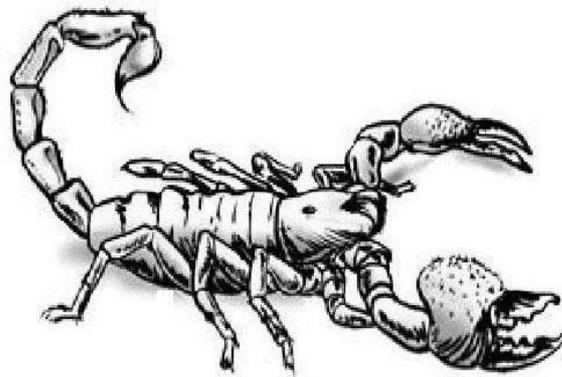


GUSTAVO DE OLIVEIRA SCHMIDT

LEVANTAMENTO DOS ESCORPIÕES (ARACHNIDA: SCORPIONES) NA
RESTINGA DA PRAIA DA PINHEIRA, PALHOÇA, SANTA CATARINA, BRASIL



FLORIANÓPOLIS – SC

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CCB

Gustavo de Oliveira Schmidt

**LEVANTAMENTO DOS ESCORPIÕES (ARACHNIDA: SCORPIONES) NA
RESTINGA DA PRAIA DA PINHEIRA, PALHOÇA, SANTA CATARINA,
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal
de Santa Catarina como requisito
para a obtenção do título de Bacharel
em Ciências Biológicas.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes

FLORIANÓPOLIS – SC

JULHO / 2008

Schmidt, Gustavo de Oliveira

Levantamento dos escorpiões (Arachnida: Scorpiones) na restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil / Gustavo de Oliveira Schmidt. – Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

xi, 45p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas).

1. *Bothriurus bonariensis*; 2. Restinga; 3. Proporção sexual; 4. Distribuição espacial; 5. Influência antrópica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, por todo o amor, carinho, companheirismo, amizade, atenção, investimento e incentivo, que certamente foram os responsáveis pela minha formação como pessoa. Com relação a este trabalho, um agradecimento especial à minha mãe, pelo auxílio na confecção das armadilhas. Sei que não é nada agradável ficar colando centenas de palitos nos plásticos. Um agradecimento mais do que especial ao meu pai, meu companheiro de todas as coletas, por toda a ajuda durante o trabalho de campo. Todo o cansaço, os calos nas mãos, as dores nas costas e nos joelhos, valeram a pena pelos momentos de companheirismo e pela cervejinha gelada ao final de cada jornada.

Ao meu irmão, que apesar de não ter me ajudado em nenhuma coleta, merece agradecimento pela ajuda em algumas figuras do trabalho e, por todos esses anos de muita amizade, alegrias, tristezas e brigas (foram muitas não é mãe?). Isso tudo faz com que eu recomende fortemente que as pessoas tenham pelo menos dois filhos.

À minha namorada, que me acompanhou durante quase todo o curso e, sabe melhor do que ninguém, todas as alegrias e os momentos de dificuldades que enfrentei como universitário. Nada melhor do que ouvir aquele “vai dar tudo certo” antes de uma prova difícil ou um seminário importante. Sua compreensão com relação à minha ausência por conta deste trabalho também foi muito importante.

Ao meu orientador, Benedito Cortês Lopes, por ter aceitado o “desafio” de orientar um trabalho fora de sua especialidade. Sua confiança, seus conselhos e sua disponibilidade foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos Profs. Paulo Roberto Petersen Hofmann, Tânia Tarabini Castellani e Malva Isabel Medina Hernández, pela ajuda na parte estatística. Paulo, ouvir você dizer “- *Com os dados que você tem, acho que fez o que pôde*”, realmente foi muito reconfortante.

Ao Carlos José de Carvalho Pinto, pela revisão do projeto e dicas para a melhoria do mesmo.

Ao pessoal do Instituto Butantan, especialmente Antonio Domingos Brescovit e Denise Maria Candido, pela atenção, paciência, correções, sugestões, dicas, identificação do material e envio de artigos.

Ao Camilo Iván Mattoni, da Universidad Nacional de Córdoba, pelo envio de artigos e informações importantes sobre a espécie de escorpião encontrada neste trabalho.

À Juliana de Souza Araújo, pela enorme contribuição com o envio de bibliografias, dicas, sugestões e correções durante o projeto e o trabalho. Se com a sua ajuda eu ainda senti dificuldades por não ter um especialista por perto auxiliando, sem ela talvez eu não tivesse conseguido.

Ao Ricardo Pinto da Rocha, da Universidade de São Paulo, pela atenção e auxílio na identificação do material.

Ao Emanuel Marques da Silva, da Secretaria de Saúde do Paraná, pela revisão do projeto e dicas de como realizar a sexagem dos animais.

Ao Jean Gabriel de Souza, do Centro de Informações Toxicológicas, pelo auxílio e fornecimento de bibliografia durante a elaboração do projeto.

Ao meu grande amigo Guilherme Schreinert Sombrio, pelo auxílio na elaboração do Abstract.

Aos *peladeiros* do MIP, pelos momentos de descontração durante a realização deste trabalho e durante o curso. Os confrontos épicos, os inúmeros “bolas cheias e murchas” e as muitas vitórias, contribuíram para semanas mais agradáveis.

Aos meus queridos amigos e colegas, Angela, Dani, Diane, Fernanda, Fezinha, Mariana, Miriam, Paulinha, Bagaça, Daniel, Danilo, Diego, Miotto, Ph, Renatinho, Silvestre, Trevisa e muitos outros que fizeram com que minha vida acadêmica fosse a mais prazerosa possível. Um agradecimento especial ao meu amigo Silvestre, pelas intermináveis conversas sobre futebol, por ter trancado o curso para fazermos intercâmbio e, pelos inúmeros seminários e trabalhos que, apesar de feitos sempre na última hora, tínhamos a certeza de que no final sempre dá certo.

Finalmente, gostaria de agradecer a Deus, por ter me proporcionado, antes de mais nada, uma família e amigos maravilhosos que sempre estiveram presentes ao longo do meu caminho.

Muito obrigado!

*A mente que se abre a uma nova idéia
jamais voltará ao seu tamanho original.*

Albert Einstein

*A vida é aquilo que acontece enquanto
você está planejando o futuro.*

John Lennon

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
LISTA DE APÊNDICES.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo geral.....	6
2.2. Objetivos específicos.....	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
3.1. Área de estudos.....	7
3.2. Coletas.....	10
3.3. Análise do material e dos dados.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. Identificação das espécies.....	14
4.2. Proporção sexual.....	17
4.3. Distribuição espacial e temporal.....	21
5. CONCLUSÕES.....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	36
APÊNDICES.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Baixada do Maciambu, Palhoça, SC, com a indicação das duas áreas utilizadas para as coletas (Adaptado de Oliveira, 2005).	7
Figura 2. Área I em terreno domiciliar na Praia da Pinheira, Palhoça, SC.	9
Figura 3. Área II dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.	10
Figura 4. Armadilha de interceptação e queda com sua cerca-guia.	11
Figura 5. Disposição das armadilhas de interceptação e queda em cada ponto.	12
Figura 6. Pentes sensoriais de uma fêmea de <i>Bothriurus bonariensis</i>	15
Figura 7. Pentes sensoriais de um macho de <i>Bothriurus bonariensis</i>	15
Figura 8. Arco de grânulos ventrais do segmento V do metassoma de <i>Bothriurus bonariensis</i>	16
Figura 9. Distribuição de <i>Bothriurus bonariensis</i> na Argentina, Uruguai e Brasil (Adaptado de Mattoni & Acosta, 2005).	16
Figura 10. Parte interna da quela esquerda de um macho de <i>Bothriurus bonariensis</i> com sua apófise.	17
Figura 11. Quela esquerda de uma fêmea de <i>Bothriurus bonariensis</i> . Apófise ausente.	18
Figura 12. Número de machos e fêmeas capturados no verão e outono por armadilhas de solo e coletas manuais.	19
Figura 13. Número de filhotes coletados em cada período pelas diferentes metodologias.	21
Figura 14. Total de escorpiões capturados pelas duas metodologias nos dois períodos de coleta.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Escorpiões registrados nas duas linhas de armadilhas de solo da área I e da área II nos dois períodos de coleta, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.....	22
Tabela 2. Escorpiões capturados por coleta manual ao longo do trabalho, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.....	23

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Cordões semicirculares da restinga da Baixada do Maciambu, Palhoça, SC. Fonte: Oliveira, 2005 (arquivo/Fatma).....	36
Anexo B. Dados meteorológicos da região da Grande Florianópolis, SC, durante os períodos de coletas. Fonte: Epagri/ Ciram/ Inmet.....	37
Anexo C. Licença de pesquisa obtida junto à FATMA.....	39
Anexo D. Licença de pesquisa obtida junto ao IBAMA.....	42

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A. Locais de captura de escorpiões por coletas manuais, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.....	44
---	----

RESUMO

Os escorpiões são animais muito antigos e provavelmente um dos primeiros a habitarem a terra firme. Sua distribuição é ampla, ocorrendo em todos os continentes, com exceção da Antártida. Atualmente estão descritas 1500 espécies de escorpiões distribuídas em 13 famílias, das quais 5 ocorrem no Brasil. No presente estudo, foi realizado um levantamento de escorpiões da região de restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina. Os objetivos, além de identificar as espécies coletadas, foram: verificar a proporção sexual, analisar a ocorrência de indivíduos nos dois períodos de coleta e, comparar sua distribuição nos pontos com maior e menor influência antrópica. Para tal, foram combinadas as metodologias de armadilhas de solo e coletas manuais diurnas. Foram realizadas duas coletas trimestrais, sendo a primeira entre os dias 13 e 20 de fevereiro e a segunda entre os dias 10 e 17 de abril de 2008. Para as coletas, foram escolhidas duas áreas, sendo uma dentro de um terreno domiciliar (área I) e uma dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (área II). Nas coletas com armadilhas de solo, em cada área foram instaladas duas linhas de armadilhas, distantes 15 m uma da outra. Cada uma dessas linhas foi composta por 30 armadilhas (copos de 500 ml), distantes 2 m umas das outras e conectadas por cercas-guias. Nas coletas manuais, foram realizadas um total de oito buscas em cada área, sendo quatro em cada período de coleta. Essas buscas tiveram 1 hora de duração cada e, foram realizadas sempre no período matutino. Foi coletado um total de 79 escorpiões, todos pertencentes à espécie *Bothriurus bonariensis*, sendo que destes, 61 (77,22%) foram coletados pelas armadilhas de solo e 18 (22,78%) pelas coletas manuais. Em relação à proporção sexual, o resultado de todas as coletas manuais, bem como o resultado das armadilhas de solo no outono, em ambas as áreas, apresentaram a proporção esperada de 1♂:1♀. Já para o resultado das armadilhas de solo no verão, esta proporção foi fortemente rejeitada em ambas as áreas. Isso foi devido ao grande número de machos capturados pelas armadilhas no verão, sendo isso, resultado do aumento da atividade destes durante o período reprodutivo. As armadilhas de solo capturaram 50 indivíduos no verão e 11 no outono. Esta diferença foi estatisticamente significativa, revelando que a estação do ano teve influência significativa no número de escorpiões capturados pelas armadilhas de solo. Apesar de as armadilhas de solo da área II terem capturado mais escorpiões do que as armadilhas da área I, tanto no verão como no outono, essa diferença não foi estatisticamente significativa. Isso demonstra que as áreas I e II são iguais em termos de número de indivíduos. O baixo número de indivíduos coletados no outono, em comparação com o verão, confirmou a prevista redução na atividade destes aracnídeos durante os meses mais frios. Os resultados do estudo apontam para a baixa diversidade de escorpiões na área amostrada. Apesar da relativa abundância desta espécie em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, quase nada se conhece a respeito de sua ecologia no Brasil, muito menos em Santa Catarina.

PALAVRAS-CHAVE: *Bothriurus bonariensis*, restinga, proporção sexual, distribuição espacial, influência antrópica.

ABSTRACT

The scorpions are very ancient animals and probably one of the first to live on the settle land. Its distribution is wide, occurring in all the continents, excepting Antartida. At present 1500 scorpions species are described and distributed among 13 families, of which 5 occurs in Brazil. In the current study, a survey concerning scorpions was carried out in the area of “restinga” located in Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina. The aims, apart from identifying the collected species, were to verify the sex ratio, analyze the occurrence of individuals in both periods of collection and compare their distribution in the regions of more and less anthropic influence. In order to do so, pitfalls and manual daily collections methodologies were combined. Two quarterly collections were made, being the first fulfilled between 13 and 20 of February and the second between 10 and 17 of April of 2008. Two different areas were chosen to implement the collections, one located inside a domiciliary territory (area I) and the other inside the State Park Serra do Tabuleiro (area II). In the collections made with pitfalls, in each area two lines of traps were installed, distant 15 m one from another. Each of such lines had 30 traps (500 ml plastic glasses), distant 2 m one from another, connected by drift fences. In what concerns the manual collections, a total number of 8 searches took place in each area, being four executed in each period of collection. Each of these searches lasted for 1 hour and they were carried out always in the morning. A total of 79 scorpions were collected, all belonging to the species *Bothriurus bonariensis*, being 61 (77.22%) of them collected through the pitfalls and 18 (22.78%) through manual collections. In relation to the sex ratio, the result of all manual collections, as well as the result obtained using the pitfalls during the autumn, presented the expected proportion of 1♂:1♀. On the other hand, the result obtained from the analysis of the pitfalls during the summer strongly rejected this proportion. This is due to the great number of males captured in the traps during the summer, as a consequence of the increase of male activity during the reproductive period. The pitfalls captured 50 individuals during the summer and 11 during the autumn. Such difference was statistically meaningful, revealing that the season of the year had a meaningful influence in the number of scorpions captured through the pitfalls. Even though the pitfalls located in area II captured more scorpions, both in summer and autumn, than those located in area I, such difference was not considered to be statistically meaningful. This result leads to the conclusion that areas I and II can be considered to be equal in terms of quantity of individuals. The low number of individuals collected during the autumn, in comparison to the summer, confirmed the expected reduction of activity of these arachnids during the coldest months. The results of the study point to a low diversity of scorpions in the analyzed area. Despite the relative abundance of this species in Santa Catarina and Rio Grande do Sul, practically nothing is known regarding its ecology in Brazil, and much less in Santa Catarina.

KEY-WORDS: *Bothriurus bonariensis*, “restinga”, sex ratio, spatial distribution, anthropic influence.

1. INTRODUÇÃO

Os escorpiões, também conhecidos por lacrau, rabo-torto e carangonço, são animais muito antigos e provavelmente um dos primeiros a habitarem a terra firme. Segundo Polis (1990a), os escorpiões surgiram no período Siluriano (entre 425 e 450 m.a.a.). Os representantes fósseis desta época eram aquáticos, possuindo brânquias e apêndices modificados para a vida aquática. De acordo com este autor, o primeiro escorpião totalmente terrestre provavelmente surgiu durante o final do Devoniano ou início do Carbonífero (entre 250 e 300 m.a.a.). Para sua sobrevivência, foi muito útil a presença de uma carapaça quitinosa formando seu exoesqueleto e protegendo-os da evaporação excessiva (Soerensen, 2000).

Os escorpiões atuais são muito semelhantes aos primeiros fósseis terrestres encontrados. Isso mostra que, apesar de passado todo este tempo, repleto de acontecimentos geológicos e evolutivos importantes, os escorpiões mantiveram suas características morfológicas originais. O primeiro escorpião fóssil encontrado em território brasileiro foi *Araripescorpius ligabuei*, descrito por Campos (1986), da Chapada do Araripe, Ceará, pertencente ao período Cretáceo (aproximadamente 100 m.a.a.) e muito parecido com as formas atuais.

A distribuição dos escorpiões é ampla, ocorrendo em todos os continentes, com exceção da Antártida (Lamoral, 1980; Sissom, 1990) e algumas ilhas oceânicas, como Nova Zelândia e Grã-Bretanha que possuem somente espécies introduzidas pelo Homem (Wanless, 1977). Estão presentes em todas as regiões tropicais do mundo, ocupando a maioria dos ambientes terrestres. São encontrados tanto em desertos como em florestas super úmidas, assim como em todos os outros gradientes intermediários de vegetação. Já foram coletados a 5.560 m de altitude, nos Andes peruanos, assim como no interior de grutas, em profundidades de até 800 m (Lourenço & Eickstedt, 2003).

A maioria dos escorpiões é de hábito crepuscular e noturno, escondendo-se durante o dia sob troncos, pedras, cascas de árvore, em fendas de rochas ou buracos no solo. Outras espécies vivem próximas às construções humanas, sob os dormentes das linhas férreas, sob lajes

de túmulos e nas várzeas dos córregos das zonas urbanas, onde o lixo doméstico e o entulho propiciam alimento farto e abrigo.

A atividade dos escorpiões varia de acordo com o ambiente onde são encontrados. Os animais de regiões desérticas possuem hábitos noturnos, enquanto as espécies tropicais são mais crepusculares (Constantinou & Cloudsley-Thompson, 1980). Há também registros de espécies diurnas (Williams, 1987). São animais predadores e que possuem baixa atividade, passando a maior parte do tempo enterrados e imóveis (Polis & Farley, 1980; Warburg & Polis, 1990). Algumas espécies passam 97% de suas vidas dentro de tocas e podem permanecer um ano sem se alimentarem (Polis, 1990a). Isso combina com a estratégia de caça adotada pela maioria dos escorpiões, conhecida como senta e espera (sit and wait), que consiste em ficar imóvel esperando qualquer presa que passe ao seu alcance (Polis & McCormick, 1986a; Williams, 1987; Warburg & Polis, 1990). Por sua condição de cavadores, muitas espécies dependem da granulometria e umidade do solo, fatores que por sua vez estão associados a diferentes tipos de clima e vegetação (Polis, 1990b). Estas características permitem que os escorpiões constituam modelos biológicos úteis na análise de problemas biogeográficos, ecológicos, etológicos e de conservação (Polis, 1990b; Peretti, 1997, 2001).

Sua alimentação consiste principalmente de insetos e outros aracnídeos, inclusive escorpiões (Lourenço, 1976; Polis & McCormick, 1986b; McCormick & Polis, 1990). Porém, também foi registrada predação de moluscos, anelídeos, quilópodes, diplópodes e pequenos vertebrados como roedores, lagartos e cobras (McCormick & Polis, 1990).

Segundo McCormick & Polis (1990), os escorpiões possuem uma lista enorme de predadores vertebrados e invertebrados. Dentre os vertebrados, podemos destacar aves, lagartos, mamíferos, sapos e cobras. Já os predadores invertebrados são aranhas, solífugos, formigas e quilópodes. Entretanto, em algumas regiões, o canibalismo entre espécies de escorpiões é provavelmente o maior responsável pelas taxas de predação.

É interessante ressaltar que a cutícula dos escorpiões é fluorescente à luz ultravioleta. Assim, Sissom et al. (1990) relatam que, com uma lanterna de luz ultravioleta (UV), é possível numa noite escura e em uma área aberta, localizar um exemplar que se encontre a até 15 m de distância. Com a descoberta de que escorpiões brilham sob luz UV, eles passaram a representar

um bom organismo para todos os tipos de pesquisas ecológicas e comportamentais (Polis, 1990b).

A reprodução dos escorpiões envolve todo um ritual de acasalamento. Segundo Bücherl (1971), inicialmente o macho sai à procura de uma fêmea receptiva e, ao encontrá-la, segura os pedipalpos da mesma com os dedos de seus pedipalpos. Feito isso, inicia-se a “dança” denominada *promenade à deux* (passeio a dois) e a procura de um local ideal para o acasalamento. Após a escolha do local, o macho deposita seu espermátóforo no solo e puxa a fêmea. O espermátóforo penetra no opérculo genital da fêmea e libera os espermatozóides.

Os escorpiões são vivíparos, diferentemente da maioria dos aracnídeos, que põem ovos. Após o nascimento, os filhotes ficam agrupados sobre o dorso da mãe e ali permanecem até completarem a primeira muda, quando então saem e iniciam suas vidas livres (Polis & Sissom, 1990).

Existem aproximadamente 1500 espécies de escorpiões, distribuídas em 13 famílias (Soleglad et al., 2005). Entretanto, não há um consenso entre os taxonomistas e o número de famílias pode variar de 7 a 20 dependendo do autor (Lourenço, 2001; Prendini & Wheeler, 2005). A diversidade de escorpiões (aqui tratada como o número de espécies simpátricas de uma localidade) é maior em áreas subtropicais (23-38° latitude) e decresce em direção aos pólos e ao equador (Polis, 1990b). Isso se deve ao fato de que as maiores diversidades são encontradas nos desertos subtropicais da América do Norte e África, com 3 a 13 espécies ocorrendo em simpatria (Polis & McCormick, 1986a; Polis, 1990b; Prendini, 2005b).

Muitos fatores ecológicos influenciam a distribuição espacial dos escorpiões, incluindo topografia, características do solo, vegetação e, principalmente, temperatura e precipitação (Polis, 1990b). Regiões com temperaturas muito baixas limitam a distribuição desses aracnídeos e, em uma escala mundial, os escorpiões não são encontrados em altas latitudes provavelmente devido às temperaturas extremamente baixas (Polis, 1990a), mas existem exceções como *Bothriurus patagonicus* Maury, 1968, encontrado na Patagônia, extremo sul da Argentina (Maury, 1979).

A fauna de escorpiões brasileira está representada por cinco famílias: Bothriuridae, Buthidae, Chactidae, Euscorpidae e Hemiscorpidae, sendo que representantes das duas

primeiras são encontradas no estado de Santa Catarina (Lourenço, 2002). A família Buthidae é a maior e a mais amplamente distribuída, sendo registrada em todo o território brasileiro e em quase todas as regiões da América do Sul, com exceção do sul da Argentina (Lourenço, 2002). É também a mais importante em termos de saúde pública, pois apresenta espécies que possuem peçonha ativa sobre o homem (Lucas & Silva Jr., 1992). Bothriuridae apresenta distribuição meridional na América do Sul, estando melhor representada no Chile e na Argentina do que no Brasil (Lourenço, 2002).

De acordo com Lourenço & Eickstedt (2003), se levarmos em consideração a superfície total do Brasil, a fauna de escorpiões é relativamente pobre. Isso se deve ao fato de o relevo ser relativamente homogêneo, ao contrário, por exemplo, de Equador e Colômbia, onde grandes cordilheiras constituem barreiras geográficas importantes, aumentando a possibilidade de especiação. Outro fator para essa baixa diversidade seria a presença de uma fauna escorpiônica predominantemente “moderna”, em que houve desaparecimento marcante de formas mais primitivas ainda encontradas em outras regiões do mundo.

Embora a fauna brasileira de escorpiões não esteja, com certeza, toda conhecida, é de se prever que coletas contínuas poderão revelar basicamente espécies novas, sendo provavelmente pequeno o número de gêneros novos e ainda menor o de famílias novas a serem descobertas (Lourenço, 2002).

A maioria dos trabalhos com escorpiões brasileiros tratam da descrição de espécies novas (Lourenço & Eickstedt, 1984; Candido et al., 2005; Lenarducci et al., 2005; Lourenço, 2005a; Lourenço et al., 2006). Os trabalhos com ecologia e inventários de fauna de escorpiões brasileiros e sul-americanos são extremamente escassos (Lourenço, 2000). Os poucos que existem no Brasil concentram-se nas regiões norte (Adis et al., 2002; Barreiros et al., 2003; Lourenço, 2005b; Lourenço et al., 2005) e nordeste (Dias et al., 2006; Jesus Júnior, 2006). Os trabalhos na região sudeste e nordeste estão mais relacionados aos acidentes escorpiônicos e às espécies de interesse médico (Soares et al., 2002; Amorim et al., 2003; Barbosa et al., 2003; Mineo et al., 2003; Candido & Lucas, 2004; Álvares et al., 2006; Hoshino et al., 2006), sendo que a região sul tem sido deixada de lado pelos especialistas. O Estado de Santa Catarina não possui nenhum especialista no grupo. Com isso, o conhecimento da fauna local resume-se a algumas coletas isoladas feitas por pesquisadores de outros estados, bem como acidentes

notificados pelo Centro de Informações Toxicológicas (CIT), nos quais as pessoas levam os animais causadores de acidentes.

Trabalhos como inventários de fauna e estudos ecológicos são muito importantes para conhecermos as espécies presentes em determinada área, bem como aspectos relacionados às suas vidas. Estes trabalhos tornam-se mais importantes ainda quando realizados em áreas constantemente ameaçadas pela ação humana, como é o caso da Mata Atlântica. O bioma Mata Atlântica é um dos mais ameaçados do mundo e, embora se estenda por 17 estados brasileiros, 93% de sua cobertura original foi devastada (SOS Mata Atlântica, 2008). As regiões fitogeográficas pertencentes aos domínios da Mata Atlântica que mais sofrem com a destruição e os impactos provocados pelo homem são as restingas e os manguezais. A área do estudo em questão, a região da Baixada do Maciambu, que possuía aproximadamente 700 edificações no ano de 1985, em 2004 já apresentava mais de 12.000 edificações (Fatma, comunic. pess.). Este número tende a crescer ainda mais com a duplicação da BR-101. Portanto, conhecer a fauna e a flora dessa região é fundamental para podermos preservá-la, uma vez que só se preserva o que se conhece.

Os escorpiões são animais que possuem um papel ecológico importante no ecossistema e este trabalho é o primeiro passo com o objetivo de conhecer a fauna de escorpiões da restinga da Praia da Pinheira, dentro e fora do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Palhoça, SC.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Realizar um levantamento da fauna de escorpiões da restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar os escorpiões coletados na Praia da Pinheira;
- Descrever a proporção sexual da população;
- Analisar a ocorrência dos escorpiões em dois períodos de coleta e comparar sua abundância em pontos com maior e menor influência antrópica.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudos

Este trabalho foi desenvolvido na região da Praia da Pinheira, localizada na Baixada do Maciambu, município de Palhoça-SC (Figura 1), região nordeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, segundo classificação adotada no documento estadual “Produto básico de zoneamento do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro” (Socioambiental, 2002).



Figura 1. Localização da Baixada do Maciambu, Palhoça, SC, com a indicação das duas áreas utilizadas para as coletas (Adaptado de Oliveira, 2005).

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro é a maior unidade de conservação do estado, ocupando uma área de 87.405 ha, correspondendo a aproximadamente 1% do território de Santa Catarina. Abrange os municípios de Águas Mornas, Florianópolis, Garopaba, Imaruí, Palhoça,

Paulo Lopes, Santo Amaro da Imperatriz, São Bonifácio e São Martinho (Batista, 2003). Cinco habitats ocorrem no Parque: florestas tropicais úmidas (mata atlântica), florestas tropicais de coníferas (floresta de araucária), restingas, campos de altitude e manguezais (Fatma, 2008).

O clima do município é classificado como mesotérmico úmido, com verões de temperaturas elevadas e as demais estações apresentando temperaturas médias de 19,8 °C, com precipitação anual variando entre 1.300 e 1.500 mm (Prefeitura Municipal de Palhoça, 2008).

A paisagem de restinga mais expressiva no litoral sul-brasileiro é a Baixada do Maciambu, por ser a única a evidenciar os cordões semicirculares da restinga, que são ondulações mais altas, formadas pela deposição de areia deixada pelo recuo do mar (Anexo A). Esta área possui etapas diferenciadas da sucessão da vegetação de restinga, dadas as condições do solo. Nos locais onde a areia contém poucos nutrientes (próxima ao mar), encontram-se espécies herbáceas e rastejantes a iniciar seu processo de fixação. Mais ao interior é possível encontrar um ambiente diversificado, composto por pequenas lagoas, banhados, campos entremeados de pequenos arbustos e a palmeira do butiá. Pequenos bosques, com espécies de porte arbóreo são encontrados nos locais de maior acúmulo de matéria orgânica e nutrientes. O solo desses locais é forrado de bromélias, filodendros, samambaias, orquídeas, musgos e líquens. Da vegetação encontrada na Baixada do Maciambu, destaca-se a presença freqüente da espécie conhecida como cavalinha (*Equisetum giganteum*) e a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) (Rosário, 2003).

A Praia da Pinheira está localizada na costa leste do Estado de Santa Catarina, a 30 km ao sul do centro do município de Palhoça, entre as praias do Sonho e da Guarda do Embaú. A Praia da Pinheira pertencia originalmente à área do parque, porém, em 1979 teve desanexada uma faixa de 500 m, no sentido do mar para o continente, devido às pressões do processo de expansão imobiliária e turística. Como parte do entorno do parque, a Praia da Pinheira é caracterizada como Área de Preservação Especial (APE), onde o uso da terra é restrito, normatizado pelas definições da APE e licenciado pela Fatma. Esta área é um dos pontos mais vulneráveis próximo ao parque, devido à especulação imobiliária.

As coletas foram realizadas em dois pontos, sendo um fora (área I) e outro dentro (área II) dos limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. O ponto I situa-se dentro de um

terreno domiciliar, localizado nas coordenadas geográficas 27° 52' 16" S e 48° 36' 26" O. Esta área apresenta uma vegetação de porte rasteiro, cercada de um lado por terrenos também apresentando vegetação rasteira e de outro lado por terrenos com uma vegetação rasteira e arbustiva (Figura 2). O ponto II, situado dentro da sede do Parque nas coordenadas 27° 50' 39" S e 48° 37' 38" O, representa uma área mais isolada e menos influenciada pela ação humana. A vegetação predominante é formada por plantas de porte rasteiro e arbustivo, com algumas de porte arbóreo. Apesar da presença de trilhas utilizadas por antas, capivaras e homens, não há construções ou movimentação intensa na área (Figura 3).



Figura 2. Área I em terreno domiciliar na Praia da Pinheira, Palhoça, SC.



Figura 3. Área II dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.

3.2. Coletas

Foram realizadas duas coletas, a primeira entre os dias 13 e 20 de fevereiro de 2008 e a segunda entre os dias 10 e 17 de maio de 2008. Duas metodologias foram utilizadas para a captura dos animais: armadilhas de solo ou armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) e busca ativa manual diurna.

As armadilhas de solo foram compostas de recipientes com 8 cm de diâmetro de abertura e um volume de 500 ml. Estes recipientes foram enterrados até sua abertura ficar ao nível do solo e, sobre eles, foram colocados pratinhos plásticos presos por palitos, para evitar a entrada de água em caso de chuva. Nesses recipientes foi colocado um líquido conservante (álcool 70%) até a metade de seus volumes. As armadilhas foram retiradas após sete dias. A fim de melhorar a eficiência, foram utilizadas cercas-guia confeccionadas com plástico e fixadas com

hastes de madeira (Figura 4). Essas cercas aumentam consideravelmente a eficiência de coleta de artrópodes (Hansen & New, 2005).



Figura 4. Armadilha de interceptação e queda com sua cerca-guia.

Em cada área foram colocadas 60 armadilhas, dispostas em duas fileiras de 30, distantes 15 m entre si. Dentro de uma fileira, as 30 armadilhas distanciavam-se 2 m uma da outra e foram conectadas pela cerca-guia (Figura 5). As linhas de armadilhas da área I foram chamadas de A e B, enquanto que as linhas da área II foram denominadas C e D. Somando-se as duas áreas, o esforço amostral foi de 120 armadilhas por coleta. A distância de 15 m entre as fileiras é suficiente para que uma não interfira na outra, uma vez que, de acordo com McCormick & Polis (1990), os escorpiões não percorrem grandes distâncias na procura de suas presas, pois isso demandaria muita energia para um metabolismo tão baixo quanto o destes aracnídeos.

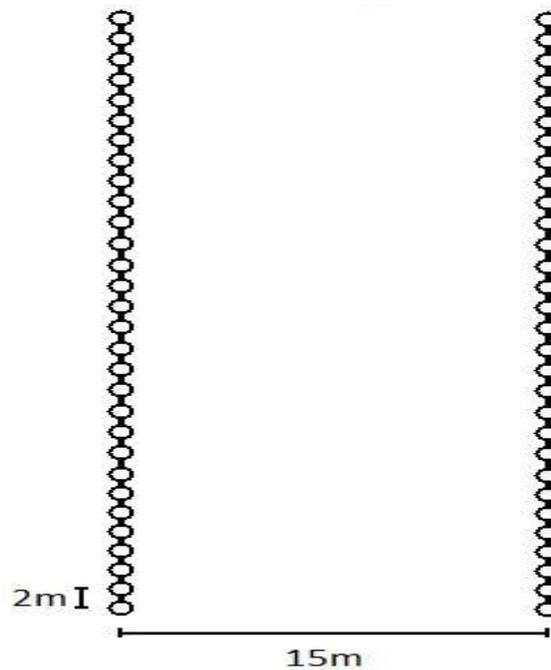


Figura 5. Disposição das armadilhas de interceptação e queda em cada ponto.

As coletas manuais foram realizadas em áreas próximas às utilizadas para a colocação das armadilhas. Nessas buscas foram reviradas pedras, tábuas, troncos caídos ou qualquer entulho que pudesse servir de abrigo para os escorpiões (Apêndice A). Em cada área foram realizadas quatro buscas em fevereiro de 2008 e quatro em maio do mesmo ano, sempre na mesma semana que as armadilhas estavam montadas, resultando em oito buscas por área. As buscas tiveram uma hora de duração cada e foram feitas no período matutino.

Os escorpiões foram coletados com o auxílio de pinças e colocados em um recipiente com álcool a 70%, juntamente com etiquetas com informações do local, data e método de coleta. Os dados de pluviosidade e temperatura, antes e durante os períodos de coleta, foram obtidos junto à Epagri (Anexo B). Estes dados servirão para futuras comparações com coletas nos mesmos períodos dos anos seguintes.

3.3. Análise do material e dos dados

O conteúdo das armadilhas foi triado em campo com o auxílio de uma peneira. Depois de separados, todos os escorpiões foram levados ao laboratório, onde, com auxílio de uma lupa, foram sexados e identificados com a utilização de chaves dicotômicas especializadas (Lourenço, 2002; Acosta, 2008). Feito isso, os espécimes foram enviados ao Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan para confirmação. Os mesmos foram depositados na coleção do Instituto Butantan e na coleção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Algumas análises estatísticas foram utilizadas a fim de comparar os dados obtidos nas coletas, sendo que todas elas foram realizadas com o auxílio do programa BioEstat 3.0 (Ayres et al., 2003). O teste de qui-quadrado foi utilizado para testar a homogeneidade entre as linhas de armadilhas de solo A e B, C e D, em cada coleta. Este teste foi feito para saber se era possível a junção dos resultados das linhas. O teste de homogeneidade também foi aplicado na comparação entre as duas áreas no verão e outono, tanto para as coletas manuais como para as armadilhas de solo. A função deste teste foi verificar a existência de semelhanças nas proporções entre machos, fêmeas e filhotes nas populações de ambas as áreas.

Para verificar se o número de escorpiões capturados dependeu da época do ano, foi utilizado o teste U (Mann-Whitney), com os resultados das linhas de armadilhas A, B, C e D, em ambos os períodos de coleta. Neste teste somente foram utilizados os resultados das armadilhas de solo, pois estas são sensíveis às variações sazonais de atividade nas populações de escorpião (Yamaguti & Pinto-da-Rocha, 2006). O teste G foi utilizado a fim de verificar se o número total de escorpiões capturados nas áreas I e II foi proporcionalmente semelhante em ambos os períodos de coleta. Este teste foi aplicado tanto para coletas manuais como para armadilhas de solo. O teste G é uma variação do qui-quadrado e é indicado quando se possui valores esperados abaixo de cinco (Ayres et al., 2003). Para saber se as áreas I e II foram iguais em termos de número de escorpiões encontrados, ou seja, se o total de indivíduos capturados independe das áreas de estudo em questão, foi aplicado um teste U. Para este teste, mais uma vez, foram utilizados os resultados das linhas A, B, C e D de armadilhas de solo, no verão e outono. Para testar a razão sexual esperada em todas as coletas, foi utilizado o teste qui-quadrado para proporções esperadas iguais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Identificação das espécies

Somando os resultados de todas as coletas, foi obtido, entre machos, fêmeas e filhotes, um total de 79 escorpiões, sendo todos eles pertencentes à espécie *Bothriurus bonariensis* C. L. Koch, 1842.

A família Bothriuridae Simon, 1880 é predominantemente neotropical e de distribuição Gondwânica, possuindo representantes na América do Sul, África, Índia e Austrália, onde são encontrados em habitats temperados e subtropicais (Francke, 1982; Sissom, 1990; Prendini, 2005a; Augusto et al., 2006). O gênero *Bothriurus* Peters, 1861, com 41 espécies, é o mais diverso da família Bothriuridae. Para facilitar a identificação das espécies dentro do gênero, foram criados os “grupos de espécies”, baseados em alguns caracteres morfológicos (Maury, 1984; Mattoni, 2002; Ojanguren Affilastro, 2003; Mattoni & Acosta, 2005; Rein, 2007).

A espécie *B. bonariensis* pertence ao “grupo bonariensis” e é a espécie-tipo do gênero (Prendini, 2000). Esta espécie compreende animais de médio a grande porte, com adultos atingindo 60 mm de comprimento. A coloração geral varia de marrom-avermelhado a preto. O número de dentes nos pentes sensoriais varia entre 16 e 20 nas fêmeas e 17 e 24 nos machos (geralmente mais de 20) (Figuras 6 e 7, respectivamente). O segmento V do metassoma possui grânulos ventrais formando um arco de formato quase perfeito (Lourenço, 2002) (Figura 8). *B. bonariensis* tem sua distribuição geográfica envolvendo Argentina, Uruguai e os estados sul brasileiros do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Figura 9). Lowe & Fet (2000), apontam a presença de *B. bonariensis* também na Bolívia, mas segundo Acosta & Ochoa (2002), isso é considerado muito improvável.



Figura 6. Pentes sensoriais de uma fêmea de *Bothriurus bonariensis*.



Figura 7. Pentes sensoriais de um macho de *Bothriurus bonariensis*.

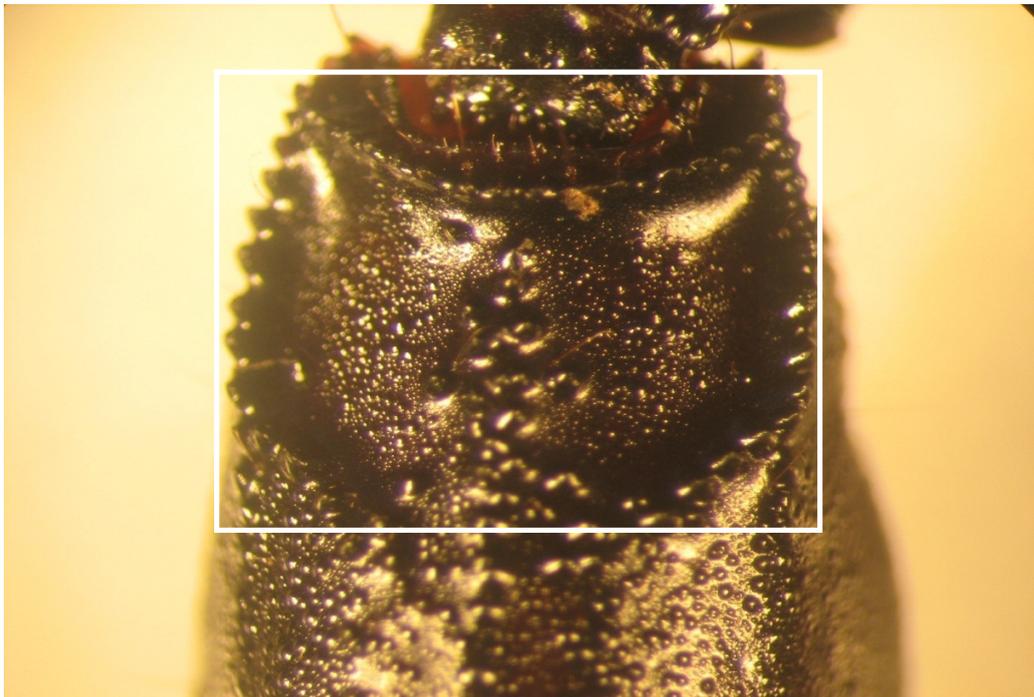


Figura 8. Arco de grânulos ventrais do segmento V do metassoma de *Bothriurus bonariensis*.



Figura 9. Distribuição de *Bothriurus bonariensis* na Argentina, Uruguai e Brasil (Adaptado de Mattoni & Acosta, 2005).

4.2. Proporção sexual

A diferenciação do sexo nos escorpiões varia muito entre as famílias, gêneros e espécies. Em *B. bonariensis*, assim como na grande maioria dos *Bothriurus*, a maneira mais fácil de se fazer a sexagem é através da visualização da presença de uma apófise na parte interna da quela do pedipalpo (Figura 10), que é um caracter sexual secundário apresentado apenas pelos machos (Yamaguti & Pinto-da-Rocha, 2003). Essa apófise possui a clara função de auxiliar o macho a segurar a fêmea durante a cópula (Mattoni, 2005). As fêmeas possuem as quelas lisas (Figura 11). Os filhotes ainda não possuem os caracteres sexuais secundários, por isso foram apenas classificados como filhotes.

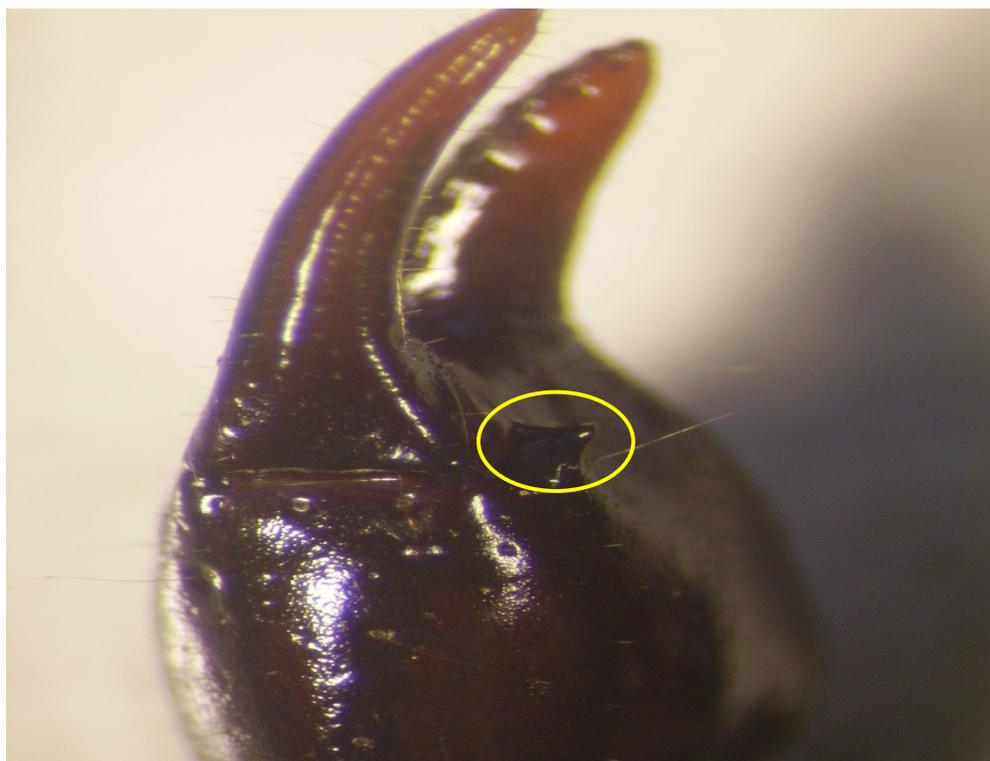


Figura 10. Parte interna da quela esquerda de um macho de *Bothriurus bonariensis* com sua apófise.



Figura 11. Quela esquerda de uma fêmea de *Bothriurus bonariensis*. Apófise ausente.

A razão sexual esperada de machos e fêmeas em todos os escorpiões não partenogênicos é 1♂:1♀ (Polis, 1990b; Polis & Sissom, 1990). De acordo com o teste de qui-quadrado para proporções esperadas iguais, nas coletas manuais essa razão foi encontrada nas duas áreas e nas duas coletas ($\chi^2 = 0,667$; g.l. = 1; p = 0,414 área I/verão; $\chi^2 = 0,333$; g.l. = 1; p = 0,564 área II/verão; $\chi^2 = 1,000$; g.l. = 1; p = 0,317 área I/outono e; $\chi^2 = 1,000$; g.l. = 1; p = 0,317 área II/outono). Para as coleta com armadilhas de solo, as áreas I e II no outono apresentaram a razão sexual esperada de 1:1 ($\chi^2 = 0,333$; g.l. = 1; p = 0,564 para a área I e; $\chi^2 = 1,800$; g.l. = 1; p = 0,180 para a área II). Já no verão, a proporção sexual foi fortemente rejeitada em ambas as áreas ($\chi^2 = 12,800$; g.l. = 1; p = 0,000 e; $\chi^2 = 18,615$; g.l. = 1; p = 0,000 para as áreas I e II, respectivamente). O baixo número de escorpiões capturados em todas as coletas, com exceção das coletas com armadilhas no verão, certamente tiveram alguma influência nos resultados dos

testes de proporções sexuais. A figura 12 mostra os dados agrupados da distribuição de machos e fêmeas capturados pelas diferentes metodologias nas diferentes coletas.

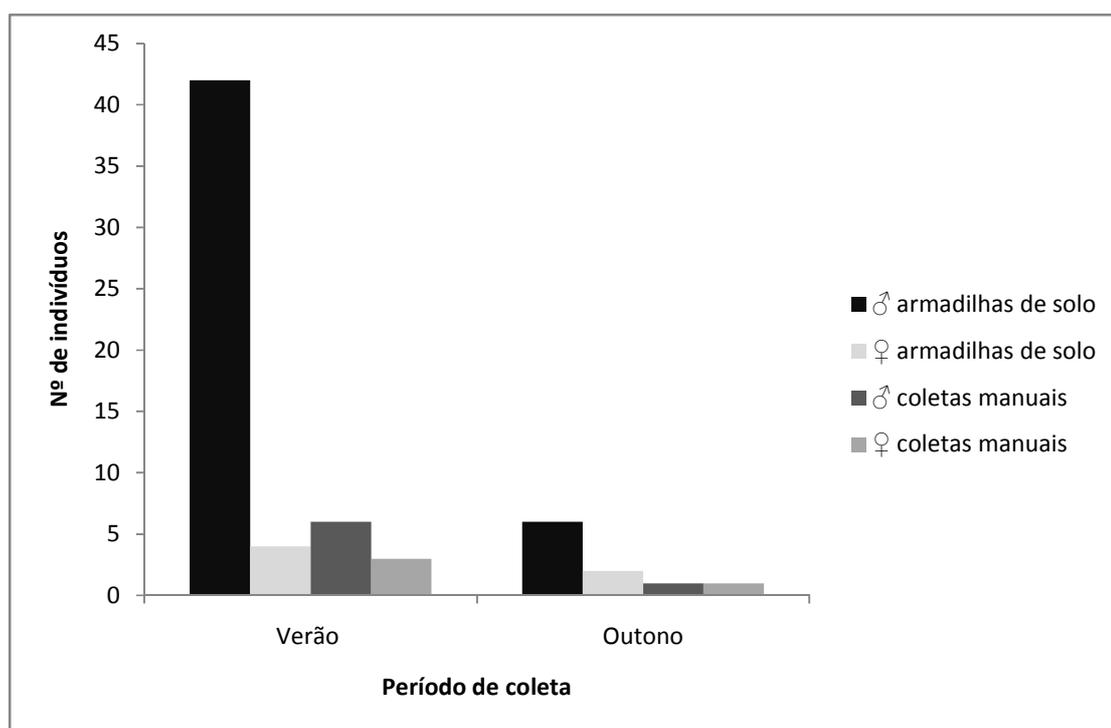


Figura 12. Número de machos e fêmeas capturados no verão e outono por armadilhas de solo e coletas manuais.

Os escorpiões, tanto machos e fêmeas adultos como juvenis, fora do período reprodutivo são muito sedentários, se afastando apenas poucos metros de suas tocas (Polis & Farley, 1979). Já em períodos reprodutivos, os machos maduros tornam-se muito mais ativos e são capazes de percorrer longas distâncias em uma única noite à procura de fêmeas (Polis & Farley, 1979; Polis & Sissom, 1990). Por este motivo, escorpiões sedentários e que vivem em tocas, dificilmente são capturados por armadilhas de solo, sendo que a maioria das capturas ocorre durante os períodos reprodutivos e quase sempre estão representadas unicamente por

machos (Barreiros et al., 2003). Sendo assim, armadilhas de solo são sensíveis a variações sazonais no padrão de atividade de escorpiões na superfície (Yamaguti & Pinto-da-Rocha, 2006).

A espécie *B. bonariensis* tem seu período reprodutivo durante o verão, sendo que dezembro e janeiro são os meses em que foi constatada uma maior atividade sexual (Peretti, 1996). Isso explica o fato do grande número de machos capturados pelas armadilhas de solo na primeira coleta (84% dos 50 indivíduos capturados), tendo sido a única amostra em que a razão sexual de 1♂:1♀ não foi encontrada.

Alguns estudos verificaram uma grande diminuição do número de machos (número de fêmeas maior do que o de machos na população) após o período reprodutivo (Polis & Farley, 1979; Kaltsas et al., 2006). Isso é devido à alta taxa de mortalidade dos machos, que pode ter como fatores o canibalismo dos mesmos pelas fêmeas, maior risco de predação durante o movimento à noite, possibilidade de migração para um lugar menos favorável fora de seu habitat, maior gasto energético durante o movimento noturno, construção de novas tocas e falta de alimento (Polis & Farley, 1979; Warburg & Polis, 1990). O canibalismo foi constatado em diversas espécies de escorpiões (Polis, 1980; Polis & McCormick, 1987), porém Peretti & Acosta (1999) não o verificaram em *B. bonariensis*. No presente estudo, o que se verificou foi uma diminuição do número de escorpiões de uma maneira geral no outono. Isto é esperado, uma vez que a maioria dos escorpiões, incluindo bothriurídeos, é mais ativa durante os meses quentes (Warburg & Polis, 1990). Diferentemente dos estudos supracitados, o número de fêmeas não superou o de machos após o período reprodutivo. Porém, uma coleta no inverno é necessária para tentar verificar alguma alteração.

Ao todo foram capturados 14 filhotes. A figura 14 mostra o número de filhotes capturados de acordo com a metodologia e período de coleta.

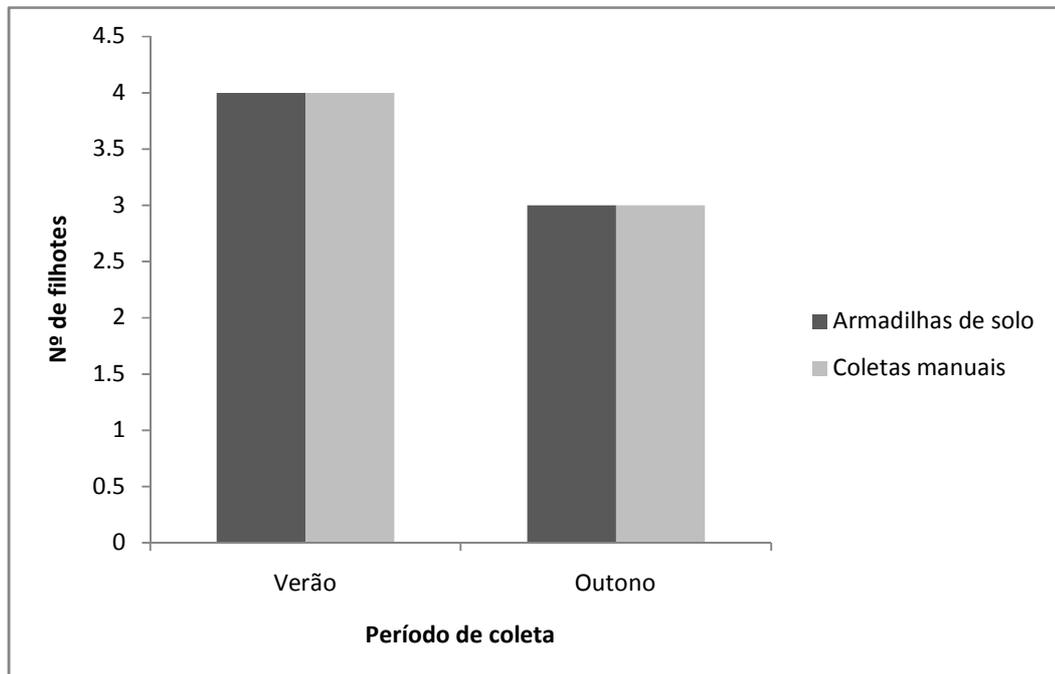


Figura 13. Número de filhotes coletados em cada período pelas diferentes metodologias.

Alguns estudos verificaram uma relação inversa entre a atividade de filhotes e adultos em relação às épocas do ano. Nos meses em que os adultos são mais ativos, os filhotes são mais inativos e vice-versa. Essa estratégia adotada pelos filhotes evita a competição por alimento com os adultos e também o canibalismo (Polis, 1980; Polis & McCormick, 1986a). Essa evidência não foi verificada na segunda coleta do presente trabalho. Mais uma vez, é possível que futuras coletas evidenciem algum tipo de padrão.

4.3. Distribuição espacial e temporal

As armadilhas de solo foram responsáveis pela captura de 61 (77,21%) indivíduos. O número de machos, fêmeas e filhotes coletados em cada área, bem como suas distribuições nas linhas de armadilhas de solo dentro de uma mesma área, estão representados na tabela 1.

Tabela 1. Escorpiões registrados nas duas linhas de armadilhas de solo da área I e da área II nos dois períodos de coleta, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.

Área		♀	♂	Filhote	Total	
VERÃO						
Área I	Linha A	1	8	0	9	
	Linha B	1	10	2	13	
	OUTONO					
	Linha A	0	1	0	1	
	Linha B	1	1	1	3	
VERÃO						
Área II	Linha C	2	13	1	16	
	Linha D	0	11	1	12	
	OUTONO					
	Linha C	1	3	0	4	
	Linha D	0	1	2	3	
Total		6	48	7	61	

Todos os qui-quadrados aceitaram a hipótese de homogeneidade entre as linhas de uma mesma área de armadilhas de solo em um mesmo período de coleta ($\chi^2 = 1,551$; g.l. = 2; $p = 0,461$ para as linhas A e B no verão; $\chi^2 = 1,333$; g.l. = 2; $p = 0,513$ para as linhas A e B no outono; $\chi^2 = 1,635$; g.l. = 2; $p = 0,442$ para as linhas C e D no verão e; $\chi^2 = 3,141$; g.l. = 2; $p = 0,141$ para as linhas C e D no outono). Sendo assim, os resultados das linhas puderam ser agrupados para os demais testes estatísticos.

A comparação entre o número de machos, fêmeas e filhotes, capturados nas armadilhas de solo das áreas I e II, nos dois períodos de coleta, resultou numa diferença estatisticamente não significativa, mostrando homogeneidade entre as áreas ($\chi^2 = 0,139$; g.l. = 2; $p = 0,933$ para as áreas I e II no verão e; $\chi^2 = 0,192$; g.l. = 2; $p = 0,908$ para as áreas I e II no

outono). Estes resultados nos mostram que as proporções entre machos, fêmeas e filhotes são semelhantes em ambas as áreas amostradas com armadilhas.

A coleta manual foi responsável pela captura de 18 indivíduos. Os números de machos, fêmeas e filhotes nas duas áreas e nos dois períodos de coleta estão representados na tabela 2.

Tabela 2. Escorpiões capturados por coleta manual ao longo do trabalho, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.

Área	♀	♂	Filhote	Total
VERÃO				
Área I	2	4	3	9
Área II	1	2	1	4
OUTONO				
Área I	1	0	2	3
Área II	0	1	1	2
Total	4	7	7	18

Da mesma forma que os resultados das armadilhas das áreas I e II mostraram-se homogêneos, as áreas I e II em ambas as coletas manuais se comportaram da mesma maneira ($\chi^2 = 0,090$; g.l. = 2; $p = 0,956$ para as áreas I e II no verão e; $\chi^2 = 2,222$; g.l. = 2; $p = 0,329$ para as áreas I e II no outono). Isso quer dizer que as populações de ambas as áreas apresentam um padrão semelhante quanto à distribuição de machos, fêmeas e filhotes. A figura 10 mostra o total de escorpiões capturados no verão e outono pelas duas metodologias.

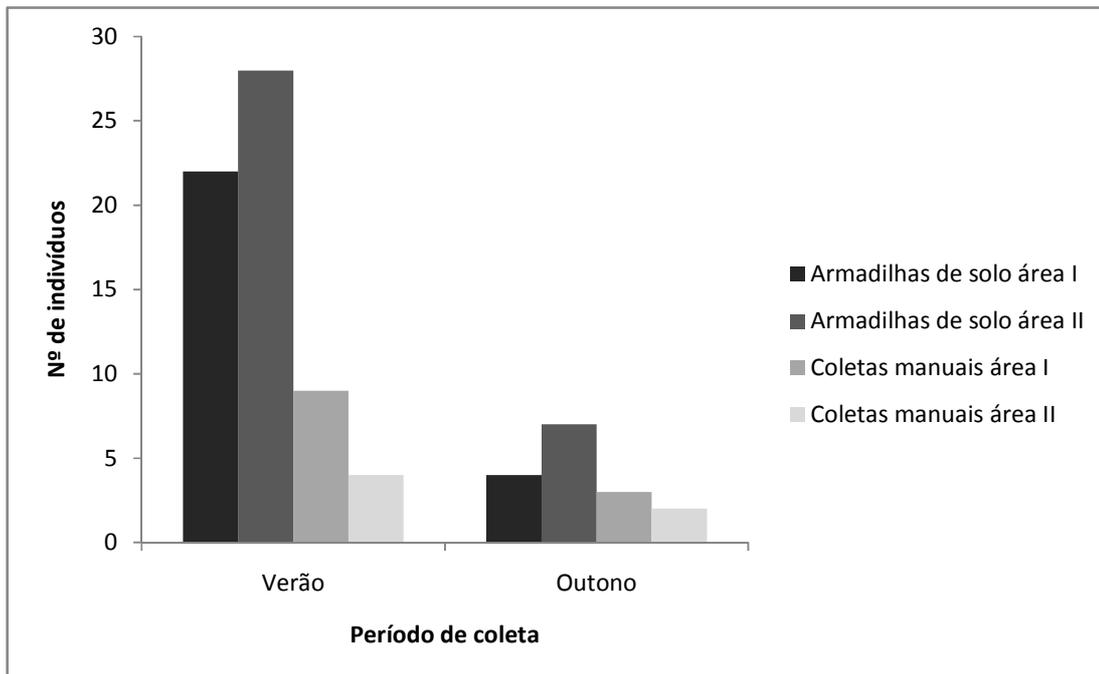


Figura 14. Total de escorpiões capturados pelas duas metodologias nos dois períodos de coleta.

O teste U demonstrou que a diferença entre o número de escorpiões capturados no verão e outono pelas armadilhas de solo foi estatisticamente significativa ($U = 0,000$; $p = 0,021$). Isso demonstra que a quantidade de indivíduos capturados por armadilhas de solo, que são sensíveis às variações sazonais, depende da época do ano, sendo maiores no verão.

Para observar se a proporção de escorpiões em ambas as áreas de coleta seguiu um mesmo padrão entre o verão e o outono foi aplicado o teste G, o qual revelou que o número total de escorpiões capturados no verão e outono é o mesmo proporcionalmente nas áreas amostradas, tanto nas coletas com armadilhas de solo como nas coletas manuais ($G = 0,218$; g.l. = 1; $p = 0,641$ para as armadilhas e; $G = 0,136$; g.l. = 1; $p = 0,712$ para as coletas manuais). Isso significa que embora as armadilhas da área II terem capturado mais escorpiões, tanto no verão quanto no outono, as diferenças em relação à área I foram proporcionalmente semelhantes. O mesmo acontece para as coletas manuais, pois embora as coletas manuais na área I terem capturado mais indivíduos em ambos os períodos de coleta, essas diferenças em relação à área II foram proporcionalmente semelhantes.

Para responder a pergunta se o número de escorpiões depende da área amostrada, foi realizado um teste U. Este teste confirmou que as diferenças entre as capturas das armadilhas das áreas I e II não foram estatisticamente significantes ($U = 5,500$; $p = 0,471$), sendo assim, para este estudo, o número de escorpiões capturados por armadilhas de solo independe se a área é peridomiciliar ou dentro do Parque.

As espécies de escorpiões podem ser divididas em dois grupos de acordo com suas estratégias de vida: equilíbrio e oportunistas (Polis, 1990b). As espécies de equilíbrio geralmente possuem um desenvolvimento mais lento e atingem um tamanho corpóreo maior, uma prole relativamente menor, maior cuidado parental e, principalmente, habitam ambientes estáveis e ocupam um nicho estreito e especializado. Já as espécies oportunistas apresentam taxas reprodutivas maiores, menor cuidado parental, habitam ambientes perturbados, com fatores abióticos imprevisíveis e um nicho mais generalizado (Polis, 1990b).

A colonização de áreas antropizadas por espécies oportunistas é facilmente notada quando estas são de alguma forma perigosas aos homens, como no caso de muitas espécies da família Buthidae C. L. Koch, 1837. Porém, quando as espécies geralmente não possuem um maior interesse médico, como as da família Bothriuridae, esse fenômeno só é percebido por especialistas interessados no estudo de escorpiões em geral (Lourenço et al., 1996). O gênero *Bothriurus* tem sido registrado como possuidor de espécies oportunistas. Ojanguren Affilastro & Scioscia (2007), relatam que, ao visitarem uma área originalmente descrita como habitat de uma espécie de *Brachistorternus* Pocock, 1893, sensível a variações ambientais, notaram que a mesma havia sido altamente alterada pela ação humana e castigada por anos de agricultura, sendo que a única espécie de escorpião encontrada foi *Bothriurus coriaceus* Pocock, 1893. Motta (2006) relata que a espécie *Bothriurus asper* Pocock, 1893, originalmente distribuída nos estados do nordeste brasileiro como Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, nos últimos anos está colonizando locais periurbanos do Distrito Federal, muito provavelmente trazidas pelos homens que migram para as cidades satélites da região.

Apesar de possuir um período de gestação longo (12 meses) (Polis & Sissom, 1990), característica de espécies de equilíbrio, *B. bonariensis* é considerada por alguns autores uma espécie oportunista (Lourenço et al., 1996). Costa et al. (2008), relatam que existem muitos registros da presença de *B. bonariensis* próximos a residências no Uruguai. Entretanto, segundo

Mattoni (comunic. pess.), várias características de espécies oportunistas não são encontradas em *B. bonariensis*, como altas taxas reprodutivas e de crescimento. Além disso, o mesmo autor relata que, apesar de *B. bonariensis* ser uma espécie resistente e que pode viver em ambientes antropizados, não há registros desta espécie invadindo áreas modificadas (como espécies oportunistas fazem). Na região da Pinheira, moradores mais antigos relatam que nos anos 80 e 90, quando as residências na região eram poucas, o número de escorpiões era muito maior do que o observado hoje em dia. Naquele tempo, os escorpiões eram vistos dentro das casas em armários e dentro de calçados, sendo que hoje em dia só são encontrados quando procurados. Esses relatos de moradores, bem como os resultados deste trabalho, apóiam a idéia de Mattoni, pois não foram encontrados mais escorpiões na área antropizada

Alguns autores pesquisaram a influência da lua na atividade dos escorpiões, verificando que algumas espécies forrageiam muito mais em noites mais escuras, como na lua nova, chegando a evitar sair de suas tocas em noites de lua cheia (Hadley & Williams, 1968; Skutelsky, 1996). Isso se deve ao fato de que em noites mais claras, os escorpiões tornam-se mais visíveis aos seus predadores, como aves. O fator lua não teve influência neste trabalho, pois as coletas foram realizadas simultaneamente nas duas áreas. Porém, a área I é parcialmente iluminada pelas luzes dos postes de uma rua ao lado, o que poderia inibir a atividade dos escorpiões. Como a diferença no número de escorpiões encontrados na área peridomiciliar e na área do parque não foram estatisticamente significantes, podemos imaginar que este fator não afetou a população de *B. bonariensis*.

5. CONCLUSÕES

A região da Praia da Pinheira, Palhoça, SC, apresenta uma baixa diversidade de espécies de escorpião. A constatação da presença de *B. bonariensis* nesta região, está de acordo com o que consta na literatura a respeito da distribuição desta espécie. Apesar da relativa abundância desta espécie em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, quase nada se sabe a respeito de sua ecologia no Brasil, muito menos em Santa Catarina.

O efeito antrópico na população de *B. bonariensis* não foi verificado, uma vez que o número de escorpiões capturados em áreas antropizadas e preservadas de Mata Atlântica não diferiu estatisticamente. De acordo com os resultados do presente estudo, *B. bonariensis* não é uma espécie oportunista, mas sim resistente a algumas alterações ambientais causadas pelos homens.

Para se falar em sazonalidade dentro de uma população, o ideal é um acompanhamento de, no mínimo, dois anos. Entretanto, duas conclusões a respeito de sazonalidade podem ser sugeridas neste trabalho preliminar. A primeira é a confirmação do período reprodutivo de *B. bonariensis* no verão, que foi confirmado através do grande número de machos capturados pelas armadilhas de solo durante a primeira coleta. A segunda, também estando de acordo com o que consta na literatura, diz respeito à diminuição da atividade dos escorpiões após o período reprodutivo, com a chegada de estações mais frias.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, L. E. 2008. Clave para famílias, géneros, y grupos de especies de escorpiones argentinos. Disponível em: <http://www.efn.uncor.edu/dep/divbioeco/DivAni1/luis/sc/clavesc.html>. Acesso: 23/02/08.

Acosta, L. E.; Ochoa, J. A. 2002. Lista de los escorpiones bolivianos (Chelicerata: Scorpiones), con notas sobre su distribución. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, 61(3-4): 15-23.

Adis, J.; Bonaldo, A. B.; Brescovit, A. D.; Bertani, R.; Cokendolpher, J. C.; Conde, B.; Kury, A. B.; Lourenço, W. R.; Mahnert, V.; Pinto-da-Rocha, R.; Platnick, N. I.; Reddell, J. R.; Rheims, C. A.; Rocha, L. S.; Rowland, J. M.; Weygoldt, P.; Woas, S. 2002. Arachnida at 'Reserva Ducke', Central Amazônia/Brazil. *Amazoniana*, 17 (1/2): 1-14.

Agusto, P.; Mattoni, I. C.; Pizarro-Araya, J.; Cepeda-Pizarro, J.; López-Cortés, F. 2006. Comunidades de escorpiones (Arachnida: Scorpiones) del desierto costero transicional de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 79: 407-421.

Álvares, E. S. S.; De Maria, M.; Amâncio, F. F.; Campolina, D. 2006. Primeiro registro de escorpionismo causado por *Tityus adrianoi* Lourenço (Scorpiones: Buthidae). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 39(4): 383-384.

Amorim, A. M. de; Carvalho, F. M.; Lira-da-Silva, R. M.; Brazil, T. K. 2003. Acidentes por escorpião em uma área do Nordeste de Amaralina, Salvador, Bahia, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 36(1): 51-56.

Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D. M.; Santos, A. S. 2003. *BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília CNPq. 290 pp.

Barbosa, M. G. R.; Bavia, M. E.; Silva, C. E. P.; Barbosa, F. R. 2003. Aspectos epidemiológicos dos acidentes escorpiônicos em Salvador, Bahia, Brasil. *Ciênc. Anim. Bras.*, 4(2): 155-162.

Barreiros, J. A. P.; Miglio, L. T.; Caxias, F. da C.; Araújo, C. O.; Pinto-da-Rocha, R.; Bonaldo, A. B. 2003. Composição e riqueza de espécies de aranhas e escorpiões (Arachnida: Araneae,

Scorpiones) cursoriais de serapilheira na Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), Melgaço, Pará. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/semicax/CZO_011.pdf . Acesso: 15/04/2008.

Batista, M. R. 2003. Caracterização geográfica. In: Rosário, L. A. do (Coord.). *A Natureza do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro*. Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio-Ambiente. Florianópolis. p. 27-30.

Bücherl, W. 1971. Classification, biology, and venom extractions of scorpions. In: Bücherl, W.; Buckley, E. (Eds.). *Venomous animals and their venoms*. Academic Press, New York. p. 317-347.

Campos, D. R. B. 1986. Primeiro registro fóssil de Scorpionoidae na Chapada do Araripe (Cretáceo Inferior), Brasil. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, 58(1): 135-137.

Candido, D. M.; Lucas, S. 2004. Maintenance of scorpions of the genus *Tityus* Koch (Scorpiones, Buthidae) for venom obtention at Instituto Butantan, São Paulo, Brazil. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* 10(1): 86-97.

Candido, D. M.; Lucas, S.; Souza, C. A. R. de; Diaz, D.; Lira-da-Silva, R. M. 2005. Uma nova espécie de *Tityus*, C. L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) do estado da Bahia, Brasil. *Biota Neotrop.*, 5 (1a): 193-200.

Constantinou, C.; Cloudsley-Thompson, J. L. 1980. Circadian rhythms in scorpions. In: *Proceedings of the 8th International Congress of Arachnology*, Vienna. p. 53-55.

Costa, F. G.; Pérez-Miles, F.; Simó, M. 2008. Guia para la identificación de los escorpiones del Uruguay. Disponível em: <http://iibce.edu.uy/etologia/generalidades%20escorpiones%20uruguay.pdf>. Acesso: 23/02/08.

Dias, S. C.; Candido, D. M.; Brescovit, A. D. 2006. Scorpions from Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba, Brazil, with ecological notes on a population of *Ananteris maury* Lourenço (Scorpiones, Buthidae). *Rev. Bras. Zool.*, 23 (3): 707-710.

Fatma. Fundação do Meio Ambiente. 2008. Educação Ambiental: Unidade de Conservação Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/educacao_ambiental/tabuleiro.htm. Acesso: 20/03/08.

Francke, O. F. 1982. Are there any bothriurids (Arachnida, Scorpiones) in southern Africa? *J. Arachnol.*, 10: 35-40.

Hadley, N. F.; Williams, S. C. 1968. Surface activities of some north american scorpions in relation to feeding. *Ecology*, 49(4): 729-734.

Hansen, J. E.; New, T. R. 2005. Use of barrier pitfall traps to enhance inventory surveys of epigaeic Coleoptera. *J. Insect Conserv.*, 9: 131-136.

Hoshino, K.; Moura, A. T. V.; De Paula, H. M. G. 2006. Selection of environmental temperature by the yellow scorpion *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1992 (Scorpiones, Buthidae). *J. Venom. Anim. Toxins*, 12(1): 59-66.

Jesus Júnior, M. M. B. G. 2006. Estudo preliminar dos escorpiões (Chelicerata, Scorpiones) de Caxias, Maranhão, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual do Maranhão. 37pp.

Kaltsas, D.; Stathi, I.; Mylonas, M. 2006. The effect of insularity on the seasonal population structure of *Mesobuthus gibbosus* (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpius*, 44: 1-8.

Lamoral, B. H. 1980. A reappraisal of supragenetic classification of Recent scorpions and of their zoogeography. In: *Proceedings of the 8th International Congress of Arachnology*, Vienna. p. 439-444.

Lenarducci, A. R. I. P.; Pinto-da-Rocha, R.; Lucas S. M. 2005. Descrição de uma nova espécie de *Rophalurus* Thorell, 1876 (Scorpiones: Buthidae) do nordeste brasileiro. *Biota Neotrop.*, 5(1a): 173-180.

Lourenço, W. R. 1976. Sur *Brothiurus asper araguayae* (Vellard, 1934) (Scorpiones, Bothriuridae). *Rev. Bras. Biol.*, 36(4): 911-918.

Lourenço, W. R. 2000. Aspects of the ecology of some savannicolous brazilian scorpions. *Biogeographica*, 76: 185-192.

Lourenço, W. R. 2001. The scorpion families and their geographical distribution. *J. Venom. Anim. Toxins*, 7(1): 03-23.

Lourenço, W. R. 2002. *Scorpions of Brazil*. Les Editions de l'If, Paris. 307 pp.

Lourenço, W. R. 2005a. Description of a new species of *Tityus* (Scorpiones, Buthidae) from the Parque Estadual de Vila Velha in the State of Paraná (Brazil). *Acta Biol. Par.*, 34 (1-4): 15-26.

Lourenço, W. R. 2005b. Scorpion diversity and endemism in the Rio Negro region of the Brazilian Amazonia with the description of two new species of *Tityus* C. L. Koch (Scorpiones, Buthidae). *Amazoniana*, 18 (3/4): 203-213.

Lourenço, W. R.; Adis, J.; Araújo, J. de S. 2005. A new synopsis of the scorpions fauna of the Manaus regions in the Brazilian Amazonia, with special reference to an inundation forest at the Tarumã Mirim river. *Amazoniana*, 18 (3/4): 241-249.

Lourenço, W. R.; Cloudsley-Thompson, J. L.; Cuellar, O. Eickstedt, V. R. D.; Barraviera, B.; Knox, M. B. 1996. The evolution of scorpionism in Brazil in recent years. *J. Venom. Anim. Toxins*, 2(2): 121-134.

Lourenço, W. R. & Eickstedt, V. R. D. Von. 1984. Descrição de uma espécie nova de *Tityus* coletada no estado da Bahia, Brasil (Scorpiones, Buthidae). *J. Arachnol.*, 12: 55-60.

Lourenço, W. R.; Eickstedt, V. R. D. Von. 2003. Escorpiões de importância médica. In: Cardoso, J. L. C.; França, F. O. S.; Fan, H. W.; Málaque, C. M. S. & Haddad, Jr. V. (Eds.). *Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. 1ª ed. Editora Sarvier, São Paulo. p. 182-197.

Lourenço, W. R.; Jesus Junior, M. M. B. G.; Limeira-de-Oliveira, F. 2006. A new species of *Tityus* C. L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) from the State of Maranhão in Brazil. *Bol. Soc. Entomol. Arag.*, 38: 117-120.

Lowe, G.; Fet, V. 2000. Family Bothriuridae Simon, 1980. In: Fet, V.; Sissom, W. D.; Lowe, G.; Branwaulder, M. E. (Eds). *Catalog of the scorpions of the world (1758-1998)*. The New York Entomology Society. p. 17-53.

Lucas, S. M.; Silva Jr., P. I. 1992. Acidentes por escorpiões: Escorpiões de interesse médico no Brasil. In: Schvartsman, S. (Ed.). *Plantas venenosas e animais peçonhentos*. 2ª ed. Editora Sarvier, São Paulo. p. 211-215.

Mattoni, C. I. 2002. *Bothriurus picunche* sp. nov., a new scorpion from Chile (Bothriuridae). *Stud. Neotrop. Faun. Environ.*, 37(2): 169-174.

Mattoni, C. I. 2005. Tergal and sexual anomalies in bothriurid scorpions (Scorpiones, Bothriuridae). *J. Arachnol.*, 33: 622-628.

Mattoni, C. I.; Acosta, L. E. 2005. A new species of *Bothriurus* from Brazil (Scorpiones, Bothriuridae). *J. Arachnol.*, 33: 735-744.

Maury, E. A. 1979. Apuntes para una zoogeografía de la escorpiofauna argentina. *Acta Zool. Lilloana*, 35: 703-719.

Maury, E. A. 1984. Redescrición de *Bothriurus bocki* Kraepelin 1911 (Scorpiones, Bothriuridae). *J. Arachnol.*, 12: 351-356.

Mc Cormick, S. J.; Polis, G. A. 1990. Prey, predators and parasites. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 294-320.

Mineo, M. F.; Franco-Assis, G. A.; Del-Claro, K. 2003. Repertório comportamental do escorpião amarelo *Tityus serrulatus* Lutz & Mello 1922 (Scorpiones, Buthidae) em cativeiro. *Rev. Bras. Zootecias*, 5(1): 23-31.

Motta, P. C. 2006. Primeiro registro de *Bothriurus asper* Pocock (Scorpiones, Bothriuridae) no Distrito Federal, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 23(1): 300-301.

Ojanguren Affilastro, A. A. 2003. *Bothriurus jesuita*, a new scorpion species from northeastern Argentina (Scorpiones, Bothriuridae). *J. Arachnol.*, 31: 55-61.

Ojanguren Affilastro, A. A.; Scioscia, C. L. 2007. A new species of *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae) from Chile, with remarks on *Brachistosternus chilensis*. *J. Arachnol.*, 35: 102-112.

Oliveira, I. A. 2005. *Gestão de Conflitos em Parques: Estudo de caso do entorno nordeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro - Praia da Pinheira - SC*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina. 269pp.

Prefeitura Municipal de Palhoça. Disponível em: <http://www.palhoca.sc.gov.br/site/>. Acesso: 12/03/2008.

Peretti, A. V. 1996. Una probable estrategia para inseminar más hembras en machos de *Bothriurus bonariensis* (Scorpiones, Bothriuridae). *J Arachnol.*, 24: 167-169.

Peretti, A. V. 1997. Relación de las glándulas caudales de los machos de escorpiones (Scorpiones, Bothriuridae) con el comportamiento sexual. *Rev. Arachnol.*, 12: 31-41.

Peretti, A. V. 2001. Patrones de resistência femenina y respuesta del macho durante el apareamiento en escorpiones Bothriuridae y Buthidae: ¿ qué hipótesis puede explicarlos mejor? *Rev. Etol.*, 3: 25-45.

Peretti, A. V.; Acosta, L. E. 1999. Sexual cannibalism in scorpions: fact or fiction? *Biol. J. Linn. Soc.* , 68: 485-496.

Polis, G. A. 1980. The effect of cannibalism on the demography and activity of a natural population of desert scorpions. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 7: 25-35.

Polis, G. A. 1990a. Introduction. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 1-8.

Polis, G. A. 1990b. Ecology. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 247-293.

Polis, G. A.; Farley, R. D. 1979. Behavior and ecology of mating in the cannibalistic scorpion, *Paruroctonus mesaensis* Stahnke (Scorpionia: Vaejovidae). *J. Arachnol.*, 7: 33-46.

Polis, G. A.; Farley, R. D. 1980. Population biology of a desert scorpion: survivorship, microhabitat, and the evolution of life history strategy. *Ecology*, 61(3): 620-629.

Polis, G. A.; McCormick, S. J. 1986a. Patterns of resource use and age structure among species of desert scorpions. *J. Anim. Ecol.*, 55: 59-73.

- Polis, G. A.; McCormick, S. J. 1986b. Scorpions, spiders and solpugids: predation and competition among distantly related taxa. *Oecologia*, 71(1): 111-117.
- Polis, G. A.; McCormick, S. J. 1987. Intraguild predation and competition among desert scorpions. *Ecology*, 68(2): 332-343.
- Polis, G. A.; Sissom, W. D. 1990. Life history. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 161-223.
- Prendini, L. 2000. Phylogeny and classification of the superfamily Scorpionoidea Latreille 1802 (Chelicerata, Scorpiones): an exemplar approach. *Cladistics*, 16: 1-78.
- Prendini, L. 2005a. New records and observations on the natural history of *Lispossoma elegans* and *L. josehermana* (Scorpiones: Bothriuridae). *Am. Mus. Novit.*, 3847: 1-11.
- Prendini, L. 2005b. Scorpion diversity and distribution in southern Africa: pattern and process. In: Huber, B.A., Sinclair, B.J. & Lampe, K.-H. (Eds.) *African biodiversity: molecules, organisms, ecosystems*. Proceedings of the 5th International Symposium on Tropical Biology, Museum Alexander Koenig, Bonn. Springer Verlag, New York. p. 25-68.
- Prendini, L.; Wheeler, W. C. 2005. Scorpion higher phylogeny and classification, taxonomic anarchy, and standars for peer review in online publishing. *Cladistics*, 21: 446-494.
- Rein, J. O. 2007. Taxonomic updates in scorpions (Arachnida: Scorpiones) since the publications of the Catalogue of the Scorpions of the World (1758-1998) (Fet, Sissom, Lowe & Braunwalder, 2000). Part 1: Bothriuridae. *Scorpion Files – Occasional Papers* 1: 1-11.
- Rosário, L. A. do. 2003. Paisagem e conservação. In: Rosário, L. A. do (Coord). *A Natureza do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro*. Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio-Ambiente. Florianópolis. p. 43-54.
- Sissom, W. D. 1990. Systematic, biogeography and paleontology. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 64-160.
- Sissom, W. D.; Polis, G. A.; Watt, D. D. 1990. Field and laboratory methods. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 445-461.

Skutelsky, O. 1996. Predation risk and state-dependent foraging in scorpions: effects of moonlight on foraging in the scorpion *Buthus occitanus*. *Anim. Behav.*, 52: 49-57.

Soares, M. R. M.; Azevedo, C. S. de; De Maria, M. 2002. Escorpionismo em Belo Horizonte, MG: um estudo retrospectivo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 35(4): 359-36

Socioambiental. 2002. *Proposta de zoneamento – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro/SC*. Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio-Ambiente. Florianópolis. 37pp.

Soerensen, B. 2000. *Acidentes por animais peçonhentos: reconhecimento, clínica e tratamento*. Editora Atheneu, São Paulo. 138pp.

Soleglad, M. E.; Fet, V.; Kovarić, F. 2005. The systematic position of the scorpion genera *Heteroscorpion* Birula, 1903 and *Urodacus* Peters, 1861 (Scorpiones: Scorpionoidea). *Euscorpium*, 20: 1-38.

SOS Mata Atlântica, 2008. Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=info&action=mata>. Acesso: 20/03/08.

Wanless, F. R. 1977. On the occurrence of the scorpion *Euscorpium flavicaudis* (De Geer) at Sherness Port, Isle of Sheppey, Kent. *Bull. Br. Arachnol. Soc.*, 4(2): 74-76.

Warburg, M. R.; Polis, G. A. 1990. Behavioral responses, rhythms and activity patterns. In: Polis, G. A. (Ed.). *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California. p. 224-246.

Williams, S. C. 1987. Scorpion bionomics. *Ann. Rev. Entomol.*, 32: 275-295.

Yamaguti, H. Y.; Pinto-da-Rocha, R. 2003. Taxonomic review of the genus *Thestylus* Simon, 1880 (Scorpiones: Bothriuridae). *Rev. Iber. Aracnol.*, 7:157-171.

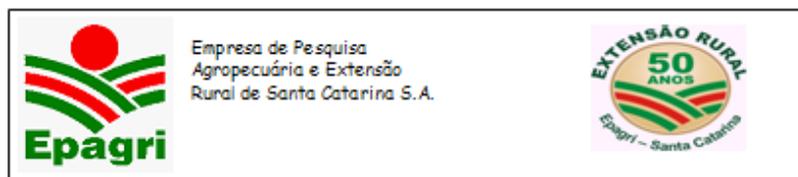
Yamaguti, H. Y.; Pinto-da-Rocha, R. 2006. Ecology of *Thestylus aurantiurus* of the Parque Estadual da Serra da Cantareira, São Paulo, Brazil (Scorpiones, Bothriuridae). *J. Arachnol.*, 34: 214-220.

ANEXOS

ANEXO A. Cordões semicirculares da restinga da Baixada do Maciambu, Palhoça, SC. Fonte: Oliveira, 2005 (arquivo/Fatma).



ANEXO B. Dados meteorológicos da região da Grande Florianópolis, SC, durante os períodos de coletas. Fonte: Epagri/ Ciram/ Inmet.



Estação: São José - SC (Grande Florianópolis)

Latitude: 27°36'07" S Longitude: 48°37'11" O Altitude: 1,84 metros

Fonte: Epagri/ Ciram/ Inmet

Data	Hora	Chuva_24h(mm)	Data	Tp_min°C	Hora	Tp_mx°C	Hora	Tp_md°C
25/1/2008	0:00	2.5	25/1/2008	19.3	09:00	27.2	21:00	22.58
26/1/2008	0:00	7.8	26/1/2008	19.5	09:00	27	21:00	23.3
27/1/2008	0:00	2.2	27/1/2008	19.4	09:00	27.9	21:00	24.26
28/1/2008	0:00	4.4	28/1/2008	18.8	09:00	28	21:00	23.7
29/1/2008	0:00	18.3	29/1/2008	20.9	09:00	27.4	21:00	23.94
30/1/2008	0:00	18.6	30/1/2008	19.1	21:00	24.2	09:00	21.42
31/1/2008	0:00	136.9	31/1/2008	19.1	09:00	21.8	21:00	20.42
1/2/2008	0:00	216.4	1/2/2008	19.5	09:00	27	21:00	22.62
2/2/2008	0:00	0.2	2/2/2008	20.1	09:00	27.8	21:00	23.86
3/2/2008	0:00	3.6	3/2/2008	19.5	09:00	27.8	21:00	23.5
4/2/2008	0:00	0.2	4/2/2008	16.7	09:00	27	21:00	22.38
5/2/2008	0:00	0	5/2/2008	17.7	09:00	29.5	21:00	24.16
6/2/2008	0:00	0	6/2/2008	17.9	09:00	29	21:00	24.26
7/2/2008	0:00	0.1	7/2/2008	21.1	09:00	28	21:00	24.42
8/2/2008	0:00	0.2	8/2/2008	19.7	09:00	29	21:00	24.54
9/2/2008	0:00	4.4	9/2/2008	19.7	09:00	30.4	21:00	25.66
10/2/2008	0:00	0.2	10/2/2008	22.7	09:00	32.2	21:00	26.62
11/2/2008	0:00	20.5	11/2/2008	21.7	09:00	27	21:00	23.78
12/2/2008	0:00	3.5	12/2/2008	20.1	09:00	29.6	21:00	24.66
13/2/2008	0:00	0	13/2/2008	22.1	09:00	30.4	21:00	25.82
14/2/2008	0:00	0	14/2/2008	21.1	09:00	31.2	21:00	26.06
15/2/2008	0:00	0.4	15/2/2008	22.9	09:00	30	21:00	26.5
16/2/2008	0:00	0.2	16/2/2008	23.1	09:00	29.8	21:00	26.82
17/2/2008	0:00	3	17/2/2008	21.7	21:00	30.8	21:00	24.66
18/2/2008	0:00	20.4	18/2/2008	19.3	09:00	30	21:00	25.1
19/2/2008	0:00	2.2	19/2/2008	21.1	09:00	29.2	21:00	25.38
20/2/2008	0:00	0	20/2/2008	20.9	09:00	29.8	21:00	25.66
20/4/2008	0:00	80.4	20/4/2008	17.7	09:00	20.8	21:00	18.9
21/4/2008	0:00	35.2	21/4/2008	17.9	09:00	24.4	21:00	20.7
22/4/2008	0:00	0.7	22/4/2008	17.7	09:00	27.4	21:00	21.42
23/4/2008	0:00	0	23/4/2008	15.9	09:00	26.6	21:00	21.38
24/4/2008	0:00	0	24/4/2008	17.5	09:00	27.2	21:00	21.3
25/4/2008	0:00	0	25/4/2008	14.7	09:00	30	21:00	21.54
26/4/2008	0:00	0	26/4/2008	16.1	09:00	26.1	21:00	21.84
27/4/2008	0:00	0	27/4/2008	18.3	09:00	28.2	21:00	22.1

28/4/2008	0:00	9.5	28/4/2008	19.1	09:00	22.6	21:00	20.54
29/4/2008	0:00	31	29/4/2008	17.7	21:00	22.6	21:00	19.54
30/4/2008	0:00	1.2	30/4/2008	10.4	09:00	21.6	21:00	16.12
1/5/2008	0:00	0	1/5/2008	12.9	09:00	21.8	21:00	16.66
2/5/2008	0:00	21.1	2/5/2008	16.3	09:00	20.8	21:00	19.22
3/5/2008	0:00	44.5	3/5/2008	13.9	09:00	24.4	21:00	18.82
4/5/2008	0:00	1.4	4/5/2008	18.3	21:00	24.2	21:00	20.14
5/5/2008	0:00	0.2	5/5/2008	14.5	09:00	25	21:00	18.74
6/5/2008	0:00	0	6/5/2008	10.9	09:00	23	21:00	16.34
7/5/2008	0:00	0	7/5/2008	10.2	09:00	23.2	21:00	16.24
8/5/2008	0:00	0	8/5/2008	12.3	09:00	22.8	21:00	17.22
9/5/2008	0:00	0	9/5/2008	11.7	09:00	21.6	21:00	16.82
10/5/2008	0:00	0	10/5/2008	9.4	09:00	22.4	21:00	16.52
11/5/2008	0:00	0	11/5/2008	9.6	09:00	22.2	21:00	17.04
12/5/2008	0:00	0	12/5/2008	13.5	09:00	23.6	21:00	18.78
13/5/2008	0:00	0	13/5/2008	13.3	09:00	23.6	21:00	17.54
14/5/2008	0:00	0	14/5/2008	11.5	21:00	25	21:00	17.74
15/5/2008	0:00	0	15/5/2008	13.1	09:00	25	21:00	18.94
16/5/2008	0:00	0	16/5/2008	12.5	09:00	22.8	21:00	17.42
17/5/2008	0:00	0	17/5/2008	11.9	09:00	24.4	21:00	18.5

ANEXO C. Licença de pesquisa obtida junto à FATMA.



ESTADO DE SANTA CATARINA
FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA
DIRETORIA DE PROTEÇÃO DOS ECOSISTEMAS - DPEC
GERÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ESTUDOS AMBIENTAIS-GERUC
Rua Felipe Schmidt, nº 485 - Centro
Cep : 88010-970 - Florianópolis - SC
Fone : (048) 3216-1766 Fax: 3216-1704 - SITE : www.fatma.sc.gov.br

Ofício DPEC/GERUC Nº 000356

Florianópolis, 28 de fevereiro de 2008.

Prezado(a) Senhor(a) ,

Em atendimento ao requerimento protocolado nesta Fundação do Meio Ambiente - FATMA sob nº **FTMA 226/084**, de 25 de janeiro de 2008, o qual solicita “Autorização para execução do Projeto de Pesquisa sobre o Levantamento dos Escorpiões (Aracnida: Scorpiones)”, na restinga da Praia da Pinheira, Palhoça – SC, a ser realizado parte no interior do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, mais precisamente na Baixada do Maciambú, venho por meio deste encaminhar em anexo a Autorização de Pesquisa nº 03/2008 – GERUC/DPEC.

Atenciosamente,


Gilmar Edson Koeddermann
Diretor de Proteção dos Ecossistemas


Arno Gesser Filho
Gerente de Unidades de Conservação
e Estudos Ambientais

Senhor(a)
GUSTAVO DE OLIVEIRA SCHMIDT
Rua João Meireles, 185 Ap 501
Bairro Itaguaçu
Florianópolis - SC
CEP 88085 200



FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA
DIRETORIA DE PROTEÇÃO DOS ECOSISTEMAS – DPEC
GERÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – GERUC

PARECER TÉCNICO nº 043/2008 – GERUC / DPEC

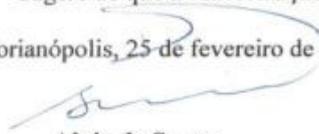
Em atendimento à demanda:

Origem: Gustavo de Oliveira Schmidt	Documento: Requerimento	Protocolo FTMA: 226/084
Documentos de Referência : Projeto de Pesquisa: Levantamento dos Escorpiões (arachnida: scorpiones) na restinga da praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil		
Sujeito do Processo / Autor dos Fatos: o mesmo		
Local dos Fatos: Baixada do Maciambu	Coordenadas UTM (Datum SAD 69)	
Objetivo: Autorização para Captura de animais		

Após análise consideramos e concluímos:

- 1 As atividades previstas no Projeto de Pesquisa: "**Levantamento dos Escorpiões (arachnida: scorpiones) na restinga da praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil**" apresentado a esta fundação e protocolado sob FTMA nº 226/084, se enquadram nos objetivos e atividades permitidas no interior de uma Unidade de Conservação do grupo das de Proteção Integral da categoria Parque, segundo a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação –SNUC e da Lei do Sistema Estadual de Unidades de Conservação –SEUC;
- 2 Não há objeção técnica quanto à execução das atividades propostas no projeto de pesquisa supra citado;
2.1 O requerente deverá Consultar ao IBAMA quanto à necessidade de autorização complementar, por se tratar de atividade envolvendo captura e manuseio de espécie da fauna nativa;
- 3 A responsabilidade técnica sobre o projeto apresentado e sua execução deverá se atribuída ao requerente, que deverá comprovar sua habilitação quando abordado em campo pela fiscalização ambiental;
- 4 A requerente assumirá todos os risco inerentes da atividade da pesquisa proposta, inclusive aquelas relacionadas a logística de transporte, hospedagem, etc e demais contingências;
- 5 Tanto cópia do Projeto de Pesquisa, quanto esta autorização, deverão permanecer no local da atividade autorizada;
- 6 Ao final do prazo de validade desta autorização o requerente deverá apresentar a esta Fundação relatório de atividades e/ou publicações originadas na atividade de pesquisa. Ficando a renovação desta ou concessão de novas autorizações condicionadas a apresentação destes resultados, mesmos que preliminares. Esta condição se estende aos demais envolvidos na equipe de pesquisa, tais como orientadores ou co-autores;
- 7 Sugere-se que a **Autorização para Captura de animais tenha validade até 31 de junho de 2008.**

Florianópolis, 25 de fevereiro de 2007.


Alair de Souza
Chefe da UG/Tabueliro
Biólogo/ATGA
Matrícula 347086-5


Adriana D. Nunes Penteadó
Bióloga/ATGA
Matrícula 256998-1



ESTADO DE SANTA CATARINA
FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA
DIRETORIA DE PROTEÇÃO DOS ECOSISTEMAS - DPEC
GERENCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - GERUC
Rua Felipe Schmidt, 485 - Centro
CEP 88010-970 - Florianópolis - SC
Fone: (0xx48)3216-1760 Fax: (0xx48) 3216-1796
<http://www.fatma.sc.gov.br>

AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Nº 03/2008 GERUC/DPEC

A Fundação do Meio Ambiente – FATMA, no uso das suas atribuições, que a qualifica como órgão gestor das Unidades de Conservação Estaduais do estado de Santa Catarina **autoriza a atividade abaixo descrita:**

Identificação

Nome:	CPF/CNPJ:	
Gustavo de Oliveira Schmidt	053573139 62	
Endereço:	Localidade:	
Rua João Meireles, 185 ap. 501	Florianópolis	
Bairro:	Município:	CEP:
Itaguçu	Florianópolis	88085 200

Informações da Atividade

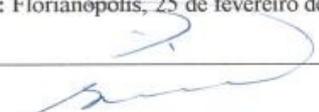
Atividade:
Metodologia apresentada para o Projeto de Pesquisa: Levantamento dos Escorpiões (arachnida: scorpiones) na restinga da praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil
Localização:
Baixada do Maciambu

Condições

Específicas
1. O requerente deverá Consultar ao IBAMA quanto à necessidade de autorização complementar, por se tratar de atividade envolvendo captura e manuseio de espécie da fauna nativa
Gerais
1. A presente Autorização viabiliza a atividade, quanto aos aspectos ambientais e não dispensa e nem substitui Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidas pelas Legislações Federal, Estadual ou Municipal.
2. Esta Autorização não permite o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
3. A responsabilidade técnica sobre o projeto apresentado e sua execução é do requerente, que deverá comprovar sua habilitação quando abordado em campo pela fiscalização ambiental;
4. A requerente assume todos os riscos inerentes da atividade da pesquisa proposta, inclusive aquelas relacionadas a logística de transporte, hospedagem, etc. e demais contingências;
5. Tanto a cópia do projeto de pesquisa quanto esta autorização deverão permanecer no local da atividade autorizada;
6. Ao final do prazo de validade desta autorização o requerente deverá apresentar a esta Fundação relatório de atividades e/ou publicações originadas na atividade de pesquisa. Ficando a renovação desta ou concessão de novas autorizações condicionadas a apresentação destes resultados, mesmos que preliminares. Esta condição se estende aos demais envolvidos na equipe de pesquisa, tais como orientadores ou co-autores;

Validade	Vínculo
Esta Autorização de Pesquisa é válida até: 31 de junho de 2008	Esta Autorização de Pesquisa está vinculada ao Parecer Técnico: Nº043/2008GERUC/DPEC

Local e data: Florianópolis, 25 de fevereiro de 2007

 Alair de Souza Chefe da Unidade de Conservação	 Gilmar Edson Koeddermann Diretor de Proteção dos Ecossistemas
---	---

ANEXO D. Licença de pesquisa obtida junto ao IBAMA



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 14420-1	Data da Emissão: 18/01/2008 10:49	Data de Validade: 17/01/2009
Dados do titular		
Registro no Ibama: 2228893	Nome: Gustavo de Oliveira Schmidt	CPF: 053.573.139-62
Título do Projeto: Levantamento dos escorpiões (Arachnida: Scorpiones) na Restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil		
Nome da Instituição : UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA		CNPJ: 83.899.526/0001-82

Observações, ressalvas e condicionantes

1	A participação do(a) pesquisador(a) estrangeiro(a) nas atividades previstas nesta autorização depende de autorização expedida pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (CNPq/MCT);
2	Esta autorização não exige do titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado exclusivamente para atividades didáticas ou científicas sem potencial de uso econômico.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br/cites . Em caso de material consignado, consulte www.ibama.gov.br/sisbio - menu Exportação.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	Este documento não dispensa a obtenção de autorização de acesso ao componente do patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado nos termos da legislação vigente.
7	Em caso de pesquisa em Unidade de Conservação Federal, o pesquisador titular deverá contactar a administração dessa unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
8	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Benedito Cortês Lopes	Orientador	039.094.118-27	8116934 SSP-RJ	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PALHOÇA	SC	Parque Estadual Serra do Tabuleiro	UC Estadual
2	PALHOÇA	SC	Praia da Pinheira	Fora de UC

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Scorpiones
2	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Scorpiones (*Clde: 50)

* Clde. de indivíduos por espécie/localidade/unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Outros métodos de captura/coleta (Armadilha de queda), Captura manual
---	---	---

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Fundação Butantan	coleção

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. . Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 82728644



Página 1/2



Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 14420-1	Data da Emissão: 18/01/2008 10:49	Data de Validade: 17/01/2009
Dados do titular		
Registro no Ibama: 2228893	Nome: Gustavo de Oliveira Schmidt	CPF: 053.573.139-62
Título do Projeto: Levantamento dos escorpiões (Arachnida: Scorpiones) na Restinga da Praia da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, Brasil		
Nome da Instituição : UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA		CNPJ: 83.899.526/0001-82

Anexo para registrar Coletas Imprevistas de Material Biológico

De acordo com a Instrução Normativa Ibama nº154/2007. , a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta ser comunicada ao Ibama por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica, preferencialmente depositado em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Nível	Táxon*	Qtde.	Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico mais específico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. . Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 82728644



Página 2/2

APÊNDICES

APÊNDICE A. Locais de captura de escorpiões por coletas manuais, Praia da Pinheira, Palhoça, SC.



