

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

**DISSERTAÇÃO**

**USO DO ESPAÇO E COMPORTAMENTO DE FUGA DOS LAGARTOS DA RESTINGA  
DE PRAIA DAS NEVES, ESPÍRITO SANTO**

**LUIZ MARCELO DE SALLES CUNHA FIUZA**

**2011**



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

**USO DO ESPAÇO E COMPORTAMENTO DE FUGA DOS LAGARTOS DA  
RESTINGA DE PRAIA DAS NEVES, ESPÍRITO SANTO**

**LUIZ MARCELO DE SALLES CUNHA FIUZA**

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 2011

597.9509815

2

Fiuza, Luiz Marcelo de Salles Cunha, 1984-

F565u

Uso do espaço e comportamento de fuga dos lagartos da restinga de Praia das Neves, Espírito Santo / Luiz Marcelo de Salles Cunha Fiuza - 2011.

T

65 f.: il.

Orientador: Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Bibliografia: f. 43-63.

1. Lagarto - Neves, Praia das (Presidente Kennedy, ES) - Teses. 2. Lagarto - Habitat - Teses. 3. Lagarto - Comportamento - Teses. I. Araujo, Alexandre Fernandes Bamberg de, 1957-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

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

LUIZ MARCELO DE SALLES CUNHA FIUZA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal do Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

DISSERTAÇÃO APROVADA EM    /    /

---

Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo (Dr.) UFRRJ

Orientador

---

Mara Cíntia Kiefer (Dr. - UFF)

---

Antônio José Mayhé Nunes (Dr. - UFRRJ)

## Agradecimentos

Primeiramente agradeço a DEUS, força maior, que aceitando ou não, compreendendo ou não, entendendo ou não, sempre estará ao nosso lado. Ao meu esteve e me guiou em todos os momentos até aqui.

Não menos importante agradeço à minha família, meu pilar, que soube ter a paciência de esperar meu crescimento, que me apoiou incessantemente desde o início. Sem a qual jamais seria possível a obtenção de, sequer, minha formação.

Em especial ao Adelino de Azevedo Fiuza Filho, meu grande pai. Exemplo de ser humano, de pai, de amigo e de herói. A quem eu me espelho, que me dá toda força, mesmo longe. Se um dia for metade do que és, serei feliz.

Em especial à Denise de Salles Cunha, minha grande mãe. Eternos conselhos, que não importa a situação me deu tranquilidade quando precisei. Me transformou no homem que sou hoje. Se sou biólogo, e, hoje, Mestre, é por que ela esteve comigo o tempo inteiro.

Ao Bruno de Salles Cunha Fiuza, Liana de Salles Cunha Fiuza e Ana Carolina Navarro Soares Fiuza, irmãos que me deram momentos dos mais felizes e gostosos.

À Rosa Willer de Salles Cunha, grande vó. Responsável por manter me manter de pé. Que jamais acreditou chegar até aqui, mas que vai muito longe ainda. Obs: não esquece da farofa.rsr.rsr.

A todos da minha família. Até mesmo os mais distantes, que torcem sempre pelo meu sucesso.

Ao meu orientador Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo (Alex). Impossível seria ser um biólogo sem obter o conhecimento que ele me passou. Responsável por me ensinar mais que biologia, a lidar com infinitas situações.

Ao Thiago Rodrigues Barbosa e Fernando Antônio da Silva Pinto, os Abomináveis Homens das Neves. Amigos de debates, de campo, de músicas e cervejas, eternos sócios, (Avante GRUN HAUS) e, também, à Daiane Ouverney pelas grandes ajudas intelectuais e conversas esclarecedoras a respeito de PCA, compensação ambiental, diversidade de microhabitat e todos os assuntos relacionados à análises estatísticas.

À minha turma de mestrado, pessoas que auxiliaram no meu desenvolvimento e na minha caminhada, para sempre amigos profissionais, quem sabe artigos juntos, heim?

À eterna república RASGAAAAAAAAAAAAANDO, pelas inúmeras gargalhadas e momentos sem igual. Pena ter acabado tão cedo. Mas foi muito bom morar (viver) com pessoas como vocês.

Aos meus amigos Augusto Giglio, Alda Maria, Fernanda Puga, Vinicius Margato, Victor Luiz, Marcella Coviello e Eliana Paviotti que participando ou não da minha vida acadêmica estão presentes em todo momento me ajudando a ser mais humano.

A todos que de alguma forma participaram da elaboração deste trabalho, seja com trabalhos de campo ou com a escrita ou simplesmente passando pela minha vida.

À CAPES pela bolsa de estudos no programa de pós-graduação em Biologia Animal.

À população que reside em Praia das Neves, especialmente aos senhores J.F. e Paulo Gruta pelo apoio logístico em todo projeto.

## Resumo

FIUZA, Luiz Marcelo de Salles Cunha. **Uso do espaço e comportamento de fuga dos lagartos da restinga de Praia das Neves, Espírito Santo**; 2011. 65p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

Este estudo foi realizado na restinga de Praia das Neves, no estado do Espírito Santo. O objetivo principal foi melhorar o entendimento de como as espécies de lagartos da comunidade utilizam os microhabitats da restinga para o forrageio e para a fuga de predadores. A coleta de dados ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2008 e julho e agosto do mesmo ano. Adicionalmente, foram realizadas campanhas de menor tempo em outros meses de 2008 e 2009. Foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda com cerca guia e buscas ativas em seis sítios de amostragem espalhados nas diversas formações vegetais da restinga. Este esforço reuniu 10 espécies de lagartos: *Liolaemus lutzae* (Liolaemidae), *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae), *Gymnodactylus darwini* (Phyllodactylidae), *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae), *Ameiva ameiva* e *Tupinambis merianae* (Teiidae), *Anolis fuscoauratus* (Polychrotidae), *Mabuya agilis* e *Mabuya macrorhyncha* (Scincidae), e *Ecleopos gaudichaudii* (Gymnophthalmidae). A espécie *Tropidurus torquatus* apresentou a maior largura de nicho para o forrageio, enquanto *Hemidactylus mabouia* mostrou a maior largura de nicho para a fuga. Este estudo foi o primeiro registro de *Ecleopos gaudichaudii* no estado do Espírito Santo, quando sua distribuição estava restrita aos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Além disso, foram investigadas três variáveis ambientais e uma variável comportamental. As variáveis ambientais avaliadas foram: altura da vegetação (AltVeg), altura do poleiro (AltPol), altura da vegetação do refúgio (AltRef); e a variável comportamental foi a distância de fuga (DistFug). A análise dos componentes principais (PCA) e a análise discriminante indicaram que AltVeg e DistFug são as variáveis mais importantes para a estruturação desta comunidade nesse estudo. A grande importância observada para a distância de fuga sugere que a predação é determinante para estruturar comunidades animais. Posteriormente o teste de Kruskal-Wallis apontou as diferenças entre as espécies para cada uma das variáveis analisadas. Finalmente, uma análise de agrupamento reuniu as espécies em três grupos de acordo com as táticas de fuga observadas em campo e complementadas com a literatura existente. Também, foi feito um ensaio de como uma análise de parcimônia respondia às táticas de fuga, resultando numa grande semelhança com a análise de agrupamento, sugerindo que análises comportamentais podem ajudar na compreensão da filogenia de lagartos.

**Palavras-chave:** Lagartos, Comunidade, Comportamento, Fuga, Restinga.

## ABSTRACT

FIUZA, Luiz Marcelo de Salles Cunha. **Spatial use and escape behavior of the lizards of the sandbank of Praia das Neves, Espírito Santo.** 2011. 65p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

This study was realized in the sandbank of Praia das Neves, in Espírito Santo state, Brazil. The main objective was to improve the understanding about how the lizard species found can use the sandbank's microhabitats to forage and to escape of predators. The data were collected in January and February of 2008 and July and August of the same year. In addition, smaller time expeditions were realized in some others months of 2008 and 2009. Live traps and active searches were used in six sites, each one located in a different vegetable formation of the sandbank. Thus, it was found 10 species of lizards: *Liolaemus lutzae* (Liolaemidae), *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae), *Gymnodactylus darwini* (Phyllodactylidae), *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae), *Ameiva ameiva* and *Tupinambis merianae* (Teiidae), *Anolis fuscoauratus* (Polychrotidae), *Mabuya agilis* and *Mabuya macrorhyncha* (Scincidae), and *Ecleopus gaudichaudii* (Gymnophthalmidae). The *Tropidurus torquatus* specie showed the largest niche to forage, while the *Hemidactylus mabouia* showed the largest niche to escape from predators. This study was the first registration of *Ecleopus gaudichaudii* in the Espírito Santo state. His distribution was restricted to the states of Rio de Janeiro and São Paulo. Besides, three environmental variables and a behavioral variable were investigated. The environmental variables evaluated were: height of the vegetation (AltVeg), height of the perch (AltPol), height of the vegetation of the refuge (AltRef). And the behavioral variable was the escape distance (DistFug). The principal components analysis (PCA) and the discriminant analysis indicated that AltVeg and DistFug are the most important variables to the lizard community's structuring in this study. The great importance observed for the escape distance suggests that the predation is decisive to structure animal communities. Later, the Kruskal-Wallis Test pointed the differences among the species for each one of the analyzed variables. Finally, a cluster analysis divided those species in three groups in agreement with the escape tactics were observed in the field and the existent literature complementally. Also, it was done an experiment about how a parsimony analysis answered to the escape tactics, resulting in a great similarity to the cluster analysis and suggesting that behavioral analysis may help to the phylogeny of lizards understanding.

**Key words:** Lizards, Structure, Behavior



## Lista de Figuras

- Figura 1.** Imagem de Satélite de Restinga de Praia das Neves, ES (imagem GOOGLE EARTH de 2010). Ao lado, a localização do estado do Espírito Santo destacando o município de Presidente Kennedy, ES. 5
- Figura 2.** Vista aérea da Restinga de Praia das Neves (ES), evidenciando as principais formações vegetais ocorrentes na área (imagem GOOGLE EARTH, de 2007). FB= Formação Barreiras. 6
- Figura 3.** Localização aproximada dos seis sítios amostrais na Restinga de Praia das Neves, ES. MD – Moitas Densas; ME – Moitas Esparsas (imagem GOOGLE EARTH de 2008). 8
- Figura 4.** Sítio moitas de Praia na Restinga de Praia das Neves, ES. 9
- Figura 5.** Sítio Moitas Pós-Praia na Restinga de Praia das Neves, ES. 10
- Figura 6.** Sítio Mata de Restinga na Restinga de Praia das Neves, ES. 11
- Figura 7.** Sítio Loteamento na Restinga de Praia das Neves, ES. 12
- Figura 8.** Sítio Pasto na Restinga de Praia das Neves, ES. 13
- Figura 9.** Sítio Moitas Esparsas na Restinga de Praia das Neves, ES. 14
- Figura 10.** Esquema de um conjunto de armadilhas de interceptação e queda utilizadas na Restinga de Praia das Neves, ES. 15
- Figura 11.** Curva do coletor de espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. 21
- Figura 12.** Análise dos componentes principais mostrando os eixos mais importantes para a estruturação da comunidade de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. 26
- Figura 13.** Análise de agrupamento feita no programa PAST 1.81 utilizando dados de comportamentos de fuga das espécies de lagartos da Restinga de Praia da Neves, ES. T.t. – *Tropidurus torquatus*, H.m. – *Hemidactylus mabouia*, L.l. – *Liolaemus lutzae*, G.d. – *Gymnodactylus darwini*, A.a. – *Ameiva ameiva*, T.m. – *Tupinambis merianae*, A.f. – *Anolis fuscoauratus*, E.g. – *Ecpleopus gaudichaudii*, M.a. – *Mabuya agilis*, M.m – *Mabuya macrorhyncha* 30

<b>Figura 14.</b> Análise de Parcimônia feita no programa Past 1.81 utilizando dados de comportamentos de fuga das espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. T.t. – <i>Tropidurus torquatus</i> , H.m. – <i>Hemidactylus mabouia</i> , L.l. – <i>Liolaemus lutzae</i> , G.d. – <i>Gymnodactylus darwinii</i> , A.a. – <i>Ameiva ameiva</i> , T.m. – <i>Tupinambis merianae</i> , A.f. – <i>Anolis fuscoauratus</i> , E.g. – <i>Ecleopus gaudichaudii</i> , M.a. – <i>Mabuya agilis</i> , M.m – <i>Mabuya macrorhyncha</i>	31
<b>Figura 15.</b> <i>Anolis fuscoauratus</i>	64
<b>Figura 16.</b> <i>Ecleopus gaudichaudii</i>	64
<b>Figura 17.</b> <i>Gymnodactylus darwinii</i>	64
<b>Figura 18.</b> <i>Hemidactylus mabouia</i>	64
<b>Figura 19.</b> <i>Liolaemus lutzae</i>	64
<b>Figura 20.</b> <i>Tropidurus torquatus</i>	64
<b>Figura 21.</b> <i>Ameiva ameiva</i>	65
<b>Figura 22.</b> <i>Tupinmbis merianae</i>	65
<b>Figura 23.</b> <i>Mabuya agilis</i>	65
<b>Figura 24.</b> <i>Mabuya macrorhyncha</i>	65

## Lista de Tabelas

- Tabela 1.** Tempo de Coleta de dados durante os meses dos anos de 2008 e 2009. 7
- Tabela 2.** Abundância e modo de forrageio das espécies de lagartos encontradas em cada sítio amostrado na Restinga de Praia das Neves e suas abundâncias. F.A. – Forrageador Ativo, S.E. – Senta-e-espera. 19
- Tabela 3.** Categorias de microhabitat observadas para o forrageio das espécies de lagartos e suas abundâncias relativas em cada categoria registradas na Restinga de Praia das Neves, ES. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*. b. tronco (raiz) – Base de tronco (raiz). 22
- Tabela 4.** Categorias de microhabitat observadas para a fuga das espécies de lagartos e suas abundâncias relativas em cada categoria registradas na Restinga de Praia das Neves, ES. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*. 23
- Tabela 5.** Largura de nicho de microhabitat para o forrageio e para a fuga das espécies de lagartos em Praia das Neves, ES. 24
- Tabela 6.** Sobreposição de nicho do microhabitat para o forrageio das espécies de lagartos encontradas na restinga de Praia das Neves, ES. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*. (Média: 0,22973; Variância: 0,00194). 24
- Tabela 7.** Sobreposição de nicho para o espaço de fuga para as espécies em Praia das Neves. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*. (Média: 0,14956, Variância: 0,00174). 25

**Tabela 8.** Resultados da análise dos componentes principais (matriz de covariância) das variáveis ambientais e comportamental da comunidade de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. 26

**Tabela 9.** Ajustamento de curvas entre Altura da Vegetação e Distância de Fuga na comunidade de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. 27

**Tabela 10.** Táticas de fuga utilizadas pelas espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. T.t. – *Tropidurus torquatus*, H.m. – *Hemidactylus mabouia*, L.l. – *Liolaemus lutzae*, G.d. – *Gymnodactylus darwini*, A.a. – *Ameiva ameiva*, T.m. – *Tupinambis merianae*, A.f. – *Anolis fuscoauratus*, E.g. – *Eubleopis gaudichaudii*, M.a. – *Mabuya agilis*, M.m – *Mabuya macrorhyncha*. Imob.-Imobilidade, Autot.- Autotomia, Mord.- Mordida, C. Longa-Corrída Longa, C. Curta- Corrída Curta, Tanat.- Tanatose, C. Disrupt.- Coloração Disruptiva, Desc Clo.- Descarga Cloacal, Camuf.- Camuflagem, V. Corpo- Virar o Corpo, Comp.Dei-Comportamento Deimático 29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	5
2.1 Localização	5
2.2 Coleta de dados	7
2.3 Métodos de captura	14
2.4 Análise de dados	16
<b>3 RESULTADOS</b>	18
3.1 Distribuição	18
3.2 Uso do microhabitat para forrageio e uso do espaço para a fuga	22
3.3 Análise dos Componentes Principais	26
3.6 Análise das Variáveis Ambientais	27
3.7 Análise das Táticas de Fuga	28
<b>4 DISCUSSÃO</b>	31
4.1 Distribuição	31
4.2 Análise de Largura de Nicho e Sobreposição de Nicho Espacial	34
4.3 Análise de Largura e Sobreposição de Nicho de Fuga	35
4.4 Distância de Fuga	36
4.5 Análise das Táticas de Fuga	38
<b>5 CONCLUSÃO</b>	42
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	43
<b>ANEXO - PRANCHA 1</b>	64

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos objetivos centrais em ecologia está em descobrir os principais mecanismos que operam na estruturação das comunidades biológicas e como eles atuam nas diferentes escalas de análise (JAMES & SHINE, 2000; RICKLEFS, 2008). Muitas hipóteses tentam explicar os padrões de estruturação de comunidades, tanto em nível regional quanto local, utilizando principalmente idéias da heterogeneidade ambiental e climática (LEVIN, 2000; COSTA *et al.*, 2007). Em uma definição mais restrita, estrutura pode ser definida como padrões não aleatórios de uso de recurso entre espécies que coexistem (WINEMILLER & PIANKA, 1990).

A história natural descreve onde os organismos estão e o seu papel no ambiente, além das suas interações (GREENE, 1994). Assim, a história natural possibilita o reconhecimento de padrões e seus mecanismos causais, sendo a informação básica da ecologia (RICKLEFS, 1990). A ecologia de comunidades enfoca a história natural das várias espécies que ocorrem em uma localidade ou ao longo do hábitat, padrões de riqueza, distribuição, abundância relativa de espécies, uso de recursos e os processos e mecanismos que geram esses padrões (ADOLPH & PORTER, 1993; POUGH *et al.*, 2004). Os efeitos desses e de outros fatores ambientais estruturam a distribuição das espécies nos diferentes espaços disponíveis para a colonização. Algumas espécies permanecem limitadas a algumas fitofisionomias, enquanto outras conseguem habitar vários tipos de fitofisionomias, e poucas são as que conseguem expandir sua distribuição para todos os espaços de uma região (Heyer *et al.*, 1994). As comunidades animais possuem assim, propriedades que são formadas pelas características dos indivíduos mais a relações e interações entre eles (BEGON *et al.*, 2006). Segundo PIANKA (1973), ecologia de comunidade animais, então, é o estudo dos padrões da estrutura e do comportamento de animais dentro das comunidades.

Padrões de riqueza de espécies e estrutura de comunidades foram investigados por ecólogos em um esforço para discernir os princípios básicos de ecologia de comunidade. Estudos em comunidades de peixes (e.g. GATZ, 1979; FINDLEY & FINDLEY, 1985), anfíbios e répteis (e.g. PIANKA, 1973; MOERMOND, 1979; INGER & COLWELL, 1977; Johnson & Hartson, 2009) e mamíferos e aves (e.g. FINDLEY, 1973, 1976; BROWN & BOWERS, 1984, 1985) são pioneiros na compreensão da relação entre o meio biótico e abiótico, além da co-evolução das espécies. EHRlich & RAVEN (1965) e MAREK & BOND (2009) demonstraram a importância de anéis miméticos em lagartas e borboletas, diminuindo a pressão de predação sobre elas.

A predação é uma das interações ecológicas mais comuns e previsíveis existentes em comunidades. É de extrema importância quando se pretende compreender o comportamento dos animais, uma vez que a relação presa-predador é responsável pela forma como ocorre a transferência de energia em uma teia alimentar (RICKLEFS, 2001). A força de predação pode ser de tal forma que a presa mostra táticas diversificadas para escapar de seus predadores. Essas táticas podem variar entre apresentar formas diversificadas para a escolha pelos predadores (diversidade de aspecto), até comportar-se de diferentes maneiras diante dos predadores (e.g. COOPER, 2000a).

Ao comparar as táticas de fuga (correr, permanecer imóvel, perder a cauda e etc.) é possível identificar parâmetros que nos fornecem dicas sobre a influência da predação na estruturação da comunidade. Algumas comunidades de fitoplâncton são reguladas pelo pastoreio por peixes (QUIRÓS, 1990), assim como comunidades de zooplâncton (QUIRÓS, 1991). Em estudos com macroinvertebrados também é possível observar a importância da predação como fator regulador de uma população (LAESSLE, 1961; BENZING, 1990; FINCKE, 1992a).

Geralmente, animais apresentam diversos mecanismos e características defensivas que evitam a predação. O ataque de um predador pode ser evitado simplesmente apresentando estratégias comportamentais ou comportamentos específicos (“displays”) (GREENE, 1988). Os mecanismos anti-predação são importantes nos processos evolutivos de animais (VERMEJ, 1982; LIMA & DILL, 1990) como uma importante força seletiva, maximizando o desenvolvimento das características que aumentam a sobrevivência da presa, por vezes diminuindo a habilidade do predador em detectar sua presa, ou de se aproximar, ou, até mesmo, dominar e consumir sua presa (ENDLER, 1986; GREENE, 1988; LIMA & DILL, 1990).

Durante o período de atividade, as presas realizam um balanço entre atividades, como o modo de forragear e o comportamento social, sempre com o risco de serem predadas. No momento em que estão em qualquer atividade, mantêm-se em alerta. Quando percebem que um potencial predador se aproxima, ocorre então a fuga a partir de um determinado momento. Esse momento é caracterizado quando o risco de ser atacado compensa o gasto de energia para a fuga. Ou seja, uma presa só foge quando o risco de ser predada é igual ou superior ao de permanecer executando sua atividade. Esta é, portanto, uma Teoria de Fuga Ótima (YDENBERG & DILL, 1986).

A análise custo-benefício do ato de fugir influencia também no modo como a fuga será realizada (e.g. YDENBERG & DILL, 1986; LIMA & DILL, 1990; COOPER, 1997a.b.c., 1999a,b 2000a). Neste caso, a fuga então passa a ocorrer de diversas formas. Para cada estímulo predatório uma resposta será dada, adequando a energia gasta nesse processo a dimensão do risco do estímulo (YDENBERG & DILL, 1986). Em outras palavras, se o risco de ser predado for elevado, gasta-se mais para fugir. Por exemplo, uma corrida pode se executada percorrendo uma distância maior do que em uma situação onde o risco não seja tão grande. MARTIN & LOPEZ (2003) afirmam que os lagartos apresentam diferentes respostas a predadores, utilizando o habitat de acordo com a necessidade, diferindo ainda em níveis de resposta de acordo com os ataques sucessivos.

Ainda em relação aos lacertílios, os trabalhos informam-nos sobre táticas de perda da cauda (autotomia), a fuga executando corridas e fingir-se de morto (tanatose) (GREENE, 1988; ROBERTS *et al.*, 1998; ROCHA-BARBOSA *et al.*, 2008). No entanto, as estratégias anti-predatórias são fortemente afetadas por fatores filogenéticos históricos (COOPER, 1994). Lagartos forrageadores ativos utilizam preferencialmente as corridas associadas com padrões de coloração disruptiva como estratégias primárias de escape (SCHALL & PIANKA, 1980; COOPER, 1994). Para estas espécies, fugir de predadores depende principalmente de correr, e não de evitar ser descoberto. Usando o discurso da teoria de jogos, os forrageadores de espregueta confiam na sua coloração críptica, associada a uma baixa frequência de movimentos, como o comportamento principal para evitar a predação (HUEY & PIANKA, 1981; VITT & PRICE, 1982). Nestas espécies, escapar correndo só é empregado se um predador executar um ataque (VITT, 1983; COOPER, 1994). Entretanto, correr pode ser um comportamento bastante comum, independente da filogenia.

Estudos das capacidades locomotoras dos lagartos mostram que existe relação entre o uso de microhabitats e o tamanho dos membros posteriores. Lagartos que utilizam ambientes mais abertos tendem a possuir membros posteriores maiores (e.g. COLLETTE, 1961; WILLIAMS, 1983; e VITT *et al.*, 1997). Essa característica favorece a fuga de predadores. GARLAND & LOSOS (1994) demonstram que a capacidade locomotora dos lagartos é afetada por uma grande variedade de fatores, incluindo temperatura corporal, perda da cauda e exaustão. No Brasil, as estratégias de fuga de lagartos não são muito estudadas e geralmente são observadas em momentos oportunos, de forma aleatória. Sabe-se que forrageadores ativos



tendem a utilizar a estratégia de percorrer longas distâncias com velocidade, o que diminui as chances de predação e permite um amplo deslocamento no ambiente (VITT, 1990).

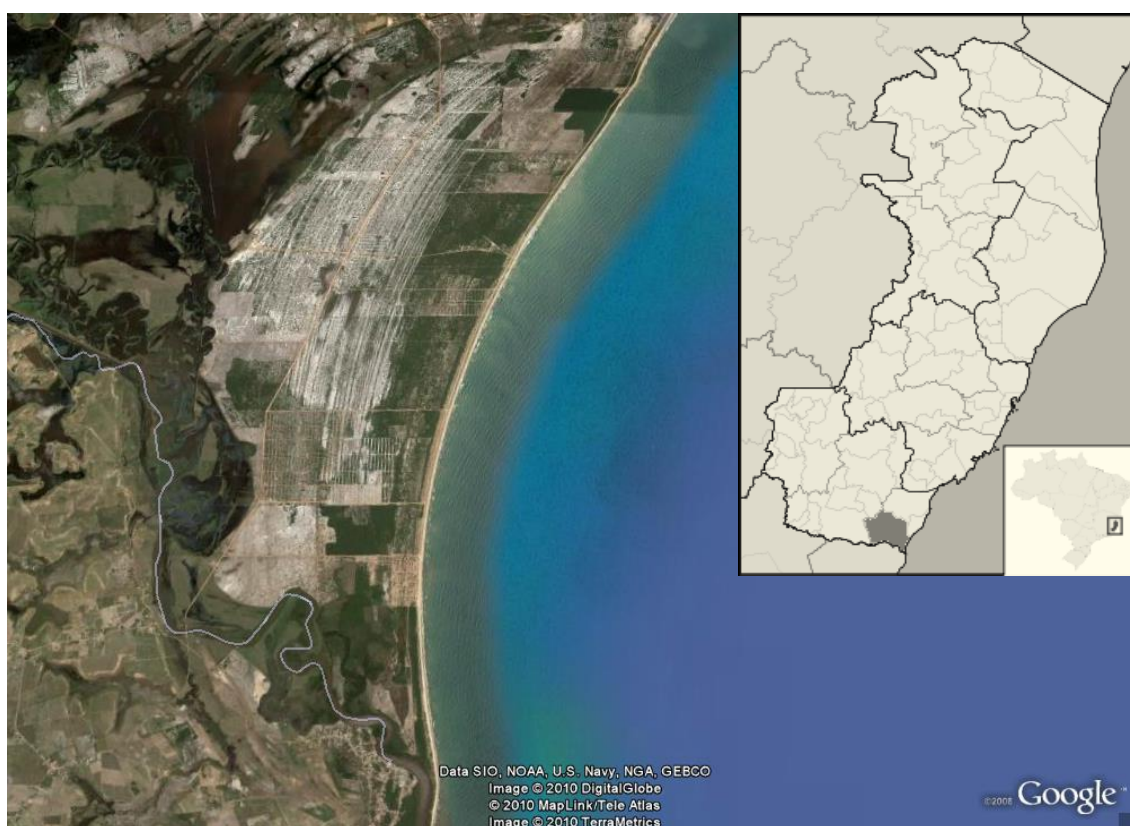
Segundo FREIRE (1990), a restinga é um ambiente geologicamente recente e as espécies que a colonizam são principalmente provenientes de outros biomas ou ecossistemas (Mata Atlântica, Tabuleiros e Caatinga), porém com variações fenotípicas devido às condições diferentes do seu ambiente original. Essa vegetação possui importante papel na estabilização do substrato (LAMÊGO, 1974; PFADENHAUER, 1978; COSTA *et al.*, 1984). No Brasil, as restingas têm sido estudadas sob diversas formas, podendo ser destacadas as que envolvem a florística (e.g. SANTOS *et al.*, 2004; ASSIS *et al.*, 2004), a herpetofauna (e.g. CARVALHO *et al.*, 2007; SCHNEIDER & TEIXEIRA, 2001), a ornitofauna (e.g. ROCHA *et al.*, 2004), a mastofauna (e.g. CERQUEIRA *et al.*, 1990) e a entomofauna (e.g. FLINTE *et al.*, 2006; VARGAS *et al.*, 2007), trabalhos que em sua maioria observam aspectos ecológicos das comunidades litorâneas. Araújo (1991) reúne no grupo de “corredores de areia” dos lagartos da restinga de Barra de Maricá, duas espécies de lagartos forrageadores ativos (Teiidae) e duas sedentárias (Tropiduridae). Na restinga, essas têm pernas longas e correm para abrigos velozmente sobre a areia. As outras espécies de lagartos têm membros curtos e foram denominadas pelo autor como “escondedores de bromélias”, grupo que inclui duas espécies de Scincidae e duas de Geckonidae. Suas observações de comportamento, aliadas ao estudo da ecomorfometria dos lagartos, sugerem forte influência da predação na estruturação das comunidades de lagartos de restinga, independente da filogenia. Entretanto, observações de comportamentos de fuga de lagartos ainda não são bem compreendidas. A ambigüidade de certos sinais (redundância) traz dificuldades de interpretação. ENDLER (1986) observou que um comportamento pode ter finalidades diversas como, por exemplo, sinalizações com a cauda que servem tanto como sinal de reconhecimento como para desviar um predador de seu ataque.

Este trabalho tem como objetivo principal estudar o uso do espaço e o comportamento de fuga de predadores dos lagartos da restinga de Praia das Neves e compreender o papel desses fatores na estruturação da comunidade. Além disso, uma análise inicial sobre a distribuição de lagartos nas diversas fitofisionomias da restinga e um ensaio sobre o uso de fatores comportamentais da fuga de predadores para análises filogenéticas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Localização

Esse estudo foi realizado na restinga de Praia das Neves (21°08'56''S, 41°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 Kennedy – 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 (2011).

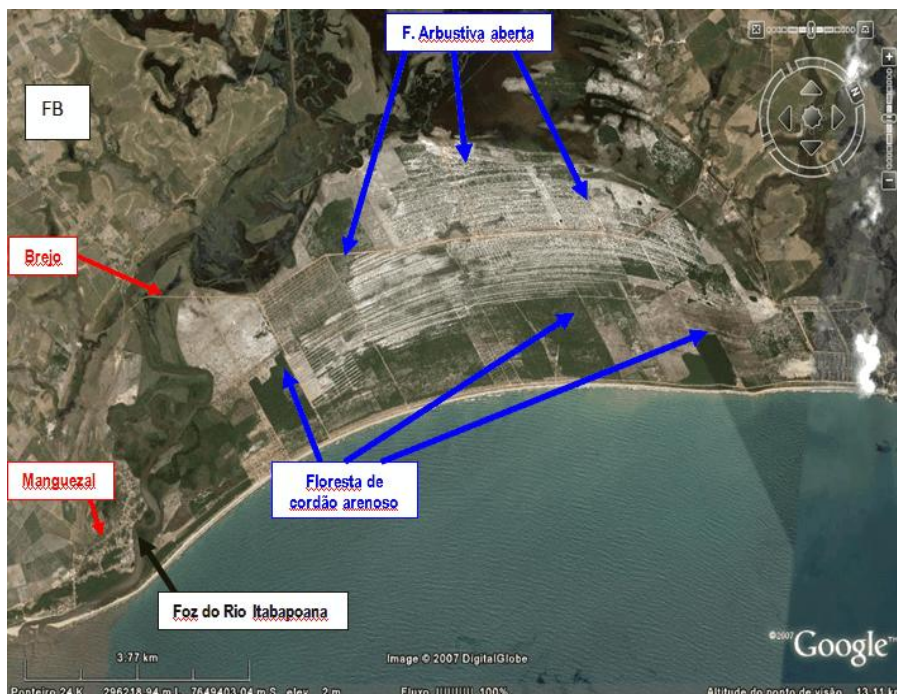


**Figura 1.** Imagem de Satélite de Restinga de Praia das Neves, ES (imagem GOOGLE EARTH de 2010). Ao lado, a localização do estado do Espírito Santo destacando o município de Presidente Kennedy, ES.

Praia das Neves é uma região pouco habitada. Entretanto, nos próximos anos, a instalação de um porto para escoar ferro (empresa FERROUS) promete levar para a região infra-estrutura e desenvolvimento, que certamente atrairá a atenção de pessoas para a área, levando ao crescimento demográfico. Está classificada como uma das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007), sendo de “altíssima importância biológica”. Porém, o conhecimento a respeito de sua biodiversidade ainda não está totalmente

esclarecido, se restringindo a estudos de vertebrados terrestres (ROCHA *et al.*, 2003, 2005; LUZ *et al.*, 2009; MARQUES, 2008; PINTO, 2009; LORENÇO *et al.*, 2010), 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 FNMA contendo dados a respeito da vegetação e fauna de vertebrados.

Segundo ARAÚJO (2009), a restinga de Praia das Neves destaca-se dos outros trechos de litoral sul capixaba por apresentar área significativa de diversas formações de restinga preservadas. Os diferentes tipos de vegetação 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. Foram definidas sete formações vegetais na localidade, a saber: Campos da praia: 1- Halófila-psamófila reptante (habitat “praia”) 2- Herbácea fechada de cordão arenoso (habitat “moitas densas”); Brejos: 3 - Herbácea fechada inundada; Moitas esparsas de *Clusia*. (habitat “moitas esparsas”) 4 - Herbácea fechada inundável 5 - Arbustiva aberta não inundável; Matas de restinga: 6 – Arbustiva fechada de pós-praia (habitats “moitas densas” e “mata de restinga”), 7 - Floresta de cordão arenoso (habitat “mata de restinga”, densa ou com densidade mediana) (**Figura 2**).



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

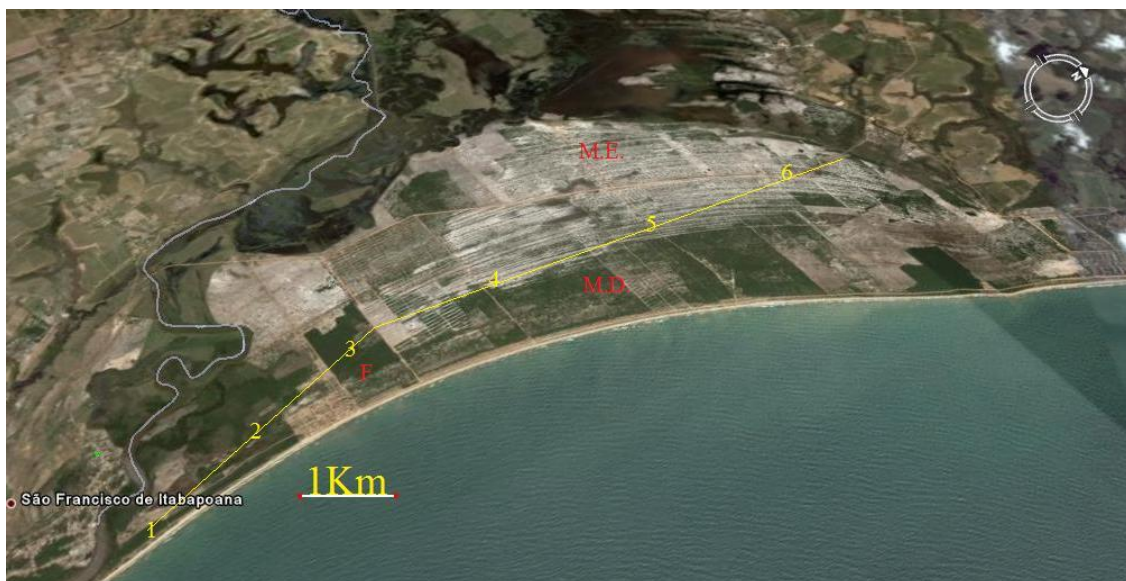
## 2.2 Coleta de Dados

Os registros dos dados ocorreram principalmente em duas campanhas. A primeira ocorreu na data de 15 de janeiro de 2010 a 15 de fevereiro de 2010. A segunda campanha ocorreu entre os dias 15 de julho e 15 de agosto de 2010. Além das campanhas de trinta dias corridos, foram realizadas campanhas de menor duração em outros meses do ano de 2008 e 2009 (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Tempo de Coleta de dados durante os meses dos anos de 2008 e 2009.

	2008	2009
Jan	15	8
Fev	15	10
Mar		
Abr		
Mai		
Jun		7
Jul	15	
Ago	15	
Set		
Out		7
Nov	5	
Dez		10

Os dados foram colhidos em seis diferentes sítios de amostragem espalhados na restinga de Praia das Neves (**Figura 3**), seguindo um transecto transversal, passando pela maioria das fitofisionomias reconhecidas.



**Figura 3.** Localização aproximada dos seis sítios amostrais na Restinga de Praia das Neves, ES. MD – Moitas Densas; ME – Moitas Esparsas (imagem GOOGLE EARTH de 2008).

#### Sítio 1 – Campos de Praia (**Figura 4**)

Esse sítio está situado entre a primeira e a segunda duna do litoral. A vegetação é rasteira, apresentando algumas formações arbustivas com a presença de pequenas e isoladas moitas de guriri (*Allagoptera arenaria*). A área é afastada do pequeno comércio e das moradias existentes. Portanto o local é pouco acessado pelos moradores, sendo uma área utilizada apenas em situações esporádicas de pesca. Grande quantidade de lixo encontra-se espalhado na areia devido à proximidade com a foz do rio Itabapoana.



**Figura 4.** Sítio campos de Praia na Restinga de Praia das Neves, ES.

Sítio 2 – Moitas Pós-Praia (**Figura5**)

Este sítio encontra-se um pouco mais afastado do mar, quando comparado ao sítio um, em uma região onde há forte influência de um manguezal e de outras pequenas áreas alagadas. É possível identificar moitas de grande porte e pequenos e isolados fragmentos florestais. Pouca influência humana é detectada, porém é uma área que servia de pasto em determinadas situações e onde há uma estrada de terra usada para acessar uma fazenda não muito distante, na foz do rio Itabapoana.



**Figura 5.** Sítio Moitas Pós-Praia na Restinga de Praia das Neves, ES.

Sítio 3 – Mata de Restinga (**Figura 6**)

Esse sítio encontra-se interno a um remanescente florestal de Praia das Neves. O fragmento de floresta secundária, de aproximadamente 80 hectares, contém algumas árvores que atingem até 20 metros de altura. É uma área preservada pelos moradores, atravessada por uma antiga trilha de telégrafo, e por outras trilhas internas que eram pouco exploradas por seres humanos. Apesar de seu isolamento e de seu tamanho reduzido, foi possível encontrar vertebrados de grande porte, como *Tupinambis merianae* (lagarto teiú), *Boa constrictor* (jibóia), *Cebus robustus* (macaco-prego) e *Hydrochoreus hydrochaeris* (capivara), sugerindo que a área ainda possui importância para a conservação de populações de animais silvestres.



**Figura 6.** Sítio Mata de Restinga na Restinga de Praia das Neves, ES.

#### Sítio 4 – Loteamento (**Figura 7**)

O local já havia sido desmatado para que fossem vendidos terrenos. A derrubada foi feita e a área loteada, porém não houve compradores e a vegetação tornou a tomar conta da paisagem. Portanto, encontra-se tomado por moitas de grande porte que muitas vezes se unem, formando áreas muito grandes de moitas dominadas por *Clusia sp.*. Em muitos pontos desse sítio foi possível caminhar sobre saibro, instalado para a pavimentação de estradas. Infelizmente o local era usado para a retirada ilegal de areia, sendo constante a presença humana.





**Figura 7.** Sítio Loteamento na Restinga de Praia das Neves, ES.

Sítio 5 – Pasto (**Figura 8**)

Bastante perturbado pelo homem, esse sítio é localizado nos domínios da sede de uma fazenda. O local era constantemente utilizado como área de pastagem para o gado. Logo, a vegetação era rasteira, mas com a presença de árvores muito espaçadas. A maioria das coletas ocorreu com a presença do gado próximo aos pesquisadores.



**Figura 8.** Sítio Pasto na Restinga de Praia das Neves, ES.

Sítio 6 – Moitas Esparsas (**Figura 9**)

Este sítio é típico de restinga. Presença de moitas de *Clusia sp.* espalhas pela paisagem, formando um mosaico de moitas. Área pouco perturbada pelo homem e, dentre todos os sítios, era o mais afastado do mar.



**Figura 9.** Sítio Moitas Esparsas na Restinga de Praia das Neves, ES.

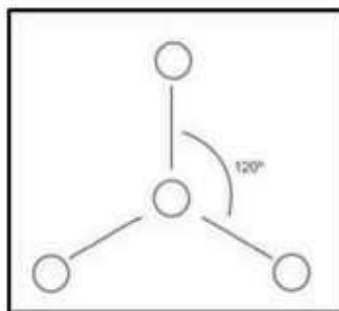
### **2.3 Métodos de captura**

Durante esse período dois métodos de captura foram utilizados: a procura ativa por tempo limitado (MARTINS & OLIVEIRA, 1998) e de armadilhas de interceptação e queda com cerca guia (“pitfall traps with drift fences”) (CORN, 1994; CECHIN & MARTINS, 2000).

A procura ativa ocorreu durante as primeiras horas de sol até o final da tarde, quando o sol já estava se pondo. Grupos de dois ou três pesquisadores buscavam por esconderijos, tocas e qualquer local onde era possível encontrar algum lagarto. Troncos podres, lixo deixado pelo homem, folhço e qualquer coisa que pudesse ser revirada foi vistoriado.

O uso de armadilhas de interceptação e queda com cerca guia se deu da seguinte forma. Foram utilizadas oito armadilhas em forma de “Y” em cada sítio, distantes aproximadamente 20 metros do outro, totalizando trinta e duas armadilhas por sítio. Em cada extremidade e na parte central foram instalados baldes de 60 L (**Figura 10**), enterrados de modo que a boca ficasse no mesmo plano que o solo. Os braços da armadilha foram formados

por cercas de telha de fibra de vidro, de aproximadamente dois metros de comprimento e um metro de altura.



**Figura 10.** Esquema de um conjunto de armadilhas de interceptação e queda utilizadas na Restinga de Praia das Neves, ES.

Para cada lagarto encontrado através da procura ativa por tempo limitado foram anotadas as seguintes informações: espécie, idade (jovem ou adulto), microhabitat, habitat, data, hora, altura do poleiro (em cm), altura da vegetação (em m), distância de fuga (em cm), refúgio, altura da vegetação do refúgio (em m) e a coordenada geográfica. Para os lagartos registrados através das armadilhas também foram anotadas informações como sexo, o número da armadilha de registro e a marcação que o espécime recebia através da ablação de artelho (Donnelly *et al.*, 1994).

Para as análises comportamentais de fuga, os encontros com os lagartos no campo foram examinados como experimentos de predação, onde o observador é um potencial predador (e.g. Burger & Gochfeld, 1990; Bulova, 1994; Martín & López, 1996; Cooper, 1997a, c, 2003a, b; Cooper *et al.*, 2003). Os dados registrados foram os mesmos adotados para a busca ativa por tempo limitado. Para este trabalho a distância de fuga registrada com o auxílio de uma trena foi o tamanho da distância percorrida na primeira corrida executada pelo lagarto. Ou seja, se no momento da aproximação do observador (predador) o lagarto corre dois metros e pára, a distância de fuga são dois metros. Vale ressaltar que, para esse estudo experimental do comportamento de fuga, era anotado apenas o primeiro local escolhido como refúgio, não sendo mais observado quais foram as escolhas para mais de um estímulo predatório sobre o mesmo animal.

Além desses dados, foi montada uma tabela com as táticas de fuga observadas de cada espécie registrada de lagarto na Restinga de Praia das Neves. Também foi realizada uma busca na literatura sobre as táticas de fuga das mesmas espécies encontradas na Restinga de

Praia das Neves a fim de conhecer a amplitude de táticas dos táxons, complementando as observações de campo.

## 2.4 Análise de Dados

Após serem tomadas as informações sobre habitat e comportamento dos lagartos, buscou-se conhecer os fatores mais importantes que estruturavam esta comunidade da restinga de Praia das Neves, focando nas diferenças de comportamento de uso do ambiente para a fuga.

Primeiramente, foi feita uma curva do coletor (KREBS, 1999) no programa PAST 1.81<sup>®</sup> a fim de obter uma estimativa de riqueza da comunidade presente na restinga, além de verificar a eficiência da metodologia de amostragem.

Posteriormente, uma análise de largura de nicho foi feita baseado em SIMPSON (1949), cuja fórmula é dada por:

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i^2}$$

onde p é a proporção do recursos utilizado, i são categorias de recursos e n é o tamanho da amostra.

A sobreposição de nicho foi calculada utilizando a versão 7.7 do programa EcoSim700<sup>®</sup>. Duas análises de largura e sobreposição foram feitas. A primeira computou apenas os recursos espaciais utilizados no momento em que se avistou o animal, ou seja, uma análise do uso do microhabitat para o forrageio. Posteriormente, foi feita uma análise de largura e sobreposição de nicho espacial, aqui denominado de refúgio, que era o microhabitat usado pelo lagarto para se esconder ou simplesmente onde o animal parava primeiramente ao estímulo da predação oferecido pela presença do pesquisador. Para comparar se o microhabitat para o forrageio interferia no refúgio, foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon no programa BioEstat 5.0.

Uma análise dos componentes principais (PCA), com o programa PAST 1.81<sup>®</sup>, utilizando a matriz de covariância, foi feita para distinguir quais os fatores ambientais mais importantes para a estruturação dessa comunidade. O gradiente de importância foi obtido examinando os autovetores dos primeiros componentes. Três fatores ambientais foram testados: altura da vegetação (AltVeg), altura do poleiro (AltPol) e altura da vegetação do refúgio (AltRef). Conjuntamente, foi analisado um parâmetro comportamental que foi a distância de fuga (DistFug). Após a ordenação, testes de hipótese foram feitos com análises discriminantes (DA), usando os recursos do programa SYSTAT 11.

Em separado, foi feita uma análise de regressão na rotina de “ajuste de curvas” do BioEstat 5.0”, para examinar hipóteses de relação, positiva ou negativa, entre os fatores AltVeg (interpretado como variável independente) e DistFug.

Posteriormente, buscando entender comparativamente como cada espécie utilizava o ambiente e as diferenças entre elas, o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (BioEstat 5.0) foi empregado para testar diferenças entre categorias para as variáveis ambientais (Altura da Vegetação, Altura da vegetação do Refúgio e Altura do Poleiro) e, inclusive, a variável comportamental (Distância de Fuga). Para a comparação par a par entre as espécies foi feito um teste Z.

A análise dos dados para o comportamento de fuga foi realizada em duas frentes, uma análise de agrupamento (cluster) e uma análise de parcimônia, as duas rodadas no programa PAST 1.81. Nesse estudo, a análise de cluster mostrou os grupos formados de acordo com a estratégia de fuga, ou seja, de acordo com suas diversas táticas de fuga. Assim, foi possível comparar os grupos formados com aqueles construídos em uma análise de parcimônia de filogenia. A análise de parcimônia já foi empregada tentativamente como uma ferramenta para estudos da história dos comportamentos dos lagartos (ESTES *et al.*, 1988).

Na análise de agrupamento foi usado o método de Ward's (Ward's method), pois essa análise diminui a variância dentro dos grupos. Para a análise de parcimônia foram utilizadas 1000 (mil) replicações de Bootstrap para originar a árvore filogenética. O algoritmo utilizado foi Branch-and-Bound e foi usada a otimização de Fitch.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Distribuição

O esforço total foi de 2079h/homem realizados por busca ativa por tempo limitado e de 1848h/balde pelo método de armadilhas de interceptação e queda com cerca guia.

Foram registradas 10 espécies de lagartos na restinga de Praia das Neves (**Tabela 1**) distribuídas em 8 famílias, sendo elas: Tropicuridae (1), Liolaemidae (1), Teiidae (2), Gekkonidae (1), Phyllodactylidae (1), Scincidae (2), Gymnophthalmidae (1) e Polychrotidae (1).

Das espécies registradas, *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) foi a mais abundante, sendo seguida por *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818), *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758), *Gymnodactylus darwinii* (Gray, 1845), *Mabuya agilis* (Raddi, 1823), *Anolis fuscoauratus* D'Orbigny, 1837, *Mabuya macrorhyncha* Hoge, 1947, *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938, *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839) e *Ecpleopus gaudichaudii*, Duméril & Bibron, 1839 respectivamente (**Tabela 2**).

Comparando as fitofisionomias amostradas, o sítio com maior riqueza foi o de moitas pós-praia, onde foram encontradas sete das dez espécies presentes na restinga. A Mata de Restinga foi o segundo sítio de maior riqueza, apresentando cinco espécies. Moitas de praia, loteamento e moitas esparsas apresentaram quatro espécies cada uma e o pasto apenas três espécies de lagartos (**Tabela 2**).

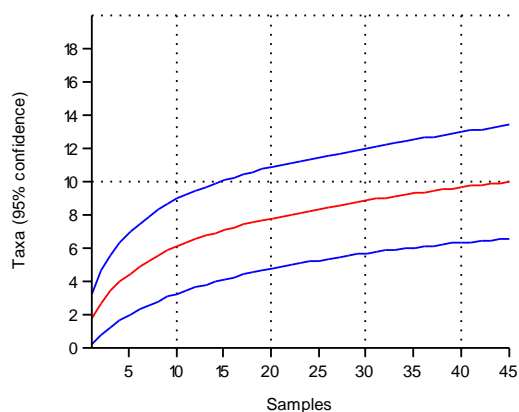
**Tabela 2.** Abundância e modo de forrageio das espécies de lagartos encontradas em cada sítio amostrado na Restinga de Praia das Neves e suas abundâncias. F.A. – Forrageador Ativo, S.E. – Senta-e-espera.

Espécie	Modo de Forrageio	Campo de Praia	Moitas Pós-Praia	Mata de Rest.	Loteamento	Pasto	Moitas Esparsas	Total	Ab. Rel. (%)
<b>Família Tropiduridae</b>									
<i>Tropidurus torquatus</i>	S.E.	20	75	15	84	27	86	307	75.8
<b>Família Teiidae</b>									
<i>Ameiva ameiva</i>	F.A.	4	4	0	4	1	8	21	5.18
<i>Tupinambis merianae</i>	F.A.	0	1	0	0	0	0	1	0.25
<b>Família Liolaemidae</b>									
<i>Liolaemus lutzae</i>	S.E.	1	0	0	0	0	0	1	0.25
<b>Família Gekkonidae</b>									
<i>Hemidactylus mabouia</i>	S.E.	1	10	0	11	9	8	39	9.63
<b>Família Phyllodactylidae</b>									
<i>Gymnodactylus darwini</i>	S.E.	0	2	3	5	0	10	20	4.94
<b>Família Scincidae</b>									
<i>Mabuya agilis</i>	F.A.	0	5	2	0	0	0	7	1.73
<i>Mabuya macrorhyncha</i>	F.A.	0	2	0	0	0	0	2	0.49
<b>Família Polychrotidae</b>									
<i>Anolis fuscoauratus</i>	S.E.	0	0	6	0	0	0	6	1.48
<b>Família Gymnophthalmidae</b>									
<i>Eubleopis gaudichaudi</i>	F.A.	0	0	1	0	0	0	1	0.25
<b>Riqueza</b>		4	7	5	4	3	4		



A única espécie que foi registrada, para esse trabalho, em todos os sítios de amostragem, foi o forrageador de espreita *Tropidurus torquatus*. Porém, o lagarto *Ameiva ameiva*, que forrageia ativamente, foi observada em todos os sítios (também ocorre na mata de restinga, Alexandre F. B. Araujo, com. pess.). *Hemidactylus mabouia* é outra espécie com forrageamento de espreita que provavelmente está presente em todos os sítios de amostragem, porém, não foi encontrado nenhum indivíduo dentro do fragmento florestal, embora esteja presente em todos os outros sítios. O mesmo foi observado utilizando o tronco de uma árvore na borda da mata de restinga. Outra espécie que poderia ocupar todos os sítios é *Gymnodactylus darwinii*, porém sua presença não foi registrada nas moitas de praia e nem no pasto. Os lagartos da família Scincidae estão presentes nas áreas menos perturbadas, que são a mata de restinga e o ambiente de moitas pós-praia, porém, *Mabuya macrorhyncha* está presente apenas no ambiente pós-praia. Já os lagartos *Anolis fuscoauratus* e *Ecpleopus gaudichaudii* estão presentes apenas no fragmento florestal. Outro lagarto, *Liolaemus lutzae*, também está presente apenas no sítio de praia, fato comprovado por Marques (2008), mostrando que a espécie não ocupa as demais áreas da restinga, utilizando apenas o sítio campos de praia com vegetação rasteira e arbustiva, sem avançar a segunda duna da praia. O primeiro e único registro do lagarto *Tupinambis merianae* foi feito apenas no sítio das moitas pós-praia.

A curva do coletor (**Figura 1**) demonstra que o número de espécies esperado para a área provavelmente não supera 12 espécies (Chao2= 11,875), sendo que este trabalho confirma a existência de 10 espécies no local.



**Figura 11.** Curva do coletor de espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. A curva em vermelho mostra a estimativa de espécie (Chao2=11,875) e as curvas em azul representam o desvio padrão.

### 3.2 Uso do microhabitat para forrageio e uso do espaço para a fuga

Foram contabilizados dez microhabitats utilizados pelas espécies encontradas na Restinga de Praia das Neves (**Tabela 3**).

**Tabela 3.** Categorias de microhabitat observadas para o forrageio das espécies de lagartos e suas abundâncias relativas em cada categoria registradas na Restinga de Praia das Neves, ES. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.- *Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.- *Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*. b. tronco (raiz) – Base de tronco (raiz).

Microhabitat	T.t.	A.a.	T.m.	H.m.	G.d.	L.l.	M.a.	M.m.	A.f.	E.g.
areia	<b>37.80</b>	<b>27.27</b>	0	4.88	0	100	0	50	0	0
b. tronco (raiz)	2.36	0	0	0	15.38	0	0	0	0	0
bromélia	3.15	0	0	19.51	15.38	0	<b>40</b>	0	0	0
cactus	3.94	0	0	4.88	7.69	0	0	0	0	0
chão	3.15	<b>45.45</b>	100	0	0	0	0	0	0	0
cupinzeiro	0.79	0	0	4.88	7.69	0	0	0	0	0
folhiço	<b>27.56</b>	18.18	0	17.07	<b>46.15</b>	0	<b>60</b>	50	16.67	100
lixo	1.57	0	0	2.44	0	0	0	0	0	0
moita	9.45	9.09	0	0	0	0	0	0	0	0
tronco	10.24	0	0	<b>46.34</b>	7.69	0	0	0	<b>83.33</b>	0

Os elevados valores encontrados para a abundância relativa da espécie *Tropidurus torquatus* indicam uma preferência pelos microhabitat areia (37,8%) e folhiço (27,56%). Assim como para *Ameiva ameiva* apontam para uma preferência por utilizar o chão (terra ou saibro) (45,45%) e areia (27,27%) para forragear. *Hemidactylus mabouia* apresentou elevada abundância relativa para o microhabitat tronco (46,34%), revelando sua grande associação com esse microhabitat, diferentemente de *Gymnodactylus darwinii* que apresentou grande abundância com o folhiço (46,15%). *Mabuya agilis* utilizou principalmente bromélias (40%) e folhiço (60%) e *Anolis fuscoauratus* esteve presente principalmente no tronco (83,33%). As outras espécies registradas não possuem abundância satisfatória para uma análise sobre uso de microhabitat para o forrageio.

Além das categorias de microhabitat, foram contabilizadas doze categorias de nicho utilizadas para a fuga (refúgio) das mesmas espécies desse estudo (**Tabela 4**).

**Tabela 4.** Categorias de microhabitat observadas para a fuga das espécies de lagartos e suas abundâncias relativas em cada categoria registradas na Restinga de Praia das Neves, ES. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecpleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*.

Nicho fuga	T.t.	A.a.	T.m.	H.m.	G.d.	L.l.	M.a.	M.m.	A.f.	E.g.
areia	0	0	0	4.88	0	0	0	0	0	0
bromélia	0.79	0	0	9.76	8.33	0	<b>40</b>	100	0	0
cactus	4.76	0	0	4.88	0	0	0	0	0	0
copa árvore	0	0	0	12.20	0	0	0	0	<b>83.33</b>	0
folhiço	12.70	7.14	0	<b>26.83</b>	<b>58.33</b>	0	<b>60</b>	0	0	100
lixo	0.79	0	0	2.44	0	0	0	0	0	0
mata	4.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0
moita	<b>69.84</b>	<b>92.86</b>	100	4.88	8.33	0	0	0	0	0
moita de guriri	0.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
toca	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
tronco	5.56	0	0	<b>34.15</b>	<b>25</b>	0	0	0	16.67	0

O refúgio mais utilizado por *Tropidurus torquatus* foram as moitas da Restinga de Praia das Neves (69,84%), assim como para a espécie *Ameiva ameiva* (92,86%). O Gekkonidae *Hemidactylus mabouia* obteve elevados índices para tronco (34,15%) e folhiço (26,83%), mesmos locais escolhidos por *Gymnodactylus darwinii*, sendo o folhiço (58,33%) e o troco (25%) utilizados preferencialmente.

Após identificar as categorias de microhabitat para forrageio e para a fuga, foi possível obter a largura de nicho para esses dois fatores. Foram utilizados para os cálculos, apenas as espécies com cinco ou mais indivíduos coletados (**Tabela 5**).

**Tabela 5.** Largura de nicho de microhabitat para o forrageio e para a fuga das espécies de lagartos em Praia das Neves, ES.

Larg. Nicho Forrageio		Larg. Nicho Fuga	
<i>A. fuscoauratus</i>	1.6	<i>A. fuscoauratus</i>	1.39
<i>M. agilis</i>	1.92	<i>M. agilis</i>	1.92
<i>H. mabouia</i>	3.45	<i>H. mabouia</i>	3.79
<i>A. ameiva</i>	3.59	<i>A. ameiva</i>	1.47
<i>G. darwinii</i>	3.6	<i>G. darwinii</i>	1.7
<i>T. torquatus</i>	4.1	<i>T. torquatus</i>	1.89

O cálculo das larguras mostra que para forragear, *Tropidurus torquatus* é a espécie que consegue utilizar a maior amplitude de recursos do ambiente, enquanto que a menor largura para nicho de forrageio foi registrada para *Anolis fuscoauratus*. A largura de nicho de fuga para as espécies apontou para a lagartixa-de-parede, *Hemidactylus mabouia*, como a espécie que utiliza a maior gama de recursos, sendo a menor largura para esse fator para o lagarto arborícola *Anolis fuscoauratus*.

Também foi feita uma análise para saber a sobreposição de nicho para o forrageio (**Tabela 6**) e para a fuga (**Tabela 7**) das espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES.

**Tabela 6.** Sobreposição de nicho do microhabitat para o forrageio das espécies de lagartos encontradas na restinga de Praia das Neves, ES. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.-*Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.-*Ameiva ameiva*; G.d.-*Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.-*Tupinambis merianae*; E.g.-*Ecleopopus gaudichaudii*; A.f.-*Anolis fuscoauratus*.

(Média: 0,22973; Variância: 0,00194).

Spp.	T.t.	L.l.	H.m.	A.a.	G.d.	M.a.	M.m.	T.m.	E.g.	A.f.
T.t.		0.1225	<b>0.9519</b>	<b>0.9465</b>	<b>0.8393</b>	0.4965	0.5013	0.5013	0.0836	0.0836
L.l.			0.0491	0.3310	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
H.m.				<b>0.8450</b>	0.6895	0.4558	0.4909	0.4909	0.0000	0.0000
A.a.					<b>0.8665</b>	0.3074	0.3310	0.3310	0.0000	0.0000
G.d.						0.2529	0.1703	0.1703	0.2554	0.2554
M.a.							<b>0.9285</b>	<b>0.9285</b>	0.3714	0.3714
M.m.								1.0000	0.0000	0.0000
T.m.									0.0000	0.0000
E.g.										1.0000
A.f.										

A maior sobreposição de nicho para o forrageio foi entre *T. torquatus* e *H. mabouia* (0,952), seguidos de *T. torquatus* e *A. ameiva* (0,9465). As sobreposições entre *H. mabouia* e *A. ameiva*, *T. torquatus* e *G. darwinii* e *A. ameiva* e *G. darwinii* se mostraram muito próximas entre si (**Tabela 6**). As sobreposições de *M. agilis* e *M. macrorhyncha*, *M. agilis* e *T. merianae* são elevadas, porém o baixo número de indivíduos coletados para essas espécies (**Tabela 2**) impediu uma análise mais apurada.

**Tabela 7.** Sobreposição de nicho para o espaço de fuga para as espécies em Praia das Neves. T.t.-*Tropidurus torquatus*; L.l.- *Liolaemus lutzae*; H.m.-*Hemidactylus mabouia*; A.a.- *Ameiva ameiva*; G.d.- *Gymnodactylus darwinii*; M.a.-*Mabuya agilis*; M.m.-*Mabuya macrorhyncha*; T.m.- *Tupinambis merianae*; E.g.- *Ecpleopus gaudichaudii*; A.f.- *Anolis fuscoauratus*. (Média: 0,14956, Variância: 0,00174).

Spp.	T.t.	G.d.	A.a.	A.f.	M.a.	M.m.	L.l.	H.m.	T.m.	E.g.
T.t.		0.3244	<b>0.9912</b>	0.0138	0.1628	0.0117	0.0000	0.2965	0.9744	0.0704
G.d.			0.2556	0.0760	0.8235	0.1291	0.0000	<b>0.8813</b>	0.1291	0.0000
A.a.				0.0000	0.1177	0.0000	0.0000	0.2136	0.9899	0.0000
A.f.					0.0000	0.0000	0.0000	0.4147	0.0000	0.0000
M.a.						0.5547	0.0000	0.6870	0.0000	0.0000
M.m.							0.0000	0.2416	0.0000	0.0000
L.l.								0.1208	0.0000	0.0000
H.m.									0.1208	0.0000
T.m.										0.0000
E.g.										

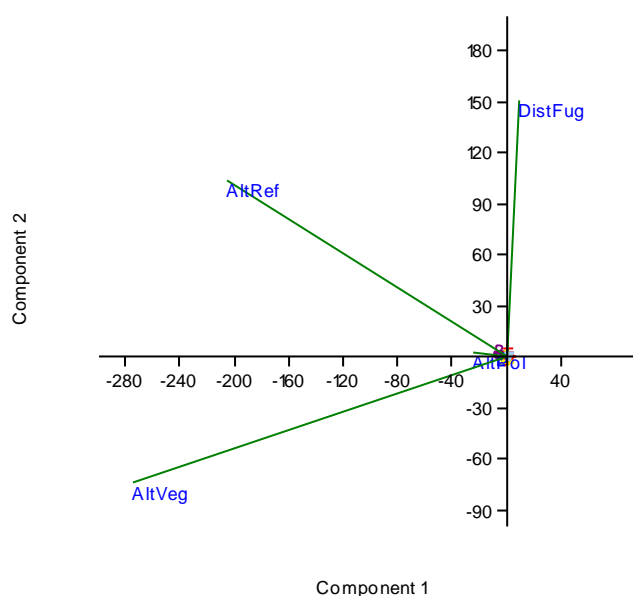
Novamente *Tropidurus torquatus* e *Ameiva ameiva* demonstraram elevada sobreposição (0,991) de nicho para a fuga (**Tabela 7**) assim como as lagartixas *Hemidactylus mabouia* e *Gymnodactylus darwinii* (0,881) (**Tabela 7**).

O teste de Wilcoxon revelou que não há diferenças significativas entre o uso do espaço para forrageio e fuga, mostrando que o ambiente pode se mostrar favorável tanto à busca de alimentos como para a fuga de predadores (T= 3; p= 0,22).

### 3.3 Análise dos Componentes Principais

**Tabela 8.** Resultados da análise dos componentes principais (matriz de covariância) das variáveis ambientais e comportamental da comunidade de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES.

Componente	Autovalor	Variância
1	118899	63.474
2	39016.5	20.829
3	28867.4	15.411
4	535.966	0.28613



**Figura 12.** Análise dos componentes principais mostrando os eixos mais importantes para a estruturação da comunidade de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES.

Os dois primeiros componentes da análise dos componentes principais (PCA) apresentaram 84% da variância (**Tabela 8**). As variáveis apontadas como as mais importantes para a estruturação da comunidade foram a altura da vegetação e a distância de fuga (**Figura 2**). A análise discriminante feita com os escores obtidos a partir da análise dos componentes principais, tendo as espécies como fator discriminante, mostrou diferença significativa entre as espécies. (Análise Discriminante, Wilks' lambda= 0.209; gl= 24, p<0.0001).

O ajuste de curvas entre as variáveis AltVeg e DistFug mostrou que a regressão geométrica é a que melhor explica a interação delas (**Tabela 9**).

**Tabela 9.** Ajustamento de curvas entre Altura da Vegetação e Distância de Fuga na comunidade de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES.

	Regressão Linear	Regressão Geométrica
Coef. determinação (R2) =	1.19	4.06
(p) =	0.1705	0.0108

### 3.4 Análise das Variáveis Ambientais

A distância de fuga entre as espécies foi significativamente diferente (Kruskal-Wallis,  $H=39.5527$ ;  $p<0.0001$ ), sendo que as diferenças mais marcantes estavam entre *T. torquatus* ( $x = 176,64$  cm;  $S = 203,03$  cm) e *G. darwinii* ( $x= 26,66$  cm;  $S= 29,64$  cm) ( $Z_{\text{calc}}= 3,9934$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ) e *T. torquatus* e *H. mabouia* ( $x= 54,24$  cm;  $S= 84,45$  cm) ( $Z_{\text{calc}}= 5,1219$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ).

A altura da vegetação também diferiu significativamente para a comunidade estudada (Kruskal-Wallis,  $H= 22,015$ ;  $p= 0,0005$ ), sendo os pares de espécies *T. torquatus* ( $x= 212,71$  cm;  $S= 209,79$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $x= 1383,33$  cm;  $S= 285,77$  cm) ( $Z_{\text{calc}}= 4,2028$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ), *A. ameiva* ( $x= 167,27$  cm;  $S= 87,35$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 3,9505$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ), *H. mabouia* ( $x= 249,51$  cm;  $S= 231,85$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 3,6628$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ) e *M. agilis* ( $x= 292,86$  cm;  $S= 338,41$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 2,9855$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ) as que diferiram significativamente.

A variável altura da vegetação do refúgio também mostrou-se significativamente diferente entre as espécies de lagartos (Kruskal-Wallis,  $H= 29,4300$ ;  $p< 0,0001$ ), sendo os pares de espécies *T. torquatus* ( $x= 214,10$  cm;  $S= 129,69$  cm) e *H. mabouia* ( $x= 139,35$  cm;  $S= 187,81$  cm) ( $Z_{\text{calc}}= 3,2901$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ), *T. torquatus* e *A. fuscoauratus* ( $x= 1783,33$  cm;  $S= 248,33$  cm) ( $Z_{\text{calc}}= 3,8146$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ), *G. darwinii* ( $x= 254$  cm;  $S= 281,94$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 3,2615$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ), *H. mabouia* e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 5,0702$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ) e *M. agilis* ( $x= 161$  cm;  $S= 176,58$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 3,3648$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ) os mais significativamente diferentes.



A última variável ambiental analisada foi altura do poleiro e diferiu significativamente entre as espécies (Kruskal-Wallis,  $H= 20,3464$ ;  $p= 0,0011$ ), mais precisamente entre os pares de espécies *T. torquatus* ( $x= 0,88$  cm;  $S= 5,56$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $x= 161,66$  cm;  $S= 89,53$  cm) ( $Z_{\text{calc}}= 3,5689$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ) e *A. ameiva* ( $x= 0$  cm;  $S= 0$  cm) e *A. fuscoauratus* ( $Z_{\text{calc}}= 3,3481$ ;  $Z_{\text{crítico}}= 2,935$ ;  $p< 0,05$ ).

### 3.5 Análise das Táticas de Fuga

As dez espécies de lagartos da Praia das Neves mostraram doze táticas de fuga (**Tabela 10**) de predadores, a saber:

Imobilidade – permanece imóvel, camuflado ou não, mesmo com a aproximação do predador.

Autotomia – característica relacionada com a perda da cauda.

Morder – característica dada ao animal que morde o predador, mesmo depois de um ataque.

Corrida longa – quando o lagarto corre mais de dois metros de distância.

Corrida curta – quando o lagarto corre no máximo dois metros de distância.

Tanatose – é o comportamento de fingir-se de morto quando há o manuseio do mesmo.

Coloração Disruptiva – é uma característica da presa. Ocorre quando em uma mesma espécie é possível observar variações no corpo de um indivíduo quando comparado com outro, dificultando a formação de uma “imagem de procura” (TINBERGEN, 1960). Por exemplo, listras ou manchas variando de um indivíduo a outro, dificultam aprender a ver o lagarto.

Descarga cloacal – despejar fezes no predador.

Camuflagem – permite que as espécies de lagartos que possuem coloração muito semelhante ao substrato se confundam com ele e enganem a percepção de seus predadores. Pode ou não estar associada a imobilidade.

Arranhar – quando o animal utiliza suas garras para arranhar o predador.

Virar o corpo – tentativa de escapar de um predador após ser dominado. A tática de virar o corpo, muitas vezes torcer o corpo, pode proporcionar a fuga, uma vez que dificulta o domínio da presa pelo predador.

Comportamento deimático – característica dada quando a presa tenta intimidar um predador após ser detectada. Essa intimidação pode ser feita abrindo a boca, ameaçando morder (“display”) (ALCOCK, 1993). Pode estar relacionada com coloração escura no interior da boca.

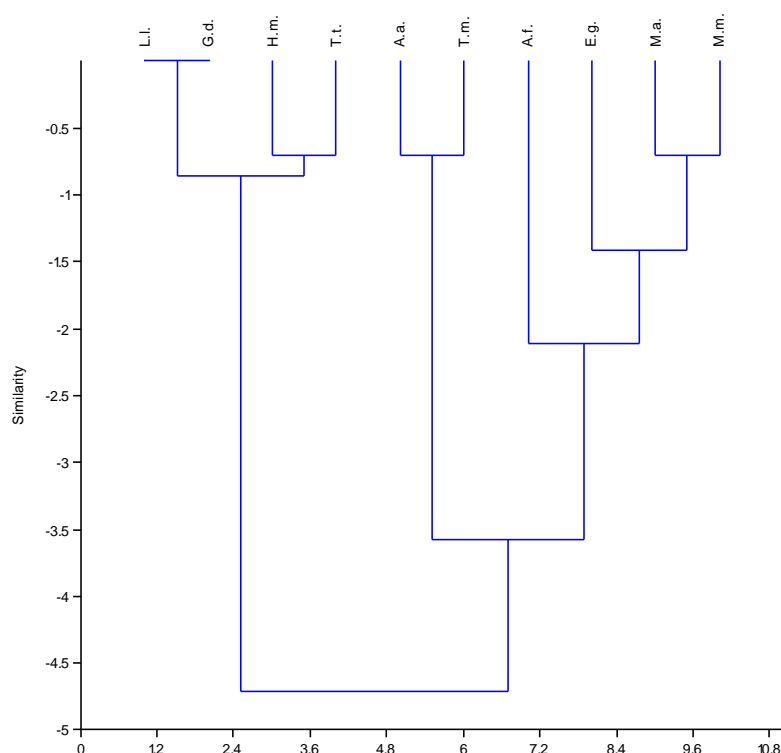
**Tabela 10.** Táticas de fuga utilizadas pelas espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. T.t. – *Tropidurus torquatus*, H.m. – *Hemidactylus mabouia*, L.l. – *Liolaemus lutzae*, G.d. – *Gymnodactylus darwinii*, A.a. – *Ameiva ameiva*, T.m. – *Tupinambis merianae*, A.f. – *Anolis fuscoauratus*, E.g. – *Eubleopis gaudichaudii*, M.a. – *Mabuya agilis*, M.m – *Mabuya macrorhyncha*. Imob.-Imobilidae, Autot.- Autotomia, Mord.- Mordida, C. Longa- Corrida Longa, C. Curta- Corrida Curta, Tanat.- Tanatose, C. Disrupt.- Coloração Disruptiva, Desc Clo.- Descarga Cloacal, Camuf.- Camuflagem, V. Corpo- Virar o Corpo, Comp.Dei- Comportamento Deimático

	Imob.	Autot.	Mord.	C. Longa	C. Curta	Tanat.	C. Disrupt.	Desc.Clo.	Camuf.	Arranhar	V.Corpo	Comp. Dei.
L.l.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
T.t.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
A.a.	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
A.f.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
M.a.	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
M.m.	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
E.g.	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
G.d.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
H.m.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
T.m.	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0

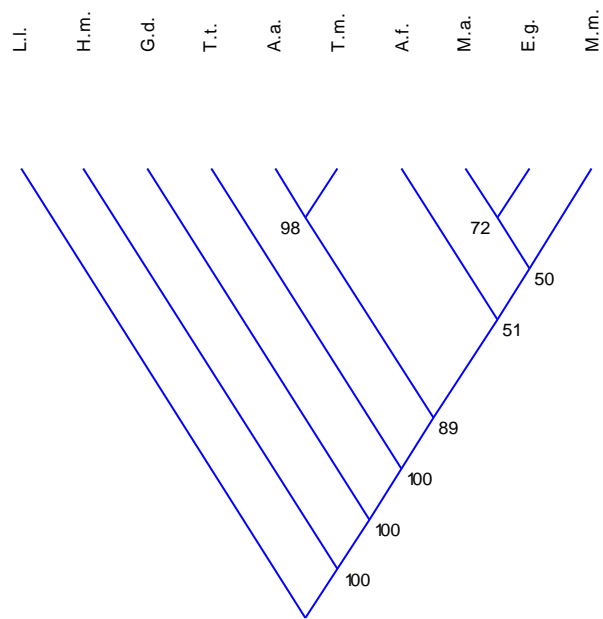
Na análise de agrupamento, tivemos três grandes grupos (**Figura 13**). O primeiro é formado pelos lagartos *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae), *Hemidactylus mabouia* (Geckonidae), *Liolaemus lutzae* (Liolaemidae) e *Gymnodactylus darwinii* (Phyllodactylidae). O segundo grupo, que reúne as espécies *Ameiva ameiva* e *Tupinambis merianae* (Teiidae), é dominado por “forrageadores ativos”. No terceiro

grupo encontram-se lagartos que se movimentam menos: um Polychrotidae, *Anolis fuscoauratus*, um Gymnophthalmidae, *Ecleopos gaudichaudii*, e dois Scincidae, *Mabuya agilis* e *Mabuya macrorhyncha*.

A análise de parcimônia (**Figura 14**) apresentou dois clados distintos. Os lagartos da família Teiidae formam um clado, enquanto Scincidae, Polychrotidae e Gymnophthalmidae formam outro clado. Na figura, Liolaemidae, Tropicuridae, Phyllodactylidae e Gekkonidae estão separados e de forma incompatível com a filogenia conhecida.



**Figura 13.** Análise de agrupamento feita no programa PAST 1.81 utilizando dados de comportamentos de fuga das espécies de lagartos da Restinga de Praia da Neves, ES. T.t. – *Tropidurus torquatus*, H.m. – *Hemidactylus mabouia*, L.l. – *Liolaemus lutzae*, G.d. – *Gymnodactylus darwini*, A.a. – *Ameiva ameiva*, T.m. – *Tupinambis merianae*, A.f. – *Anolis fuscoauratus*, E.g. – *Ecleopos gaudichaudii*, M.a. – *Mabuya agilis*, M.m – *Mabuya macrorhyncha*



**Figura 14.** Análise de Parcimônia feita no programa Past 1.81 utilizando dados de comportamentos de fuga das espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, ES. T.t. – *Tropidurus torquatus*, H.m. – *Hemidactylus mabouia*, L.l. – *Liolaemus lutzae*, G.d. – *Gymnodactylus darwinii*, A.a. – *Ameiva ameiva*, T.m. – *Tupinambis merianae*, A.f. – *Anolis fuscoauratus*, E.g. – *Ecleopus gaudichaudii*, M.a. – *Mabuya agilis*, M.m – *Mabuya macrorhyncha*

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Distribuição

Foram registradas 10 espécies de lagartos na restinga de Praia das Neves, comuns em outras restingas da costa sudeste, que não possuem a mesma comunidade de lagartos, porém possuem algumas das espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, como a de Guriri, em São Mateus, ES (TEIXEIRA, 2001), Barra de Maricá, em Maricá, RJ (ARAÚJO, 1991), Jurubatiba, em Macaé, RJ (HATANO *et al.*, 2001) e Marambaia, Rio de Janeiro, RJ (CARVALHO & ARAUJO, 2007). A curva do coletor mostrou que o local deve ter 12 espécies. Por outro lado, ZERBINI (1998) observou a presença de *Tropidurus strobilurus* (Tropiduridae), animal de hábito arborícola facilmente encontrado na área do fragmento florestal. Neste trabalho nenhum indivíduo dessa espécie foi encontrado no decorrer das coletas. Porém, para dizer que a espécie está extinta localmente são necessários maiores esforços na busca de mais informações, mas é provável que a abundância de *T. strobilurus* tenha sofrido um declínio nessa restinga.

O sítio de coleta chamado de pós-praia foi o mais rico do presente estudo, apresentando sete das dez espécies da restinga: *Tropidurus torquatus*, *Ameiva ameiva*, *Tupinambis merianae*, *Hemidactylus mabouia*, *Gymnodactylus darwini*, *Mabuya agilis* e *Mabuya macrorhyncha*. O fato pode ser explicado pelo local ser de alta diversidade de microhabitats. RICKLEFS & LOVETTE (1999) observaram que quanto maior a quantidade de microhabitats numa região, maior a riqueza da mesma. Esse sítio está localizado em uma área de transição da vegetação de praia para uma floresta e que possui ainda uma grande área alagada que forma um pequeno manguezal, além de alguma vegetação florestal conservada. Fica claro que o local tem recursos para abrigar um número maior de espécies de lagartos, quando comparado aos outros locais estudados neste trabalho.

Na Mata de Restinga foram registradas cinco espécies de lagartos: *Tropidurus torquatus*, *Gymnodactylus darwini*, *Mabuya agilis*, *Anolis fuscoauratus* e *Ecpleopus gaudichaudii*. Porém são relatadas as presenças de *Ameiva ameiva* (Araujo com. pess.) e *Hemidactylus mabouia*, espécie invasora que ocupa ambientes semelhantes em outros estudos (VANZOLINI, 1978). A espécie *Anolis fuscoauratus* possui hábito arborícola e ocorre nas Florestas Amazônica e Atlântica, do nordeste da Colômbia ao Estado do Rio

de Janeiro (VANZOLINI, 1974). Apesar desses hábitos, *Anolis fuscoauratus* é abundante em matas secundárias, ao longo de clareiras e no folhiço (VANZOLINI 1972, 1974; DIXON & SOINI, 1975; CUNHA *et al.*, 1985). O lagarto *Eubleopis gaudichaudii* é bem pequeno e habita o folhiço de florestas tropicais e subtropicais e vegetação herbácea de formações abertas de América Central sulista para a Argentina, incluindo algumas ilhas do Caribe (PELLEGRINO *et al.*, 2001; VITT E ZANI, 1996). Apenas um indivíduo dessa espécie foi encontrada na área do fragmento florestal. Até o presente momento, esse é o único registro da espécie na região, sendo que sua distribuição é conhecida apenas para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo (PETERS *et al.*, 1986). A espécie é pouco estudada possuindo poucos trabalhos abordando sua dieta (EISEMBERG *et al.*, 2004) e sua distribuição (PETERS *et al.*, 1986). O registro da espécie no local serve para aumentar a importância da restinga de Praia das Neves como área de altíssima importância biológica (MMA, 2007), já que com mais estudos na região, o número de espécies, tanto de animais quanto de vegetais tende a aumentar. A espécie *Mabuya agilis* foi facilmente encontrada por ROCHA (2002) na Restinga de Praia das Neves, utilizando amplamente recursos como cactus para sua termorregulação. Além disso, a espécie possui hábitos generalistas sendo encontrada em outras restingas do sudeste e parte do nordeste (Rocha, 2000; Rocha *et al.*, 2002).

O sítio de coleta “campos de praia” abrigou quatro espécies de lagartos ao todo: *Liolaemus lutzae*, *Tropidurus torquatus*, *Ameiva ameiva* e *Hemidactylus mabouia*. A espécie ameaçada de extinção *Liolaemus lutzae* (ROCHA *et al.*, 2000a), introduzida experimentalmente na região, foi estudada por MARQUES (2008) e SOARES & ARAUJO (2008) e, como registrado nos estudos anteriores, a espécie ocupa apenas o ambiente da praia, não aparecendo em qualquer outro sítio amostrado no presente estudo. Esse estudo vem corroborar com os estudos anteriores sobre uso do espaço pela lagartixa-de-areia em seu ambiente natural (ROCHA, 1992). As outras três espécies de lagartos presentes nesse sítio também ocupam outras áreas da Restinga de Praia das Neves, ES.

As moitas esparsas apresentaram quatro espécies de lagartos, sendo eles *Tropidurus torquatus*, *Ameiva ameiva*, *Hemidactylus mabouia* e *Gymnodactylus darwinii*. *Tropidurus torquatus* é uma espécie generalista que ocorre em áreas abertas na América do Sul e em Galápagos, sendo considerada uma espécie onívora (ARAÚJO, 1987; VAN SLUYS, 1993, 1995). *Ameiva ameiva* tem uma das distribuições geográficas mais amplas entre os lagartos neotropicais e ocorre em áreas abertas na América do Sul

e em Galápagos (VANZOLINI *et al.*, 1980), no Panamá e nas Ilhas do Caribe (SCHWARTZ & HENDERSON, 1991; PETERS & DONOSO-BARROS, 1986). No Brasil, é encontrado na maior parte do país (VANZOLINI, 1972). *Hemidactylus mabouia* e *Gymnodactylus darwinii* são espécies que partilham recursos alimentares e espaciais semelhantes (CARVALHO & ARAUJO, 2007), principalmente nesse sítio, onde existe um elevado número de bromélias associadas às moitas de restinga.

Uma das áreas com a maior abundância de lagartos foi o sítio chamado de loteamento. Quatro espécies foram encontradas no local (*Tropidurus torquatus*, *Ameiva ameiva*, *Hemidactylus mabouia* e *Gymnodactylus darwinii*). A maior abundância desses lagartos sugere alta capacidade de colonização dessas espécies em ambientes alterados pelo homem.

O pasto apresentou a menor riqueza de espécies, contendo apenas três: *Tropidurus torquatus*, *Ameiva ameiva* e *Hemidactylus mabouia*. O local apresenta baixa heterogeneidade de habitats, com uma grande área desmatada e algumas árvores de grande porte espalhadas no local, e ainda pequenas moitas de guriri (*Allagoptera arenare*) também distantes umas das outras. Aparentemente, o sítio possui menos nichos que os outros sítios, implicando numa menor riqueza (RICKLEFS & LOVETTE, 1999). Apenas as espécies mais generalistas estão presentes.

#### **4.2 Análise de Largura de Nicho e Sobreposição de Nicho Espacial**

A comparação das larguras de Nicho demonstrou que *Tropidurus torquatus* é a espécie que utiliza uma maior amplitude de recursos espaciais, seguido por *Gymnodactylus darwinii*, *Ameiva ameiva*, *Hemidactylus mabouia*, *Mabuya agilis* e *Anolis fuscoauratus*. Assim como observaram TEIXEIRA & GIOVANELLI (1999) e ARAÚJO (1991), *T. torquatus* é uma espécie generalista porque mostra alta plasticidade, tanto na ocupação dos habitats, como em sua dieta altamente variada. Apesar de não ter analisado, neste estudo, a dieta dos lagartos, fica claro que *Tropidurus torquatus* ocupa todos os ambientes com a maior população entre as espécies aqui discutidas.

Por possuir a maior largura de nicho, é de se esperar também que *T. torquatus* possua algum nível de sobreposição com as outras espécies. A maior sobreposição encontrada foi entre *T. torquatus* e a lagartixa exótica *H. mabouia*, pois esta espécie também possui hábitos generalistas (VITT, 1995; ZAMPROGNO & TEIXEIRA, 1998;

ROCHA *et al.*, 2002), ocupando praticamente todos os locais estudados. Seguindo com valores de sobreposição de nicho semelhantes a situação anterior, estão *T. torquatus* e *A. ameiva*, pelo mesmo motivo, espécies generalistas presentes nos habitats estudados (CARVALHO & ARAUJO, 2007).

Outro par de espécies que apresentaram elevado sobreposição foi *T. togruatus* e *G. darwinii*. Essa espécie é um predador generalista de artrópodos no que se refere ao seu hábito alimentar (TEIXEIRA, 2002) e, por isso, a alta sobreposição com a espécie, também generalista, *Tropidurus torquatus*.

As mesmas justificativas servem para explicar as altas taxas de sobreposição entre os pares *Ameiva ameiva* e *Gymnodactylus darwinii* e *Ameiva ameiva* e *Hemidactylus mabouia*. Os hábitos generalistas das dessas três espécies justificam os valores encontrados na sobreposição do nicho espacial para o forrageio.

Algumas sobreposições apresentaram elevados valores, porém, diferentemente dos demais, as baixas abundâncias das espécies é que explicam os valores encontrados. Esse é o caso das espécies *Mabuya agilis*, *Mabuya macrorhyncha*, *Tupinambis merianae* e *Eupleopus gaudichaudii*.

É interessante falar que *M. agilis* e *T. merianae* possuem tamanhos corporais bem diferentes, sendo o segundo bem maior que o primeiro. Assim essas duas espécies podem ocupar o mesmo local, diferindo apenas nos hábitos alimentares, já que tamanhos diferentes de cabeça proporcionam itens alimentares diferenciados dos lagartos de cabeça pequena e grande (Araújo, 1992).

### **4.3 Análise de Largura e Sobreposição de Nicho de Fuga**

A lagartixa-de-parede, *Hemidactylus mabouia*, foi a que apresentou a maior largura de nicho para o espaço de fuga. ARAÚJO (1991) observou que a qualidade do habitat pode ter alguma influência na distribuição das espécies numa restinga. Espécies com coloração mais escura mantêm populações maiores onde a coloração do fundo também é escura, assim como espécies de coloração clara ocupam locais de fundo claro. Essa espécie, que provavelmente é invasora da África (GOELDI, 1902; BEEBE, 1944a; CUNHA, 1961; HOOGMOED, 1973; VANZOLINI, 1968a, 1978; VANZOLINI *et al.*, 1980), coloniza muito bem habitats brasileiros (VANZOLINI, 1978). O sucesso de colonização por uma espécie invasora pode ser explicado pela falta de predadores específicos à



mesma, num fenômeno chamado de liberação ecológica (MACARTHUR *et al.*, 1972). Porém ainda existem lacunas e questões a serem respondidas sobre a questão do sucesso de colonização de uma espécie invasora. O elevado valor encontrado para a largura de nicho para fuga de predadores pode ser mais um fator favorável ao sucesso de colonização de *H. mabouia*, uma vez que conseguir utilizar o ambiente de várias formas para fugir diminui bastante as chances de ser predada.

As outras espécies se mostraram com larguras semelhantes quanto ao uso do espaço para a fuga. Vale ressaltar que a menor largura encontrada nesse caso foi para *A. fuscoauratus*, o que pode ser explicado pelo seu hábito arborícola que restringe a quantidade de microhabitats que são utilizados para a fuga.

As sobreposições elevadas para os pares de espécies *Tropidurus torquatus* e *Ameiva ameiva* e *Gymnodactylus darwini* e *Hemidactylus mabouia* pode ser explicado pelos hábitos semelhantes entre os pares, podendo ser o mesmo encontrado para o uso do espaço para o forrageio.

#### **4.4 Distância de Fuga**

Mudanças evolutivas ocorrem como resultado de uma correlação entre comportamento e uma característica fenotípica em particular (BRODIE, 1992). Numa visão mais ampla, o comportamento direciona as alterações evolutivas pela constante exposição a fatores seletivos no ambiente (SCHULTE *et al.*, 2004).

A maior média encontrada para a distância de fuga foi para *Tropidurus torquatus* ( $x = 176,64$  cm;  $S = 203,03$  cm) demonstrando que apesar de ser um forrageador de espreita é capaz de percorrer grandes distâncias, algo que seria esperado para forrageadores ativos. Esse fator também pode ser importante para o sucesso de colonização dessa espécie, pois além de possuir a maior largura de nicho para forragear, também possui elevada capacidade de fuga.

A espécie *Ameiva ameiva* apresentou a segunda maior média para a distância de fuga ( $x = 140,91$  cm;  $S = 149,70$  cm). Neste caso, a espécie possui membros adaptados a uma vida intimamente relacionada ao seu hábito de forragear ativamente (e.g. TEIXEIRA-FILHO *et al.*, 2001), sendo constante a utilização da fuga executando grandes corridas como forma de fugir do ato predatório.

Em seguida está a espécie *Anolis fuscoauratus* ( $x = 115$ ;  $S = 93,11$ ). Esta arborícola (VANZOLINI, 1974) utiliza galhos das copas das árvores para a fuga e,

portanto, apresenta algumas limitações para fugir. LOSOS & IRSCHICK (1996) observaram o uso de diferentes diâmetros de poleiro para a fuga de diferentes espécies do gênero *Anolis*. Neste caso, existe forte influência de determinados diâmetros para cada espécie. Ou seja, cada espécie consegue utilizar melhor um determinado diâmetro de poleiro. Sendo assim, a distância de fuga pode ser influenciada pelas características dos poleiros utilizados pelos lagartos *Anolis fuscoauratus* da Restinga de Praia das Neves.

O Geckonidae *Hemidactylus mabouia* apresentou relativamente pouco movimento para a distância de fuga ( $x= 54,24$ ;  $S= 84,45$ ). Este animal vive em ocos de árvores, troncos podres, bromélias, entre outros (FREIRE, 1996), podendo ser encontrado em um mesmo microhabitat com *Gymnodactylus darwinii*, que também apresentou pouca movimentação para a fuga ( $x= 26,66$ ;  $S= 29,64$ ). Essas duas espécies tendem a confiar na sua coloração críptica para não ser detectada no ambiente e, por isso, correr longas distâncias não é uma estratégia comum para essas das espécies. Apesar da média de uma espécie ser praticamente o dobro da outra, as diferenças não foram significativas, apontando para uma semelhança quanto á distância de fuga.

O lagarto *Mabuya agilis* também apresentou pouca movimentação ( $x= 42$ ;  $S= 32,71$ ). Na restinga de Praia das Neves, essa espécie pode ser encontrada forrageando no folhíço, nos cactus e, eventualmente, em bromélias (VRCIBRADIC & ROCHA, 2002). Essa espécie também possui alta capacidade de camuflagem em seus microhabitats, fato que pode explicar a pouca movimentação para a fuga.

VITT & CONGDON (1978) observaram que espécies de lagartos generalistas tendem a apresentar maior distância de fuga de predadores por possuírem massa corpórea relativamente menor quando comparadas à espécies forrageadoras ativas, permitindo a elas correrem uma distância maior. As espécies de lagartos aqui estudadas possuem, em sua maioria, hábitos generalistas, e não diferiram significativamente da espécie *Ameiva ameiva*, lagarto forrageador ativo. Esse dado sugere que o microhabitat pode ser determinante na distância de fuga das espécies de lagartos da Restinga de Praia das Neves, assim como estudou SHEPARD (2007), que observou que a estrutura do hábitat é o fator mais importante para a predação, ou para fugir dela, quando comparadas com a morfologia das espécies de lagartos estudadas.

Porém, vários fatores são conhecidos por influenciar distância de fuga, incluindo fatores intrínsecos, como idade, e fatores extrínsecos, como as características do predador, temperatura do ambiente, distância e qualidade de refúgios disponíveis, entre

outros. (MARTIN E LOPEZ, 1995, 2000; COOPER, 1997a). ROCHA & BERGALLO (1990), estudando o comportamento de fuga de *Tropidurus oreadicus* em Carajás, no Pará, observaram que existe uma relação inversa da temperatura corpórea com a distância de aproximação que um lagarto permite a um predador: quanto maior a temperatura corpórea do lagarto, menor a distância de aproximação do predador, conseqüentemente mais perto um predador pode chegar. Esses mesmos autores explicaram o fato dizendo que em baixas temperaturas, o metabolismo fica comprometido, aumentando o risco da predação.

A análise de ajustamento de curvas (**Tabela 9**) sugere que a distância de fuga pode estar relacionada com a altura da vegetação, uma vez que a regressão geométrica foi significativa. Melhores estudos acerca dessa relação podem apontar as explicações para o fato.

Infelizmente a temperatura não foi avaliada nesse estudo, sendo impossível uma análise em relação a essa variável de extrema importância para esse comportamento. Porém, a análise do PCA sugeriu a importância da distância de fuga para essa comunidade da restinga de Praia das Neves. Essa variável apareceu como a mais influente na comunidade do que outras variáveis ambientais, como altura do poleiro e altura do refúgio, mostrando a importância do comportamento de fuga nessa comunidade, para minimizar a predação.

Pode-se concluir que aspectos comportamentais da fuga de predadores são de extrema importância na estruturação de comunidades. De uma forma ampla, informam-nos sobre processos que estão ocorrendo e que podem ser difíceis de serem mensurados, como o caso da competição. Porém a abordagem comparativa de algumas características comportamentais podem nos fornecer dicas sobre esses aspectos.

#### **4.5 Análise das Táticas de Fuga**

Primeiramente a análise de cluster separou 3 (três) grandes grupos. O primeiro é formado por *Tropidurus torquatus*, *Liolaemus lutze*, *Gymnodactylus darwini* e *Hemidactylus mabouia*. Baseada na filogenia proposta por ESTES *et al.* (1988) os dois primeiros lagartos são mais antigos e bem separados dos dois seguintes. Liolaemidae e Tropiduridae ocupam posições filogeneticamente basais enquanto Phyllodactylidae e Gekkonidae ocupam uma posição mais derivada na escala evolutiva. Logo, com os dados obtidos para esse trabalho, não é possível afirmar que uma análise

comportamental de fuga responde de forma satisfatória comparativamente à análise filogenética. Porém, o agrupamento formado é correto quando compreendemos que esse grupo é formado por espécies que envolvem comportamentos anti-predatórios com pouco ou nenhum movimento na maior parte das vezes. São espécies que apresentam características morfológicas que as permitem estarem totalmente camufladas nos habitats as quais ocupam. É a chamada camuflagem, que, segundo VITT (1983), é uma característica que está associada a animais que apresentam pouco movimento para a fuga de predadores.

Já o segundo grupo é formado por dois lagartos da Família Teíídae. A principal característica desse grupo são as fugas percorrendo longas distâncias. Além dessa característica, os dois lagartos apresentam forte coloração disruptiva, que é evidenciada pelas grandes diferenças de linhas ou listras presentes no corpo das espécies. Essa característica tem o poder de confundir um predador no momento da fuga (ALCOCK, 1993), mais precisamente numa corrida. Outra vantagem de possuir aspecto polimórfico é a dificuldade causada ao predador em forma uma imagem de procura (NOVAES E SILVA & ARAUJO, 2008).

Ainda com relação à análise de cluster, o terceiro grupo é formado por dois membros da família Scincídae, um da família Polychrotídae e um da família Gymnophthalmídae. Esse seria um grupo com representantes das duas estratégias de forrageio (forrageadores de espreita e ativos). Os lagartos do gênero Mabuya possuem estratégia de forrageio mesclada (VANZOLINI *et al.*, 1980; VITT, 1991), podendo se comportar tanto como um forrageador de espreita como forragear ativamente. Entretanto, como desempenham mais a tática de forrageio intensivo foram considerados forrageadores ativos. O lagarto *Anolis fuscoauratus* (Polychrotídae) apresenta hábitos arborícolas (NOVAES E SILVA & ARAUJO, 2008) e por isso estratégias de fuga diferenciadas dos demais lagartos forrageadores de espreita. Por exemplo, não é comum que esta espécie permaneça parada diante de um ataque eminente, geralmente escala o tronco buscando maior altura. A espécie *Ecpleopus gaudichaudii* possui hábitos fossoriais (ÁVILA-PIRES, 1995) e, portanto estratégia de fuga baseada em se esconder rapidamente em frestas próximas.

A separação em grupos feita tanto pela análise de cluster quanto a análise de parcimônia não corroboram com as assembléias propostas por ARAÚJO (1991). No

exame da estrutura ecomorfométrica dos lagartos de Barra de maricá, duas assembléias foram determinadas, os lagartos “corredores de areia” e os “escondedores de bromélia”. Neste caso, a morfologia é fundamental para a divisão das assembléias, sugerindo uma distinção do uso do habitat confirmada pelas primeiras observações de uso do espaço. Entretanto, ao examinar as estratégias diferenciadas de fuga de predadores, desempenhadas pelas espécies diante de um predador potencial, mostram que o ambiente da restinga é favorável a uma diversidade de comportamentos de fuga, e que os lagartos podem desempenhar uma grande variedade de formas de fugir da predação.

A análise de parcimônia se revelou muito semelhante à análise de cluster. Baseado na filogenia de ESTES *et al.* (1988), o clado Liolaemidae é o mais basal, e por isso *Liolaemus lutzae* foi posto como grupo externo. Mesmo não atendendo a uma série de requisitos para uma análise de parcimônia eficiente, essa ferramenta estatística agrupou as espécies de acordo com o comportamento de fuga, de forma semelhante à análise de agrupamento (“cluster”).

Segundo a filogenia proposta por ESTES *et al.* (1988), Teiídeos e gymnophthalmídeos formariam um grupo monofilético. Porém, comparando os comportamentos dos lagartos da restinga de Praia das Neves, essas famílias ocuparam grupos distintos, indicando que uma análise comportamental sobre táticas anti-predatórias necessita ser mais bem elaboradas. Já os scincídeos seriam o grupo mais moderno deste estudo. Porém, a filogenia de lagartos ainda não é bem compreendida (Bininda-Emonds *et al.*, 1999). Perry & Garland (2002), em seu trabalho, utilizou Estes *et al.* (1988) para as análises em larga escala, e outras filogenias quando analisava apenas os grupos, como por exemplo Jackman *et al.* (1999) para *Anolis*, Frost (1992) e Harvey & Gutberlet (2000) para os tropidurídeos, Kluge (1987) para os gekkonídeos, entre outros.

A proposta de utilizar dados comportamentais, neste caso foram dados comportamentais de fuga, para esclarecer a filogenia dos Lacertílios necessita ser mais bem estudada. Este estudo visou abordar o assunto mostrando ser possível uma análise filogenética com dados comportamentais. A priori, muitas são as questões que devem ser devidamente estudadas para esclarecer pontos-chaves sobre a filogenia quando se trata de questões comportamentais. Porém, as indicações sobre a importância da

predação sobre uma comunidade podem ser um bom ponto de partida para nossa compreensão sobre a evolução dos lagartos.

## 5 CONCLUSÃO

A restinga de Praia das Neves possui elevada riqueza de lagartos quando comparadas a outras restingas do sudeste. Vale ressaltar que, quando os sítios de mata de restinga (ou fragmentos de floresta) não são incluídos, não entram nas listas de espécies aquelas que dependem de ambientes florestais, como *Ecpleopus gaudichaudii*, *Tropidurus strobilurus* e os lagartos *Anolis*.

A área estudada pode apresentar mais espécies do que as que foram aqui estudadas, visto que *Tropidurus strobilurus* não foi encontrado no fragmento florestal, podendo ainda ocupar outros fragmentos no entorno da restinga.

A espécie *Ecpleopus gaudichaudii* pode ocupar outras restingas do estado do Espírito Santo, pois até o presente estudo estava restrita a Rio de Janeiro e São Paulo.

As espécies de lagartos encontradas utilizam o ambiente de forma similar a outras áreas e restingas do sudeste, ocupando microhabitats de forma semelhante.

A heterogeneidade espacial é de grande importância para a manutenção das espécies de lagartos na Restinga de Praia das Neves, não só disponibilizam recursos espaciais para o forrageio, como também espaço para a fuga de predadores.

Para as variáveis analisadas, a altura da vegetação e a distância de fuga são as mais importantes para estruturar a comunidade. Sendo assim, a densidade da cobertura vegetal e a predação são aspectos de alta relevância para a comunidade de lagartos de Praia das Neves.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADOLPH, S.C. & PORTER, W.P. Temperature, Activity and Lizard Life Histories. *Am. Nat.* 142: 273-295, 1993.

ALCOCK, J. *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*. 5<sup>th</sup> Ed. Ed. Sinauer, 1993. 625p.

ARAÚJO, A. F. B. Comportamento alimentar dos lagartos: o caso dos *Tropidurus* da serra dos carajás, Pará (sauria: iguanidae). In: Encontro Anual de Etologia, Ribeirão Preto. *Anais de Etologia*. Jaboticabal : funep, 1987. v. 5. p. 203-234, 1987.

ARAÚJO, A. F. B. Structure of a white sand-dune lizard community of coastal Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 51:857–865, 1991.

ARAÚJO, A. F. B. *Estrutura morfométrica de comunidades de lagartos de áreas abertas do litoral sudeste e Brasil central*. 1992. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Campinas. Campinas, SP. 20/03/1992.

ARAÚJO, A. F. B. “Projeto de manejo da lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae*”. 1º Relatório, 104p. UFRRJ/FAPUR. 2009.

ASSIS, A. M.; THOMAZ, L. D.; PEREIRA, O. J. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. *Acta bot. Brás.* 18(1): 191-201, 2004.



ÁVILA-PIRES, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zool. Verhand.* 299:1–706, 1995

BEEBE, W. Field notes on the lizards of Kartabo, British Guiana and Caripito, Venezuela. Part 1. Gekkonidae. *Zoológica* 29: 145-160, 1944a.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. Ecology from individuals to ecosystems. 4<sup>a</sup> Ed. Blackwell Publishing. 2006. 754p.

BENZING, D. H. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press, Cambridge. 1990. 354pp.

BININDA-EMONDS, O. R. P; GITTLEMAN, J. L. & PURVIS, A. Building large trees by combining phylogenetic information: a complete phylogeny of the extant Carnivora. *Biological Reviews* 74:143-175, 1999.

BRODIE, E. D. III. Correlational selection for color pattern and antipredator behavior in the garter snake *Thamnophis ordinoides*. *Evolution* 46:1284-1298, 1992.

BRODIE, E. D. & BRODIE, E. D. JR. Venomous snake mimicry. Em: *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere* (J.A. Campbell & W.W. Lamar, eds.). Cornell University Press, Ithaca, pp. 617-633, 2004.

BROWN, J. H., & BOWERS, M. A. Patterns and processes in three guilds of terrestrial vertebrates. Ecological communities: conceptual issues and the evidence, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 282-296p, 1984.

BROWN, J. H., & BOWERS, M. A. Community organization in hummingbirds: relationships between morphology and ecology. *Auk* 102: 251-269, 1985.

Bulova, S. J. Ecological correlates of population on individual variation in antipredator behavior of two species of desert lizard. *Copeia*, 980—992, 1994.

BURGER, J. & GOCHFELD, M. Risk discrimination of direct versus tangential approach by basking black iguana (*Ctenosaura similis*): variation as a function of human exposure. *J. Comp. Psychol.* 104, 388—394, 1990.

CARVALHO, A. L. G.; ARAUJO, A. F. B.; SILVA, H. R. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de Restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica* v7(n2), 2007.

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17:729-740, 2000.

CERQUEIRA, R.; FERNANDEZ, F. A. S. & QUINTELA, M. F. S. Mamíferos da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. *Pap. Avulsos Zool.* 37:141-157, 1990.

COLLETTE, B. B. Correlations between ecology and morphology in anoline lizards from Havana, Cuba and southern Florida. *Bulletin, Museum of Comparative Zoology*, 125:137-62, 1961.

COOPER, W. E. JR. Prey chemical discrimination, foraging mode, and phylogeny. In: L.J. Vitt, and E.R. Pianka (Eds.), *Lizard Ecology*. Princeton University Press, New Jersey, pp.95-116, 1994.

COOPER, W. E. JR. Escape by a refuging prey, the broad-headed skink (*Eumeces laticeps*). *Can. J. Zool.* 75, 943—947, 1997A.

COOPER, W. E. JR. Factors affecting risk and cost of escape by the broad-headed skink (*Eumeces laticeps*): predator speed, directness of approach, and female presence. *Herpetologica* 53, 464—474, 1997B.

COOPER, W. E. JR. Threat factors affecting antipredatory behavior in the broad-headed skink (*Eumeces laticeps*): repeated approach, change in predator path, and predator's Field of view. *Copeia* 1997, 613—619, 1997C.

COOPER, W. E. JR. Tradeoffs between courtship, fighting, and antipredatory behavior by a lizard, *Eumeces laticeps*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 47, 54—59, 1999A.

COOPER, W. E. JR. Escape behavior by prey blocked from entering the nearest refuge. *Can. J. Zool.* 77, 671—674, 1999B.

COOPER, W. E. JR. Tradeoffs between predation risk and feeding in a lizard, the broad-headed skink (*Eumeces laticeps*). *Behaviour* 137, 1175—1189, 2000a.

COOPER, W. E., JR. Effect of risk on aspects of escape behavior by a lizard, *Holbrookia propinqua*, in relation to optimal escape theory. *Ethology* 109, 617—626, 2003a.

COOPER, W. E., JR. Risk factors affecting escape behaviour in the desert iguana, *Dipsosaurus dorsalis*: speed and directness of predator approach, degree of cover, direction of turning by a predator, and temperature. *Can. J. Zool.* 81, 979—984, 2003b.

COOPER, W. E., JR, PÉREZ-MELLADO, V., BAIRD, T. A., BAIRD, T. A., CALDWELL, J. P. & VITT, L. J. Effects of risk, cost, and their interaction on optimal escape by nonrefuging Bonaire whiptail lizards, *Cnemidophorus murinus*. *Behav. Ecol.* 14, 288—293, 2003.

COPE, E. D. Catalogue of the Colubridae in the Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, with notes and descriptions of new species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences*, Philadelphia, 12: 241-266, 1860.

CORN, P. S. Straight-line drift fences and pitfall traps, p. 109-117. In: W.R. HEYER; M.A. DONNELLY; R.W. McDIARMID; L.-A. HAYEK & M. FOSTER (Eds). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 1994, 364p, 1994.

COSTA, C. S. B.; SEELIGER, U. & CORDAZZO, C. V. Aspectos da ecologia populacional do *Panicum racemosum* (Spreng) nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. Pp. 395-411, 1984. In: L. D. Lacerda; D. S. D. Araujo; R. Cerqueira; B. Turcq (Eds.) *Restingas: Origem, Estrutura e Processos*. CEUFF, Niterói.

COSTA, G. C.; NOGUEIRA, C.; MACHADO, R. B. & COLLI, G. R. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental-climatic associations. *Diversity and Distribution*. 13(6):714-724, 2007.

CUNHA, O. R. II. Lacertílios da Amazônia. Os lagartos da Amazônia Brasileira, com especial referência aos representados na coleção do Museu Goeldi. *Bolm. Mus. Paraense E. Goeldi Zool.* 39: 1-189, 1961.

CUNHA, O. R. DA; NACIMENTO, F. P. & ÁVILA-PIRES, T.C.S. DE. Os Répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata). *Contrib. Do Mus. Paraense E. Goeldi ao Projeto Carajás* 40: 1-92, 1985.

DIXON, J. R. & SOINI, P. The reptiles of the upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. I. Lizards and Amphisbaenians. *Contr. Biol. Geol.* 4: 1-58, 1975.

DONNELLY, M.A., GUYER, G., JUTERBOCK, J.E. & ALFORD, R.A. Techniques for marking amphibians. In *Measuring and monitoring biological biodiversity: standard methods for amphibians* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A. Hayek & M. Foster, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

EHRlich, P. R., & RAVEN, P. H. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution* 18: 586-608, 1965.

EISEMBERG, C. C., CASSIMIRO, J. & BERTOLUCI, J. Notes on the Diet of the Rare Gymnophthalmid Lizard *Ecleopus gaudichaudii* from Southeastern Brazil. *Herpetological Review* 35 (4) 336-337, 2004.

ENDLER, J. A. Defense against predators, p. 109-134. In: *Predator-prey relationships: perspectives and approaches from the study of lower vertebrates*. M. E. Feder and G. V. Lauder (eds.) Univ. of Chicago Press, Chicago, Illinois, 1986.

ESTES, R., Q. K. & GAUTHIER, J. A. Phylogenetic relationships within Squamata. In *Phylogenetic relationships of the lizard families*. Eds R. Estes & G. K. Pregill. pp. 119±281, 1988.

FINCKE, A. M. Interspecific competition for tree holes: consequences for mating systems and coexistence in neotropical damselflies. *American Naturalist*, 139: 80-101, 1992a.

FINDLEY, J. S. Phenetic packing as a measure of faunal diversity. *American Naturalist*. 107:580-584, 1973.

FINDLEY, J. S. The structure of bat communities. *American Naturalist*. 110: 129-139, 1976.

FINDLEY, J. S., & FINDLEY, M. T. A search for pattern in butterfly fish communities. *American Naturalist*. 126, 800-816, 1985.

FLINTE, V.; ARAUJO, C. O.; MACEDO, M. V.; MONTEIRO, R. F. Insetos fitófagos associados ao murici da praia, *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae), na Restinga de Jurubatiba (RJ). *Rev. Bras. entomol.*, São Paulo, v. 50, n. 4, Dec, 2006.

FREIRE, M. S. B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. *Acta Botanica Brasilica* 4: 41-59, 1990.

FREIRE, E. M. X. Estudo ecológico e zoogeográfico sobre a fauna de lagartos (Sauria) das dunas de Natal, Rio Grande do Norte e da restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 13(4): 903-921, 1996.

FROST, D. R. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). *American Museum Novitates* 3033, 1992.

GARLAND, T. JR. & LOSOS, J. B. Ecological morphology of locomotor performance in squamate reptiles. *Ecological Morphology: Integrative Organismal Biology* (Ed. by P. C. Wainwright & S. M. Reilly), pp. 240–302, 1994.

GATZ, A. J. JR. Ecological morphology of freshwater stream fishes. *Tulane Studies in Zoology and Botany* 21:91-124, 1979.

GOELDI, E. Lagartos do Brasil. *Bolm. Mus. Paraense E. Goeldi* 3: 499-560, 1902.

GREENE, H. W. & MCDIARMID, R.W. Wallace and Savage: heroes, theories, and venomous snake mimicry. *Ecology and Evolution in the Tropics: A Herpetological Perspective*. pp. 190-208, 2005.

GREENE, H. W. Antipredator mechanisms in reptiles. *Biology of the reptilia* (C. Gans & R.B. Huey, eds.). Alan R. Liss, New York, vol.16, p.1-152, 1988.

GREENE, H. W. Systematics and natural history, foundations for understanding and conserving biodiversity. *American Zoologist* 34:48-56, 1994.

HARVEY, M. B., & GUTBERLET, R. L. JR. A phylogenetic analysis of the tropidurine lizards (Squamata: Tropiduridae), including new characters of squamation and epidermal microstructure. *Zoological Journal of the Linnean Society* 128:189-233, 2000.

HATANO, F. H.; VRCIBRADIC, D.; GALDINO, C. A. B.; CUNHA-BARROS, M.; ROCHA, C. F. D. & VAN SLUYS, M. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, 61 (2): 287-294, 2001.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. E FOSTER, M.S. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

HOOGLMOED, M. S. Notes on the herpetofauna of Surinam IV. The lizards and amphisbaenians of Surinam. *Hague, W. Junk*, 419p, 1973.

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

HUEY, R. B., & STEVENSON, R. D. Integrating thermal physiology and ecology of ectotherms: a discussion of approaches. *American Zoologist* 19:357–366, 1979.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) (acessado em 30 de março de 2011).

INGER, R. F., & COLWELL, R. K. Organization of contiguous communities of amphibians and reptiles in Thailand. *Ecological Monographs* 47: 229–253, 1977.

JACKMAN, T. R.; LARSON, A.; QUIROZ, K. DE & LOSOS, J. B. Phylogenetic relationships and tempo of early diversification in Anolis lizards. *Systematic Biology* 48:254- 285, 1999.

JAMES, C. D., & SHINE, R. Why are so many coexisting species of Lizards in Australian deserts? *Oecologia* 125: 127-141, 2000.



JOHNSON, P. T. J. & HARTSON, R. B. All hosts are not equal: explaining differential patterns of malformations in an amphibian community. *Journal of Animal Ecology*, 78: 191–201, 2009.

KLUGE, A. G. Cladistic relationships in the Gekkonoidea (Squamata, Sauria). *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology*, University of Michigan, 173, 1987.

KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park, 1999.

LAESSLE, A. M. A micro-limnological study of Jamaican bromeliads. *Ecology*, 42: 499-517, 1961.

LAMÊGO, A. R. *O Homem e a Restinga*. 2a ed. Editora Lidador, 1974, Rio de Janeiro.

LEVIN, S. A. Scales and the Maintenance of Biodiversity. *Ecosystems* 3(6): 498-506, 2000.

LIMA, S. L. & DILL, L. M. Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Can. J. Zool.* 68, 619—640, 1990.

LOSOS, J. B.; MOUTON, L. F. N.; BICKEL, R.; CORNELIUS, I. & RUDDOCK, L. The effect of body armature on escape behaviour in cordylid lizards. *Animal behaviour* 64, 313–321, 2002.

LOSOS, J. B. & IRSCHICK, D. J. The effects of perch diameter on the escape behavior of *Anolis* lizards: laboratory-based predictions and field tests. *Anim. Behav.* 51:593-602, 1996.

LOURENÇO, E. C.; COSTA, L. M.; SILVA, R. M.; ESBÉRARD, C. E. L. Bat diversity of Ilha da Marambaia, Southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). *Braz. J. Biol.* 70(3), 2010.

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

MACARTHUR, R. H.; Diamond, J. M. & Karr, J. R. Density Compensation in Island Faunas. *Ecology*, 53(2): 330-342, 1972.

MACK, R. N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; EVAS, H.; CLOUT, H. & BAZZAZ, F.A. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications*, Washington, 10 (3): 689-710, 2000.

MAREK, P. E., & BOND, J. E. A Müllerian mimicry ring in Appalachian millipedes. *PNAS* 106(24): 9755-9760, 2009.

MARQUES, K. I. S. 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, Seropédica, RJ, 2008.

MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. Influence of habitat structure on escape tactics of *Psammodromus algirus* lizards. *Can. J. Zool.* 73: 129-132, 1995.

MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. The escape response of juvenile *Psammodromus* lizards. *J. Comp. Psychol.* 110, 187—192, 1996.

MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. Costs of refuge use affect escape decisions of Iberian-rock lizards, *Lacerta monticola*. *Ethology* 106: 483-492, 2000.

MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. Changes in the Escape Responses of the Lizard *Acanthodactylus erythrurus* under Persistent Predatory Attacks. *Copeia* (2), pp. 408–413, 2003.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6: 78-150, 1998.

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.

MOERMOND, T. C. Habitat Constraints on the Behavior, Morphology, and Community Structure of *Anolis* Lizards. *Ecology*, 60(1), 1979.

NOVAES E SILVA, V. & ARAUJO, A. F. B. *Ecologia dos Lagartos Brasileiros*. Technical Books Editora Ltda, 2008, 265p.

OLIVEIRA, N. E. M. 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, 2003.

PELLEGRINO, K. C. M.; RODRIGUES, M. T.; YONENAGA-YASSUDA, Y. & SITES JR, J. W. A molecular perspective on the evolution of microteiid lizards (Squamata, Gymnophthalmidae), and a new classification for the family. *Biological Journal of the Linnean Society* 74(3): 315-338, 2001.

PERRY, G. & GARLAND, T. JR. Lizard home ranges revised: effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. *Ecology*, 83(7): 1870-1885, 2002.

PETERS, J. A.; DANOSO-BARROS, R. & VANZOLINI, P. E. *Catalogue of Neotropical Squamata* (Ver. Ed.), Part II: Lizards and Amphisbaenians. U. S. Nat. Mus. Bull. 297: 1-293, 1986.

PFADENHAUER, J. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 38: 827-836, 1978.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74, 1973.

PIANKA, E. R. Niche Overlap and Diffuse Competition. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. v71(5): 2141-2145, 1974.

PINTO, F. A. S. Pressão de predação sobre a lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae* MERTENS, 1938 (liolaemidae), introduzida experimentalmente na praia das neves, espírito santo. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Biologia Animais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; SAVITZKY, A. H. & WELLS, K. D. *Herpetology*, New Jersey, Prentice Hall. 577 p, 1998.

POUGH, H. F.; R. M. ANDREWS; J. E. CADLE; M. L. CRUMP; A. H. SAVITZKY & K. D. WELLS. *Herpetology*. Pearson Prentice-Hall, 2004. New Jersey.

QUIRÓS, R. Factors related to variance of residuals in chlorophyll-total phosphorus regressions in lakes and reservoirs of Argentina. *Hydrobiologia*, 200/201:343-355, 1990.

QUIRÓS, R. Empirical relationships between nutrients, phyto- and zooplankton and relative fish biomass in lakes and reservoirs of Argentina. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 24:1198-1206, 1991.

RICKLEFS, R. E. *Ecology*. Freeman and Company, 1990. New York.

RICKLEFS R.E. A Economia da Natureza. 5ª Ed. 2001. 503 p.

RICKLEFS, R. E. Disintegration of the Ecological Community. *The American Naturalist*. 172(6): 741:750, 2008.

RICKLEFS, R. E. & MILLER, G. L. Ecology. W. H. Freeman and Company, 1999. New York.

RICKLEFS, R. E., & LOVETTE, I. J. The roles of island area *per se* and habitat diversity in the species-area relationships of four Lesser Antillean faunal groups. *Journal of Animal Ecology* 68: 1142-1160, 1999.

ROBERTS, T. J.; KRAM, R.; WEYAND, P. G. & TAYLOR, C. R. Energetics of bipedal running I. Metabolic cost of generating force. *J. Exp. Biol.* 201(19):2745-2751, 1998.

ROCHA, C. F. D.; DUTRA, G. F.; VRCIBRADIC, D. & MENEZES, V. A. The terrestrial reptile fauna of the Abrolhos Archipelago: species list and ecological aspects. *Braz. J. Biol.*, 62: 285-291, 2002.

ROCHA, C. F. D.; & BERGALLO, H. G. Thermal Biology and flight distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria: Iguanidae) in an area of Amazonian Brasil. *Ethology, Ecology and Evolution*, 2(3): 1-7, 1990.

ROCHA, C. F. D.; ESTEVES, F. A. & SCARANO, F. R. Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação. São Carlos, RIMA Editora, 2004, 374 p.

ROCHA, C. F. D. Reproductive and fat body cycles of the tropical sand Lizard (*Liolaemus lutzae*) of Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 26 (1): 17-23, 1992.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S & SLUYS, M. V. A Biodiversidade nos Grandes Remanescentes Florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas Restingas da Mata Atlântica. RIMA, São Carlos, 2003, 160p.

Rocha, C. F. D.; Van Sluys, M; Bergallo, H. G.; Alves, M.A. S. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the central da Mata Atlântica in Eastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 65(1), 2005.

ROCHA, C. F. D.; VAN SLUYS, M.; PUERTO, G.; FERNANDES, R.; BARROS-FILHO, J. D.; ROCHA E SILVA, R.; NÉO, F. A. & MELGAREJO, A. Répteis, p. 79-166. *In*: H.G. BERGALLO; C.F.D. ROCHA; M.A.S. ALVES & M. VAN SLUYS (Eds). A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000a, 166p.

ROCHA-BARBOSA, O; LOGUERCIO, M. F. C.; VELLOSO, A. L. R. & BONATES, A. C. C. Bipedal locomotion in *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) and *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938. *Braz. J. Biol.* 68(3):649-655, 2008.

SANTOS, M. G.; SYLVESTRE, L. S.; ARAUJO, D. S. D. Análise florística de pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta bot. Brás.* 18(2): 271-280, 2004.

SCHALL, J. J. & PIANKA, E. R. Evolution of escape behavior diversity. *American Naturalist*, 115:551-566, 1980.

SCHINEIDER, J. A. P. & TEIXEIRA, R. L. Relacionamento entre Anfíbios Anuros e bromélias da Restinga de Regência, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Ilheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, (91): 41-48, 2001.

SCHULTE, J. A.; LOSOS, J. B.; CRUZ, F. B. & NÚÑEZ, H. The relationship between morphology, escape behavior and microhabitat occupation in the lizard clade *Liolaemus* (Iguanidae: Tropidurinae: Liolaemini). *J. Evol. Biol.* 17: 408-420, 2004.

SCHWARTZ, A.; HENDERSON, R. W. Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions, and natural history. Univ. Florida Press, Gainesville. xvi + 1991, 720 pp.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. *Nature* 163:688, 1949.

SHEPARD, D. B. Habitat but not body shape affects predator attack frequency on lizard models in the brazilian cerrado. *Herpetologica*, 63(2), 193–202, 2007.

SOARES, A. H. B. & ARAUJO, A. F. B. 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, 2008.

TEIXEIRA, R. L. Comunidade de Lagartos da Restinga de Guriri, São Mateus – ES, sudeste do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 23: 77-84, 2001.

TEIXEIRA, R. L. Aspectos ecológicos de *Gymnodactylus darwinii* (Sauria: Gekkonidae) em Pontal do Ipiranga, Linhares, Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*, 14:21-31, 2002.



TEIXEIRA, R. L. & GIOVANELLI, M. Ecologia de *Tropidurus torquatus* (Sauria: Tropiduridae) da Restinga de Guriri, São Mateus, ES. *Ver. Brasil. Biol.*,59(1): 11-18, 1999.

TEIXEIRA-FILHO, P. F., ROCHA-BARBOSA, O., PAES, V., RIBAS, S.C. & ALMEIDA, J.R. Ecomorphological relationships in six lizard species of Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Chilena de Anatomia* 19(1): 45-50, 2001.

THOMAS, L. D. & MONTEIRO, R. 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, 1993.

TINBERGEN, L. The natural control of insects in pine woods. Factors influencing the intensity of predation by songbirds. *Arch. Néerl. Zool.* 13:265-343, 1960.

TOZETTI, A. M.; OLIVEIRA, R. B. & PONTES, G. M. F. Defensive repertoire of *Xenodon dorbignyi* (Serpentes, Dipsadidae). *Biota Neotrop.* 9(3), 2009. <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03409032009> (último acesso em 13/04/2011).

VAN SLUYS, M. Food habits of the lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 27:347–351, 1993.

VAN SLUYS, M. Seasonal variation in prey choice by the lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in southeastern Brazil. *Ciênc. Cult.*, 47: 61-65, 1995.

VANZOLINI, P. E. Lagartos brasileiros da família Gekkonidae. *Arq. Zool.*, São Paulo, 17: 1-84, 1968a.

VANZOLINI, P. E. Miscellaneous notes on the ecology of some brasilian lizards (Sauria). *Pap. Av. Dept. Zool.*, São Paulo, 26 (8): 83-115, 1972.

VANZOLINI, P. E. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, northeastern Brazil (Sauria). *Pap. Avul. Zool.* (São Paulo) 28: 61-90, 1974.

VANZOLINI, P. E. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). *Pap. Ac. Dept. Zool.*, São Paulo, 31 (20): 307-343, 1978.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M. & VITT, L. J. *Répteis das caatingas*. Acad. Bras. Cienc. RJ, 1980, 161p.

VARGAS, A. B.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; QUEIROZ, J. M.; SOUZA, G. O. & RAMOS, E. F. Efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidade de restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotrop. Entomol.*, Londrina, v. 36, n. 1, Feb, 2007.

VERMEIJ, G. J. Unsuccessful predation and evolution. *Am. Nat.* 120:701-720, 1982.

VITT, L. J. Tail loss in lizards: the significance of foraging and predator escape modes. *Herpetologica*, 39:151-162, 1983.

VITT, L. J. The influence of mode foraging mode and phylogeny on seasonality of tropical lizards reproduction. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 37(6): 107-123, 1990.

VITT, L. J. An introduction to ecology of cerrado lizards. *J. Herpetol.*, 25(1): 79-90, 1991.

VITT, L. J. The ecology of of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. *Occ. Pap. Ok. Mus. Nat. Hist.* 1: 1-29, 1995.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P.; ZANI, P. A. & TITUS T. A. The role of habitat shift in the evolution of lizard morphology: evidence from tropical *Tropidurus*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 94:3828-32, 1997.

VITT, L. J. & CONGDON, J. D. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards: resolution of a paradox. *American Naturalist* 112, 595-608, 1978.

VITT, L. J. & PRICE, H. J. Ecological and evolutionary determinants of relative clutch mass in lizards. *Herpetologica* 38:237–255, 1982.

VITT, L. J., & ZANI, P. A. Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. *Can. J. Zool.* 74: 1313–1335, 1996c.

VRCIBRADIC, D. & ROCHA, C. F. D. Use of cacti as heat sources by thermoregulation *Mabuya agilis* (Raddi) and *Mabuya macrorhyncha* Hoge (lacertilian, Scincidae) in two resting habitats in southeastern Brazil. *Revta bras. Zool.* 19 (1): 77-83, 2002.

WALLACE, A. R. *Contributions on the Theory of Natural Selection*. Macmillan & Co., 1867, London.

WILLIAMS, E. E. Ecomorphs, faunas, island size and diverse end points in island radiations of *Anolis*. In: Huey, R. B., Pianka, E. R. & T. W. Schoener (eds.). *Lizard Ecology: Studies of Model Organism*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, p. 326-70, 1983.

WINEMILLER, K. O., & PIANKA, E. R. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecol. Mon.* 60:27–55, 1990.

YDENBERG, R. C. & DILL, L. M. The economics of fleeing from predators. *Adv. Stud. Behav.* 16, 229—249, 1986.

ZAMPROGNO, C. & TEIXEIRA, R. L. Hábitos alimentares da lagartixa de parede *Hemidactylus mabouia* (Reptilia, Gekkonidae) da planície litorânea do norte do Espírito Santo, Brasil. *Ver. Brás. Biol.*, 58 (1): 143-150, 1998.

ZERBINI, G. J. Partição de recursos por duas espécies de *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) na Restinga de Praia das Neves. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 1998.

**PRANCHA**



**Figura 15.** *Anolis fuscoauratus*



**Figura 16.** *Ecpleopus gaudichaudii*



**Figura 17.** *Gymnodactylus darwinii*



**Figura 18.** *Hemidactylus mabouia*



**Figura 19.** *Liolaemus lutzae*



**Figura 20.** *Tropidurus torquatus*



**Figura 21.** *Ameiva ameiva*



**Figura 22.** *Tupinmbis merianae*



**Figura 23.** *Mabuya agilis*



**Figura 24.** *Mabuya macrorhyncha*