POR PENTASTOMÍDEO EM *Cnemidophorus ocellifer* (REPTILIA: TEIIDAE) EM UM HABITAT DE 'RESTINGA' NO NORDESTE DO BRASIL

LOPES, G.N.^{1,2}, LOPES, S.G.¹, REBÊLO, J.M.M.¹ & ANDRADE, G.V.¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Biologia. Avenida dos Portugueses s/n, Bacanga, 65085580, São Luis, MA, Brasil.

(Com 01 figura e 02 tabelas)

Palavras chaves: Endoparasitas, *Raillietiella*, Squamata, Parâmetros Ecológicos, Região Neotropical.

Correspondência: Gildevan Nolasco Lopes, Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, Departamento de Biologia. Av. dos Portugueses, s/n - Campus do Bacanga, Bacanga, 65085-580 - São Luis, MA - Brasil

RESUMO

O parasitismo pulmonar por pentastomídeos foi examinado em lagartos *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) que habitavam uma área de restinga situada na praia de Panaquatira, município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil (02°28' S e 44°08' W). Dos 23 lagartos analisados, 12 (52%) estavam infectados por pentastomídeos *Raillietiella mottae* com intensidade média de infecção de $11,6 \pm 4,6$ (amplitude: 1 – 44). As taxas de infecção obtidas nesse estudo são superiores às observadas em outras espécies de lagartos em áreas de restingas brasileiras. Além disso, *Raillietiella mottae* ocorre com prevalência suficiente para ser considerada uma espécie comum da fauna de endoparasitas de *C. ocellifer*. Esse estudo representa o segundo registro de um railietielídeo infectando *C. ocellifer* em um habitat de restinga no nordeste brasileiro, sendo o primeiro para o estado do Maranhão

Pentastomida é um grupo de animais altamente especializados para o endoparasitismo que, quando adultos, infectam o trato respiratório de vertebrados (Storch, 1993; Almeida & Christoffersen, 2002). São cerca de 131 espécies descritas, organizadas em sete grupos recentes e quatro grupos de fósseis do Cambriano Médio (Waloszek *et al.*, 2006).

A família Raillietiellidae é representada por um único gênero de pentastomídeo, *Raillietiella*. Há registros de parasitismo em sapos, lagartos, serpentes e anfisbênios, evidenciando que há, relativamente, uma diversidade de hospedeiros (Almeida & Christoffersen, 2002). De acordo com Almeida & Christoffersen (1999), Raillietiellidae é o grupo irmão das famílias Cephalobaenidae e Reighardiidae, representando o clado mais basal de Pentastomida.

Cerca de 42 espécies de railietielídeos foram descritas. Como característica geral, eles apresentam um corpo cilíndrico, ganchos formando um desenho trapezoidal, presença de parapódios, rostro reduzido, cirros curtos, e fulcro proporcional ao tamanho dos ganchos (Riley, 1986; Almeida & Christoffersen, 1999, 2002).

No Brasil, as informações sobre infecção de railietielídeos em lagartos são escassas, principalmente se considerarmos a grande riqueza de espécies (Tabela 1). Este ponto se agrava quando observamos a escassez de estudos referentes à parâmetros ecológicos de infecção de pentastomídeos em áreas de restinga do nordeste, já que a maior parte dos estudos ecológicos foi realizado no domínio das caatingas.

Cnemidophorus ocellifer (Spix, 1824) é um lagarto terrestre da família Teiidae, comum na América do Sul: na região Amazônica, nas regiões nordeste e central do Brasil, no Paraguai, Bolívia e norte da Argentina (Dias *et al.*, 2005). A fauna de pentastomídeos infectando esse teiídeo tem sido estudada recentemente em poucas localidades ao longo da costa brasileira (Dias *et al.*, 2005, Almeida *et al.*, in press). Além disso, esses estudos trazem dados ecológicos básicos que estabelecem uma primeira abordagem para compreender o impacto dos parasitas sobre uma população natural (Amo *et al.*, 2005). Vale ressaltar que este conhecimento é importante para a conservação, já que os parasitas são considerados controladores populacionais de seus hospedeiros (Marcogliese, 2004).

Tabela 1 – Pentastomídeos parasitas de lagartos no Brasil.

Pentastomídeos	Hospedeiros	Referências
<i>Raillietiella freitasi</i>	<i>Mabuya punctata</i> , <i>Tropidurus torquatus</i>	Gomes & Motta (1968), Rego (1983)
<i>Raillietiella</i> sp.	<i>Mabuya agilis</i>	Vrcibradic et al. (2002)
<i>Raillietiella</i> aff. <i>furcocerca</i>	<i>Cnemidophorus ocellifer</i> , <i>C. abaetensis</i>	Dias et al. (2005)
<i>Raillietiella frenatus</i>	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Anjos et al. (2007), Anjos et al. (2008), Almeida et al. (2008c)
<i>Raillietiella cartagenensis</i>	<i>H. mabouia</i>	Anjos et al. (2007)
<i>Raillietiella mottae</i>	<i>T. hispidus</i> , <i>T. semitaeniatus</i> , <i>H. mabouia</i> , <i>Phyllopezus periosus</i> , <i>P. pollicaris</i> , <i>Micrablepharus maximiliani</i>	Almeida et al. (2007, 2008a, b, c), Anjos et al. (2008), Almeida et al. (in press)

Os objetivos do presente estudo são: (I) examinar a fauna de pentastomídeos de uma população de *C. ocellifer* em uma área de restinga no nordeste do Brasil, e (II) determinar os parâmetros ecológicos das infecções (prevalência e intensidade) nos lagartos, bem como sua relação com o sexo dos hospedeiros.

O estudo foi realizado no ambiente de restinga na praia de Panaquatira, município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil (02°28' S e 44°08' W, Fig.1). A região apresenta o clima tipo Am, com duas estações definidas (seca e chuvosa). A estação seca apresenta média pluviométrica de 33 mm, temperatura média de 26.6°C, estendendo-se de julho a dezembro (UEMA, 2009).

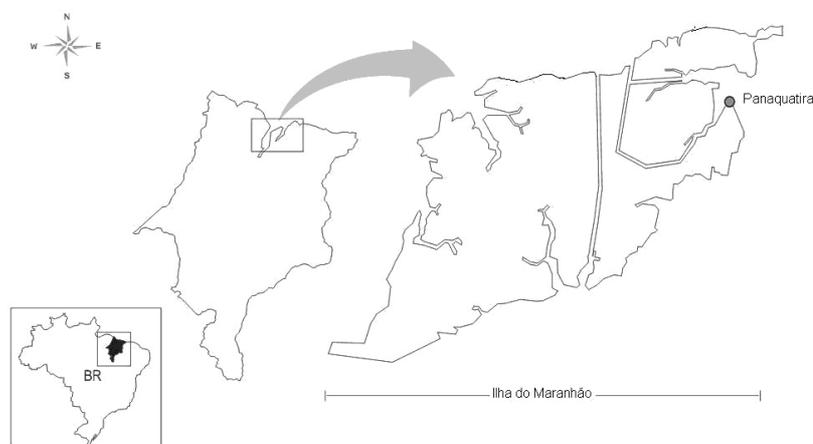


Figura 1 – Localização da área de coleta no nordeste do Brasil. A restinga de Panaquatira está representada pelo ponto.

As coletas foram realizadas de setembro a dezembro de 2008, referente ao período seco para a região. Foram realizadas trilhas aleatórias na área para a visualização dos lagartos, que depois foram capturados com auxílio de armadilhas de queda (garrafas PET de 2 litros cortadas no gargalo e enterradas até a boca). Os lagartos capturados foram sacrificados com uma injeção de anestésico (cloridato de lidocaína), fixados (formol 10%), conservados (álcool 70%) (Franco, Salomão & Auricchio, 2002) e tombados na Coleção de Herpetologia da Universidade Federal do Maranhão. Em laboratório foi mensurado o comprimento rostro-cloacal com auxílio de paquímetro digital de precisão 0,01mm.

Os lagartos foram dissecados e seu trato respiratório removido para a procura de pentastomídeos sob microscópio estereoscópico. Os pentastomídeos encontrados foram conservados em recipientes com álcool a 70%, clareados com meio de Hoyer e montados em lâminas temporárias. A identificação foi mediante literatura especializada como Ali *et al.* (1984, 1985).

Amostras de campo utilizadas neste trabalho podem ser consideradas como relativamente homogêneas, já que foram coletadas em um período relativamente curto de tempo (ver Janovy & Kutish, 1988). Termos eco-parasitológicos utilizados neste estudo seguem Bush *et al.* (1997). Estatística descritiva está representada como a média aritmética \pm desvio padrão.

Um total de 23 espécimes de *C. ocellifer* foram coletados durante o período de estudo, sendo 10 machos (média CRC = $70,31 \pm 6,38$ mm; amplitude = 58 – 78 mm) e 13 fêmeas (média CRC = $65,09 \pm 4,23$ mm; amplitude = 56 – 70 mm).

Os parasitas coletados eram adultos, pois o útero das fêmeas estavam repletos de ovos e seus ganchos eram simples sem acessórios quitinosos, em oposição às ninfas, que tem ganchos duplos e acessórios quitinosos (Riley, 1986).

Dos 23 lagartos analisados, 12 (52%) estavam infectados por pentastomídeos *Raillietiella mottae* com intensidade média de infecção de $11,6 \pm 4,6$ (amplitude: 1 – 44). A intensidade de infecção foi muito maior nos machos do que nas fêmeas (Tabela 2).

Tabela 2 – Média do comprimento rostro-cloacal (mm) \pm desvio padrão, prevalência e intensidade de infecção por *Raillietiella mottae* em *Cnemidophorus ocellifer* da restinga de Panaquatira, Maranhão, Brasil.

Hospedeiro	CRC (mm)	N	Prevalência (%)	Intensidade de Infecção
Macho	70,31 \pm 6,38	10	60.0	20.7 \pm 7.7
Fêmea	65,09 \pm 4,23	13	46.1	2.5 \pm 0.4
TOTAL	-	23	52.0	11.6 \pm 4.6

As taxas de infecção por pentastomídeos obtidas nesse estudo são superiores às observadas em outras espécies de lagartos em áreas de restingas brasileiras: *Mabuya agilis* = 3.6-9.0% (Vrcibradic *et al.*, 2002); *C. ocellifer* = 2.5%, e *C. abaetensis* 6.0%; (Dias *et al.*, 2005). Além disso, *Raillietiella mottae* ocorre com prevalência suficiente ($\geq 30\%$) para ser considerada uma espécie comum da fauna de endoparasitas de *C. ocellifer* (ver Bush *et al.*, 1990). Os níveis de intensidade de infecção não seguem os padrões observados em outros estudos realizados em ambientes naturais brasileiros. Em áreas de restinga, os níveis de infecção eram bem inferiores aos encontrados nos machos em nosso estudo, embora as fêmeas estejam dentro do padrão esperado: *M. agilis* = 1.0 \pm 0.0 (Vrcibradic *et al.*, 2002); *C. ocellifer* = 1.0 \pm 0.0, e *C. abaetensis* = 4.5 \pm 0.0 (Dias *et al.*, 2005). Essa diferença na intensidade de infecção entre machos e fêmeas está sendo investigada em outro estudo (Lopes *et al.*, em preparação).

Todos os railietielídeos encontrados estavam na fase adulta. Esse fato nos permite afirmar que *C. ocellifer* é o hospedeiro definitivo de *Raillietiella mottae*. Esse lagarto apresenta uma dieta insetívora, constituída principalmente de térmitas (Mesquita & Colli, 2003; Dias & Rocha, 2007; obs. pers.), que podem exercer o papel de hospedeiros intermediários para os pentastomídeos (Almeida *et al.*, 2008a, b), já que a maioria das infecções ocorre por interações tróficas.

Esse estudo representa o segundo registro de um railietielídeo infectando *C. ocellifer* em um habitat de restinga no nordeste brasileiro, sendo o primeiro para o estado do Maranhão.

Os autores agradecem à CAPES e à FAPEMA pelas bolsas de Mestrado concedidas à Gildevan Nolasco Lopes.

REFERÊNCIAS

- ALI, J.H.; J. RILEY & J.T. SELF. 1984. Further observations of blunt-hooked raillietiellids (Pentastomida: Cephalobaenidae) from lizards with descriptions of three new species. **Syst. Parasitol.** **6**: 147-160.
- ALI, J.H.; J. RILEY & J.T. SELF. 1985. A review of the taxonomy and systematics of the pentastomids genus *Raillietiella* Sambon, 1910 with a description of a new species. **Syst. Parasitol.** **7**: 111-123.
- ALMEIDA, W.O. & M.L. CHRISTOFFERSEN. 1999. A cladistic approach to relationships in Pentastomida. **J. Parasit.** **85** (4): 695-704.
- ALMEIDA, W.O. & M.L. CHRISTOFFERSEN. 2002. Pentastomida, p. 187-202. In: J. MORRONE & J. LLORENE-BOUSQUETS (eds.). Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento, vol. 3. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 690p.
- ALMEIDA, W.O.; A. VASCONCELLOS; E.M.X. FREIRE & S.G. LOPES. 2007. Prevalence and intensity of pentastomid infection in two species of snakes from Northeast Brazil. **Braz. J. Biol.** **67** (4): 759-763.
- ALMEIDA, W.O.; E.M.X. FREIRE & S.G. LOPES. 2008a. A new species of Pentastomida infecting *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) from caatinga in Northeastern Brazil. **Braz. J. Biol.** **68** (1): 199-203.
- ALMEIDA, W.O.; G.G. SANTANA; W.L.S. VIERIA; I. WANDERLEY; E.M.X. FREIRE & A. VASCONCELLOS. 2008b. Pentastomid, *Raillietiella mottae*, infecting lizards in an area of Caatinga, Northeast, Brazil. **Braz. J. Biol.** **68** (2): 427-431.
- ALMEIDA, W.O.; G.G. SANTANA; W.L.S. VIERIA & I. WANDERLEY. 2008c. Infection rates of pentastomids on lizards in urban habitats from Brazilian Northeast. **Braz. J. Biol.** **68** (4): 885-888.
- ALMEIDA, W.O.; G.G. SANTANA; W.L.S. VIERIA; I. WANDERLEY & S.C. RIBEIRO. (in press) Rates of pulmonary infection by pentastomids in lizards species from a *restinga* habitat in northeastern Brazil. **Braz. J. Biol.** **69** (1): 631-637, 2009.

- AMO, L.; J.A. FARGALLO; J. MARTÍNEZ-PADILLA; J. MILLÁN; P. LÓPEZ & J. MARTÍN. 2005. Prevalence and intensity of blood and intestinal parasites in a field population of a Mediterranean lizard, *Lacerta lepida*. **Parasitological Research** **96**: 413-417.
- ANJOS, L.A.; W.O. ALMEIDA; A. VASCONCELLOS; E.M.X. FREIRE & C.F.D. ROCHA. 2007. The alien and native pentastomids fauna of an exotic lizard population from Brazilian Northeast. **Parasitology Research**. **101** (3): 627-628.
- ANJOS, L.A.; W.O. ALMEIDA; A. VASCONCELLOS; E.M.X. FREIRE & C.F.D. ROCHA. 2008. Pentastomids infecting an invader lizard, *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) in Northeastern Brazil. **Braz. J. Biol.** **68** (3): 611-615.
- BUSH, A.O.; J.M. AHO & C.R. KENNEDY. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. **Evolutionary Ecology** **4**: 1-20.
- BUSH, A.O.; K.D. LAFFERTY; J.M. LOTZ & A.W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology in its own terms: Margulis *et al.* revisited. **J. Parasitol.** **83**: 575-583.
- DIAS, E.J.R.; D. VRCIBRADIC & C.F.D. ROCHA. 2005. Endoparasites infecting two species of whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *C. ocellifer*, Teiidae) in a restinga habitat of northeastern Brazil. **Herpetological Journal** **15** (2): 133-137.
- DIAS, E.J.R. & C.F.D. ROCHA. 2007. Niche differences between two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* e *C. ocellifer*, Teiidae) in the restinga habitat of northeastern Brazil. **Braz. J. Biol.** **67** (1)
- FRANCO, F.L.; M.G. SALOMÃO & P. AURICCHIO. 2002. Répteis, p. 77-115. In: P. AURICCHIO; M.G. SALOMÃO. (Org.). Técnicas de coleta e preparação de Vertebrados. 1 ed. Arujá: Instituto Pau Brasil de História Natural.
- GOMES, D.C. & C.S. MOTTA. 1968. Sobre um novo gênero e uma nova espécie de Cephalobaenidae (Linguatulida, Cephalobaeniformia). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** **12** (1): 7-9.
- JANOVY, J. & G.W. KUTISH. 1988. A model of encounters between host and parasitic populations. **Journal of Theoretical Biology** **134**: 391-401.

- MARCOGLIESE, D. J. 2004. Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. **EcoHealth** 1: 151-164.
- MESQUITA, D.O. & G.R. COLLI. 2003. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna. **Journal of Herpetology** 37 (3): 498-509.
- REGO, A.A. 1983. Pentastomídeos de répteis do Brasil: revisão dos Cephalobaenidae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 78 (4): 399-411.
- RILEY, J. 1986. The biology of pentastomids. **Adv. Parasitol.** 25: 45-128.
- STORCH, V. 1993. Penastomida, p. 115-142. In: F.W. HARRISON & M.E. RICE (eds.). Microscope anatomy of invertebrates: Onychophora, Chilopoda, and lesser Protostomata, vol. 12. Wiley-Liss, New York.
- UEMA (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO), 2009. NÚCLEO ESTADUAL DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.NEMRH.UEMA.BR.
- VRCIBRADIC, D.; C.F.D. ROCHA; C.D. BURSEY & J.J. VICENTE. 2002. Helminth communities of two sympatric skinks (*Mabuya agilis* and *Mabuya macrorhyncha*) from two 'restinga' habitats in southeastern Brazil. **Journal of Helminthology** 76 (4): 355-361.
- WALOSZEK, D.; J.E. REPESTSKI & A. MAAS. 2006. A new Late Cambrian pentastomid and a review of the relationships of this parasitic group. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh** 96: 163-176.

ANEXOS

Normas da Revista Brasileira de Zoologia

GENERAL ORIENTATIONS

Revista Brasileira de Zoologia (RBZool), the journal of the Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), publishes original scientific articles on Zoology, authored by members and non-members of the Society. Members of the SBZ publish free of charge, whereas non-members are required to pay page charges, as indicated in the updated price list published in the Society's homepage (<http://www.sbzoologia.org.br>).

Manuscripts should be prepared preferentially in English but Portuguese is accepted. The authors should be aware that the intention of the editorial board of RBZool is to only publish articles in English in the near future. Manuscript submission to RBZool is available online only at the address <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>. Register in this page at least as author of the Revista Brasileira de Zoologia. The system is user-friendly and allows authors to monitor the submission process. All documents should be prepared with a word processor software (preferably MS WORD or compatible).

RBZool refrains from publishing simple occurrence notes, new records (e.g. geographic, host), distribution notes, case studies, list of species, and similar purely descriptive studies, unless well justified by the authors. Justification should be sent prior submission to the Managing Editor. A new journal, Zoologia Letters, is being prepared to attend the need of publication of significant new records, morphological and behavioral notes and other short notes considered of importance to the understanding of animal evolution, biogeography, or biology.

RESPONSIBILITY

Manuscripts are received by RBZool with the understanding that:

- all authors have approved submission;
- the results or ideas contained therein are original;

– the paper is not under consideration for publication elsewhere and will not be submitted elsewhere unless rejected by RBZool or withdrawn by written notification to the Managing Editor;

– if accepted for publication and published, the article, or portions thereof, will not be published elsewhere unless consent is obtained in writing from the Managing Editor;

– reproduction and fair use of articles in RBZool are permitted provided the intended use is for nonprofit educational purposes. All other use requires consent and fees where appropriate;

– the obligation for page charges and text revision fees is accepted by the authors.

– the authors are fully responsible for the scientific content and grammar of the article.

FORMS OF PUBLICATION

Articles: original articles on all areas of the Zoology.

Short Communications: this form of publication represents succinct, definitive information (as opposed to preliminary results) that does not lend itself to inclusion in a typical, more comprehensive article. A new or modified technique may be presented as a research note only if the technique is not to be used in ongoing studies. Ordinarily, techniques are incorporated into the materials and methods section of a regular article.

Review articles: only invited reviews are published. Unsolicited reviews should not be submitted, but topics may be suggested to the editor or members of the editorial board.

Opinion: letters to the editor, comments on other publications and ideas, overviews and other texts that are characterized as the opinion of one or a group of scientists.

Book reviews: books having a broad interest to the membership of the Society are reviewed by invitation.

Short biography: biography of important zoologists that significantly contributed with the knowledge on animal sciences.

MANUSCRIPTS

The text should be left-justified and the pages numbered. The front page must include: 1) the title of the article including the name(s) of the higher taxonomic category(ies)

of the animals treated; 2) the name(s) of the author(s) with their professional affiliation. 3) Name of the Corresponding Author with complete addresses for correspondence, including e-mail; 4) an abstract and key words in same language of the article, or in Portuguese if the article is in English, and equivalent to those used in the English abstract; 5) up to five key words in English, in alphabetical order and different of those words used in the title. The total information on the items 1 to 5 cannot exceed 3,500 characters including the spaces.

Literature citations should be typed in small capitals, as follows: Smith (1990), (Smith 1990), Smith (1990: 128), Smith (1990, 1995), Lent & Jurberg (1965), Guimarães *et al.* (1983). Articles by the same author or sequences of citations should be in chronological order.

Only the names of genera and species should be typed in italics. The first citation of an animal or plant taxon in the text must be accompanied by its author's name in full, the date (of plants, if possible) and the family.

The manuscript of scientific articles should be organized as indicated below. Other major sections and subdivisions are possible but the Managing Editor and the Editorial Committee should accept the proposed subdivision.

Articles and Invited Review

Title. Avoid verbiage such as "preliminary studies on..." and "biology or ecology of...". Do not use author and date citations with scientific names in the title. When taxon names are mentioned in the title, it should be followed by the indication of higher categories in parenthesis.

Abstract. The abstract should be factual (as opposed to indicative) and should outline the objective, methods used, conclusions, and significance of the study. Text of the abstract should not be subdivided nor should it contain literature citations. It should contain a single paragraph.

Key words. Up to five key words in English, in alphabetical order and different of those words used in the title, separated by semicolon. Avoid using composite key words.

Resumo. The abstract in Portuguese equivalent to those used in the English abstract.

Palavras-chave. Up to five key words in Portuguese and equivalent to those used in the English key words.

Introduction. The introduction should establish the context of the paper by stating the general field of interest, presenting findings of others that will be challenged or expanded, and specifying the specific question to be addressed. Accounts of previous work should be limited to the minimum information necessary to give an appropriate perspective. The introduction should not be subdivided.

Material and Methods. This section should be short and concise. It should give sufficient information to permit repetition of the study by others. Previously published or standard techniques must be referenced, but not detailed. If the material and methods section is short, it should not be subdivided. Avoid extensive division into paragraphs.

Results. This section should contain a concise account of the new information. Tables and figures are to be used as appropriate, but information presented in them should not be repeated in the text. Avoid detailing methods and interpreting results in this section.

Discussion. An interpretation and explanation of the relationship of the results to existing knowledge should appear in the discussion section. Emphasis should be placed on the important new findings, and new hypotheses should be identified clearly. Conclusions must be supported by fact or data. Subdivision are possible.

Acknowledgments. These should be concise. Ethics require that colleagues be consulted before being acknowledged for their assistance in the study.

Literature Cited. Citations are arranged alphabetically. All references cited in the text must appear in the literature cited section and all items in this section must be cited in the text. Citation of unpublished studies or reports is not permitted, i.e., a volume and page number must be available for serials and a city, publisher, and full pagination for books. Abstracts not subjected to peer review may not be cited. Work may be cited as "in press" only exceptionally. If absolutely necessary, a statement may be documented in the text of the paper by "pers. comm.", providing the person cited is aware of the manuscript and the reference to his person therein. Personal communications do not appear in the Literature Cited section.

The references cited in the text should be listed at the end of the manuscript, according to the examples below.

The title of each periodical must be complete, without abbreviations.

Periodicals

Nogueira, M.R.; A.L. Peracchi & A. Pol. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19 (4): 1123-1130.

Lent, H. & J. Jurberg. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte, 1832* (Hemiptera, Reduviidae). *Revista Brasileira de Biologia* 40 (3): 611-627.

Smith, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. *Revista Brasileira de Entomologia* 34 (1): 7-200.

Books

Hennig, W. 1981. *Insect phylogeny*. Chichester, John Wiley, XX+514p.

Chapter of book

Hull, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. Glick (Ed.). *The comparative reception of Darwinism*. Austin, University of Texas, IV+505p.

Electronic resources

Marinoni, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. Solis (Ed.). *Las Familias de insectos de Costa Rica*. Available at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto630.html> [date of access].

Illustrations and Tables. Photographs, line drawings, graphs, and maps should be termed figures. Photos must be clear and have good contrast. Please, organize, whenever possible, line drawings (including graphics, if it is the case) as plates of figures or pictures considering the size of the page of the journal. Never create plates with line figures and half-tone together!

The size of an illustration, if necessary, should be indicated using horizontal or vertical scale bars (never as a magnification in the legend).

Each figure must be numbered in Arabic numerals in the lower right corner. When preparing the illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of

17.0 by 21.0 cm and a column size of 8,3 by 21,0 cm including space for captions. Figures must be referred to in numerical sequence in the text; indicate the approximate placement of each figure in the margins of the manuscript.

All figures should be inserted at the end of the text, following the tables for review purposes. The authors should be aware that, if accepted for publication in RBZool, all figures and graphics should be sent to the editor in the adequate quality (below).

Illustrations must be saved and sent as separate TIFF files with LZW compression. The required final resolution is 300 dpi for half-tone or color photos and 600 dpi for line art. Do not send original drawings or photos when submitting the manuscript unless specifically requested by the editor. Color figures can be published if the additional cost is covered by the author. These figures should be also incorporated, with a lower resolution, directly in the manuscript for review purposes only.

Tables should be generated by the table function of the word-processing program being used, numbered in Roman numerals and inserted after the list of figures captions.

Captions of the figures should be typewritten right after the References. Use a separate paragraph for the caption of each figure or group of figures.

Short Communications

Manuscripts are to be organized in a format similar to original articles with the following modifications.

Text. The text of a research note (i.e. Introduction + Material and methods + Discussion) is written directly, without sections. Acknowledgments may be given, without heading, as the last paragraph. Literature is cited in the text as described for articles.

PROCEDURES

Manuscripts submitted to RBZool will be initially evaluated by the Managing and Assistant Editor for adequacy and to determine the specific area. A first evaluation of the English (if it is the case) is performed at this moment. Manuscripts with problems may be returned to the authors. Once the area is determined/confirmed, the manuscript is sent to the appropriate Section Editor by the Managing Editor. The Section Editor sends the manuscript for Reviewers. The copies of the manuscript with the Reviewers' comments and the Section

Editor's decision will be returned to the corresponding author for evaluation. Once approved, copies of the manuscript, Reviewers comments, Section Editor's comments, together with the corrected version and the respective figure files, properly identified, must be returned to the Managing Editor (always using the online system of submission). Exceptionally, the Managing Editor may, after consultation with the Section Editors, modify the recommendation of Reviewers if well justified. Later changes or additions to the manuscript may be rejected. Electronic proofs will be e-mailed to the corresponding author prior to publication.

REPRINTS

The corresponding author will receive an electronic reprint (in PDF format) after publication. Authors may print and distribute hardcopies of their article on demand. Authors may also send the electronic file to individuals, as one would send a printed reprint. However, we would appreciate if you refrain from distributing PDF files via discussion groups and bulk-mail systems. It is important for RBZool that users access the journal homepage for statistical purposes. Thus, by doing this, you are helping increase the indexes of quality of RBZool.

VOUCHER AND TYPE SPECIMENS

Manuscripts must report the museums or the institutions where the specimens (types or vouchers) are deposited and respective deposit numbers whenever possible.