

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

DISSERTAÇÃO

PRESSÃO DE PREDACÃO SOBRE A LAGARTIXA-DE-AREIA *Liolaemus lutzae*  
MERTENS, 1938 (LIOLAEMIDAE), INTRODUZIDA EXPERIMENTALMENTE NA  
PRAIA DAS NEVES, ESPÍRITO SANTO

FERNANDO ANTÔNIO SILVA PINTO

2010



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**PRESSÃO DE PREDACÃO SOBRE A LAGARTIXA-DE-AREIA *Liolaemus  
lutzae* MERTENS, 1938 (LIOLAEMIDAE), INTRODUZIDA  
EXPERIMENTALMENTE NA PRAIA DAS NEVES, ESPÍRITO SANTO**

**FERNANDO ANTÔNIO SILVA PINTO**

*Sob a orientação do professor*  
**Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Biologia Animal**, no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Seropédica, RJ  
Julho de 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**FERNANDO ANTÔNIO SILVA PINTO**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Biologia Animal**, no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28 / 07 / 2010

---

Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo (Dr.) UFRRJ  
(Orientador)

---

Renato Gomes Faria (Dr.)  
(Titular – UFS)

---

Ildemar Ferreira (Dr.) (Titular – UFRRJ)

---

Carlos Eduardo Lustosa Esbérard (Dr.) (Suplente – UFRRJ)

---

Daniel Oliveira Mesquita (Dr.) (Suplente – UFPB)

“A mente que se abre a uma nova idéia  
jamais voltará ao seu tamanho original”  
Albert Einstein

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças ao auxílio e a colaboração de inúmeras pessoas, desde já peço desculpas aqueles que foram esquecidos, mas não menos importantes ao longo desta jornada. Agradeço, em especial:

A minha família: meus pais Antônio e Tânia pelo eterno cuidado parental, por acreditarem em meus ideais e compreenderem minhas ausências... minha irmã plantonista Marcela que apesar de não termos mais muito tempo juntos sempre será importante e uma amiga pra toda a vida;

A Nívea por fazer minha vida mais feliz com sua energia positiva em momentos cruciais de minha existência, e pela compreensão e paciência em me aturar na fase final da confecção deste manuscrito;

A todos da família Pinho em Volta Redonda e Pinto em Juiz de Fora;

As orientações científicas, filosóficas, e rockandrollpsicodelicasmusicais do meu orientador e grande tecladista Alex;

Ao Professor e ornitólogo Ildemar Ferreira por me despertar o interesse em estudar e conhecer o fascinante mundo dos lagartos com penas;

Aos abomináveis homens de Praia das Neves Thiago e Marcelo pela amizade e fundamental apoio logístico nos trabalhos de campo;

A todos que diretamente participaram na construção das intermináveis “massinhas”: Tânia, Toninho, Marcela, Júlia, Larissa, Isabela, Deivid, Carminha, Nívea, Marcelo, Igor, Renan, Thiago, Ricardinho e Diogo;

A todos os amigos da “banda podre” 2002/I e II, pelos bons tempos da graduação: Ogrão, Gordo, Cito, Chapoca, Pacão, Alvinho, Sequela, Osama e Rogerin, valeu galera muita energia positiva pra todos;

Um salve pros amigos de VR... ae Julinho só pra saber, não comprei nenhum terreno na Marambaia nem em Praia das Neves não valeu... Alemão, Marcelo, Guilherme ou gay sem duplo sentido, Doido vulgo Rafael, Funny e seu filhote Bernardo;

Aos Braquistócronos, Bicudo, Gabeira, Marcelin, Ricardin e Uncle Alex pela produção musical e cultural;

Ao Paulo Renato, o Gruta, pelas conversas descontraídas nos intervalos do trabalho de campo, e pelo filezinho de peixe com molho de camarão do seu “Restaurante e Pousada do Gruta” em Praia das Neves;

A Angela pelos conselhos e a pratica do Yoga;

## RESUMO

PINTO, Fernando Antônio Silva. **Pressão de predação sobre a lagartixa-de-areia *liolaemus lutzae* MERTENS, 1938 (Liolaemidae), introduzida experimentalmente na Praia das Neves, Espírito Santo.** 2010. viii+68p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

*Liolaemus lutzae* é um pequeno lagarto da família Liolaemidae endêmico das restingas do estado do Rio de Janeiro, distribuindo-se da restinga da Marambaia até Cabo Frio. Ocupa um habitat restrito, a areia da praia, habitat este muito ameaçado por pressões antrópicas, e que levou a espécie a ser inserida na lista vermelha de animais ameaçados de extinção. Um projeto de translocação da espécie teve início em 1986, retirando-se 51 indivíduos da restinga de Barra de Maricá – RJ e introduzindo-os em Praia das Neves –ES. O projeto atualmente é financiado pelo FNMA e uma de suas metas é o estudo da relação entre a população introduzida e seus predadores, objetivo principal do presente trabalho. Foram feitas estimativas a respeito da pressão de predação exercida sobre o lagarto, através de um modelo de consenso unindo duas metodologias. A primeira se baseou no levantamento de seus potenciais predadores na área de estudo e a segunda em experimentos de predação utilizando réplicas de lagartixas cobertas com massa de modelar. O trabalho foi realizado em três campanhas distintas (agosto 2008 e agosto/dezembro 2009) nos habitats “moitas” e “praia”. Os predadores de Praia das Neves se mostraram muito similares aos de Barra de Maricá, seu local de origem. Foram identificadas 19 espécies potenciais predadoras do lagarto, sendo as aves as mais representativas com 16 espécies, dentre estas, as mais abundantes tanto quanto freqüentes foram *Guira guira* (anu-branco) e *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). O maior predador das réplicas foi o caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata*, espécie muito abundante na localidade, seguido, em menor número pelas aves, mais importantes nas moitas. A intensidade de ataque as réplicas parece ser influenciada pela abundância dos predadores em seus respectivos habitats, confirmado pelas análises de correlação. As técnicas de ordenação dos dados separaram a variável distância do mar como a mais importante na dinâmica do experimento. Quando consideramos as aves como os principais predadores da lagartixa-de-areia em Praia das Neves, a pressão parece ser mais intensa nas moitas, em detrimento da praia, o que pode ter influenciado no estabelecimento da nova população na localidade bem como impedido a colonização do habitat adjacente.

**Palavras chave:** *Liolaemus lutzae*, potenciais predadores, pressão de predação.

PINTO, Fernando Antônio Silva. **Predation pressure on sand-dune lizard *Liolaemus lutzae* MERTENS, 1938 (Liolaemidae), introduced experimentally in Praia das Neves, Espírito Santo.** 2010. viii+68p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

*Lutzae Liolaemus* is a small lizard from the family Liolaemidae endemic of restingas of Rio de Janeiro, distributing from the restinga of Marambaia to Cabo Frio. It occupies a restricted habitat, the sandy beach, which is very threatened by human pressures, and they drove the species to be inserted in the red list of endangered species. A project of translocation of the species began in 1986, retiring 51 individuals in the restinga of Barra de Marica - RJ and introducing them in Praia das Neves-ES. The project is currently funded by FNMA and one of his goals is to study the relationship between this introduced population and their predators, the main purpose of this work. Estimates were made regarding the predation pressure exerted on the lizard through a consensus model combining the two methods. The first was based on surveys for their potential predators in the study area and the second in the predation experiments using replicas of lizards covered with modeling clay. The work was carried out in three distinct campaigns (August 2008 and August/December 2009), in “scrub” and “beach” habitats. Predators of Praia das Neves were very similar to Barra de Marica, their place of origin. We identified 19 species potential predator of lizards, the birds being the most representative with 16 species, among these, the most abundant as well as frequent were *Guira guira* (cuckoo) and *Athene cunicularia* (burrowing owl). The major predator of the replicas was the crab *O. quadrata*, a specie very abundant in the locality, followed by, outnumbered by the birds, the most important in the scrubs. The intensity of attacks on replicas seems to be influenced by the abundance of predators in their habitats, as confirmed by analysis of correlation. Techniques to ordination data, separated the variable distance from the sea as the most important on the dynamics of the experiment. When we consider the birds as the main predators of the sand-dune lizard in Praia das Neves, the pressure seems more intense in the scrubs, over the beach, which may have influenced the establishment of new population in the area and prevented colonization adjacent habitat.

**Key word:** *Liolaemus lutzae*, potential predators, predation pressure.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Potenciais predadores de <i>Liolaemus lutzae</i> em Praia das Neves e seus dados ecológicos	12
<b>Tabela 2.</b> Riqueza e abundância (nº de indivíduos) das aves potenciais predadoras, separadas por campanha	13
<b>Tabela 3.</b> Frequencia de ocorrência e abundancia relativa das aves potenciais predadoras de lagartos, separadas por habitat.	14
<b>Tabela 4.</b> Número de presas e porcentagem de vertebrados e répteis encontrados na dieta de algumas aves predadoras de Praia das Neves	14
<b>Tabela 5.</b> Valores relativos de ataques sofridos pelas réplicas, separados por coloração, estação e habitat	16
<b>Tabela 6.</b> Valores relativos das réplicas atacadas, por diferentes classes de predadores, separadas por habitat e estação	16
<b>Tabela 7.</b> Resultados da análise de Correlação de Spearman	17
<b>Tabela 8.</b> Resultados da Análise dos Componentes Principais com dados brutos	20
<b>Tabela 9.</b> Resultados da Análise dos Componentes Principais com dados em LogN	21

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Imagem aérea da restinga de Praia das Neves – ES.	4
<b>Figura 2.</b> Imagem aérea da restinga de Praia das Neves e suas formações vegetais.	5
<b>Figura 3.</b> Imagem aérea do Transecto 3 esquematizando a metodologia para coleta dos dados.	8
<b>Figura 4.</b> Riqueza de predadores nos transectos, separados por habitat e estação.	10
<b>Figura 5.</b> Curvas de rarefação das espécies de aves predadoras separadas por estação.	13
<b>Figura 6.</b> Número de ataques às réplicas separadas por habitat e estação.	15
<b>Figura 7.</b> Ordenação dos dados do experimento, gerada pela Análise MDS .	18
<b>Figura 8.</b> Ordenação dos dados gerada pela Análise Discriminante no ambiente MDS.	19
<b>Figura 9.</b> Ordenação dos dados brutos gerados pela Análise PCA	20
<b>Figura 10.</b> Ordenação dos dados em LogN geradas pela Análise PCA	21
<b>Figura 11.</b> Gráficos em mosaico representando os “campos de predação”	22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b>	4
2.1 LOCALIDADE	4
2.2 COLETA DOS DADOS	5
2.3 LEVANTAMENTO DOS POTENCIAIS PREDADORES	5
2.4 EXPERIMENTO DE PREDACÃO COM RÉPLICAS ARTIFICIAIS	7
2.5 ORDENAÇÃO DOS DADOS	8
<b>3 RESULTADOS</b>	10
3.1 LEVANTAMENTO DOS POTENCIAIS PREDADORES	10
3.2 EXPERIMENTO DE PREDACÃO COM RÉPLICAS ARTIFICIAIS	15
<b>4 DISCUSSÃO</b>	23
4.1 CONCLUSÕES	29
<b>5 REFERENCIAS BIBLIOGÁFICAS</b>	30
<b>6 PRANCHAS</b>	41
<b>7 ANEXOS</b>	52

## 1 INTRODUÇÃO

*Liolaemus lutzae* MERTENS, 1938 é um pequeno lagarto da família Liolaemidae, endêmico das restingas do estado do Rio de Janeiro, distribuindo-se da Restinga da Marambaia, no sul do estado do Rio, até o município de Cabo Frio (VANZOLINI & AB'SABER, 1968; ROCHA, 1986). Ocorre preferencialmente na primeira duna da praia, junto à arrebentação, podendo ocupar as bordas do hábitat de moitas (ARAÚJO, 1984, 1991; ROCHA, 1991). Devido a sua dependência dos habitats de praias das restingas, VANZOLINI & AB'SABER (1968) sugeriram que a sua distribuição foi historicamente moldada pelas flutuações do nível do mar no Quaternário, formando populações mais ou menos isoladas ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro nos últimos sete mil anos. Mesmo pertencendo ao gênero mais rico da família Liolaemidae, com mais de 190 espécies (ÁVILA *et al.*, 2008), distribuídas do extremo sul da América do Sul até os Andes Peruanos (GÓMEZ & LOBO, 2006), no Brasil existem apenas três espécies do gênero, todas associadas às restingas.

A maioria das restingas encontradas na faixa de distribuição de *Liolaemus lutzae* está sobre intenso distúrbio antrópico, resultando em um enorme decréscimo na área total deste tipo de habitat no estado do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2003; 2005; 2007). Este distúrbio tem levado ao declínio de várias populações de *L. lutzae* (ROCHA & BERGALLO, 1992; Bergallo *et al.*, 2000; ROCHA *et al.*, 2003) e como resultado a espécie se encontra como “criticamente ameaçada” na lista da fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000), na lista oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ROCHA *et al.* 2008), e na lista Global da IUCN Red List (ROCHA 2000a, IUCN 2007).

ROCHA e BERGALLO (1992) estudaram uma população de *Liolaemus lutzae* na Barra da Tijuca (Reserva Ecológica de Marapendi), município do Rio de Janeiro, em 1982 e 1991. Os autores observaram um declínio no tamanho populacional durante o período estudado, sugerindo que o declínio teria sido causado pela diminuição da cobertura vegetal, em consequência da interferência humana. Surpreendentemente, estudando a mesma população da Barra da Tijuca em 2002 e 2006, ROCHA *et al.* (2009a) reportaram uma possível recuperação da mesma, com um aumento significativo no número de lagartos, correspondendo às expectativas do projeto de recuperação ambiental da área, iniciado em 2001 pela Secretaria de Meio Ambiente do Município do Rio de Janeiro. Em um estudo atual a respeito do estado de conservação da espécie, ROCHA *et al.* (2009b), apontaram algumas praias no município do Rio de Janeiro (Grumari e Barra da Tijuca), como as mais “hospitaleiras” ao lagarto, encontrando-os em altas densidades. De maneira oposta em algumas das praias na “Região dos Lagos” (Forte, Barra Nova e das Conchas) é raro o encontro com a espécie, principalmente pela perda de seu habitat. Os autores defendem a necessidade imediata de programas de conservação, procurando restabelecer as condições de habitat adequado, precedendo a eventuais programas de reintrodução da espécie.

Em 1986 um programa de manejo desta espécie foi implementado (ARAÚJO e colaboradores, *com. pessoal*). O programa consistiu na remoção de 51 indivíduos provenientes da Barra de Maricá - RJ, e a subsequente introdução desses espécimes na Restinga de Praia das Neves, extremo sul do estado do Espírito Santo. Desde então, a população vem sendo monitorada e o sucesso na ocupação do novo ambiente, reportado recentemente por SOARES & ARAÚJO (2008) 18 anos após o experimento de translocação.

Atualmente, o Governo Brasileiro financia o projeto intitulado “Manejo da lagartixa-de-areia, *Liolaemus lutzae*” destinado a proteção da espécie criticamente ameaçada. O

referido projeto é gerido pelo MMA/FNMA e desenvolvido em colaboração com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ/FAPUR) (IBAMA/SISBIO n.13980-1).

Para o desenvolvimento do projeto supracitado, foram estabelecidas cinco principais metas, são elas: (1) o estudo demográfico das populações de *Liolaemus lutzae*; (2) geoposicionamento e monitoramento dessas populações; (3) monitoramento dos relacionamentos interespecíficos entre *L. lutzae* e seus parasitas e predadores; (4) assimetria flutuante e variabilidade genética; e por último, (5) a integração dos resultados e mudanças de estratégia de manejo. No presente trabalho, será discutida a terceira meta do Projeto, o relacionamento interespecífico entre *L. lutzae* e seus potenciais predadores.

Introduzir espécies ameaçadas em um ambiente semelhante ao naturalmente ocupado por elas, pode e tem sido usado como estratégia de conservação que visa diminuir declínios populacionais e prováveis extinções (KNAPP, 2001; SULLIVAN *et al.*, 2004). Para tal, é indispensável o estudo prévio da localidade onde se pretende introduzir a espécie, além do conhecimento a respeito da ecologia e comportamento da mesma (WIENS & GRAHAN, 2005). Os predadores, por ocuparem o topo da cadeia alimentar, atuam como importantes reguladores de populações de presas e devem ser estudados cuidadosamente em tais projetos de conservação. Como exemplos negativos, podemos citar a introdução da serpente Colubridae, *Boiga irregularis* (cobra-arbórea-marrom) MERREN, 1802, na Ilha de Guam em 1952, levando a redução e extinção de pequenos vertebrados nativos (RODDA *et al.*, 1992)

A introdução de dois casais de teiús, *Tupinambis merianae* DUMÉRIL & BIBRON, 1839, em 1960 no Arquipélago de Fernando de Noronha, com o objetivo inicial de controlar populações de roedores. No entanto a falta de predadores deste lagarto fez com que sua população se estabelecesse em grandes densidades, constituindo uma forte ameaça ao ecossistema da ilha (PÉRES Jr., 2003). A falta de predadores naturais para o caramujo-africano *Achatina fulica* BOWDICH, 1822, atualmente vem causando diversos problemas no Brasil, dentre os quais a competição com espécies nativas (FISCHER & COLLEY, 2005).

A interação ecológica entre predador e presa, há muito tem despertado o interesse dos biólogos. DARWIN (1859), em sua publicação sobre a “A Origem das Espécies”, sugeriu que os predadores, ao fazerem seleção de diferentes tipos de presas, podem levar a formação de “raças geográficas”. Para muitos autores, predação é a principal força seletiva na evolução dos caracteres morfológicos nos organismos (EDMUNDS, 1974; ENDLER, 1986). Esta mesma pressão é importante na estrutura e dinâmica de populações, podendo influenciar fortemente o tamanho populacional das espécies envolvidas (ROCHA & VRCIBRADIC, 1998), além de determinar padrões nas taxas de mortalidade (RICKLEFS, 1969) e distribuição em animais (BEGON *et al.*, 1990). Entretanto, o estudo deste fenômeno torna-se particularmente difícil, devido à raridade em se observar eventos de predação na natureza, por isso muito trabalhos vem sendo desenvolvidos a partir de experimentos que simulem tais eventos no ambiente natural.

Desde a década de 1980, o uso de réplicas artificiais revestidas com massa de modelar tem sido experimentado em estudos de campo, investigando a relação predador-presa em alguns grupos de animais. Temos acesso a bons exemplos, como: KUCHTA (2005) com salamandras, ROOS (2002), ZANETTE (2002) e HANSON *et al.* (2007) com aves, estudando a predação de ninhos artificiais. Com serpentes, se destacam os trabalhos de BRODIE III (1993), BRODIE & JANZEN (1995) e PFENNIG *et al.* (2006), estudando a eficiência do mimetismo e a predação diferencial em modelos de cobra-coral. Com lagartos, podemos citar

CASTILLA & LABRA (1997) e VERVUST *et al.* (2007), utilizando modelos artificiais para estimar a pressão de predação sobre lagartos do gênero *Podarcis* na Europa; STUART-FOX *et al.* (2003), em experimentos com lagartos na Austrália, e SHEPARD (2007), relacionando a predação com a morfologia de algumas espécies de lagartos, em diferentes habitats no Cerrado brasileiro.

GREENE (1988) e MARTÍN & LÓPEZ (1990) classificaram as aves como provavelmente os mais importantes predadores de répteis. Segundo os autores, as aves possuem altas taxas metabólicas, grande demanda de alimento e seus impactos nas populações de presas podem ser altos. O fato de serem predadores visualmente orientados com uma excelente acuidade visual faz com que a relação predador-presa (aves e lagartos) tenha sido bem documentada por diversos autores, dentre eles: ADOLPH & ROUGHGARDEN (1983), MCLAUGHLIN & ROUGHGARDEN (1989), MARTÍN & LOPEZ (1996), CONSTANTINI *et al.* (2007). ROCHA (1993) destacou o anu-branco *Guira guira* GMELIN, 1788 e a coruja-buraqueira *Athene cunicularia* MOLINA, 1782, como principais predadores de *L. lutzae* na Barra de Maricá, MAGNANINI & FILHO (1964) incluíram ainda o falcão-de-coleira *Falco femoralis* TEMMINCK, 1822 como predador do lagarto na Barra da Tijuca.

A coloração conspícua parece ser uma desvantagem em evitar a detecção por predadores (ENDLER, 1978; STUART-FOX *et al.*, 2003; HUSAK *et al.*, 2006) e presas (GREY & GREY, 1996; BAIRD, 2008). Este fenômeno sofre a influência de pelo menos quatro fatores (ENDLER, 1992): (1) o contraste entre os elementos de cores que formam o padrão do animal (“manchas de cores”); (2) o contraste entre o padrão de cores do organismo e o fundo contra o qual ele é visto; (3) a intensidade da luz ambiente, que pode alterar o brilho da coloração e (4) a acuidade visual do predador.

Em estudos com répteis na Austrália, STUART-FOX *et al.* (2003), usando o modelo visual do pássaro *Parus caeruleus* (blue-tit) LINNAEUS, 1758, estimaram a conspicuidade de réplicas artificiais dos lagartos *Ctenophorus decresii* DUMÉRIL & BIBRON, 1837 e *Ctenophorus vadanappa* HOUSTON, 1974 a aves predadoras, constatando que as réplicas que apresentavam os maiores contrastes contra as rochas do local, foram as mais atacadas pelos predadores. As espécies de presas podem ainda ser favorecidas por habitats com uma maior complexidade estrutural, pois são ambientes que oferecem uma grande diversidade de microhabitats, auxiliando na camuflagem dessas espécies, e reduzindo a eficiência de forrageio do predador (DENNO *et al.*, 2005; RUXTON *et al.*, 2004).

Diante do que foi apresentado, o objetivo principal deste trabalho foi estimar a pressão de predação sofrida pela população translocada da lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae*, em sua nova localidade, a Restinga de Praia das Neves – ES. Para tal propósito, além de fazer estimativas a respeito da riqueza e abundância de seus potenciais predadores na localidade, foram usados modelos artificiais de lagartixas, revestidos com massa de modelar, para quantificar as taxas de predação, e testar se os modelos mais conspícuos foram ou não os mais suscetíveis a predação, bem como se há uma relação entre a predação e a complexidade do habitat.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Localidade:

Esse estudo foi desenvolvido na restinga de Praia das Neves ( $21^{\circ}08'56''S$ ,  $41^{\circ}01'48''W$ ), situada na foz do rio Itabapoana, fronteira entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (**Figura 1**). A localidade pertence ao município de Presidente Kenedy – ES e possui uma área de 67 Km<sup>2</sup> (MMA, 2007). O clima é o Tropical Litorâneo segundo a classificação de Köppen, e caracterizado como quente e úmido (três meses secos), de acordo com a classificação de subtipos climáticos regionais do IBGE (2010).



**Figura 1.** Localização da Restinga de Praia das Neves – ES (GOOGLE EARTH, 2010).

Praia das Neves é um lugar pouco habitado. Talvez uma das condições para que dentre as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira, esta restinga esteja classificada como de “altíssima importância biológica” (MMA, 2007). Entretanto, o conhecimento a respeito de sua biodiversidade ainda é escasso na literatura, se restringindo a levantamentos de curta duração para vertebrados terrestres (ROCHA *et al.*, 2003; LUZ *et al.*, 2009), alguns estudos florísticos realizados por THOMAZ & MONTEIRO (1993) e OLIVEIRA (2003), além do relatório “Projeto de manejo da lagartixa-de-areia” (ARAÚJO, 2009) enviado ao MMA, contendo informações a respeito da vegetação e fauna de vertebrados da localidade.

Segundo BRAZ *et al.* (2009), Praia das Neves destaca-se dos outros trechos de litoral sul capixaba, por apresentar área significativa de diversas formações de restinga preservadas (**Figura 2**). Os diferentes tipos vegetacionais lá encontrados variam desde as formações herbáceas, passando por formações arbustivas, chegando a florestas cujo dossel varia em altura, geralmente não ultrapassando os 20 metros (**Prancha 1**).



**Figura 2.** Vista aérea da Restinga de Neves (ES), evidenciando as principais formações vegetais ocorrentes na área (imagem GOOGLE EARTH, 2007). FB= Formação Barreiras

## 2.2 Coleta Dos Dados:

Para estimar a pressão de predação exercida sobre a lagartixa-de-areia, foram realizados dois estudos com metodologias distintas. O primeiro baseia-se na premissa de que a “pressão de predação” pode ser medida como função direta da riqueza e abundância dos potenciais predadores na localidade. No segundo, as diferenças geográficas na pressão de predação são estimadas confrontando resultados de experimentos de predação com réplicas artificiais de lagartos. Os dados foram analisados de maneira independente e em conjunto, buscando um modelo de consenso. Para verificar o efeito da sazonalidade durante o estudo, os resultados foram separados em estação seca (união dos esforços da primeira e segunda campanha) e estação chuvosa (terceira campanha).

## 2.3 Levantamento dos Potenciais Predadores

Nessa parte do estudo, dois observadores percorreram a paisagem em unidades comparáveis, anotando os comportamentos de predadores potenciais. O protocolo assemelha-se ao tradicional empregado em inventários de avifauna (BIBBY *et al.*, 1998). O inventário foi realizado em três campanhas, a primeira em julho/agosto de 2008, a segunda e terceira em agosto e dezembro de 2009 respectivamente. Separadas por estação climática, as campanhas de julho e agosto 2008/2009 correspondem à estação seca, e a de dezembro a estação chuvosa.

No inventário, foi empregado o método de amostragem por transecções lineares, através da observação direta dos predadores no campo (**Prancha 2**). Foram estabelecidos

nove transectos de 500 metros de extensão, separados por habitats “praia” e “moitas” (**Figura 3**). Os mesmos foram percorridos “a pé”, por dois observadores, divididos entre os habitats, nos períodos da manhã (08:00 h às 11:00 h), e da tarde (14:00 h às 18:00 h). Todos os nove transectos eram percorridos em um único dia, totalizando onze dias de coletas (três dias na 1ª e 3ª campanha e cinco na 2ª campanha) Quando avistados, os animais eram identificados com o auxílio de binóculo, guias de campo (DEVELEY & ENDRIGO, 2004; SIGRIST, 2006; MARQUES, 2004) e por fotografias, quando possível. A espécie, o número de indivíduos observados e sua posição geográfica, tomada com o uso de GPS, eram registradas na planilha de campo pelo observador.

Em um primeiro momento, o foco na avifauna baseou-se na elevada riqueza e abundância de espécies de aves na paisagem, no comportamento conspicuo da maioria das aves e nos registros da literatura como os mais importantes predadores de répteis (GREENE, 1988 e MARTÍN & LOPEZ, 1990). Porém, com o desenvolvimento das campanhas, outros animais (serpentes, lagartos e invertebrados) foram incluídos à lista de predadores potenciais locais. Assim, nesse estudo, os animais potenciais predadores são todos aqueles com hábitos alimentares carnívoros, com comportamento predatório e com consumo de répteis confirmado na literatura científica, mesmo quando eventual na dieta.

Com os dados obtidos no levantamento de campo, foi possível fazer estimativas a respeito da frequência de ocorrência, bem como da abundância relativa dos predadores (aves). Alguns índices foram usados para examinar as diferenças geográficas nesses parâmetros. A “frequência de ocorrência” é a proporção dos dias em que a espécie foi observada em relação ao número total de dias de levantamento ( $Nt = 11$  dias), conforme a fórmula a seguir. Esse índice permite decidir se uma espécie é encontrada regularmente ou não (VIELLIARD & SILVA, 1990):

$$FO = Ndi \times 100/Nt, \text{ onde:}$$

FO: Frequência de Ocorrência

Ndi: Número de dias que a espécie *i* foi observada;

Nt: Número total de dias de observação ( $Nt = 11$ )

Com o cálculo de FO dado em porcentagem, foi possível categorizar as espécies em: I) rara ou pouco comum (9,09 a 27,27%): espécie registrada entre um e três dias; II) comum (36,36 a 63,63%): espécie registrada entre quatro e sete dias; III) muito comum (72,72 a 100%): espécies registradas entre oito e onze dias.

A abundância relativa foi calculada pela relação entre o número de indivíduos observados e o tempo total de observação, em horas:

$$AR = Nind/Ttot, \text{ onde:}$$

AR: Abundância relativa

Nind: Número de indivíduos observados

Ttot: Tempo total de observação

O tempo total de observação foi de 49,5 horas, sendo que para o cálculo da abundância relativa este total foi dividido por dois, representando os habitats praia e moitas (24,75 horas para cada habitat).

Posteriormente, uma análise comparativa da dieta de aves predadoras de répteis foi empreendida, através de buscas por artigos na literatura, disponíveis em revistas científicas pela Internet. Foram analisados os estudos que continham vertebrados como presas, encontrados em estômagos e/ou em “pelotas” regurgitadas pelas aves. Para cada estudo, foram contabilizados o total de presas e suas proporcionalidades, separadas em duas categorias: vertebrados e répteis. Para estimar a proporção dessas categorias nas dietas, foi tomada a porcentagem, a partir do total de presas consumidas por cada ave nos diferentes estudos.

As análises estatísticas foram realizadas usando os n.

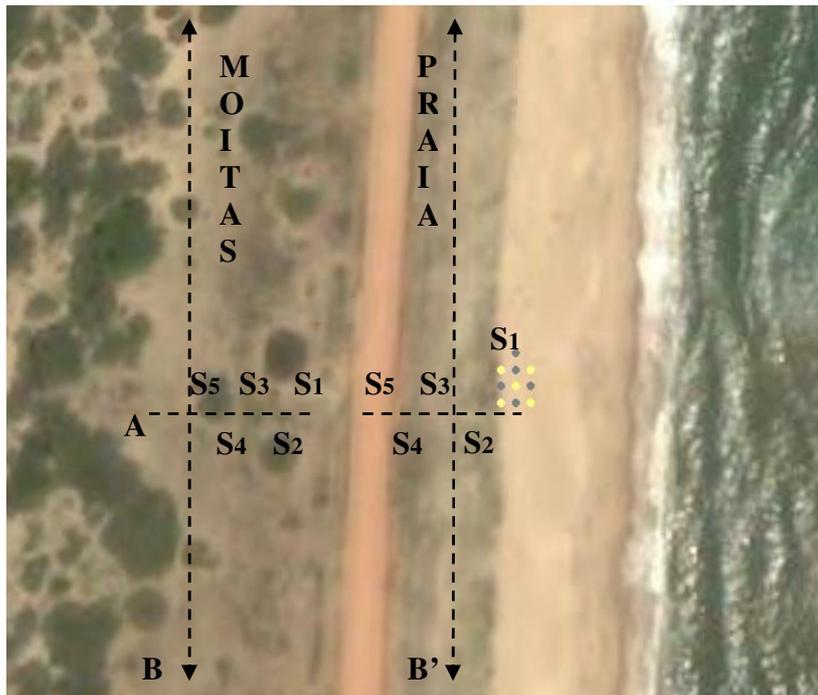
Para verificar se houve diferença na riqueza dos predadores entre às estações climáticas, e com relação aos habitats Praia e Moitas (somando-se as estações), utilizamos o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Para testar uma possível dependência dos predadores com relação aos transectos, foi feita uma análise de regressão linear simples, sendo ambos os testes realizados no software Systat 11.0. Ainda no intuito de testar a dependência dos predadores com relação aos transectos e comparar a magnitude das variações de riqueza entre os mesmos, utilizando dados dos habitats praia e moitas, nas duas estações, realizamos o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, no software BioEstat 5.0. Para comparar diretamente a diversidade de aves predadoras entre as duas estações climáticas, foram elaboradas curvas de rarefação, no software Past.

## 2.4 Experimento de Predação com Réplicas Artificiais

O experimento foi realizado simultaneamente ao levantamento dos predadores, durante as campanhas de agosto e dezembro de 2009, seguindo metodologia utilizada por SHEPARD (2007) no Cerrado brasileiro, com algumas modificações. As réplicas foram produzidas a partir de modelos de “lagartixas”, fabricados em látex. Esses modelos, disponíveis em lojas de brinquedo, foram cobertos manualmente com massa de modelar (Acrilex, não tóxica, cor branca) (**Prancha 2**). Para testar a hipótese de diferença de habitat (entre moitas e praia) na taxa de predação de modelos claros e escuros, as lagartixas com massa plástica foram pintadas com tinta (Acrilex tipo pva, para artesanato), seguindo dois padrões de cores: areia e cinza, definidas posteriormente como claras e escuras. Foram produzidos 1800 modelos, 900 por estação, divididas igualmente entre claras e escuras, e habitats.

O experimento foi conduzido em dois habitats com formações vegetais distintas: Praia, caracterizado pela formação halófila e psamófila reptante (ARAÚJO *et al.*, 1998) com o predomínio de plantas herbáceas e estoloníferas, principalmente as do gênero *Ipomoea*; e Moitas, formação definida por ARAÚJO & HENRIQUES (1984) como arbustiva aberta de Palmae, sendo a espécie mais importante *Allagoptera arenaria*, pequena palmeira também conhecida como “guriri” (**Prancha 3**).

Os modelos foram dispostos em nove transectos perpendiculares em relação ao mar, com aproximadamente 100 metros de comprimento (50 metros para cada habitat) (**Figura 3**), permanecendo expostos durante cinco dias consecutivos. Em cada transecto foram colocados um total de 100 modelos de lagartixa, distribuídas em dez sítios. Cada sítio continha 10 lagartixas de plástico, divididas em claras e escuras, dispostos de maneira alternada entre o lado esquerdo e direito do transecto (**Figura 3**). Foram tomadas medidas da altura da vegetação, a cada dois metros, nos respectivos transectos, com auxílio de uma trena



**Figura 3.** Imagem aérea do transecto 3, esquematizando a metodologia utilizada para a coleta dos dados. A linha tracejada A representa o transecto do experimento com as réplicas artificiais, em S1 o modelo de como as réplicas foram dispostas nos dez sítios (Sn), separadas entre os habitats Praia e Moitas. As linhas tracejadas B e B' representam os transectos utilizados para o levantamento dos predadores, separados por habitat (imagem Google Earth, 2010).

Para verificar possíveis diferenças nas taxas de predação das réplicas artificiais, utilizamos o teste não-paramétrico de Mann-Whitney no Systat 11.0, primeiramente para testar a hipótese de semelhança entre as taxas de predação dos habitats praia e moitas, e em um segundo momento, para testar os efeitos de estação climática (amostra da estação seca contra a chuvosa). Para comparar as taxas de predação nos diferentes transectos, separadas por estação, utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, a diferença nas taxas de predação com relação à coloração das réplicas foi testada pelo Exato de Fisher, ambos os testes realizados no programa estatístico BioEstat 5.0. Do mesmo software, utilizou-se a análise de correlação de Spearman, para testar associações e colinearidade (as variáveis utilizadas nos experimentos, e suas definições, encontram-se no **Anexo 1**. Testou-se também com análise de regressão linear simples (Systat 11.0), se a altura da vegetação nos transectos é dependente da distância do mar.

No programa estatístico Systat 11.0, foi feita uma análise de regressão linear múltipla, tendo como variável dependente o total de réplicas predadas (TOTPRED) e independentes, a distância do mar (DIST) e a altura da vegetação (ALTVEG). Em seguida, a mesma análise foi realizada, trocando a variável dependente TOTPRED por AVEPRED (abundância das aves predadoras).

### 2.5 Ordenação Dos Dados:

A ordenação, de uma forma literal, nada mais é do que organizar itens ao longo de um eixo ou múltiplos eixos. Existem muitos propósitos para tal, mas normalmente os itens são organizados de maneira a resumir graficamente relações complexas, extraindo um ou poucos

padrões dominantes de um número infinito de possíveis padrões (MCCUNE & GRACE, 2002).

Para ordenar as variáveis estudadas e apontar as principais para o estudo, optou-se inicialmente pelo uso de “Escalação Multi-Dimensional” (MDS). Posteriormente, com o intuito de identificar as variáveis que melhor discriminam, dentre grupos previamente estabelecidos, foi feita uma análise discriminante (DA) com as coordenadas referentes aos dois primeiros eixos da MDS (ambas as análises realizadas no Systat 11.0).

Para confrontar métodos e ter maior confiança nos resultados, optou-se por outra técnica tradicional de ordenação, a análise de componentes principais (PCA) disponível no programa estatístico Past. Entretanto, um constrangimento do método é a normalização dos dados, principalmente no emprego da matriz covariância na PCA. Dessa forma, optou-se por transformar os dados em LogN, e submetê-los a uma outra PCA. Para as coordenadas dos dois primeiros eixos das análises de PCA, também foi feita a análise discriminante, no pacote estatístico Systat 11.0.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Levantamento Dos Potenciais Predadores

Após um esforço de 49,5 horas de observação, foram identificadas 19 espécies potenciais predadoras do lagarto *Liolaemus lutzae* na Praia das Neves. As aves foram as mais representativas, com 16 espécies, seguidas pelos répteis, com duas espécies, e um invertebrado bem comum, o caranguejo “maria-farinha” *Ocypode quadrata* FABRICIUS, 1787 (PRANCHA 4). A listagem das espécies, bem como alguns de seus atributos ecológicos, está resumida na Tabela 1.

Quatorze espécies potencialmente predadoras foram registradas na primeira campanha, mais quatro, adicionadas à lista na segunda, e uma última, na terceira. Levando-se em consideração as estações do ano, 18 espécies foram observadas na estação seca (união dos esforços das duas primeiras campanhas) e 16 na estação chuvosa (terceira campanha) (Tabela 1). A Figura 4 mostra a variação na riqueza dos predadores, nos habitats “praia” e “moitas”, ao longo dos transectos, nas duas estações amostradas.

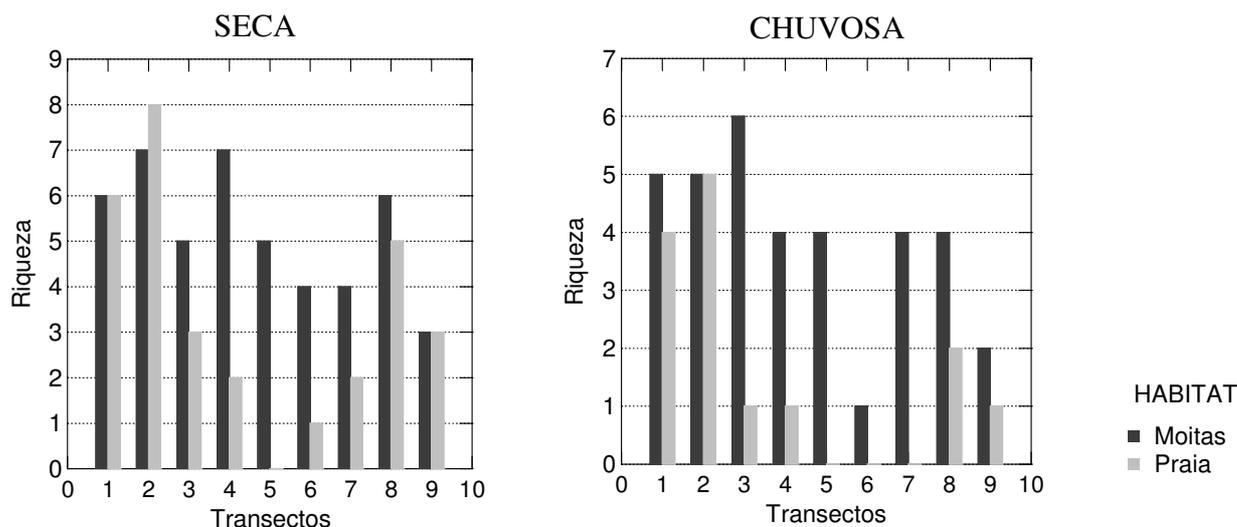


Figura 4. Riqueza de predadores ao longo dos transectos, separados por Habitat e Estação.

Os quatro primeiros transectos foram os que apresentaram a maior riqueza de espécies, com destaque para os transectos 2 e 4 com oito e sete espécies respectivamente, ambos na estação seca. O teste de Mann-Whitney ( $U = 155.500$ ;  $p = 0.836$ ;  $GL = 1$ ), indicou pouco efeito da sazonalidade na variação dos predadores. O habitat moitas foi mais rico em espécies somando-se as estações (Mann-Whitney  $U = 252.000$ ;  $p = 0.004$ ;  $GL = 1$ ), sendo que cinco espécies foram registradas somente neste habitat, enquanto que apenas uma espécie, a serpente parelheira *Philodryas patagoniensis* GIRARD, 1858 foi registrada na vegetação reptante da praia (transectos 1 e 8). Entre os lagartos potenciais predadores, a única espécie observada durante o estudo, foi *Ameiva ameiva* LINNAEUS, 1758, encontrado apenas nas moitas, nos transectos 1, 7 e 8.

Na praia, o caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata*, se destacou pela grande abundância ao longo de toda a extensão do habitat, podendo ser encontrado na região de dunas e principalmente na faixa entre-marés. Também foi observado, porém em menor número, no interior das moitas, onde também faz suas “tocas” características.

Com relação às populações de lagartos mais comuns na paisagem, a espécie *Tropidurus torquatus* WIED, 1820 foi a mais abundante, com um total de 202 indivíduos avistados, sendo 16 no habitat praia e 186 nas moitas. Restrito a praia e de difícil visualização, foram avistados apenas sete indivíduos de *Liolaemus lutzae* no presente estudo.

Aves, entretanto, foram comuns. Totalizando 491 avistamentos, foram registradas 16 espécies potenciais predadoras de répteis distribuídas ao longo dos nove transectos, constituindo o principal foco do presente estudo. A taxocenose Aves foi responsável por 80% das espécies de predadores, uma considerável pressão sobre as populações de lagartos. A família Falconidae foi a mais rica, representada por cinco espécies. A família Cuculidae, representada pelos “anús”, também merece destaque devido à grande abundância de suas espécies na localidade. A imagem de satélite com a localização das aves observadas nos transectos bem como suas estimativas de riqueza e abundancia podem ser vistas na **Prancha 1**.

A análise de regressão linear simples ( $r = -0.439$ ;  $p = 0.007$ ;  $GL = 1$ ), sugere que a riqueza dos predadores diminui, do local de introdução da lagartixa-de-areia (Transecto 1) em direção ao extremo da Praia das Neves, local conhecido como Marobá. Entretanto, o baixo coeficiente de determinação ( $R^2 = 0.193$ ) sugere que além dos transectos, outros fatores podem influenciar na diversidade dos predadores na área de estudo e precisam ser investigadas. O teste de Kruskal-Wallis ( $H = 15.933$ ;  $p = 0.043$ ;  $GL = 8$ ) foi significativo, indicando que a riqueza dos predadores dependente dos transectos, com uma importância maior para os dois primeiros transectos (**Anexo 2**).

**Tabela 1. Potenciais predadores de *Liolaemus lutzae* em Praia das Neves e seus dados ecológicos.**

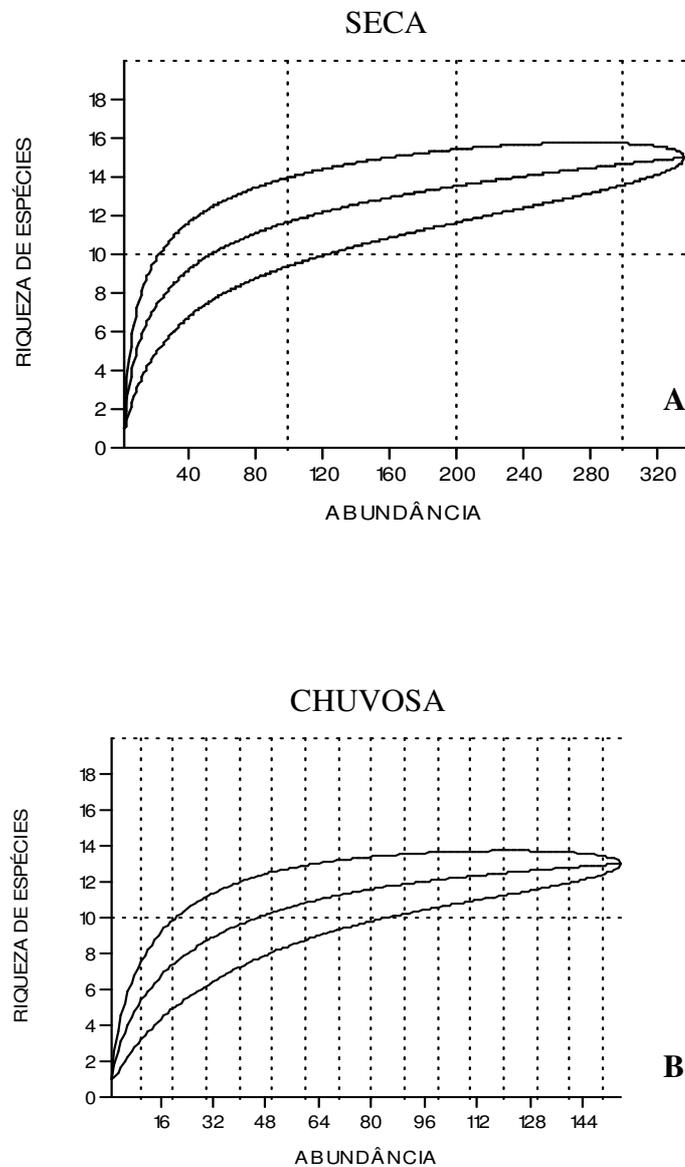
1/2/3= Primeira/Segunda/Terceira Campanha; P=Praia/M=Moitas; TA= Toda América; AL=América Latina; AS=América do Sul; NA=América do Norte; MATL=Mata Atlântica; PAR=Praias Arenosas; AA=Ambientes abertos; AFLO= Ambientes Florestais; AARB= Ambientes Arborizados; CAR=Carnívoros; DET= Detritívoros; ONIV=Onívoros;

TAXON	ESPÉCIE	NOME VULGAR	CAMPANHAS	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	OCORRENCIA	GUILDA
<b>Família</b>							
<b>Malacostraca</b>							
Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i> (Fabricius, 1787)	maria-farinha	1/2/3	P/M	TA	PAR	CAR/DET
<b>Lacertilia</b>							
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	lagarto-verde	1/2/3	M	AL	AA	CAR
<b>Ophidia</b>							
Diapsadidae	<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	parelheira	2/3	P	AS	AA	CAR
<b>Aves</b>							
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-cabeça-vermelha	1/2/3	P/M	TA	AA	CAR
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	1/2/3	P/M	TA	AA	CAR/DET
Accipitridae	<i>Leucopternis polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande	1	P/M	MATL	AFLO	CAR
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	3	M	AL	AA	CAR
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	1/2/3	P/M	AL	AA	CAR/DET
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	1/2/3	P/M	AL	AA	CAR
	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acaúã	2	M	AL	AA/AFLO	CAR
	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	1/3	P/M	TA	AA	CAR
	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	1/3	P/M	TA	AA	CAR
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	2	M	AS	AA	CAR
Cuculidae	<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	2/3	M	AL	AFLO	ONÍV
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	1/2/3	P/M	AN/AL	AA	ONÍV
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	1/2/3	P/M	AS	AA	CAR
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	1/2/3	P/M	TA	AA	CAR
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	1/2/3	P/M	AN/AL	AA/AARB	ONÍV
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	1/2/3	P/M	AL	AA/AARB	ONÍV
<b>TOTAL</b>	<b>19 Espécies</b>		<b>14/15/16</b>	<b>P=14(1)/M=18(5)</b>			

A **Tabela 2** apresenta a riqueza e a abundância das aves potencialmente predadoras, separadas por campanhas. Para comparar diretamente as taxocenoses de aves das duas estações climáticas, foram elaboradas curvas de rarefação de espécies, apresentadas na **Figura 5**. A riqueza estimada pelas curvas de rarefação é muito próxima da riqueza observada no presente estudo, mesmo com a estação seca apresentando maior abundância de espécies, o que sugere pouco efeito da sazonalidade na diversidade de predadores.

**Tabela 2.** Riqueza e abundância (nº de indivíduos) das aves potenciais predadoras, separadas por campanhas.

Campanhas	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> (seca)	3 <sup>a</sup> (chuvosa)
Riqueza	12	12	15	13
Abundância	142	194	336	155



**Figura 5.** Curvas de rarefação: aves potenciais predadoras da lagartixa-de-areia. Gráfico (A) representa a estação Seca; Gráfico (B) a estação Chuvosa. A linha central representa a riqueza estimada com seus intervalos de confiança de 95%.

A frequência e a abundância relativa das espécies de aves predadoras, separadas por habitat, podem ser vistas na **Tabela 3**. Mais informações sobre a avifauna da Praia das Neves seguem no **Anexo 3**.

**Tabela 3.** Frequência de ocorrência (FO) e abundancia relativa (AR) das aves potenciais predadoras de lagartos, separadas por habitat. FO= R (Rara); C (Comum); MC (Muito Comum).

Habitat		Praia		Moita	
Espécie	Nome vulgar	FO	AR	FO	AR
<i>Leucopternis polionotus</i>	gavião-pombo-grande	R	0.04	R	0.04
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	R	0.08	R	0.12
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	R	0.12	MC	0.57
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	R	0.24	C	0.61
<i>Caracara plancus</i>	caracará	C	0.69	R	0.04
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	C	0.40	MC	0.97
<i>Guira guira</i>	anu-branco	C	1.41	MC	2.75
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	C	1.21	MC	3.19
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	MC	1.05	C	0.40
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	MC	0.65	MC	3.31
<i>Cariama cristata</i>	seriema	-	-	R	0.12
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	-	-	R	0.16
<i>Falco sparverius</i>	quiquiri	-	-	R	0.16
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	-	-	R	0.12
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaúã	-	-	R	0.04
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-	-	R	0.08

Na praia as espécies mais freqüentes, ou muito comuns, foram *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e *Coragyps atratus* (urubú-cabeça-preta), por outro lado as mais abundantes foram os anús, branco e preto, *Guira guira* e *Crotophaga ani* respectivamente. Nas moitas cinco espécies foram muito comuns, conforme tabela acima, sendo as mais abundantes a coruja-buraqueira e novamente os anús, branco e preto.

Encontramos 16 artigos reportando a dieta, de oito das dezesseis espécies de aves predadoras desse estudo. Dos 36.443 itens alimentares, 9.6% (3.487) eram de vertebrados, e 1.4% (613) de répteis (**Tabela 4**).

**Tabela 4.** Numero de presas e porcentagem de vertebrados e répteis, encontrados na dieta de algumas das aves potenciais predadoras da lagartixa-de-areia em Praia das Neves – ES.

Espécies	Nº de presas	% Vertebrados	% Répteis	Fonte
<i>Cathartes aura</i>	419	55.8	2.8	1,2
<i>Caracara plancus</i>	4832	33.6	6.3	3,4,5
<i>Falco sparverius</i>	14951	2.7	0.6	6
<i>Falco femoralis</i>	526	93.1	0.4	7,8,9,10
<i>Crotophaga ani</i>	306	0.3	-	11
<i>Guira guira</i>	3154	2.1	0.06	11,12,13
<i>Athene cunicularia</i>	11633	5.5	1.5	14
<i>Pitangus sulphuratus</i>	622	3.7	1.44	15,16

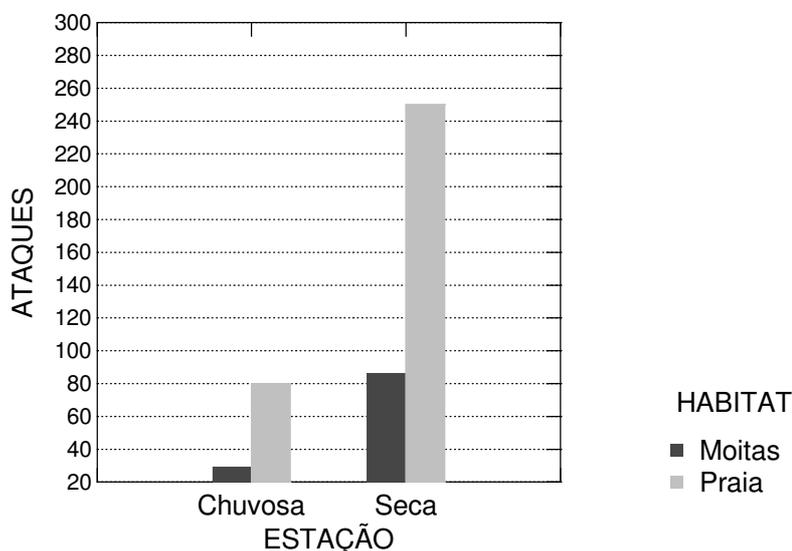
**Fonte:** 1-THOMAIDES *et al.*, 1989; 2-KELLY *et al.*, 2007; 3-TRAVAINI *et al.*, 2001; 4-RICHMOND, 1976; 5-ESTRELLA & RODRÍGUEZ, 1997; 6-ZILIO, 2006; 7-ROJAS & STAPPUNG, 2004; 8-HECTOR, 1985; 9-JIMÉNEZ, 1993; 10-ROJAS & STAPPUNG, 2005; 11-REPENNING *et al.*, 2009; 12-SOAVE *et al.*, 2008; 13-

BELTZER, 1995; 14-MOTTA-JÚNIOR & BUENO, 2004; 15-LATINO & BELTZER, 1999; 16- PEREIRA & MELO, 2008.

### 3.2 Experimento De Predação Com Réplicas Artificiais

Estimar diferenças da pressão de predação na paisagem é um desafio grande, quando não é considerado impossível. Uma forma de abordar essa questão é conferir diferenças de ataques, por predadores, de ninhos artificiais, ou “modelos em plástico” das presas potenciais, chamados aqui de “réplicas” (lagartixas de plástico), espalhados estrategicamente nos nove transectos estudados. Marcas nas réplicas significaram, nesse estudo, expectativas de predação, uma medida indireta da “pressão de predação” sobre a forma, ou a silhueta, oferecida como “lagarto” (**Prancha 4**).

A análise das marcas deixadas nas réplicas dos lagartos variaram significativamente entre os habitats Praia e Moitas (**Figura 6**). Foi maior a frequência de réplicas marcadas na praia, nas duas estações (teste Mann-Whitney, estação seca: “U” = 176.500;  $p < 0.001$ ; GL= 1; Estação Chuvosa: U= 520.000;  $p < 0.001$ ; GL= 1). Entretanto, apresentaram taxas de predação similares entre as réplicas claras e escuras, na estação seca, mas diferentes na chuvosa (teste Exato de Fisher, Seca:  $p = 1.000$ ; Chuvosa:  $p = 0.031$ ; (**Tabela 5**). Os escores obtidos nas taxas de predação, se mostraram dependentes dos transectos apenas na estação chuvosa (teste Kruskal-Wallis, H = 17.672;  $p = 0.024$ ; GL = 8) (teste Kruskal-Wallis, estação seca: H = 9.507;  $p = 0.301$ ; GL = 8) (**Anexo 2**), reforçando a importância dos primeiros transectos como os mais ricos em predadores e em taxas de predação.



**Figura 6.** Número de ataques às réplicas nos dois habitats estudados em Praia das Neves, separados por estação climática.

**Tabela 5.** Valores relativos (%) de ataques sofridos pelas réplicas, separadas por coloração, estação e Habitat.

ESTAÇÃO	SECA		CHUVOSA	
	Praia	Moitas	Praia	Moitas
Cor/Habitat				
Clara	56	19	17	9
Escura	59	20	18	3
<b>Total</b>	<b>55%</b>	<b>19%</b>	<b>18%</b>	<b>6%</b>

A partir das marcas deixadas pelos predadores nos modelos, foi possível observar que a maior frequência de ataques foi do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata*, seguido dos roedores e das aves (**Tabela 6**). O caranguejo foi o predador mais importante nas duas estações e habitats. Por outro lado, as aves foram pouco importantes como “predadoras” das réplicas (**Prancha 5**).

**Tabela 6.** Valores relativos (%) e absolutos (Total) de replicas atacadas, listadas por diferentes classes de predadores, e separadas por Habitat e estação.

HABITAT	SECA			CHUVOSA		
	PREDADOR			PREDADOR		
	<i>O. quadrata</i>	Aves	Roedor	<i>O. quadrata</i>	Aves	Roedor
Praia	50	0.5	5	17	0.2	0.5
Moitas	9	3	7	4	1.8	1
<b>Total</b>	<b>30% / 267</b>	<b>2% / 15</b>	<b>6% / 54</b>	<b>10% / 94</b>	<b>1% / 9</b>	<b>0.6% / 6</b>

Como tentativa de verificar efeitos da estação climática nos ataques às réplicas, independente do habitat, tomou-se as correlações existentes entre as réplicas predadas e seus respectivos predadores, separadas a priori por estação (Seca e Chuva) e posteriormente somando-se as estações. A matriz de dados usada nas análises seguintes, foi formada pelas variáveis correspondentes ao experimento de predação (**Anexo 1**), as variáveis que representam a presença física de predadores e as variáveis ambientais, nas colunas, enquanto as linhas foram formadas pelos grupos de réplicas simbolizando lagartos vivendo em locais (sítios) ao longo dos transectos. A **Tabela 7** apresenta os resultados da análise de correlação de Spearman. A planilha geral dos dados, com a definição das variáveis se encontra em Anexos.

**Tabela 7.** Índices de Correlação de Spearman (em itálico) e seus respectivos valores de p. Os valores em negrito indicam resultados significativos. **A** = Estação Seca; **B** = Estação Chuvosa; **C** = Estações Seca e Chuvosa somados.

<b>SPEARMAN</b>	<b>AVES</b>	<b>TOTPRE</b>	<b>OQUAD</b>	<b>AVEPRE</b>	<b>ROEDOR</b>	
AVES	0	<i>-0.11</i>	<i>-0.20</i>	<i>0.13</i>	<i>-0.22</i>	
TOTPRE	0.28	0	<i>0.87</i>	<i>-0.58</i>	<i>0.15</i>	
OQUAD	0.05	<b>&lt;0.001</b>	0	<i>-0.62</i>	<i>-0.18</i>	
AVEPRE	0.20	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	0	<i>-0.02</i>	<b>A</b>
ROEDOR	<b>0.03</b>	0.16	0.09	0.89	0	

<b>SPEARMAN</b>	<b>AVES</b>	<b>TOTPRE</b>	<b>OQUAD</b>	<b>AVEPRE</b>	<b>ROEDOR</b>	
AVES	0	<i>0.22</i>	<i>-0.14</i>	<i>0.24</i>	<i>0.08</i>	
TOTPRE	<b>0.04</b>	0	<i>0.85</i>	<i>-0.15</i>	<i>0.12</i>	
OQUAD	0.20	<b>&lt;0.001</b>	0	<i>-0.22</i>	<i>-0.16</i>	
AVEPRE	<b>0.02</b>	0.15	<b>0.03</b>	0	0.58	<b>B</b>
ROEDOR	0.42	0.24	0.12	0.58	0	

<b>SPEARMAN</b>	<b>AVES</b>	<b>TOTPRE</b>	<b>OQUAD</b>	<b>AVEPRE</b>	<b>ROEDOR</b>	
AVES	0	<i>0.07</i>	<i>-0.13</i>	<i>0.16</i>	<i>-0.11</i>	
TOTPRE	0.31	0	<i>0.85</i>	<i>-0.23</i>	<i>0.30</i>	
OQUAD	0.09	<b>&lt;0.001</b>	0	<i>-0.40</i>	<i>-0.04</i>	
AVEPRE	<b>0.03</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	0	0.04	<b>C</b>
ROEDOR	0.15	<b>&lt;0.001</b>	0.57	0.61	0	

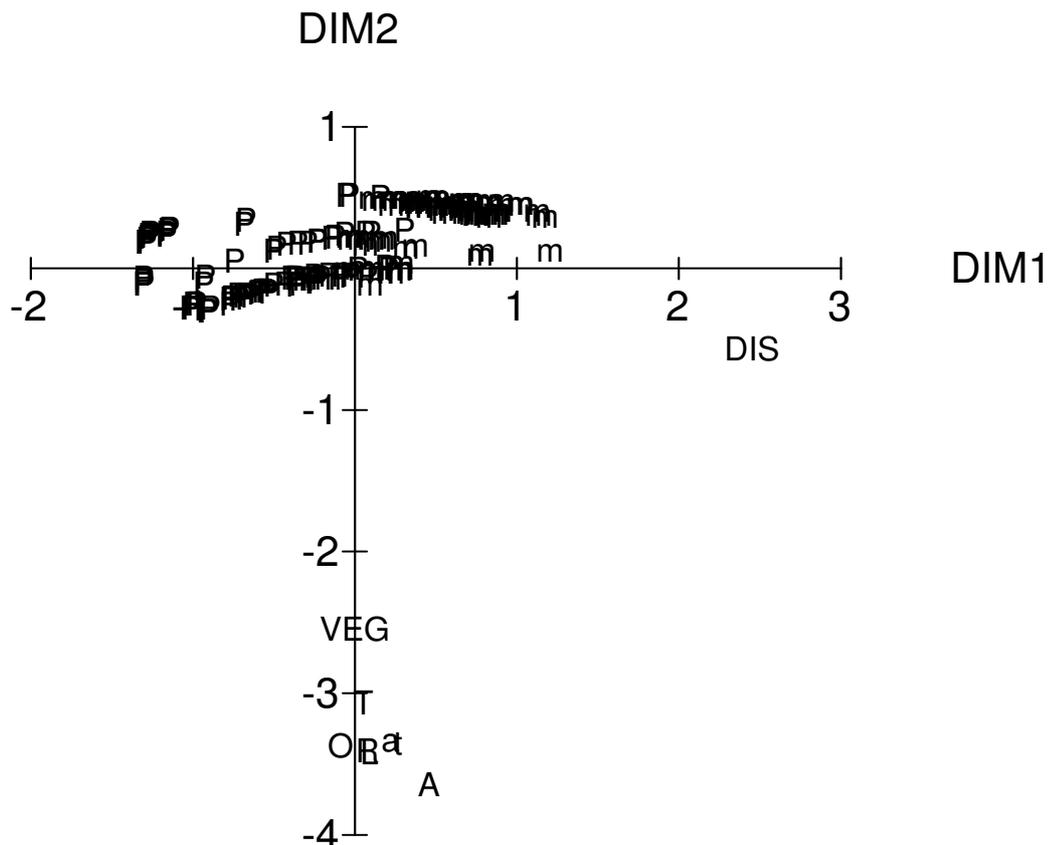
Na estação seca, foi obtida uma correlação significativa, com um forte índice de associação entre as variáveis TOTALPRE e OQUAD ( $r_s = 0.872$ ;  $p < 0.001$ ); as correlações entre TOTALPRE e AVEPRE ( $r_s = -0.582$ ;  $p < 0.001$ ), OQUAD e AVEPRE ( $r_s = -0.625$ ;  $p < 0.001$ ), e ROEDOR e AVES ( $r_s = -0.22$ ;  $p = 0.03$ ) também foram significativas, porém apresentando uma associação negativa (inversa). Na estação chuvosa, as variáveis TOTPRE e AVES ( $r_s = 0.217$ ;  $p = 0.040$ ) e AVES e AVEPRE ( $r_s = 0.238$ ;  $p = 0.024$ ) tiveram uma correlação significativa, com uma associação fraca e positiva. A correlação entre TOTPRE e OQUAD foi altamente significativa ( $r_s = 0.854$ ;  $p < 0.000$ ). OQUAD e AVEPRE mostraram associação mais fraca e negativa, porém significativa ( $r_s = -0.225$ ;  $p = 0.032$ ). Ainda somando os dados das duas estações, as correlações foram significativas, porém com uma fraca associação entre as variáveis AVEPRE e AVES ( $r_s = 0.162$ ;  $p = 0.03$ ), AVEPRE e TOTPRE ( $r_s = 0.075$ ;  $p < 0.001$ ), e ROEDOR e TOTPRE ( $r_s = 0.30$ ;  $p < 0.001$ ). Temos também uma associação fraca e negativa para as variáveis AVEPRE e OQUAD ( $r_s = -0.127$ ;  $p < 0.001$ ); e uma forte associação entre OQUAD e TOTALPRE ( $r_s = 0.850$ ;  $p < 0.001$ ).

A hipótese de relação direta, colinear, entre a altura da vegetação nos transectos e a distância do mar, foi testada por regressão linear simples, tendo ALTVEG como variável dependente, e DIST como independente. O resultado foi significativo, mas mostrou um coeficiente de determinação pouco expressivo ( $R^2 = 0.074$ ;  $p < 0.001$ ). Já a análise de regressão linear múltipla, tendo como variável dependente TOTALPRE, e como independentes, as variáveis ambientais DIST e ALTVEG, apontou significância somente para DIST ( $R^2 = 0.202$ ;  $p < 0.000$ ). Empregando a mesma análise quando tomamos como variável dependente “AVEPRE” e mantendo as mesmas variáveis ambientais, encontramos,

novamente, significância para a variável DIST ( $R^2 = 0.227$ ;  $p < 0.001$ ). Entretanto, os baixos coeficientes de regressão nas análises sugerem que outros fatores ambientais, e/ou ecológicos, quando somados a variável “distância do mar”, possivelmente influenciam na pressão de predação.

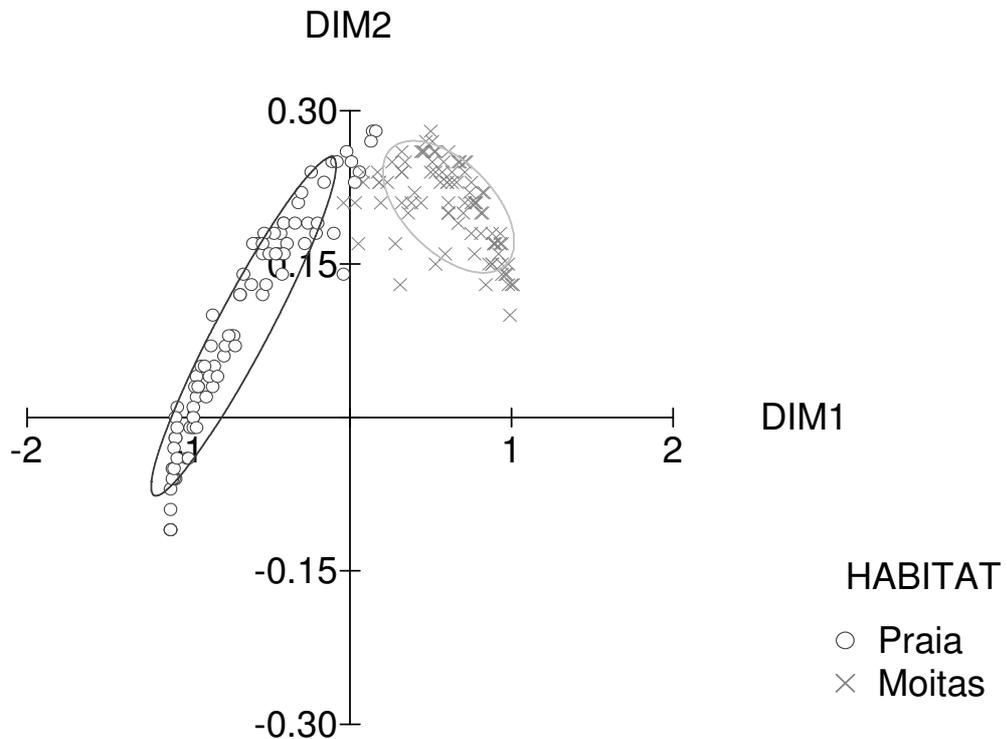
Quanto ao total de lagartixas predadas, um número maior de ataques ocorre nos primeiros 50 metros do transecto, correspondente ao habitat praia, e são maiores na estação seca. Quando analisamos a abundância das aves predadoras, há uma tendência das mesmas se distribuírem após os 50 metros dos transectos, no habitat moitas, com exceção para os dois primeiros transectos, próximos a foz do rio Itabapoana, local de soltura de *Liolaemus lutzae*.

Na análise MDS, das variáveis que representam os ataques dos predadores às réplicas (OQUAD, AVES e ROEDOR), os dados ecológicos (ALTVEG e DIST), a abundância das populações de presas (LIO e TROP), das aves predadoras (AVEPRED), e seus escores nos diferentes transectos (TRANSETO), separou a variável “distancia do mar” (DIST) das demais, sugerindo efeito importante dessa variável na ordenação da predação no presente estudo (**Figura 7**). O resultado da análise atingiu um alto valor de significância, com 98% de variância acumulada e teste de “estresse” igual a 0.02.



**Figura 7.** Resultado da análise MDS para a ordenação dos dados relativos aos experimentos com réplicas artificiais. m = representam os sítios com réplicas no habitat moitas; p = representam os sítios com réplicas no habitat praia ; O = OQUAD; A = AVES; R = ROEDOR; T = TRANS; a = AVEPRED; VEG = ALTVEG e D = DIST; t = TROP; l = LIO.

As Análises Discriminantes, aplicadas aos escores das duas primeiras dimensões do MDS, foi significativa para habitat (Wilk`s Lambda= 0.237; gl= 2. 177; p< 0.001) e não significativa para estação climática (Wilk`s Lambda= 0.997; GL= 2. 177; p= 0.801, **(Figura 8)**, sugerindo uma influência maior do habitat na pressão de predação sobre *Liolaemus lutzae* na Praia das Neves.

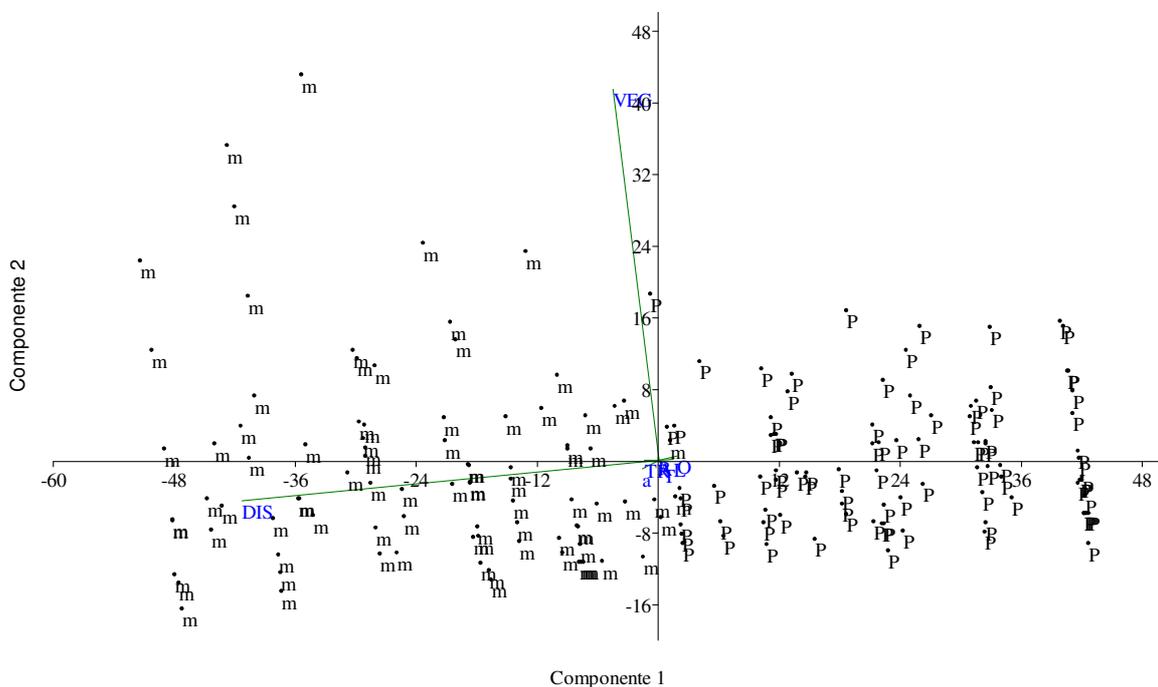


**Figura 8.** No ambiente MDS, elipses correspondentes a 90% da variação, demonstrando a importância do Habitat na ordenação dos dados dos grupos de réplicas.

A análise PCA por matriz covariância **(Figura 9)**, dos dados brutos, revelaram uma variância acumulada de 88% para o Eixo 1 e 10% para o eixo 2 **(Tabela 8)**. O resultado foi semelhante ao MDS, com DIST influenciando mais na ordenação. A análise discriminante aplicada aos valores dos dois primeiros eixos de PCA também se mostrou significativa para habitat (Wilk`s Lambda=0.330; GL= 2., 177; p< 0.001), e não significativa por estação (Wilk`s Lambda=1.00; GL= 2, 177; p= 0.998).

**Tabela 8.** Resultado da Análise dos Componentes Principais dos dados brutos, e seus respectivos Autovalores e Variância acumulada; CP = Componente Principal; Av. 2.5 – 97.5% = Auto valores com Bootstrap, e amplitude mínima e máxima de variância.

CP	Autovalores	% Variância	Av. 2.5%	Av. 97.5%
1	752.613	87.479	84.508	90.334
2	85.287	9.913	7.090	12.891
3	9.430	1.096	0.889	1.354
4	4.592	0.533	0.380	0.692
5	3.692	0.429	0.323	0.531
6	2.303	0.026	0.198	0.328

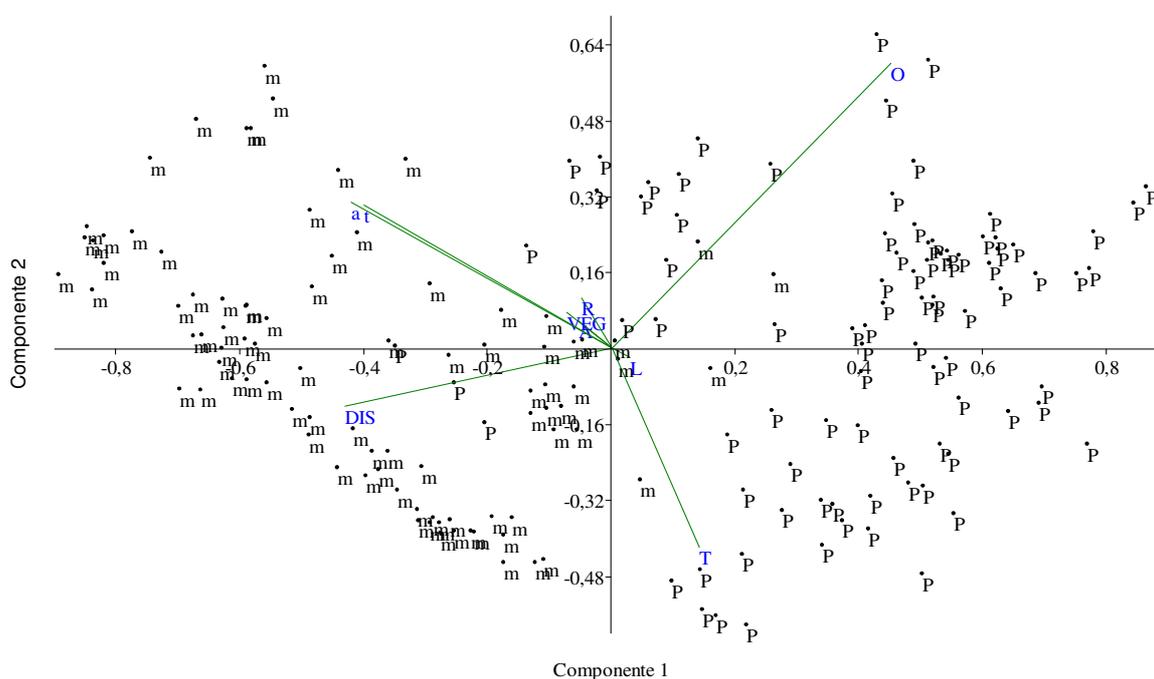


**Figura 9.** Ordenação gerada pela análise PCA dos dados brutos; m = Moitas e P = Praia.

A análise PCA (covariância) com os dados logaritmizados (LN) (**Figura 10**), acumulou uma variância de 54.81% para o primeiro eixo e 22.95% para o segundo (valores com Bootstrap= 5000 iterações) (**Tabela 9**). A ordenação separou mais as variáveis que na MDS. A análise discriminante reunindo os dois primeiros eixos dessa PCA apontou diferença significativa tanto para Habitat (Wilk`s Lambda= 0.354; GL= 2. 177; p< 0.001) quanto para Estação (Wilk`s Lambda= 0.902; GL= 2. 177; p< 0.001).

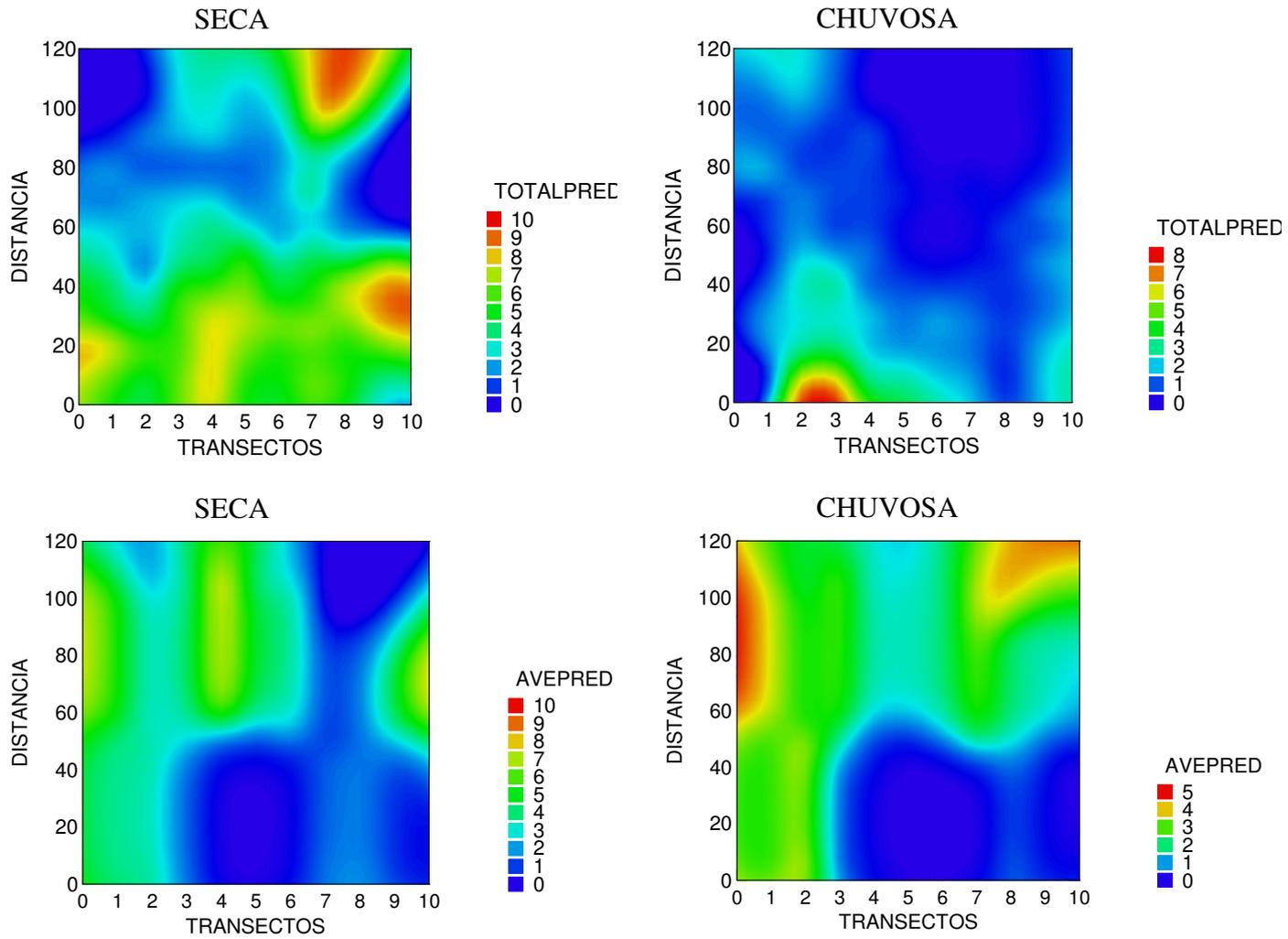
**Tabela 9.** Resultado da Análise dos Componentes Principais, com os dados em LogN, e seus respectivos Autovalores e Variância acumulada; CP = Componente Principal; Av. 2.5 – 97.5% = Auto valores com Bootstrap, e amplitude mínima e máxima de variância.

CP	Autovalores	% Variância	Av. 2.5%	Av. 97.5%
1	0.222	45.450	41.740	49.830
2	0.072	14.934	12.232	18.038
3	0.060	12.365	9.610	16.066
4	0.041	8.583	7.062	10.370
5	0.030	6.253	4.211	7.548
6	0.028	5.832	4.281	7.167



**Figura 10.** Ordenação gerada pela análise PCA dos dados em LogN; m = Moitas e P = Praia.

A distância do mar foi apontada como a variável mais importante para a ordenação dos sítios de réplicas de lagartixas. Para representar essa importância, apresentamos os “campos de predação”, gráficos de mosaico de cores, do número de espécies de predadores potenciais e do número de lagartixas predadas nos experimentos. Nesse estudo, o “campo de predação” de lagartixas é o espaço formado pela variável “distância do mar” (DIST) e transectos (TRANSECTOS) e os mosaicos, produzidos pelo programa SYSTAT 11.0, estão apresentados na **Figura 11**. A riqueza de aves potencialmente predadoras é inversamente correlacionada com o número de lagartixas de plástico predadas nos experimentos.



**Figura 11.** Gráficos em mosaico representando os “Campos de predação”, formados pelo total de réplicas predadas (gráficos superiores) e abundância de aves predadoras (gráficos inferiores), com relação a distancia do mar e presença nos diferentes transectos, na estação seca (coluna à esquerda e, chuvosa (coluna à direita).

## 4 DISCUSSÃO

Os predadores de *Liolaemus lutzae* em Praia das Neves, se mostraram muito semelhantes ao de seu local de origem, a restinga da Barra de Maricá (ARAÚJO, 1991; GONZAGA *et al.*, 2000), além de outras restingas e ambientes costeiros no sudeste do Brasil (MACIEL, 1984a; ROCHA *et al.*, 2003; SIMON *et al.*, 2007; de PAZ *et al.*, 2008; ALVES & VECCHI, 2009). A exceção foram à ausência dos falcões *Falco sparverius* (LINNAEUS, 1758) e *Falco femoralis* (TEMMINCK, 1822), não registrados por GONZAGA *et al.*, (2000) em seis anos de monitoramento (1990-1996), na restinga da Barra de Maricá. Fato curioso, pois são aves comuns em áreas abertas como pastos, campos, cerrado, praias e restingas (SIGRIST, 2006), e observados com frequência em Praia das Neves.

As restingas se apresentam como mosaicos de ambientes com fisionomias distintas, variando na composição dessas fisionomias ao longo da costa brasileira dependendo de fatores físicos, químicos e biológicos regionais e locais (LACERDA *et al.*, 1993). É caracterizada como um ambiente geologicamente recente com baixo endemismo na flora (RIZZINI, 1979) e fauna (CERQUEIRA, 2000), as quais são altamente influenciadas por elementos da Floresta Atlântica (RIZZINI, 1979; REIS e GONZAGA, 2000), principalmente ambientes abertos (SICK, 1997). Levantamentos realizados até o momento a respeito da biodiversidade na Praia das Neves (ARAÚJO, 2009; LUZ *et al.*, 2009), confirmam essa influência do Bioma Mata Atlântica na composição de suas espécies, sendo estas, típicas de ambientes florestais, abertos e costeiros, tanto do Estado do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2003; ESTEVES & LACERDA, 2000; MACIEL, 1984a, 1984b) quanto do Espírito Santo (SIMON *et al.*, 2007; de PAZ *et al.*, 2008). ROCHA *et al.* (2005) destacaram a restinga de Praia das Neves como umas das melhores em estado de conservação, além de apresentar uma alta riqueza de vertebrados terrestres, dentre outras restingas ao longo da costa sudeste e nordeste do Brasil.

Levantamentos da biodiversidade são comumente realizados ao longo do ano, buscando diferenças sazonais na composição de espécies. Em aves, por exemplo, é comum o comportamento migratório, principalmente em espécies frugívoras e nectarívoras, influenciadas pela oferta sazonal de recursos (SICK, 1997). Entre as aves de rapina, as flutuações temporais dependem de fatores como o recrutamento, mortalidade e a interação destes. A abundância de alimento é um dos principais fatores que pode influenciar estes movimentos que, por sua vez, podem proporcionar dispersão, deslocamentos regionais, e migrações (NEWTON, 1979; GRANT *et al.*, 1991; JACKSIC *et al.*, 1992; del HOYO *et al.*, 1994). Estudos realizados na restinga de Maricá (GONZAGA *et al.*, 2000) e na restinga de Jurubatiba (GOMES, 2006), revelaram uma variação sazonal na composição da avifauna, com marcantes migrações regionais para algumas espécies. Em Praia das Neves, os testes não apontaram diferenças significativas na composição dos predadores com relação à sazonalidade, porém algumas observações podem ser feitas.

A ausência dessa variação sazonal pode estar relacionada ao pouco tempo nas amostragens de campo, bem como um levantamento, restrito aos habitats de Praia e Moitas, estabelecidos na metodologia do presente estudo. Entretanto observações pessoais com relação às aves predadoras merecem alguns comentários: os falcões, *Falco sparverius* e *Falco femoralis*, foram vistos com maior frequência na estação chuvosa, ambos forrageando nas dunas da praia e moitas adjacentes, o que, em parte, pode ser explicado pelo comportamento reprodutivo dessas aves. Os falcões geralmente são monogâmicos, possuem territórios reprodutivos (MONTEIRO, 1992) e nidificam em pares solitários (del HOYO, 1994). Segundo

NEWTON (1979) e del HOYO (1994) algumas espécies são residentes, permanecendo no território reprodutivo durante todo o ano; outras são migratórias ou vagantes, retornando para estabelecer os territórios na estação reprodutiva, que ocorre no final da estação seca e começo da estação chuvosa (GRANZINOLLI *et al.*, 2002; BAUMGARTEN, 1998; NEWTON, 1979; del HOYO, 1994; SARASOLA *et al.*, 2003).

Com relação aos Passeriformes, um estudo mais detalhado sobre a composição da avifauna poderia revelar tais processos migratórios, visto que algumas espécies, como a saíra-sapucaia *Tangara peruviana* (DESMAREST, 1806), e os sabiás, *Turdus amurochalinus* (CABANIS, 1850) (sabiá-poca) e *Mimus saturninus* (LICHTENSTEIN, 1823) (sabiá-do-campo), foram mais abundantes na estação seca (Obs. pessoal), resultado semelhante ao encontrado por GOMES (2006) na Restinga de Jurubatiba, reportando um pico na abundância do sabiá-poca e da saíra-sapucaia nos meses de junho e agosto.

De forma geral, à medida que aumenta a complexidade estrutural do ambiente em que determinada comunidade está inserida, aumenta o número de espécies, a diversidade e a biomassa total da fauna que o ecossistema é capaz de manter (MACARTHUR & MACARTHUR, 1961; PIANKA, 1977; ROCHA e BERGALLO, 1997). A maior riqueza de predadores encontrada nos transectos 1 e 2, local de soltura dos indivíduos translocados da lagartixa-de-areia, bem como nos transectos 3 e 4, pode ser explicada pela proximidade com habitats estruturalmente mais complexos, como manguezal, “vegetação herbácea fechada inundada” e “moitas esparsas” (transectos 1 e 2) e “matas de restinga” (3 e 4) (BRAZ *et al.*, 2009). O resultado da análise de regressão, que aponta uma redução na riqueza de predadores à medida que se afasta da foz do rio Itabapoana, reforça a hipótese discutida anteriormente.

A maior riqueza de predadores encontrada no habitat Moitas, em detrimento da Praia, também pode ser explicada pela diferença na complexidade estrutural entres esses habitats. O ambiente de praia caracterizado por sua formação aberta, com cobertura vegetal dominada por plantas herbáceas e rasteiras, dispõe de menos recursos e abrigos, tornando-se um ambiente mais competitivo e mais exposto a predadores, fatores importantes na estruturação da comunidade de lagartos em restingas (ARAÚJO, 1991).

Um dos potenciais predadores da lagartixa-de-areia, bem como um forte competidor pelos microhabitats de praia, é o caranguejo maria-farinha, *Ocypode quadrata* (ROCHA & VRCIBRADIC, 1998), espécie muito abundante em Praia das Neves. Altas densidades deste crustáceo estão relacionadas a praias com pouca perturbação antrópica, sendo o trânsito de veículos e de pedestres os fatores mais impactantes (STEINER e LEATHERMAN, 1981). MARQUES (2009) no levantamento da herpetofauna em Praia das Neves, usando a metodologia de captura por “pit-falls” (baldes de 60 litros), removeu dos mesmos, 471 indivíduos de *O. quadrata*, além de registrar o consumo de algumas espécies de lagartos (*Ameiva ameiva*, *Mabuya agilis* e *Tropidurus torquatus*) pelo caranguejo, quando encontrados juntos nos baldes. SOARES (com. pessoal) observou o crustáceo predando lagartos em Praia das Neves, o mesmo comportamento predatório foi registrado por ROCHA & VRCIBRADIC (1998) sobre indivíduos de *L. lutzae*, na restinga da Barra de Maricá – RJ.

Dentre os lagartos potenciais predadores, destacamos *Ameiva ameiva*, encontrado no presente levantamento, apenas no habitat moitas. Estudos na literatura, reportando a dieta desta espécie em restingas no sudeste do Brasil (SILVA *et al.*, 2003; ARAÚJO, 1991; ROCHA & VRCIBRADIC, 1998), revelaram um consumo predominante de invertebrados na dieta desse lagarto, entretanto, os dois últimos estudos confirmaram a presença de pequenos

vertebrados, como anfíbios, *Scinax cuspidatus* A. LUTZ, 1925, e lagartos (*Tropidurus torquatus* e *Mabuya agilis*), no conteúdo estomacal de alguns indivíduos. Portanto, um baixo consumo de vertebrados, bem como uma preferência por habitats de moitas (ARAÚJO, 1991), clareiras e capoeiras (CARVALHO *et al*, 2007) em ambientes de restinga, pode-se afirmar que é desprezível a pressão de predação desse lagarto sobre a lagartixa-de-areia.

A serpente parelheira *Philodryas patagoniensis* GIRARD, 1858 é uma típica predadora, podendo ser encontrada todas as classes de vertebrados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) como presas em sua dieta (GONZAGA *et al*, 1997; HARTMANN e MARQUES, 2005). Foram observados dois indivíduos dessa serpente, ambos na vegetação de praia, durante o presente estudo. MARQUES (2009) também encontrou dois indivíduos de *P. patagoniensis* no habitat de praia, além de outra serpente predadora de réptil, *Pseudoboa nigra* DUMÉRIL, 1854, no mesmo habitat. A serpente parelheira possui um registro confirmado de predação sobre *L. lutzae* em Praia das Neves por SOARES (2008). Apesar de serem fortes candidatas a predadora da lagartixa de areia, suas densidades são baixas o bastante, para não conferirem a essas espécies, a responsabilidade pela manutenção da população da lagartixa em baixa densidade.

A taxocenose aves, entretanto, por se apresentar como a mais rica e abundante em espécies, podem vir a exercer uma forte pressão de predação, não só a população de *Liolaemus lutzae*, mas a toda comunidade de répteis desta restinga.

As dezesseis espécies de aves predadoras encontradas no presente levantamento, são comuns em áreas abertas, fragmentadas e descampadas. Ambientes típicos na paisagem de Praia das Neves. São espécies bastante comuns ao longo das restingas e áreas costeiras do sudeste brasileiro (MACIEL, 1984b; GONZAGA *et al*, 2000; TEIXEIRA & PETRY, 2005; BARBIERI & PAES, 2008; ALVES e VECCHI, 2009). Talvez a ausência de grandes extensões florestais próximas a restinga de Praia das Neves, favoreça a presença de rapinantes de áreas abertas em detrimento de espécies dependentes de florestas.

Quando comparamos a riqueza de espécies entre duas amostras, concluindo que uma é mais rica do que outra, devemos estar atento a um possível efeito da densidade nas amostras, ou seja, amostras com mais indivíduos tendem a ser mais ricas em espécies. As curvas de rarefação são usadas justamente para diminuir esse efeito da densidade nas amostras (GOTELLI, 2009). Sendo assim, mesmo com uma abundância maior de indivíduos nas amostras da estação seca, a riqueza de espécies estimada para ambas as estações, com intervalo de confiança de 95%, foi muito próxima da observada.

Com base em observações de campo a respeito das aves predadoras na área de estudo, é possível que as mesmas sejam residentes na localidade, e fiéis aos seus territórios de caça. A coruja-buraqueira *Athene cunicularia*, por exemplo, foi uma das espécies mais frequentes e abundantes durante o levantamento (dados não publicados, obtidos durante esse estudo). Sabemos que se trata de uma espécie extremamente territorialista, que constrói seus ninhos em buracos no solo, defendendo-os contra eventuais predadores e competidores (JACOBUCCI, 2007). Padrões de atividade dessas aves, foram estudados por HAUG e OLIPHANT (1990) no Canadá, com o uso de radiotransmissores, indicando uma área de vida média de 2,4 Km<sup>2</sup>, e uma media de sobreposição para o vizinho mais próximo de 34%. O estudo também revelou uma significativa preferência por ambientes de caça específicos, que pode estar diretamente relacionado à disponibilidade de presas.

Outras aves freqüentes, tanto quanto abundantes, foram os anús branco, *Guira guira*, e preto, *Crotophaga ani*. São aves que, sempre em bandos, forrageiam no chão a procura de insetos e pequenos vertebrados, e possuem um repertório rico de vocalização associado a uma variedade de comportamentos sociais. (FANDIÑO-MARIÑO, 1989; MARTINS e DONATELLI, 2001; SOUZA, 1995). Também são fiéis ao seu território de caça, com uma área de vida estimada em 45 ha para o anú-branco e 26 ha para o anú-preto (SOUZA, 1995). Segundo o mesmo autor essas diferenças na área de vida, podem estar relacionadas ao modo como as espécies utilizam o habitat. Enquanto *G. guira* explora o habitat bidimensional (solo), *C. ani* o explora de maneira tridimensional (solo + arvores e moitas) requerendo assim uma menor área de vida.

Estudando a dieta de aves em florestas tropicais no Panamá, POULIN *et al* (2001) registraram um número surpreendentemente alto de pássaros (Passeriformes) predando sapos e lagartos. Tais evidências sugerem que a visão tradicional de Passeriformes como presas de vertebrados ao invés de predadores, pode ser falha, e que essas aves podem realizar um papel importante como predadores de vertebrados em ambientes tropicais. *Pitangus sulphuratus* LINNAEUS, 1766 e *Mimus saturninus* LICHTENSTEIN, 1823 foram os passeriformes mais comuns durante o levantamento, tendo ambos, registros confirmados sobre predação de vertebrados na literatura (LOPES *et al.*, 2005; SAZIMA, 2007). Foi possível identificar inclusive marcas de bicadas, com formato em “ V “, deixadas por Passeriformes, nas réplicas das lagartixas (**Prancha 5**)

MARTIN & LOPEZ (1996), com base em artigos da literatura reportando a dieta de aves em habitats mediterrâneos na Europa, quantificaram as taxas de predação sobre populações do lagarto *Lacerta lepida* DAUDIN, 1802 nesses ambientes. Os autores concluíram que as “aves de rapina” (Falconiformes) são as mais seletivas com relação a répteis em suas dietas, e que uma espécie em particular, *Hieraetus pennatus* GMELIN 1788, seleciona o lagarto *L. lepida*, dentre outros possíveis répteis como presas.

Analisando a dieta das aves predadoras de Praia das Neves, concluímos que não há espécies que selecionem répteis como presas, em sua maioria, são espécies oportunistas, que consomem uma diversa gama de itens alimentares, sendo os répteis, itens ocasionais em suas dietas. JACKSIC (1989) define o predador oportunista quando este consome todas as suas presas de acordo com a abundância que elas ocorrem no seu local de caça. Antagonicamente, o predador seletivo consome algumas ou todas as presas em proporções diferentes daquelas nas quais elas ocorrem no seu sítio de caça.

Segundo JACKSIC *et al.* (1982), as aves possuem altas taxas metabólicas, e seus impactos nas populações de presas podem ser altos, mesmo quando as mesmas constituam pequena parte de suas dietas. Além disso, um táxon de presa pode ser extremamente importante para um predador, mesmo que no geral a sua representatividade na dieta seja baixa. Sendo assim, destacamos o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), o carcará (*Caracara plancus*) e a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), como os mais importantes predadores de répteis, dentre as aves com ocorrência na Praia das Neves. As duas primeiras aves são conhecidas predadoras de serpentes (SICK, 1997), predando preferencialmente lagartos maiores e mais visíveis na paisagem, como os dos gêneros *Ameiva* e *Iguania* (TRAVAINI *et al.*, 2001; RICHMOND, 1976; THOMAIDES *et al.*, 1989).

ROCHA & VRCIBRADIC (1998) destacaram *Athene cunicularia* e *Guira guira* como os principais predadores de *Liolaemus lutzae* em Maricá. As mesmas espécies foram as mais

freqüentes e abundantes, no habitat “praia”, em Praia das Neves. MOTTA-JÚNIOR & BUENO (2004) classificaram a coruja-buraqueira como um predador oportunista, com uma dieta essencialmente insetívora, complementada por pequenos vertebrados. Uma alta abundância de lagartos em Praia das Neves parece influenciar a escolha de presas dessa coruja. Em estudos preliminares analisando as “pelotas” regurgitadas por esta espécie em Praia das Neves (com. pessoal), foi possível identificar um total de 409 presas. Destas, 77 (18,82%) eram lagartos, dentre gekonídeos e tropídurídeos, números altos quando comparados com outros estudos (TEIXEIRA e MELO, 2000; NABTE *et al.*, 2008; VIEIRA e TEIXEIRA, 2008).

Embora modelos de plástico coloridos ou revestidos com massa de modelar sejam usados com sucesso em estudos comparando o risco de predação entre localidades (CASTILLA e LABRA, 1998) ou entre fenótipos de presas (OLSSON, 1993; HUSAK *et al.*, 2006), eles obviamente falham em não exibir comportamento antipredatório como corrida ou luta contra o predador. Além disso, nós não obtivemos leituras fotométricas dos modelos, nem obtivemos dados a respeito da sensibilidade dos predadores a diferentes espectros de luz. Então nós apenas assumimos que a freqüência dos ataques aos modelos genuinamente quantifica o risco de predação.

Modelos imóveis de lagartos devem ser mais atacados por predadores forrageadores ativos e visualmente orientados (HUEY & PIANKA, 1981). Esses predadores são capazes de detectar suas presas mais facilmente, em habitats abertos, que lhes proporciona uma visão mais “clara” do ambiente, ao mesmo tempo em que dispõe de menos abrigos para as presas (DENNO *et al.*, 2005). Diante disto, esperávamos um maior número de ataques às réplicas do habitat Praia, em comparação com as Moitas, sendo as aves, os predadores mais importantes. A premissa se confirmou quanto ao habitat, tanto na estação seca quanto na chuvosa, porém os predadores mais importantes das réplicas não foram as aves e sim o caranguejo maria-farinha, espécie considerada habitat-especialista da Praia.

Apesar do registro de predação por esse crustáceo, sobre algumas espécies de lagartos (HIRTH, 1963; MARQUES, 2009), incluindo *Liolaemus lutzae* (ROCHA, 1993), é provável que este tipo de evento predatório seja pouco freqüente, devido à dieta essencialmente carnívora/detrítívora deste caranguejo, constituída principalmente por crustáceos, moluscos, insetos e animais mortos trazidos pela maré (PHILLIPS, 1940; FALES, 1976). Além disso a presença deste crustáceo não parece impedir a ocupação da praia pela lagartixa-de-areia, que dentre outras adaptações para a vida neste ambiente, possui um eficiente comportamento “anti-predação”.

ROCHA (1993) propõe que uma série de mecanismos de defesa contra predadores, como coloração críptica, marcas disruptivas em certas regiões do corpo, além da autotomia caudal, corrida (fuga de predação), balanço da cauda e imobilidade tônica, podem explicar, em partes, porque *L. lutzae* é a única espécie de lagarto encontrada no habitat de praia na Restinga da Barra de Maricá. O resultado contraditório por parte das aves, pode ser explicado, por uma maior riqueza e abundância desses predadores no habitat de Moitas, resultando em um maior número de ataques às réplicas neste ambiente como será discutido posteriormente.

A relação entre a pressão de predação sobre populações de lagartos e a complexidade estrutural do habitat, vem sendo estudada por alguns autores usando modelos artificiais, obtendo resultados muitas vezes contraditórios. VERVUST (2007) não encontrou diferenças significativas nas taxas de predação, sobre populações do lagarto *Podarcis sicula*

RAFINESQUE, 1810, quando comparou habitats abertos com habitats cobertos por vegetação. CASTILLA & LABRA (1998), ainda com lagartos do gênero *Podarcis* na Espanha, encontraram um maior número de rélicas predadas em áreas abertas e próximas a ninhos de gaivotas (*Larus cachinnans*, PALLAS, 1811), do que em áreas próximas a vegetação. SHEPARD (2007), no Cerrado brasileiro, concluiu que a pressão de predação é maior em habitats mais complexos e “fechados” (*cerrado sensu strictu*) em detrimento de habitats abertos como *cerrado campo sujo* e *sensu stricto queimado*. O autor ainda afirma que a pressão de predação possui uma forte relação com a riqueza e abundância dos predadores em seus respectivos habitats.

ENDLER (1980; 1992), em estudos clássicos relacionando especiação e predação sobre peixes do gênero *Poecilia*, afirma que a pressão de predação está diretamente relacionada com o fenótipo das presas, sendo que peixes mais coloridos são reconhecidos mais facilmente pelos predadores, e que o padrão de cores desses peixes varia em diferentes lagos, o que ele atribui à presença ou ausência de predadores naturais. O mesmo fenômeno de seleção vem sendo estudado em populações de lagartos, na qual machos exibem um padrão fenotípico mais conspícuo, com cores mais “chamativas”, atribuídas à seleção sexual. Alguns estudos indicaram que machos com essas características sofrem maior pressão de predação do que fêmeas (HUSAK *et al.*, 2006; CONSTANTINI *et al.*, 2007), premissa não confirmada por CONSTANTINI & DELL’OMO (2010). Apesar dos resultados do presente experimento indicar taxas de predação diferenciada entre rélicas claras e escuras na estação chuvosa, acreditamos que os resultados ainda não sejam suficientes para fazer afirmações a respeito da seleção de fenótipos e a pressão de predação. Os resultados da análise foram fortemente influenciados pela presença do caranguejo maria-farinha, principalmente no habitat praia, sendo muito provável que o mesmo tenha atacado as “lagartixas” de uma maneira aleatória no ambiente.

As análises de correlação, bem como a interpretação do “campo de predação” através dos gráficos em mosaico, nos fornecem uma boa estimativa a respeito da pressão de predação exercida sobre *L. lutzae* e outros lagartos. Podemos concluir que a predação possui uma relação direta com a abundância dos predadores em seus respectivos habitats. A forte correlação entre *Ocypode quadrata* e o total de rélicas predadas, se deve a alta densidade populacional desta espécie, principalmente no habitat Praia, o que conseqüentemente gerou um grande número de ataque aos modelos. As correlações ainda nos indicam que a predação por parte deste caranguejo, possui uma relação inversa com a abundância das aves predadoras, ou seja, aves são menos importantes na praia. A correlação positiva e significativa entre a abundância das aves predadoras e as rélicas predadas por essas aves, corrobora com a afirmativa de que a predação possui uma relação direta com a abundância dos predadores. A análise dos gráficos em mosaico nos fornece uma leitura visual a respeito das correlações discutidas acima. Fica evidente a importância das aves, quando analisamos sua abundância, à medida que nos afastamos do habitat praia, e de maneira oposta, a forte influência do caranguejo maria-farinha como maior predador das rélicas neste mesmo habitat.

CASTILLA & LABRA (1998), SHEPARD (2007) e VERVUST (2007), encontraram resultados semelhantes em seus experimentos, concluindo que a pressão de predação está diretamente relacionada com a riqueza e/ou a abundância dos predadores, podendo variar em uma pequena escala geográfica (VERVUST, 2007) e entre habitats (SHEPARD, 2007).

Os métodos de ordenação dos dados vieram a confirmar a importância da distância do mar na dinâmica do experimento, ou seja, quanto mais se afasta da praia, indo em direção as

moitas, menores são as chances de serem predadas. As análises discriminantes reforçaram essa idéia quando separaram os dados relacionados aos habitats Praia e Moitas. Os resultados foram fortemente influenciados pela predação das réplicas, por parte do caranguejo maria-farinha, que apesar de não incluírem vertebrados em sua dieta, são animais com comportamento agressivo e territorialista, além de competirem por espaço, no habitat de praia com a lagartixa-de-areia.

A maior riqueza de predadores, bem como altas taxas de predação no local correspondente a soltura da lagartixa-de-areia em 1985, podem ter influenciado a atual distribuição do lagarto em Praia das Neves. SOARES (2003), vinte e dois anos após o experimento de translocação, registrou um deslocamento da população de aproximadamente 15 km, ao norte do sítio de soltura. SOARES & ARAÚJO (2008) e MARQUES (2009) indicaram que a população, atualmente, se concentra em uma região específica da praia, cerca de 10 Km distantes da foz, situados entre os transectos 5 e 8 do presente estudo. Essa região foi justamente a que apresentou a menor riqueza de predadores em ambas as estações, principalmente no habitat Praia.

VERVUST (2007) estudando uma população translocada do lagarto *Podarcis sicula* na Europa, 38 anos após o experimento de translocação, encontrou algumas modificações morfológicas e comportamentais na nova população, como: membros anteriores mais curtos, maior tolerância na aproximação de um possível predador, e uma performance locomotora mais lenta. O autor atribuiu essas modificações ao que ele denominou de “relaxamento na predação”, devido a uma menor pressão de predação na nova localidade. SOARES (2003) comparando as populações, nativa (Barra de Maricá) e introduzida (Praia das Neves) de *Liolaemus lutzae*, mostrou que há diferenças entre elas, referentes à morfometria, aos padrões cromáticos e ao número de escamas, que o autor atribui a uma possível plasticidade fenotípica, não descartando possíveis efeitos de endogamia, predadores, além de variações sazonais na biologia da população.

#### 4.1 CONCLUSÕES

Os resultados revelaram uma semelhança na composição dos predadores entre as restingas de Praia das Neves e de Barra de Maricá, resultado este, positivo ao projeto de manejo da lagartixa-de-areia, impedindo possíveis desequilíbrios, como aumento descontrolado da população introduzida por falta de predadores naturais.

No levantamento dos potenciais predadores em Praia das Neves, as aves foram as mais importantes, com destaque para as espécies *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e *Guira guira* (anu-branco), mais frequentes e abundantes no habitat “praia”.

O resultado do experimento com as réplicas de lagartixas sugere que as taxas de predação possuem uma relação direta com a riqueza e abundância dos predadores em seus respectivos habitats, sendo o caranguejo maria-farinha o mais importante na praia e Aves, nas moitas.

Quando atribuímos às Aves o status de predador natural e a conseqüente pressão de predação sobre *Liolaemus lutzae*, a mesma parece ser mais intensa nas “Moitas”, o que pode ter levado a um “relaxamento na predação” no habitat “Praia”. Este relaxamento, quando somado a outros fatores, pode ter contribuído para o estabelecimento da nova população em Praia das Neves, podendo ser responsável ainda, por algumas das modificações morfológicas anteriormente citadas.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADOLPH, S.C. & ROUGHGARDEN, J. 1983. Foraging by passerine birds and *Anolis* lizards on St. Eustatius (Neth. Antiles): Implications for interclass competition and predation. **Oecologia**, **56**: 313-317.
- ALVES, M. A. & VECCHI, M. B. 2009. Bird, Ilha Grande, state of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Check List**, 5(2): 300-313.
- ARAÚJO, A.F.B. 1984. Padrões de divisão de recursos em uma comunidade de lagartos de restinga, p: 327-342. *In*: LACERDA, L.D.; D.S.D. ARAÚJO; R. CERQUEIRA & B. TURCQ. **restingas: origem, estrutura, processos**. 477p.
- ARAÚJO, A.F.B. 1991. Structure of a white sand dune lizard community of coastal Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, **51** (4): 857-865.
- ARAÚJO, A.F.B. 2009. “Projeto de manejo da lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae*”.1º **Relatório**, 104p. UFRRJ/FAPUR
- ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro, p159-193. Em: L.D. LACERDA; D.S.D. ARAÚJO; R. CERQUEIRA & B. TURCQ (Orgs.). **Restingas: Origem, Estrutura, Processos**. CEUFF. Niterói – RJ.
- ARAÚJO, D.S.D; SCARANO, F.R.; SÁ, S.F.C.; KURTZ, B.C.; ZALUAR, H.L.T.; MONTEZUMA, R.C.M. & OLIVEIRA, R.C. 1998. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. p39-62. Em: F.A. ESTEVES (Ed). **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. NUPEM-UFRJ. Rio de Janeiro.
- ÁVILA, L.J.; M. MORANDO & J.W. SITES JR. 2008. New Species of the iguanian Lizard Genus *Liolaemus* (Squamata, Iguania, Liolemini) from Central Patagonia, Argentina. **Journal of Herpetology**, **42** (1): 186-196.
- BAIRD, T.A. 2008. A growth cost of experimentally-induced conspicuous coloration in first-year collared lizard males. **Behavioral Ecology**, **19**: 589-593.
- BARBIERI, E. & PAES, E. T. 2008. The birds at Ilha Comprida Beach (São Paulo state, Brazil): a multivariate approach. **Biota Neotropica**, 8(3): 041-050.
- BAUMGARTEN, L.C. 1998. Ecologia dos Falconiformes de áreas abertas do Parque Nacional das Emas (Mineiros-GO). **Dissertação de Mestrado. Mestrado em Ecologia** Unicamp. 73pp.
- BEGON, M.; HARPER, J.; TOWNSEND, C. 1990. **ECOLGY**. Individuals, populations and communities, Blackwell Scientific Publications, London, 945p.
- BELTZER, A.H. 1995. Biología alimentaria del pirincho *Guira guira* (Aves: Cuculidae) en el valle aluvial del Rio Paraná Medio, Argentina. **Rev. Ecol. Lat. Am.**, **2(3)**: 13-18.
- BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. 2000. **A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Editora Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 166p.

- BIBBY, C.; JONES, M.; MARSDEN, S. 1998. **Birds Surveys**. London: Royal Geographical Society, 134p.
- BRAZ, D.M.; E.L. JACQUES; G.V. SOMNER; L.S. SYLVESTRE; M.M.T. ROSA; M.V.L.P. MOURA; P.G. FILHO & A.V.S. COUTO. 2009. Aspectos Florísticos e Estruturais da restinga da Praia de Neves, Município de Presidente Kennedy, Espírito Santo, Brasil. **1º Relatório**, “Manejo da lagartixa-de-areia”, 24p. UFRRJ/FAPUR.
- BRODIE, E.D. III. 1993. Differential avoidance of coral snake banded patterns by free ranging avian predators in Costa Rica. **Evolution**, **47**: 227-235.
- BRODIE, E.D. III.; & JANZEN, F.J. 1995. Experimental studies of coral snake mimicry: Generalized avoidance of ringed snake patterns by free-ranging avian predators. **Functional Ecology**, **9(2)**: 186-190.
- CARVALHO, A.L.G.; A.F.B. ARAUJO & H.R. SILVA. 2007. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropical**, **7 (2)**: 221-226.
- CASTILLA, A.M. & LABRA, A. 1998. Predation and spatial distribution of the lizard *Podarcis hispanica atrata*: an experimental approach. **Acta Oecologica**, **19(2)**: 107-114.
- CERQUEIRA, R. 2000. Biogeografia das restingas. Pp 65-75 in **Ecologia de restingas e lagoas costeiras** (F. A. Esteves, and L. D. Lacerda, eds.). NUPEM\UFRRJ, Rio de Janeiro.
- CONSTANTINI, D.; BRUNER, E.; FANFANI, A. & DELL’OMO, G. 2007. Male-biased predation of western Green lizards by Eurasian Kestrels. **Naturwissenschaften**, **94**: 1015-1020.
- CONSTANTINI, D. & DELL’OMO, G. 2010. Sex-specific predation on two lizard species by kestrels. **Russian Journal of Ecology**, **41(1)**: 99-101.
- COSTA, E.M.M.; SILVEIRA, R.; CARDOSO, M.. 1989. Estrutura da Comunidade de Lacertílios da restinga de Praia das Neves (Extremo sul do Espírito Santo). **Monografia, Bacharelado em Biologia** – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 71 p.
- DARWIN, C.R. 1859. **The Origin of Species**. London: John Murray.
- DE PAZ, P.R.; VENTURINI, A.C.; HELMER, J.L. 2008. Vertebrados Terrestres do Verde Vale do Itapemirim. Relatório de Campo. **Tramirim. Instituto de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. e SARGATAL, J. 1994. **Handbook of the birds of the world**. Vol 2. New World vultures to Guinea fowl. Lynx Edicions, Barcelona. 639pp.
- DENNO, R.F.; FINKE, D.L. & LANGELLOTTO, G.A. 2005. Direct and indirect effects of vegetation structure and habitat complexity on predator-prey and predator-predator interactions. Pp. 211-239. Em: P. Barbosa e I. Castellanos (Eds.), **Ecology of Predator-prey Interactions**. Oxford University Press, Oxford, U.K.

- DEVELEY, P.F. & ENDRIGO, E. 2004. **Aves da grande São Paulo. Guia de Campo.** São Paulo: Aves e Fotos Editora.
- EDMUNDS, M. 1974. Defense in animals: A survey of antipredator defenses. **London: Longman**
- ENDLER, J.A. 1978. A predator view of animal color patterns. **Evolutionary Biology**, **11**: 319-364.
- ENDLER, J.A. 1980. Natural selection on color patterns in *Poecilia reticulata*. **Evolution**, **34**: 76-91.
- ENDLER, J.A. 1986. Defense against predators. **Predator-prey relationships**. Em: Feder, M. E. & Lauder, G.V. (Eds.) p 109-134. Chicago: The University of Chicago Press.
- ENDLER, J.A. 1992. Signals, signal conditions, and the direction of evolution. **American Naturalist**, **139**: 125-153.
- ESTEVES, F.A. & LACERDA, L.D. 2000. **Ecologia de restingas e Lagoas Costeiras.** NUPEM/UFRJ, 446p.
- ESTRELLA, R.R. & RODRÍGUEZ, L.B.R. 1997. Crested caracara food habits in the cape region of Baja California, Mexico. **J. Raptor Res.**, **31(3)**: 228-233.
- FANDIÑO-MARIÑO, J.H. 1989. A comunicação sonora do anu-branco: Avaliações ecológicas e evolutivas. **Campinas: Editora da UNICAMP.**
- FISCHER, M.L. & E. COLLEY. 2005. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca – Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, **5** (1): 127-144.
- GIOVANELLI, M. & TEIXEIRA, R.L. 2008. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) da Restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo. **Revista Brasileira de Biologia**, **59** (1): 11-18
- GÓMEZ, J.M.D. & F. LOBO. 2006. Historical Biogeography of a Clade of Liolaemus (Iguania: Liolaemidae) based on Ancestral Areas and Dispersal-Vicariance Analysis (DIVA). **Papéis Avulsos de Zoologia**, **46** (24): 261-274.
- GOMES, V. S. M. 2006. Variação espacial e dieta de aves terrestres na restinga de Jurubatiba, RJ. **Tese de Doutorado. Doutorado em Ecologia.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- GONZAGA, L. A. P., CASTIGLIONI, G.A.D., ALVES, M.A.S. 1997. *Philodryas patagoniensis*. Diet. **Herpetol Rev.** 28: 154.
- GONZAGA, L.P.; G.D.A. CASTIGLIONI & H.B.R. REIS. 2000. Avifauna das restingas do Sudeste: Estado do Conhecimento e Potencial para Futuros Estudos, 151-163. *In*: ESTEVES, F.A. & L.D. LACERDA (Eds.). **Ecologia de restingas e Lagoas Costeiras.** NUPEM/UFRJ, 446p.

GOOGLE EARTH. 2007. Programa de informação geográfica mundial; Disponível em: <http://earth.google.com>;

GOOGLE EARTH. 2010. Programa de informação geográfica mundial; Disponível em: <http://earth.google.com>; Acesso em: 10/05/2010.

GOTELLI, N.J. 2009. **Ecologia**. Londrina: Ed. Planta, 288p.

GRANT, C.V.; STEELE, B.B.; BAYN, R.L. 1991. Raptor Population Dynamics in Utah's Uinta Basin: the importance of food resource. **Southwestern Natur.** (36): 265-280.

GRANZINOLLI, M.A.M.; RIOS, C.H.V.; MEIRELES, L.D.; MONTEIRO, A.R. 2002. Reprodução do falcão-de-coleira *Falco femoralis* Temminck 1822 (Falconiformes: Falconidae) no município de Juiz de Fora, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** V2 (n2).

GREENE, H.W. 1998. Antipredator mechanisms in reptiles. **In: Biology of Reptilia, Vol 16:** 1-152. C. Gans & R.B. Huey (Eds.). Alan R. Liss, New York.

GREY, G.F. & GREY, R.M. 1996. Novel cost of a sexually selected trait in the rubyspot damselfly *Hetaerina americana*: conspicuousness to prey. **Behavioral Ecology**, **19**: 589-593.

HANSON, T.R.; NEWMARK, W.D. & STANLEY, W.T. 2007. Forest fragmentation and predation on artificial nests in the Usambara Mountains, Tanzania. **Afr. J. Ecol.** **45**: 499-507.

HARTMANN, P.A.; MARQUES, D.A.V. 2005. Diet and habitat use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in South Brazil. **Amphibia-Reptilia**, **26**: 25-31.

HAUG, E.A. & OLIPHANT, L.W. 1990. Movements, activity patterns and habitat use of burrowing owls in Saskatchewan. **J. Wildl. Manage.**, **54(1)**: 27-35.

HECTOR, D.P. 1985. The diet of aplomado falcon *Falco femoralis* in Eastern Mexico. **The Condor**, **87**: 336-342.

HUEY, R.B. & PIANKA, E.R. 1981. Ecological consequences of foraging mode. **Ecology**, **62**: 991-999.

HUSAK, J.F.; FOX, S.F. 2003. Spatial organization and the dear enemy phenomenon in adult female collared lizards, *Crotaphytus collaris*. **Journal of Herpetology**, **37**: 211-215.

HUSAK, J.F.; MACEDONIA, J.M.; FOX, S.F. & SAUCEDA, R.C. 2006. Predation costs of conspicuous male coloration in collared lizards (*Crotaphytus collaris*): An experimental test using clay-covered model lizard. **Ethology**, **112**: 572-580.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) (acessado em 30 de março de 2010).

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. 2003. **Lista da fauna silvestre brasileira ameaçada de extinção**. Disponível em <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 20/05/2010.

IUCN. 2007. **IUCN Red List of Threatened Species**. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org> Acesso em: 20/05/2010

JACKSIC, F.M. 1989. What do carnivorous predators cue in on: size or abundance of mammalian prey? A crucial test in California, Chile and Spain. **Revista Chilena de História Natural**, **62**: 237-249.

JACKSIC, F.M.; GREENE, H.W.; SCHENK, K. & SEIB, L. 1982. Predation upon reptiles in Mediterranean habitats of Chile, Spain and California: A comparative analysis. **Oecologia**, **53**: 152-159.

JACKSIC, F.M.; JIMÉNEZ, J.E.; CASTRO, S.A. & FEINSINGER, P. 1992. Numerical and functional response of predators to a long-term decline in mammalian prey at a semi-arid Neotropical site. **Oecologia**, **89**: 90-101.

JACOBBUCCI, G.B. 2007. Comportamento de alarme em corujas buraqueiras *Athene cunicularia* durante o período reprodutivo no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, **9(2)**:145-150.

JIMÉNEZ, J.E. 1993. Notes on the diet of aplomado falcon *Falco femoralis* in Northcentral Chile. **J. Raptor Res.**, **27(3)**: 161-163.

KELLY, N.E.; SPARKS, D.W.; De VAULT, T.L. & RHODES JR, O.E. 2007. Diet of black and turkey vultures in a forest landscape. **The Wilson Journal of Ornithology**, **119(2)**: 267-270.

KNAPP, C.R. 2001. Status of a translocated *Cyclura* iguana colony in the Bahamas. **Journal of Herpetology**, **35** (2): 239-248.

KUCHTA, S.R. 2005. Experimental support for aposematic coloration in the salamander *Ensatina eschscholtzii xanthoptica*: Implications for mimicry of Pacific newts. **Copeia** **2005**: 265-271.

LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D. & MACIEL, N. C.. 1993. Chapter 32: Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. Pp 477-493. *In*: van der Maarel, E. (ed.) **Dry Coastal Ecosystems: Africa, America and Oceania**. Amsterdam: Elsevier.

LATINO, S. & BELTZER, A. 1999. Ecología trófica del bentevo *Pitangus sulphuratus* (Aves: Tyrannidae) en el valle de inundación del Rio Paraná, Argentina. **Orsis**, **14**: 69-78.

LOPEZ, L.E.; FERNANDEDS, A.M. & MARINI, M.Â. 2007. Predation on vertebrates by Neotropical passerine birds. **Lundiana**, **6(1)**: 57-66.

LUZ, J.L.; COSTA, L.M.; LOURENÇO, E.C.; GOMES, L.A.C.; ESBÉRARD, C.E.L. 2009. Bats from the restinga of Praia das Neves, state of Espírito Santo, Southeastern Brazil. **Check List**, **5** (2): 364-369.

MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W. 1961. On bird species diversity. **Ecology**, **42**:594-598.

- MACIEL, N.C. 1984a. Fauna das restingas do Estado do Rio de Janeiro: Levantamento histórico, p: 277-284. *In*: LACERDA, L.D.; D.S.D. ARAUJO; R. CERQUEIRA & B. TURCQ. **restingas: origem, estrutura, processos**. 477p.
- MACIEL, N.C. 1984b. A fauna da restinga do Estado do Rio de Janeiro: passado, presente e futuro. Proposta de preservação, p: 285-304. *In*: LACERDA, L.D.; D.S.D. ARAUJO; R. CERQUEIRA & B. TURCQ. **restingas: origem, estrutura, processos**. 477p.
- MAGNANINI, A. & A.F.C. FILHO. 1964. Animais da praia. **Secretaria de Economia do Estado da Guanabara**, Departamento de Recursos Naturais.
- MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. 1990. Amphibians and reptiles as prey of birds in southwestern Europe. **Smithsonian Herpetological Information Service**, **82**: 1-43.
- MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. 1996. Avian predation on a large lizard (*Lacerta lepida*) found at low population densities in Mediterranean habitats: an analysis of bird diets. **Copeia**, **3**: 722-726.
- MARQUES, K.I.S. 2009. Uso do espaço pela lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae* MERTENS, 1938 (Liolaemidae), introduzida experimentalmente na Praia das Neves, Espírito Santo. **Dissertação de Mestrado, Mestrado em Biologia Animal**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2004. **Snakes of the Brazilian Atlantic Forest. An illustrated field guide for the Serra do Mar range**. Ribeirão Preto. Holos, 204p.
- MARTÍN, J.; LÓPEZ, P. 1990. Amphibians and reptiles as prey of birds in southwestern Europe. **Smithsonian Herpetological Information Service**, **82**: 1-43
- MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. 1996. Avian predation on a large lizard (*Lacerta lepida*) found at low population densities in Mediterranean habitats: An analysis of bird diets. **Copeia**, (3): 722-726.
- MARTINS, F.C. & DONATELLI, R.J. 2001. Estratégia alimentar de *Guira guira* (Cuculidae: Crotophaginae) na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, **9**: 89-94.
- McLAUGHLIN, J.F. & ROUGHGARDEN, J. 1989. Avian predation on *Anolis* lizards in the Northeastern Caribbean: an inter-island contrast. **Ecology**, **70**: 617-628.
- McCUNE, B.; GRACE, J.B. 2002. **Analysis of Ecological Communities**. MjM Software Design. Oregon, USA, 300p.
- MELO, G.A.S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. FAPESP, 640p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. 2007. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA Nº 09, 23 de janeiro de 2007**. 2ª Ed, Brasília, 327p.
- MONTEIRO, A.R. 1992. Eco-biologia de aves rapaces de bosque de la Navarra Media . **Thesis Doctoral** -Universidad de Navarra, Facultad de Ciencias. 406p.

- MOTTA-JUNIOR, J.C. & BUENO, A.A. 2004. Trophic ecology of the burrowing owl in Southeast Brazil. p. 763-775. Em: R. Chancellor e B.U. Meyburg (Eds.). **Raptor Worldwide Berlin-Budapest: Working group of birds of prey and owls/ MME-Bird Life Hungary.**
- NABTE, M.J.; PARDIÑAS, U.J.F. & SABA, S.L. 2008. The diet of burrowing owl, *Athene cunicularia* in the arid lands of Northeastern Patagonia, Argentina. **Journal of Arid Environments**, **72**: 1526-1530.
- NEWTON, I. 1979. Population ecology of raptors. Buteo Books. **Vermillion, South Dakota.** 399pp.
- OLIVEIRA, N. E. M. 2003. Impactos ambientais ocasionados pela extração de areia e a recolonização por espécies vegetais na restinga de praia das neves, Município de Presidente Kennedy – ES. **Monografia de Especialização, Curso de Gestão Ambiental**, Faculdade São Camilo, Cachoeiro de Itapemirim.
- OLSSON, M. 1993. Nuptial coloration and predation risk in model sand lizards, *Lacerta agilis*. **Anim. Behav.**, **46**: 410-412.
- PEREIRA, Z.P. & MELO, C. 2008. Uso de regurgitos como forma de acessar a dieta de filhotes de *Pitangus sulphuratus*. **Congresso Brasileiro de Ornitologia, Livro de Resumos**. **16**, p 112.
- PÉRES JR, A.K. 2003. Sistemática e conservação de lagartos do gênero *Tupinambis* (Squamata: Teiidae). **Tese (Doutorado) Brasília**: Universidade de Brasília.
- PFENNIG, D.W.; HARPER Jr, G.R.; BRUMO, A.F.; HARCOTBE, W.R.; PFENNIG, K.S. 2006. Population differences in predation on batesian mimcs in allopatry with their model: Selection against mimcs is strongest when they are common. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, **61**: 505-511.
- PIANKA, E.R. 1977. **Reptilian species diversity**. Em: Gans, C. e Tinkle, W.D. (Eds.) *Biology of Reptilia*, New York, Academic Press, Cap 1, 1-34p.
- POULIN, B.; LEFEBVRE, G.; IBÁÑEZ, R.; JARAMILLO, C.; HERNÁNDEZ, C. & RAND, A.S. 2001. Avian predation upon lizards and frogs in a Neotropical forest understory. **Journal of Tropical Ecology**, **17**: 21-40.
- REIS, H. B. R. & GONZAGA, L. P. 2000. Análise da distribuição geográfica das aves das restingas do Estado do Rio de Janeiro. Pp 165-178 *In: Ecologia de restingas e lagoas costeiras* (F. A. Esteves & L. D. Lacerda, eds.). NUPEM/UFRRJ, Rio de Janeiro.
- REPENNING, M.; BASSO, H.C.P.; ROSSONI, J.R.; KRÜGEL, M.M. & FONTANA, C.S. 2009. Análise comparativa da dieta de quatro espécies de cucos (Aves: Cuculidae) no Sul do Brasil. **Zoologia**, **26(3)**: 443-453.
- RICHMOND, A.R. 1976. Feeding of nestling by the caracara in Costa Rica. **The Wilson Bulletin**, **88(4)**: p 667.
- RICKLEFS, R. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. **Smithson. Contrib. Zool.**, **9**: 1-48.

- RIZZINI, C. T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. Vol. 2. **Editora da Universidade de São Paulo**. São Paulo, 374p.
- ROCHA, C.F.D. 1986. Distribuição geográfica de *Liolaemus lutzae* (Sauria: Iguanidae), um lagarto endêmico do Estado do Rio de Janeiro. **Bol. F.B.C.N.** **21**(1): 163-167.
- ROCHA, C.F.D. 1991. Composição do habitat e uso do espaço por *Liolaemus lutzae* (Sauria: Iguanidae) em uma área de restinga do sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Biol.** **51**: 853-856.
- ROCHA, C.F.D. 1993. The set of defence mechanisms in a tropical sand lizard (*Liolaemus lutzae*) of southeastern Brazil. **Ciência e Cultura**, **45** (2): 116-122.
- ROCHA, C.F.D. 2000a. *Liolaemus lutzae*. Em: IUCN 2007. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org> (Acessado: 10/06/2010)
- ROCHA, C.F.D. 2000b. Biogeografia de répteis de restinga: distribuição, ocorrência e endemismos. 1: 99-116. F. A. Esteves e L. D. Lacerda (eds.), **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Computer e Publish Editoração Gráfica, Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM/UFRJ), Rio de Janeiro.
- ROCHA, C.F.D.; ARIANI, C.V. & SIQUEIRA, C.C. 2008. *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938, p 345-347. Em: MACHADO, A.B.M.; DRUMMONT, G.M. & PAGLIA, A.P. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 906p.
- ROCHA, C.F.D. & BERGALLO, H.G. 1992. Population decrease: the case of *Liolaemus lutzae*, an endemic lizard of Southeastern Brazil. **Ciência e Cultura**, **44** (1): 52-54.
- ROCHA, C. F. D. & BERGALLO, H. G., 1997. Intercommunity variation in the distribution of abundance of dominant lizard species in restinga habitats. **Ciencia e Cultura**, **49**: 269-274.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. & JAMEL, C. 2007. The remnants of resting habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro State, Brazil: habitats loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, **67**(2): 263-273.
- ROCHA, C.F.D.; H.G. BERGALLO; M.A.S. ALVES & M.V. SLUYS. 2003. **A Biodiversidade nos Grandes Remanescentes Florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas Retingas da Mata Atlântica**. RiMa, São Carlos, 160p.
- ROCHA, C.F.D.; HATANO, F.H.; VRCIBRADIC, D. & VAN SLUYS, M.. 2008. Frog species richness, composition and  $\beta$ -diversity in coastal Brazilian restinga habitats. **Brazilian Journal of Biology**, **68** (1): 101-107.
- ROCHA, C.F.D.; SIQUEIRA, C.C. & ARIANI, C.V. 2009a. A potential recovery of a population of the sand lizard *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938 in a area within its range: a lizard endemic and threatened with extinction. **Braz. J. Biol.**, **69**(1): 185-187.
- ROCHA, C.F.D.; SIQUEIRA, C.C. & ARIANI, C.V. 2009b. The endemic and threatened lizard *Liolaemus lutzae* (Squamata: Liolaemidae): current geographic distribution and areas of occurrence with population estimated population densities. **Zoologia**, **26**(3): 454-460.

- ROCHA, C. F. D.; VAN SLUYS, M.; BERGALLO, M.A.S & ALVES, M.A.S. 2005. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do mar and of the Central da Mata Atlantica in eastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, **65** (1): 159-168.
- ROCHA, C.F. & VRCIBRADIC, D. 1998. Reptiles as predators of vertebrates and as preys in a restinga habitat of Southeastern Brazil. **Ciencia e cultura**, **50** (5): 364-368.
- RODDA, G.H.; FRITTS, T.H.; CONRY, P.J. 1992. Origin and population growth of the brown tree snake, *Boiga irregularis*, on Guam. **Pacific Science**, **46**: 146-157.
- ROOS, S. 2002. Functional response, seasonal decline and landscape differences in nest predation risk. **Oecologia**, **133**: 608-615.
- ROJAS, R.A.F.; STAPPUNG, E.S.C. 2004. Summer diet comparison between the american kestrel (*Falco sparverius*) and aplomado falcon (*Falco femoralis*) in an agricultural area of Araucaria, Southern Chile. **Hornero**, **19**(2): 53-60.
- ROJAS, R.A.F.; STAPPUNG, E.S.C. 2005. Seasonal diet of the aplomado falcon *Falco femoralis* in an agricultural area of Araucaria, Southern Chile. **J. Raptor Res.**, **39**(1): 53-60.
- RUXTON, G. D., T. N. SHERRATT, AND M. P. SPEED. 2004. Avoiding Attack: The Evolutionary Ecology of Crypsis, Warning Signals, and Mimicry. **Oxford University Press**, Oxford, U.K.
- SARASOLA, J.H.; SANTILLÁN, M.A.; GALMES, M.A. 2003. Food Habits and foraging ecology of American Kestrels in the Semiarid forests of central Argentina. **J. Raptor Res.** **37** (3): 236-243.
- SAZIMA, I. 2007. Like an earthworm: chalk-browed mockingbird (*Mimus saturninus*) kills and eats a juvenile watersnake. **Revista Brasileira de Ornitologia**, **15**(3): 470-471.
- SHEPARD, D.B. 2007. Habitat but not body shape affects predator attack frequency on lizard models in the brazilian cerrado. **Herpetologica**, **63** (2): 193-202.
- SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: **Nova Fronteira**. 912p.
- SIGRIST, T. 2006. **Aves Brasileiras: Uma visão artística**. Valinos, Editora Avis Brasilis, 672p.
- SILVA, T. F. S.; ANDRADE, F. E.; TEIXEIRA, R. L. & GIOVANELLI, M. 2003. Ecologia de *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) na Restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Bol. Biol. Mello Leitão**. 15: 5-15.
- SIMON, J.E.; LIMA, S.R. & CARDINALI, T. 2007. Comunidade de aves no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24** (1): 121-132.
- SOARES, A.H.B. 2003. Avaliação da Introdução Experimental do Lagarto *Liolaemus lutzae* (Squamata: Liolaemidae) no Sudeste do Brasil: uma abordagem comparativa. **Dissertação de Mestrado, Mestrado em Ecologia**, Universidade de Brasília, Brasília.

- SOARES, A.H.B. 2008. Demografia e conservação de *Liolaemus lutzae* (Squamata: Tropiduridae) Mertens, 1938. **Tese de Doutorado**, Doutorado em Biologia Animal, Universidade de Brasília, Brasília.
- SOARES, A.H.B. & ARAUJO A.F.B. 2008. Experimental introduction of *Liolaemus lutzae* (Squamata: Iguanidae) in Praia das Neves, State of Espírito Santo, Brazil: a descriptive study 18 years later. **Revista Brasileira de Zoologia**, **25** (4): 640-646.
- SOAVE, G.E.; DARRIEU, C.A.; ARIBALZAGA, M.E.; CAMPERI, A.R.; LÚCIA, M.; WILLIAMS, J. & JUAREZ, M. 2008. Dieta del pirincho *Guira guira* (Cuculiformes: Cuculidae) em el nordeste de la provincia de Bueno Aires, Argentina. **Rev.Biol. Trop.**, **56**(4): 1883-1892.
- SOUZA, F.L. 1995. A study of group structure and home-range size of *Crotophaga ani* and *Guira guira* in São Paulo, Brazil (Cuculiformes: Cuculidae). **Ararajuba**, **3**: 72-74.
- STEINER, A. J. & LEATHERMAN, S. P. 1981. Recreational impacts on the distribution of ghost crab *Ocypode quadrata* Fab. **Biological Conservation** **20**: 111-122.
- STUART-FOX, D.M.; MOUSSALLI, A.; MARSHALL, N.J. & OWENS, I.P.F. 2003. Conspicuous males suffer higher predation risk: Visual modeling and experimental evidence from lizards. **Animal Behavior**, **66**: 541-550.
- SULLIVAN, B.K.; M.A. KWIATKOWSKI & G.W. SCHUETT. 2004. Translocation of urban Gila Monsters: a problematic conservation tool. **Biological Conservation**, **117**: 235-242.
- TEIXEIRA, F.M. & MELO, C. 2000. Dieta de *Speotyto cunicularia* Molina, 1782 (Strigiformes) na região de Uberlândia, Minas Gerais. **Ararajuba**, **8**(2): 127-131.
- TEIXEIRA, E. C. & PETRY, M. V. 2005. Ocorrência de falconiformes em diferentes ambientes do Parque Estadual de Itapuã, RS. **Acta Biologica Leopoldensia**, **27**(1): 51-56.
- THOMAS, L. D. & MONTEIRO, R. 1993. Distribuição das espécies na comunidade halófila-psamófila ao longo do litoral do Estado do Espírito Santo. **Arquivos de Biologia e Biotecnologia** **36**(2): 375-399.
- THOMAIDES, C.; VALDEZ, R.; REID, W.H. RAIT, R.J. 1989. Food habits of Turkey Vultures in West Texas. **J. Raptor Res.**, **23**(2): 42-44.
- TRAVAINI, A.; DONÁZAR, J.A.; CEBALLOS, O. & HIRALDO, F. 2001. Food habits of the Crested Caracara (*Caracara plancus*) in the Andean Patagonia: the role of breeding constraints. **Journal of Arid Environments**, **48**: 211-219.
- VANZOLINI, P. E.; AB´SABER, A.N. Divergence rate in south american lizards of the genus *Liolaemus* (Sauria, Iguanidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. **21**, p. 205-208. 1968.
- VERVUST, B.; GRBAC, I.L. & VAN DAMME, R. 2007. Differences in morphology, performance and behavior between recently diverged populations of *Podarcis sicula* mirror differences in predation pressure. **Oikos**, **116**: 1343-1352.
- VIEIRA, L.A.; TEIXEIRA, R.L. 2008. Diet of *Athene cunicularia* from a Sandy coastal plain in Southeast Brazil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, **23**: 5-14.

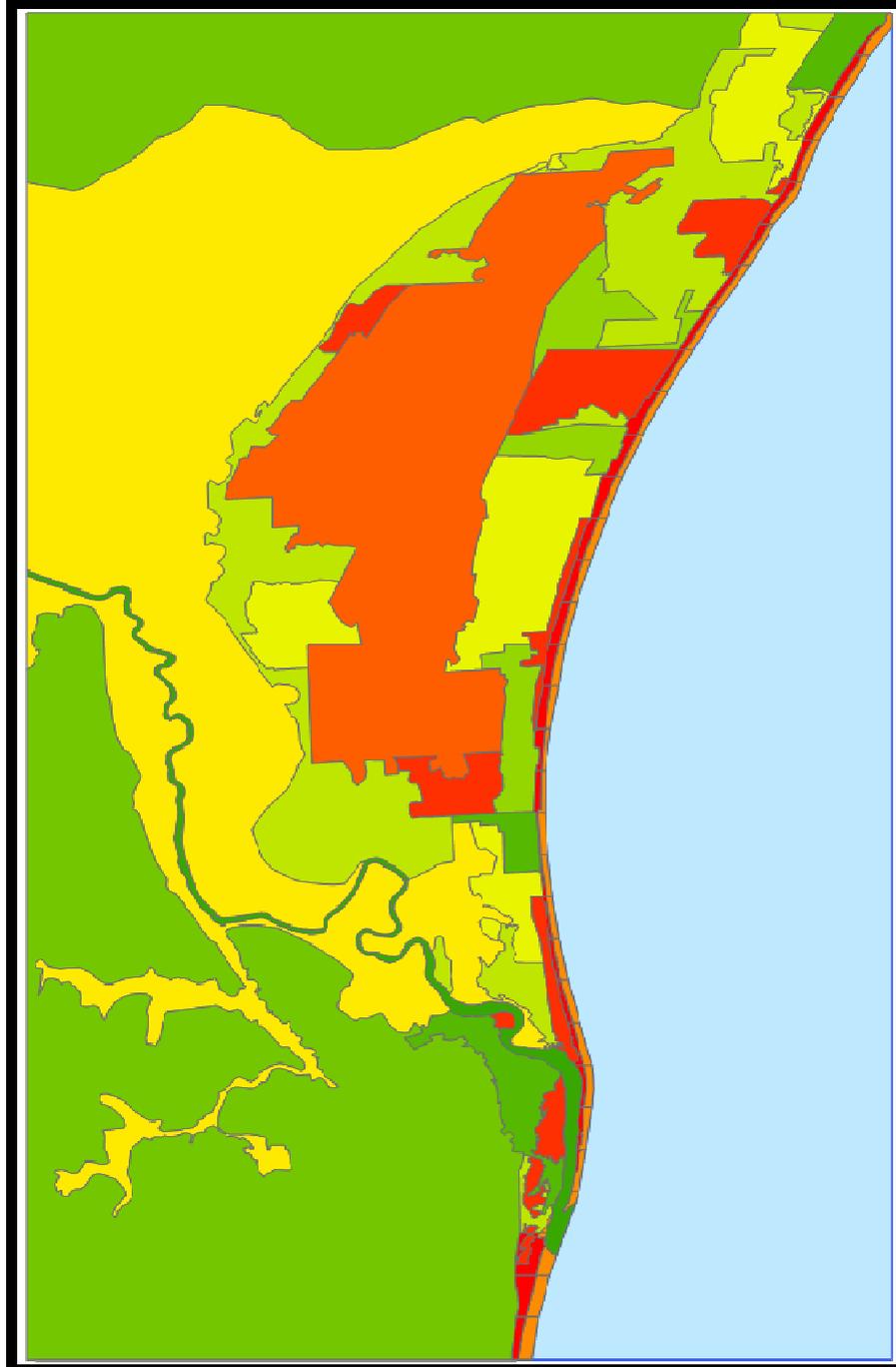
VIELLIARD, J.; SILVA, W.R.; 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Em: Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, 4. Recife. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. p 117-151. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

WIENS, J.J. & GRAHAN, C.H. 2005. Niche conservatism: Integrating evolution, ecology, and conservation biology. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.** **36**: 519-539.

ZANETTE, L. 2002. What do artificial nests tell us about nest predation? **Biological Conservation**, **103**: 323-329.

ZILIO, F. 2006. Dieta de *Falco sparverius* (Aves: Falconidae) e *Athene cunicularia* (Aves: Strigidae) em uma região de dunas no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, **14(4)**: 379-392.

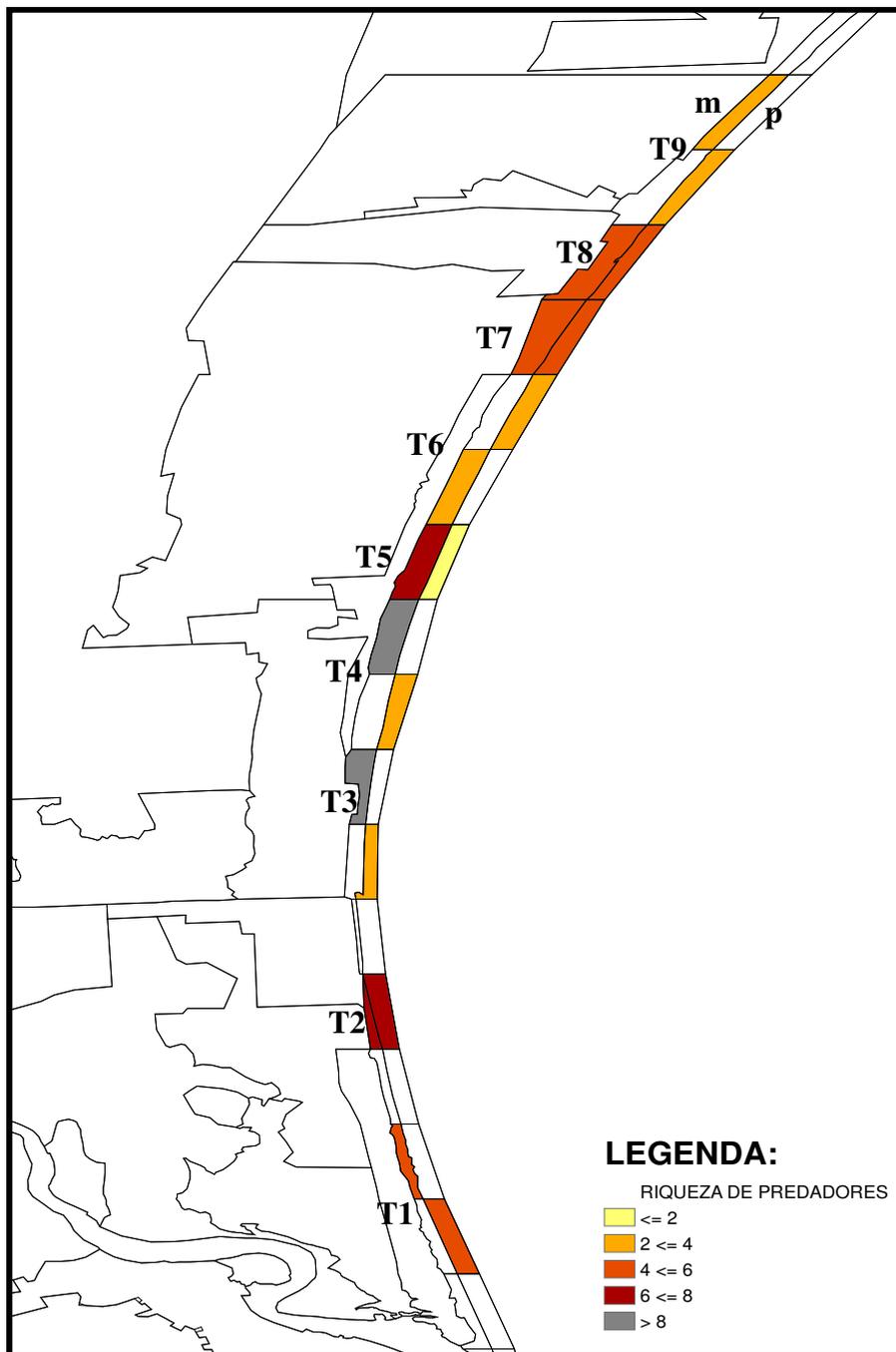
**6 PRANCHAS**  
**PRANCHA 1 - MAPAS TEMÁTICOS**  
 Restinga de Praia das Neves – ES: Classificação de Cobertura Vegetal



**LEGENDA:**

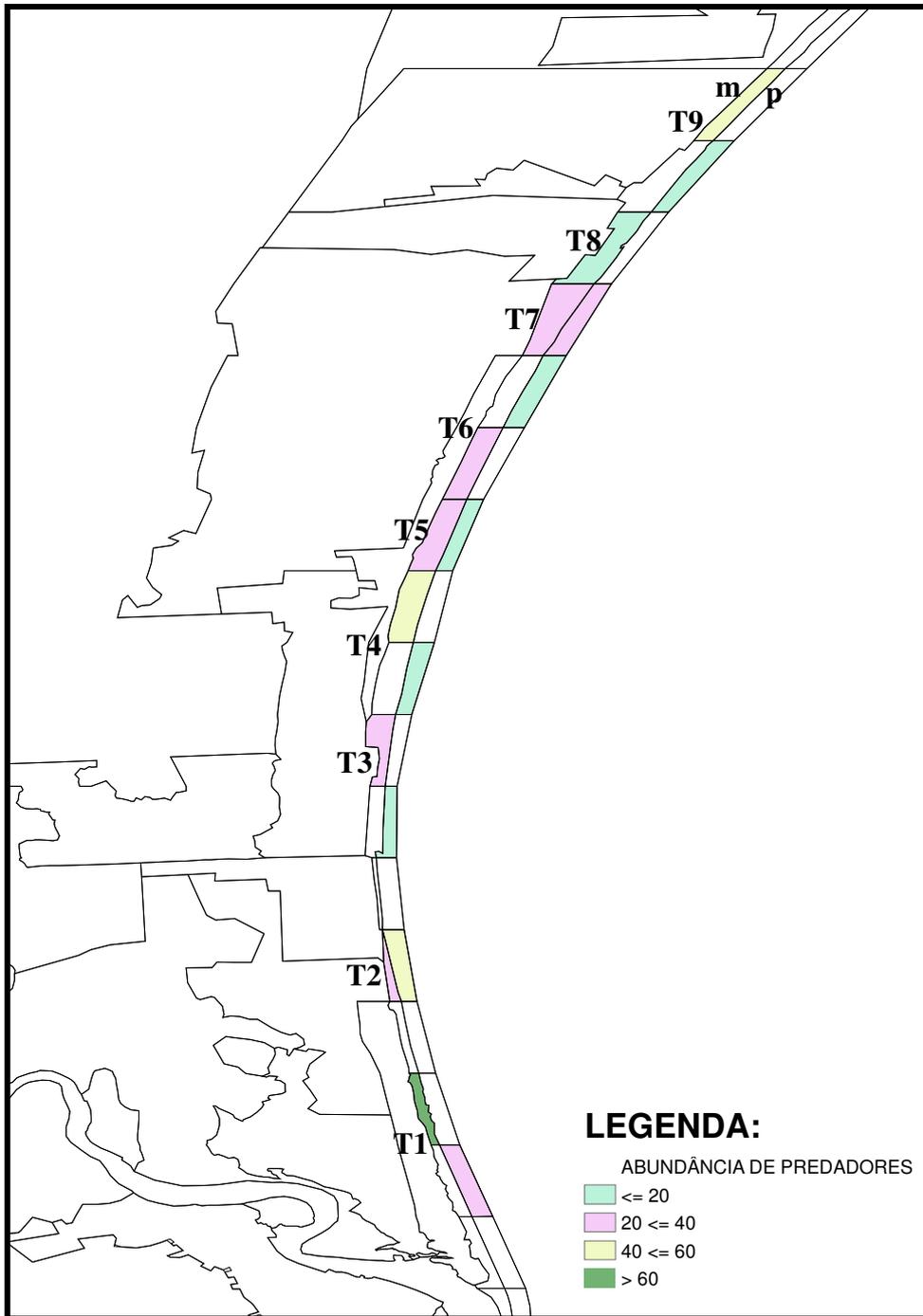
<b>CLASSE</b>	CULTURA	MATA DE RESTINGA/DENSA
MOITAS DE CLUSIA	MANGUE/ BREJOS	MATA DE RESTINGA/MÉDIA
ÁREA URBANIZADA	MAR	MOITAS ESPARSAS
PRAIA-FAIXA LITORÂNEA	RIO ITABAPOANA	MOITAS DENSAS
	CAMPOS/GRAMÍNEAS	

PRANCHA 1 (Continuação)  
Riqueza de aves predadoras (nº espécies) nos transectos



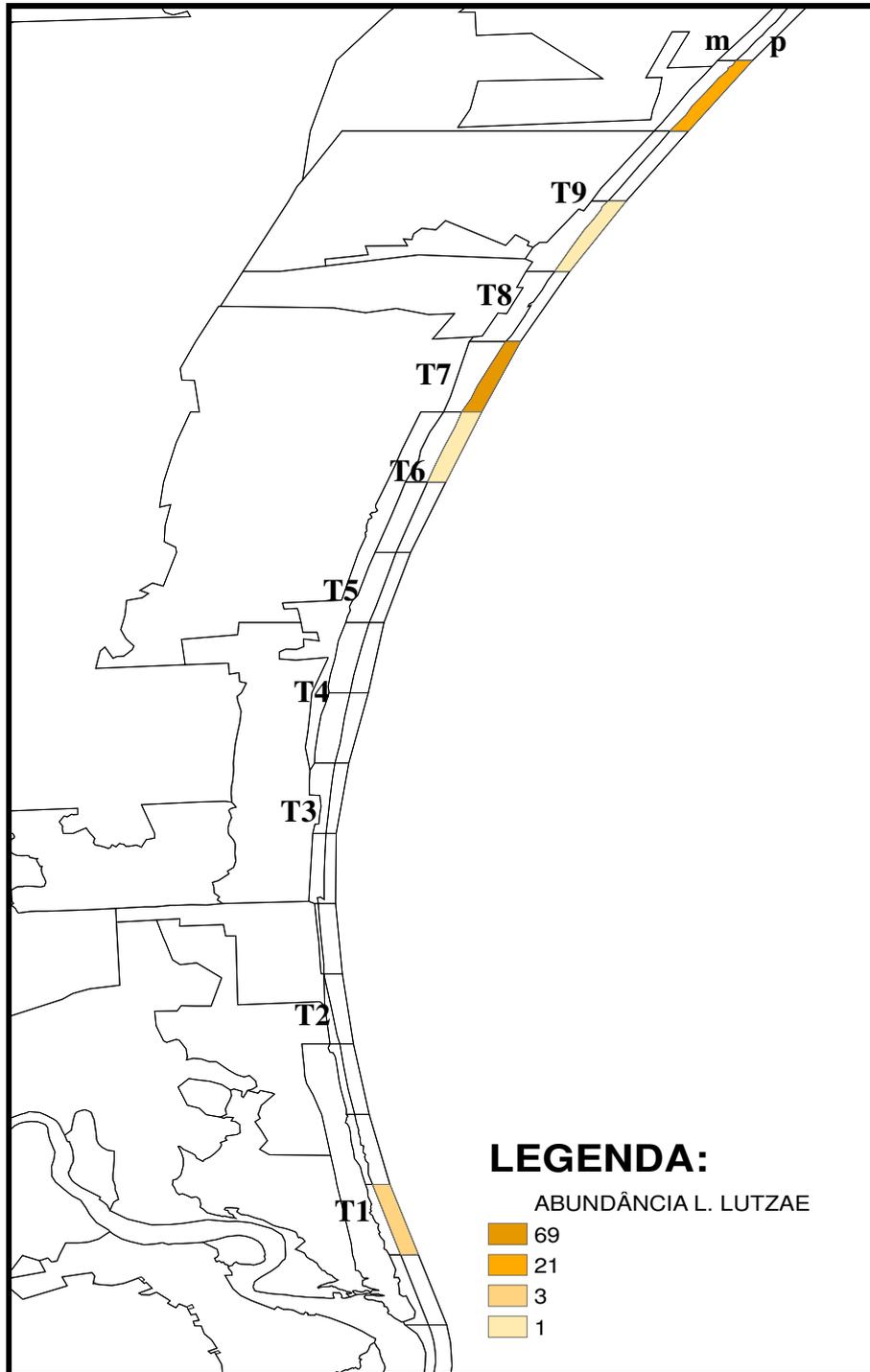
**T** = Transectos  
**p** = Habitat “praia”  
**m** = Habitat “moitas”

PRANCHA 1 (Continuação)  
Abundância de aves predadoras (nº indivíduos) nos transectos



T = Transectos  
p = Habitat “praia”  
m = Habitat “moitas”

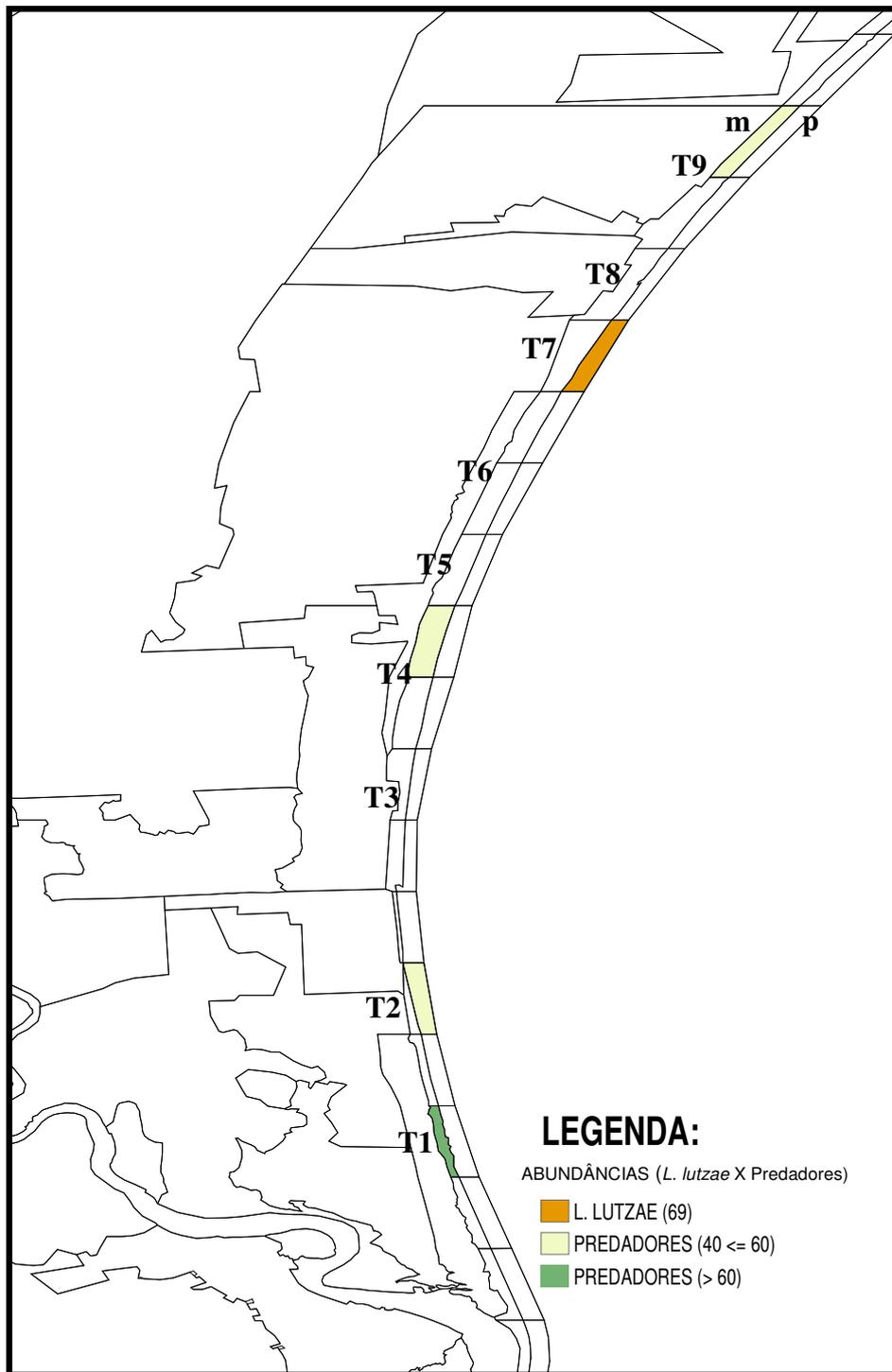
PRANCHA 1 (Continuação)  
Abundância de *Liolaemus lutzae* (nº indivíduos) nos transectos



**T** = Transectos  
**p** = Habitat “praia”  
**m** = Habitat “moitas”

PRANCHA 1 (Continuação)

Áreas que concentraram as maiores abundâncias de *Liolaemus lutzae* e aves predadoras



T = Transectos

p = Habitat “praia”

m = Habitat “moitas”

## PRANCHA 2 MÉTODOS



- 1 e 2. Transectos para o levantamento dos predadores  
3. Registro dos predadores no campo  
4 e 5. Produção das réplicas de lagartixas  
6 e 7. Montagem do experimento no campo  
8 e 9. Visualização dos modelos no habitat

## PRANCHA 3

### *Liolaemus lutzae*



A lagartixa-de-areia em seu habitat natural, a areia da praia

## HABITATS



1 e 2. Caracterização do habitat “Praia”  
3 e 4. Caracterização do habitat “Moitas”

PRANCHA 4

Potenciais predadores de *Liolaemus lutzae* registrados em Praia das Neves – ES.



PRANCHA 4  
Potenciais predadores (Continuação)



1. *Ocypode quadrata*
3. *Ameiva ameiva*
5. *Cathartes aura*
7. *Milvago chimachima*

2. *Philodryas patagoniensis*
4. *Coragyps atratus*
6. *Caracara plancus*
8. *Leucopternis polionotus*

9. *Falco sparverius*
11. *Rupornis magnirostris*
13. *Cariama cristata*
15. *Crotophaga ani*
17. *Mimus saturninus*

10. *Falco femoralis*
12. *Athene cunicularia*
14. *Guira guira*
16. *Pitangus sulphuratus*

## PRANCHA 5

Impressões deixadas pelos predadores às réplicas, e registros de predação



- 1 e 2. Impressões deixadas pelo caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata*  
3. Comportamento do caranguejo de levar algumas réplicas para suas tocas  
4 e 5. Impressões deixadas por roedores (marcas de dentes incisivos)  
6; 7; 8 e 9. Impressões no formato em “ V ” deixadas por bicada de aves  
10 e 11. Registro da predação de lagartos por *O. quadrata* nas armadilhas de “Pitt-fall”

## 7 ANEXOS

## Anexo 1 Matriz de dados gerada após os experimentos de predação

EST	TRANS	SITIO	HABITAT	CLARA	ESCURA	TOTPREDA	NPREDADA	REMOVIDA	OQUAD	AVES	ROEDOR	INDET	ALTVEG	DIST
C	1	1	Praia	0	0	0	10	0	0	0	0	0	13.5	10
C	1	2	Praia	1	1	2	8	0	2	0	0	0	22	20
C	1	3	Praia	1	1	2	8	0	2	0	0	0	11	30
C	1	4	Praia	1	0	1	9	4	1	0	0	0	29.5	40
C	1	5	Praia	0	0	0	10	2	0	0	0	0	39	50
C	1	1	Moita	0	1	1	9	0	1	0	0	0	31	60

PSULPH	CATRAT	CATH	MCHIMA	CPLANC	CANI	GUIRA	ACUNI	RMAGNI	FFEMOR	FSPARV	CMAJOR	AVEPRED	LIO	TROP
1.3	0	0	0	0	2.3	0.6	0	0	0	0	0	4.2	0	0.3
1.3	0	0	0	0	2.3	0.6	0	0	0	0	0	4.2	0	0.3
1.3	0	0	0	0	2.3	0.6	0	0	0	0	0	4.2	0	0.3
1.3	0	0	0	0	2.3	0.6	0	0	0	0	0	4.2	0	0.3
1.3	0	0	0	0	2.3	0.6	0	0	0	0	0	4.2	0	0.3
1.3	0	0	0	0	1.6	0	3.3	0	0	0	0	6.2	0	4.6

Cada linha da planilha corresponde a um sítio (unidade amostral) com 10 réplicas artificiais. As colunas são as variáveis correspondentes a essas unidades, definidas como: **EST** = Estação (C=chuvosa/S=seca); **TRANS** = Transecto (1-9); **SÍTIO** = Cada sítio corresponde a 10 réplicas. Numerados em ordem crescente de acordo com a distância em relação ao mar; **HABITAT** = Praia/Moitas; **CLARA/ESCURA** = Corresponde à cor e o respectivo nº de réplicas predadas; **TOTPREDA** = Total de réplicas predadas por sítio; **NPREDADA** = Número de réplicas não predadas; **REMOVIDA** = Número de réplicas removidas, que não foram recuperadas; **OQUAD** = Número de réplicas predadas por *Ocypode quadrata*; **AVES** = Número de réplicas predadas por aves; **ROEDOR** = Número de réplicas predadas por roedores; **INDET** = Predador indeterminado; **ALTVEG** = Altura da vegetação ao longo do transecto; **DIST** = Distância dos sítios em relação ao mar; As variáveis a seguir representam a abundância das espécies de aves predadoras nos transectos. São elas: **PSULPH** = *Pitangus sulphuratus*; **CATRAT** = *Coragyps atratus*; **CATH** = *Cathartes sp.*; **MCHIMA** = *Milvago chimachima*; **CPLANC** = *Caracara plancus*; **CANI** = *Crotophaga ani*; **GUIRA** = *Guira guira*; **ACUNI** = *Athene cunicularia*; **RMAGNI** = *Rupornis magnirostris*; **FFEMOR** = *Falco femoralis*; **FSPARV** = *Falco sparverius*; **CMAJOR** = *Crotophaga major*; **AVEPRED** = Representa o somatório da abundância dessas aves nos transectos; **LIO** = Abundância de *Liolaemus lutzae*; **TROP** = Abundância de *Tropidurus torquatus*.

ANEXO 2

RESULTADOS DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS

Riqueza de Predadores nos Transectos

**H = 15.9332; p = 0.0433; Graus de Liberdade = 8**

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
109.5000	123.5000	80.0000	73.0000	51.5000	36.5000	54.0000	89.5000	48.5000

R1 (médias)	R2 (médias)	R3 (médias)	R4 (médias)	R5 (médias)	R6 (médias)	R7 (médias)	R8 (médias)	R9 (médias)
27.3750	30.8750	20.0000	18.2500	12.875	9.1250	13.5000	22.3750	12.1250

Comparações (método de Dunn)	Dif. Médias	z calculado	z crítico	p
Médias 1 e 2	3.5	0.4698	3.126	ns
Médias 1 e 3	7.375	0.99	3.126	ns
Médias 1 e 4	9.125	1.2249	3.126	ns
Médias 1 e 5	14.5	1.9464	3.126	ns
Médias 1 e 6	18.25	2.4497	3.126	ns
Médias 1 e 7	13.875	1.8625	3.126	ns
Médias 1 e 8	5	0.6712	3.126	ns
Médias 1 e 9	15.25	2.047	3.126	ns
Médias 2 e 3	10.875	1.4598	3.126	ns
Médias 2 e 4	12.625	1.6947	3.126	ns
Médias 2 e 5	18	2.4162	3.126	ns
Médias 2 e 6	21.75	2.9195	3.126	ns
Médias 2 e 7	17.375	2.3323	3.126	ns
Médias 2 e 8	8.5	1.141	3.126	ns
Médias 2 e 9	18.75	2.5168	3.126	ns
Médias 3 e 4	1.75	0.2349	3.126	ns
Médias 3 e 5	7.125	0.9564	3.126	ns
Médias 3 e 6	10.875	1.4598	3.126	ns
Médias 3 e 7	6.5	0.8725	3.126	ns
Médias 3 e 8	2.375	0.3188	3.126	ns
Médias 3 e 9	7.875	1.0571	3.126	ns
Médias 4 e 5	5.375	0.7215	3.126	ns
Médias 4 e 6	9.125	1.2249	3.126	ns
Médias 4 e 7	4.75	0.6376	3.126	ns

Médias 4 e 8	4.125	0.5537	3.126	ns
Médias 4 e 9	6.125	0.8222	3.126	ns
Médias 5 e 6	3.75	0.5034	3.126	ns
Médias 5 e 7	0.625	0.0839	3.126	ns
Médias 5 e 8	9.5	1.2752	3.126	ns
Médias 5 e 9	0.75	0.1007	3.126	ns
Médias 6 e 7	4.375	0.5873	3.126	ns
Médias 6 e 8	13.25	1.7786	3.126	ns
Médias 6 e 9	3	0.4027	3.126	ns
Médias 7 e 8	8.875	1.1913	3.126	ns
Médias 7 e 9	1.375	0.1846	3.126	ns
Médias 8 e 9	10.25	1.3759	3.126	ns

### RESULTADOS DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS

Taxas de Predação das Replicas nos Transectos (Estação Chuvosa)

**H = 17.6723; p = 0.0238; Graus de Liberdade = 8**

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
462.5000	<b>666.5000</b>	<b>566.500</b>	<b>515.000</b>	357.500	349.000	397.000	283.500	497.500

R1 (médias)	R2 (médias)	R3 (médias)	R4 (médias)	R5 (médias)	R6 (médias)	R7 (médias)	R8 (médias)	R9 (médias)
46.2500	66.6500	56.6500	51.5000	35.7500	34.9000	39.7000	28.3500	49.7500

Comparações (método de Dunn)	Dif. Médias	z calculado	z crítico	p
Médias 1 e 2	20.4	1.7461	3.126	ns
Médias 1 e 3	10.4	0.8902	3.126	ns
Médias 1 e 4	5.25	0.4494	3.126	ns
Médias 1 e 5	10.5	0.8987	3.126	ns
Médias 1 e 6	11.35	0.9715	3.126	ns
Médias 1 e 7	6.55	0.5606	3.126	ns
Médias 1 e 8	17.9	1.5321	3.126	ns
Médias 1 e 9	3.5	0.2996	3.126	ns
Médias 2 e 3	10	0.8559	3.126	ns
Médias 2 e 4	15.15	1.2967	3.126	ns

Médias 2 e 5	30.9	2.6448	3.126	ns
Médias 2 e 6	31.75	2.7175	3.126	ns
Médias 2 e 7	26.95	2.3067	3.126	ns
Médias 2 e 8	38.3	3.2782	3.126	< 0.05
Médias 2 e 9	16.9	1.4465	3.126	ns
Médias 3 e 4	5.15	0.4408	3.126	ns
Médias 3 e 5	20.9	1.7889	3.126	ns
Médias 3 e 6	21.75	1.8616	3.126	ns
Médias 3 e 7	16.95	1.4508	3.126	ns
Médias 3 e 8	28.3	2.4223	3.126	ns
Médias 3 e 9	6.9	0.5906	3.126	ns
Médias 4 e 5	15.75	1.3481	3.126	ns
Médias 4 e 6	16.6	1.4208	3.126	ns
Médias 4 e 7	11.8	1.01	3.126	ns
Médias 4 e 8	23.15	1.9815	3.126	ns
Médias 4 e 9	1.75	0.1498	3.126	ns
Médias 5 e 6	0.85	0.0728	3.126	ns
Médias 5 e 7	3.95	0.3381	3.126	ns
Médias 5 e 8	7.4	0.6334	3.126	ns
Médias 5 e 9	14	1.1983	3.126	ns
Médias 6 e 7	4.8	0.4108	3.126	ns
Médias 6 e 8	6.55	0.5606	3.126	ns
Médias 6 e 9	14.85	1.271	3.126	ns
Médias 7 e 8	11.35	0.9715	3.126	ns
Médias 7 e 9	10.05	0.8602	3.126	ns
Médias 8 e 9	21.4	1.8317	3.126	ns

ANEXO 3

Lista dos vertebrados terrestres da Restinga de Praia das Neves

<b>AMPHIBIA</b>		
<b>Anura</b>		
<b>Bufonidae</b>	<i>Rhinella pygmaea</i> (Myers & Carvalho, 1952)	sapinho-de-restinga
<b>Hylidae</b>	<i>Aparasphenodon brunoi</i> Miranda-Ribeiro, 1920	perereca-cabeçuda
	<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)	perereca
	<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	perereca-pequena
	<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-pequena
	<i>Dendropsophus meridianus</i> (B. Lutz, 1954)	
	<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	perereca-verde
	<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	
	<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	raspa-cuia
	<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	
	<i>Scinax cuspidatus</i> (A. Lutz, 1925)	raspa-cuia
	<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	raspa-cuia-pintada
	<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>x-signatus</i> ) <sup>1</sup>	raspa-cuia
	<i>Trachycephalus nigromaculatus</i> Tschudi, 1838	perereca-grande-cabeçuda
<b>Leiuperidae</b>	<i>Physalaemus</i> sp.	rã
	<i>Pseudopaludicola</i> cf. <i>mystacalis</i> (Cope, 1887)	rã-do-charco
<b>Leptodactylidae</b>	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	caçote
	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	caçote-vermelho
	<i>Leptodactylus natalensis</i> A. Lutz, 1930	caçote-borbulhante
	<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	rã-manteiga
<b>Microhylidae</b>	<i>Arcovomer passarellii</i> Carvalho, 1954 <sup>1</sup>	
	<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)	rã-da-chuva
<b>REPTILIA</b>		
<b>Lacertilia</b>		
<b>Polychrotidae</b>	<i>Anolis</i> cf. <i>fuscoauratus</i> D'Orbigny, 1837	
<b>Liolaemidae</b>	<i>Liolaemus lutzae</i> Mertens, 1938	lagartixa-de-aria
<b>Tropiduridae</b>	<i>Strobilurus torquatus</i> Wiegmann, 1834 <sup>2</sup>	
	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	taraguira
<b>Gekkonidae</b>	<i>Gymnodactylus darwini</i> (Gray, 1845)	
	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa-de-parede
<b>Teiidae</b>	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	lagarto-verde
	<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	teiú
<b>Gymnophthalmidae</b>	<i>Ecpleopus</i> cf. <i>gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1839	
<b>Scincidae</b>	<i>Mabuya agilis</i> (Raddi, 1823)	
	<i>Mabuya macrorhyncha</i> Hoge, 1947	
<b>Serpentes</b>		
<b>Leptotyphlopidae</b>	<i>Leptotyphlops salgueiroi</i> Amaral, 1954	cobra-cega
<b>Boidae</b>	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia
<b>Colubridae</b>	<i>Liophis miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água
	<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1857)	parelheira
	<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, 1854)	
	<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	cobra-d'água
<b>Viperidae</b>	<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca

AVES		
<b>Anseriformes</b>		
<b>Anatinae</b>	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho
<b>Galliformes</b>		
<b>Cracidae</b>	<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba
<b>Sphenisciformes</b>		
<b>Spheniscidae</b>	<i>Spheniscus magellanicus</i> (Forster, 1781)	pingüim-de-magalhães
<b>Pelecaniformes</b>		
<b>Sulidae</b>	<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	atobá-pardo
<b>Phalacrocoracidae</b>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá
<b>Fregatidae</b>	<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	tesourão
<b>Ciconiformes</b>		
<b>Ardeidae</b>	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho
	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira
	<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça -azul
	<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena
	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande
<b>Cathartiformes</b>		
<b>Cathartidae</b>	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-da-cabeça-vermelha
	<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-da-cabeça-amarela
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta
<b>Falconiformes</b>		
<b>Accipitridae</b>	<i>Leucopternis polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande
	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó
	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro
<b>Falconidae</b>	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracara
	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acaçu
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro
	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri
	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira
<b>Gruiformes</b>		
<b>Aramidae</b>	<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão
<b>Rallidae</b>	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum
	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato
<b>Cariamidae</b>	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema
<b>Charadeiiformes</b>		
<b>Charadriidae</b>	<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando
<b>Scolopacidae</b>	<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco
<b>Jacanidae</b>	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã
<b>Laridae</b>	<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein, 1823	gaiivotão
<b>Sternidae</b>	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal
<b>Columbiformes</b>		
<b>Columbidae</b>	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa
	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou
	<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui
	<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta
	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão
	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu
<b>Cuculiformes</b>		
<b>Cuculidae</b>	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato

	<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco
	<b>Strigiformes</b>	
<b>Tytonidae</b>	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja
<b>Strigidae</b>	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira
	<b>Caprimulidiformes</b>	
<b>Nyctibiidae</b>	<i>Nyctibius</i> sp.	urutau
<b>Caprimulgidae</b>	<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	coruçã
	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau
	<b>Apodiformes</b>	
<b>Trochilidae</b>	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado
	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura
	<b>Coraciiformes</b>	
<b>Alcedinidae</b>	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande
	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno
	<b>Piciformes</b>	
<b>Picidae</b>	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	pica-pau-anão-barrado
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado
	<b>Passeriformes</b>	
<b>Thamnophilidae</b>	<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata
	<i>Myrmotherula axillaris</i> (Vieillot, 1817)	choquinha-de-flanco-branco
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha
<b>Furnariidae</b>	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro
<b>Tyrannidae</b>	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi
	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei
	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri
	<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha
	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta
	<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera
	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada
	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha
<b>Hirundinidae</b>	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa
	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande
<b>Troglodytidae</b>	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra
	<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrinção-de-bico-grande
<b>Turdidae</b>	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira
	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca
<b>Mimidae</b>	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo
<b>Thraupidae</b>	<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue
	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto
	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento
	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro
	<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia
	<i>Daenis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul
	<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-beija-flor
<b>Emberizidae</b>	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro
	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu
<b>Fringillidae</b>	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim

<b>Estrildidae</b>	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre
<b>Passeridae</b>	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal
<b>MAMMALIA</b>		
<b>Marsupialia</b>		
<b>Didelphidae</b>	<i>Micoureus</i> sp. Lesson, 1842	
<b>Primates</b>		
<b>Cebidae</b>	<i>Cebus</i> cf. <i>apella</i> (Linnaeus, 1758)	macaco-prego
<b>Rodentia</b>		
<b>Muridae</b>	<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	camundongo
	<i>Oligoryzomys laticeps</i> (Lund, 1840)	camundongo-do-mato
<b>Chiroptera</b>		
<b>Phyllostomidae</b>	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843 <sup>3</sup>	morcego
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Tonatia saurophyla</i> Koopman y Williams, 1951 <sup>3</sup>	morcego
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838 <sup>3</sup>	morcego
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968 <sup>3</sup>	morcego
<b>Noctilionidae</b>	<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>3</sup>	morcego
<b>Molossidae</b>	<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Molossus rufus</i> (Geoffroy, 1805) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1767) <sup>3</sup>	morcego
<b>Vespertilionidae</b>	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson and Garnot, 1826) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821) <sup>3</sup>	morcego
	<i>Myotis</i> cf. <i>riparius</i> Handley, 1960 <sup>3</sup>	morcego
<b>Carnivora</b>		
<b>Canidae</b>	<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	cachorro
	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato
<b>Procyonidae</b>	<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	mão-pelada
<b>Perissodactyla</b>		
<b>Equidae</b>	<i>Equus caballus</i> (Linnaeus, 1758)	cavalo
<b>Artiodactyla</b>		
<b>Suidae</b>	<i>Sus domesticus</i> (Erxleben, 1777)	porco
<b>Bovidae</b>	<i>Bos taurus</i> Linnaeus 1758	boi

1. ROCHA *et al.*, 2008; 2. COSTA *et al.*, 1989; 3. LUZ *et al.*, 2009.