

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

DISSERTAÇÃO

Co-ocorrência de duas espécies de lagartixas, uma endêmica da Mata Atlântica (*Gymnodactylus darwinii* (Gray,1845)) e outra exótica (*Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes 1818)) em diferentes localidades do estado do Rio de Janeiro e em Praia das Neves - ES.

THIAGO RODRIGUES BARBOSA



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

Co-ocorrência de duas espécies de lagartixas, uma endêmica da Mata Atlântica (*Gymnodactylus darwinii* (Gray, 1845)) e outra exótica (*Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes, 1818) em diferentes localidades do estado do Rio de Janeiro e em Praia das Neves - ES.

Thiago Rodrigues Barbosa

Sob a orientação do professor

Alexandre Fernandes Bamberg de Araújo

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

Seropédica, RJ

Mai de 2011.

597.95098153 Barbosa, Thiago Rodrigues, 1983-

B238c

T

Co-ocorrência de duas espécies de lagartixas, uma endêmica da Mata Atlântica (*Gymnodactylus darwinii* (Gray, 1845)) e outra exótica (*Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes, 1818) em diferentes localidades do estado do Rio de Janeiro e em Praia das Neves - ES/ Thiago Rodrigues Barbosa - 2011.

47 f. : il.

Orientador: Alexandre Fernandes Bamberg de Araújo.

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

Bibliografia: f. 34-45.

1. Lagartixa - Distribuição geográfica - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 2. Lagartixa - Distribuição geográfica - Espírito Santo (Estado) - Teses. I. Araújo, Alexandre Fernandes Bamberg de, 1957-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa 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

THIAGO RODRIGUES BARBOSA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal, do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: / /

Alexandre Fernandes Bamberg de Araújo (Doutor) UFRRJ
(Orientador)

Mara Cíntia Kiefer (Doutora) UFF - Titular

Ildemar Ferreira (Doutor) UFRRJ– Titular

Carlos Eduardo Lustosa Esbérard (Doutor) UFRRJ - Suplente

Carlos Frederico Duarte da Rocha (Doutor) UERJ - Suplente

“Comece fazendo o que é necessário,
depois o que é possível, e de repente você
estará fazendo o impossível.”

(São Francisco de Assis)

“Lute e lute novamente,
até cordeiros virarem leões.”

(Desconhecido)

AGRADECIMENTOS

A realização de um trabalho como esse depende da ajuda e até da solidariedade de muitas pessoas, na hora do trabalho de campo com as coletas, montagem de armadilhas, identificação de bichos, entre outros, na hora do trabalho de laboratório com análises estatísticas, formatação de textos, elaboração de gráficos e muitos outros; e não menos importante na hora do “trabalho” psicológico com o incentivo necessário para continuar. Bom, acho que não esquecerei ninguém (espero que não), se acontecer me desculpem, vocês também foram importantes. Enfim, lá vai:

A minha fé por acreditar em uma força maior, chamada Deus, que existindo ou não me ajudou a superar muitos desafios;

A minha mãe, que compreende minhas ausências e está presente em todos os momentos da minha vida, me ajudando, incentivando, se preocupando sempre que é preciso e também quando não;

A minha irmã, cujas brigas quando crianças foram muitas, mas agora estamos nos dando muito bem;

A meu pai, presente em vários momentos de minha vida, me apoiando e incentivando;

A todos da família Rodrigues, por parte de mãe e da família Barbosa, por parte do pai;

Ao meu orientador Alex pela amizade de todos esses anos, pela companhia em vários momentos psicodélicos e de reflexão sobre a vida, a biologia, a ciência, a música, lagartos e etc. Pelas discussões sobre o tema, auxílios estatísticos, pelo caminho e coerência do trabalho;

Aos amigos da antiga república “Rasgaaannndo”: Ricardinho, Renan, Marcelinho, Doutor Piloso e Ogrão, pelo carinho e amizade de todos esses anos;

A todo o laboratório, no qual trabalho, em especial Daiane Ouvernei pelas viagens às ilhas, pelas discussões e análises e Marcelinho Fiuza, amigo, ex-companheiro de república pela companhia nos diversos trabalhos de consultoria e em Praia das Neves, com as famosas moitas;

A toda galera de Praia das Neves, que colaborou de alguma forma para este trabalho, Karina, Karol, Lorraine, Letícia, Nívea, Jairo Wilson e Thiago Jesus e a seus moradores, Paulo Renato “Gruta”, JF, Vera e Pretinha;

A minha turma de comportamento animal, disciplina do mestrado, que me ajudou em Praia das Neves desbastando moitas e bromélias: Jeiel, Rodrigo, Luciano e Daiane;

A todos da Rural, faculdade por qual me identifico desde a primeira vez que a vi (caso de amor), do laboratório de Herpetologia, pelo acolhimento sempre que necessário: Bibi, Hélio, Ricardin, Raquel;

A minha turma de mestrado (2009), pela amizade;

Aos Braquistócronos (vamos voltar?) pelas horas de rock and roll psicodélico progressivo;

A todos os meus amigos do Rio de Janeiro, que me acompanham a mais ou menos 15 anos de vida, alguns mais, outros menos: Fábio, Lindolfo, Antão, meu primo Tabaco, Cervata, Kadu, Flavinho, se esqueci de alguém me desculpem, é muito nome.....E lembrando, galera eu volto pra casa nos fins de semana ok?;

A todos que torcem por mim e me ajudaram a chegar até aqui, em especial a Juli, uma das pessoas mais incríveis que já conheci, mas que não vejo a tempos e Letícia, que me acompanhou durante muito tempo;

A Shirra, vulgo Deborah Letícia Ciarla, pessoa que nos últimos tempos demonstra enorme carinho e amor por mim com recíproca verdadeira, pelo companheirismo e paciência nesses tempos de dissertação;

Ao FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente), pelo financiamento do Projeto Lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae* em Praia das Neves;

E a Capes, financiadora da bolsa de estudos.

RESUMO

BARBOSA, Thiago Rodrigues. Co-ocorrência de duas espécies de lagartixas, uma endêmica da Mata Atlântica (*Gymnodactylus darwinii* (Gray,1845)) e outra exótica (*Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes 1818) em diferentes localidades do Rio de Janeiro e em Praia das Neves – ES. 2011. xi + 47p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

Principalmente entre os anos sessenta e noventa do último século, a competição interespecífica, definida como o efeito negativo recíproco de uma espécie sobre a outra, foi apontada por muitos estudos como o principal fator responsável pela estrutura observada nas comunidades naturais. As categorias da competição inter-específica podem ser definidas como competição por exploração, competição por exclusão e competição por interferência. As invasões de espécies são bons momentos para observar efeitos da competição interespecífica na natureza, porque teoricamente “perturbam” a estrutura da comunidade no processo de invasão. No Brasil, ainda temos carência de estudos enfocando as interações ecológicas entre vertebrados exóticos e nativos. Neste estudo, observamos duas espécies de lagartos das famílias Phylodactylidae e Geckonidae, que possivelmente competem por espaço, a espécie nativa *Gymnodactylus darwinii* e a espécie invasora *Hemidactylus mabouia*, analisando a co-ocorrência das duas e a possível estruturação da comunidade, pela competição entre elas. Este trabalho foi dividido em duas etapas: a primeira apresentou uma visão mais ampla da distribuição das duas espécies em estudo, chamada “Etapa Sítios”. Na segunda etapa, reduzimos a escala geográfica do problema (a coexistência das duas espécies), tratando de um experimento com moitas situadas na restinga de Praia das Neves-ES, chamada “Etapa Moitas”. Na primeira etapa, testei a co-ocorrência das duas espécies e constatei que a estruturação da comunidade pode ter sido pela competição interespecífica. Na “Etapa Moitas” demonstramos que as espécies co-ocorreram na maioria das moitas, mas a espécie invasora sempre apareceu em maior número e em algumas moitas apareceu sem a presença da espécie residente. Possivelmente nestas moitas já ocorreu o deslocamento da espécie local. A estrutura das moitas também foi estudada, tendo como o volume da moita, assim como a riqueza de espécies dentro da mesma, como características principais da sua estruturação. O volume da moita influenciou a riqueza da herpetofauna da moita, mas não a abundância. Separadamente, as abundâncias dos lagartos tiveram relação significativa com o volume da moita, já os anuros não. As bromélias que havia nas moitas não foram significativamente importantes para os dois lagartos, já em relação aos anuros foram de extrema importância. A maior densidade da espécie invasora, bem como sua superioridade física, sua dieta mais diversificada e seu nicho não conservativo levaram a conclusão da ocorrência da competição assimétrica entre as espécies. Esta característica, somada a outras encontradas no ambiente de restingas nos revela a estruturação desta comunidade pelo modelo invasor.

Palavras-chave: Competição interespecífica, espécie invasora, espécie residente, estrutura de comunidades.

ABSTRACT

BARBOSA, Thiago Rodrigues. Co-occurrence of two species of lizards, an endemic of the Atlantic Forest (*Gymnodactylus darwini* (Gray, 1845)) and exotic other (*Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes 1818) in different localities of Rio de Janeiro and Praia das Neves – ES. xi + 47p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

Mainly between the sixties and nineties of the last century, competition among species, defined as the negative reciprocal of one species over another, was identified by many studies as the main factor responsible for the observed structure in natural communities. The categories of inter-specific competition can be defined as competition for exploration, by excluding competition and interference competition. The invasions of species are good times to observe effects of interspecific competition in nature because theoretically "disturb" the community structure in the process of invasion. In Brazil, we still lack of studies focusing on the ecological interactions between exotic and native vertebrates. In this study, we observed two species of lizards that possibly compete for space, the native species *Gymnodactylus darwini* and invasive species *Hemidactylus mabouia*, analyzing the co-occurrence of two possible structures and, by competition between them. This work was divided into two stages: the first presents a broader view of the distribution of two species in the study, called "Step Sites." In the second stage reduced the geographical scale of the problem (the coexistence of two species), trying to experiment with a thicket, situated in the sandbank of Praia das Neves – ES, called "Step Shrublands". The first stage tested the co-occurrence of both species and found that community structure may have been by interspecific competition. In "Step Shrublands", the species co-occurred in most of the bushes, but the invasive species always appeared in larger numbers in some bushes and appeared without the presence of resident species. Possibly, these clumps would have been the displacement of local species. The structure of patches was also studied, with the volume of the clump, as well as richness of species within the same, as major features of its structure. The volume of the clump influenced the richness of the herpetofauna of the clump but not abundance. Separately, the lizards had a significant relationship with the volume of the clump, since the frogs did not. Bromeliads in the scrubs that had not been considered important for the two lizards, as compared to the anurans were of paramount importance. For the highest density of invasive species, as well as his physical superiority, their diet more diverse and niche not conservative, led to the conclusion of the occurrence of asymmetric competition among species. This feature, combined with others found in the environment of sandbanks reveals the structure of this community by the invasion model.

Keywords: Interspecific competition, invasive species, native species, community structure.

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Posicionamento das localidades estudadas.....	7
Tabela 2. Abundância de <i>Gymnodactylus darwinii</i> e <i>Hemidactylus mabouia</i> distribuídas pelos habitats nas localidades, compondo os sítios.....	15
Tabela 3. Ajustamento de Curvas para as medidas tomadas das 14 moitas de Praia das Neves/ES...17	
Tabela 4. Valores dos Eixos da Análise dos Componentes Principais (PCA), utilizando a Matriz de Correlação com dados brutos.....	20
Tabela 5. Escores dos cinco primeiros componentes principais (CP) das variáveis das moitas (VOL – Volume; RIQF – Riqueza de Fauna (herpetofauna); NBRO – Número de Bromélias; ABUNA – Abundancia de Anuros; ABUNL – Abundancia de Lagartos).....	21
Tabela 6. Sobreposição de nicho das espécies nas moitas de Praia das Neves - ES.....	25

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa com as cinco localidades situadas na Região da Costa Verde - Baía de Sepetiba/RJ (Coroa Grande, Ilha dos Martins, Ilha de Itacuruça, Ilha da Madeira e Ilha do Socó), Quissamã/RJ e Presidente Kennedy/ES, evidenciando Praia das Neves.....8
- Figura 2.** Mapa de localização das 14 moitas usadas no experimento em Praia das Neves/ES.....12
- Figura 3.** Abundância dos indivíduos de *H. mabouia* e *G. darwinii* nos habitats das localidades amostradas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.....14
- Figura 4.** Abundância, em ordem decrescente, dos indivíduos de *Gymnodactylus darwinii* e *Hemidactylus mabouia* nos sítios de amostragens, nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.....16
- Figura 5.** Relação entre a riqueza de fauna (herpetofauna) e o volume das moitas na restinga de Praia das Neves ($R^2 = 0.4507$, $p = 0.0052$ e $n = 14$).....18
- Figura 6.** Relação entre abundância da fauna (herpetofauna) e o volume da moita na restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = 0.1726$, $p = 0.0754$ e $n = 14$).....18
- Figura 7.** Relação entre a abundância de anuros e o volume da moita na restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = -0.0408$; $p = 0.5031$ e $n = 14$).....19
- Figura 8.** Relação entre a abundância de lagartos e o volume da moita na restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = 0.3506$; $p = 0.0146$ e $n = 14$).....19
- Figura 9.** Análise de PCA (matriz de correlação) para os dados de moitas de Praia das Neves.....21
- Figura 10.** Abundância de espécies (*G.darwinii* e *H.mabouia*) distribuídas pelas moitas em ordem decrescente de tamanho em Praia das Neves – ES.....22
- Figura 11.** Análise Discriminante aplicadas aos escores das duas primeiras componentes do PCA para os dados das moitas.....22

Figura 12. Relação entre abundância de lagartos e o número de bromélias das moitas da restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = -0.0312$; $p = 0.5595$ e $n = 14$).....23

Figura 13. Relações entre as abundâncias de *Gymnodactylus darwinii* ($R^2 = -0.0355$; $p = 0.5230$ e $n = 14$) e *Hemidactylus mabouia* ($R^2 = 0.0514$; $p = 0.2142$ e $n = 14$) e o número de bromélias das moitas da restinga de Praia das Neves, ES.....23

Figura 14. Relações entre a abundância de anuros com o número de bromélias nas moitas de restinga de Praia das Neves, ES. ($R^2 = 0.5175$; $p = 0.0025$ e $n = 14$).....24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 METODOLOGIA.....	5
2.1 ETAPA SÍTIOS.....	5
2.1.1 ÁREA DE ESTUDO.....	5
2.1.2 COLETA DE DADOS.....	9
2.1.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	9
2.2 ETAPA MOITAS.....	10
2.2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	10
2.2.2 COLETA DE DADOS.....	11
2.2.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	12
3 RESULTADOS.....	14
3.1 ETAPA SÍTIOS.....	14
3.1.1 CO-OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES.....	14
3.2 ETAPA MOITAS.....	17
4 DISCUSSÃO.....	26
5 CONCLUSÕES.....	33
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
7 PRANCHAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

O entendimento de como interações entre espécies simpátricas podem afetar a partilha de recursos é objeto de estudo de diversos trabalhos de ecologia, e esta partilha é efeito da estruturação da comunidade (Leal & Fleishman, 1998). Principalmente entre os anos sessenta e noventa do último século, a competição interespecífica, definida como o efeito negativo recíproco de uma espécie sobre a outra, foi apontada por muitos estudos como o principal fator responsável pela estrutura observada nas comunidades naturais (Cody & Diamond, 1975; Diamond & Case, 1986; Morin, 1999). Muitos são os estudos comparativos de comunidades de lagartos, onde parâmetros de nicho foram medidos e relacionados (e.g. Schoener, 1970, 1974; Pianka, 1973, 1975; Huey & Pianka, 1974, 1977), destacando os lagartos como animais-modelo de estudos de ecologia de vertebrados (Vitt & Pianka, 1994). As diferenças observadas nos padrões morfológicos, na alocação de recursos, nos microhabitats ocupados e nos hábitos alimentares fazem parte dos parâmetros observados nesses estudos. No entanto, há diversas críticas a abordagem “competitiva” dos estudos de estrutura de comunidades. Há dúvidas quanto a ocorrência da competição interespecífica em comunidades naturais (Connell, 1983, Schoener, 1983; Gurevitch *et al.*, 1992). Também fatores históricos, como a redução da umidade em uma parte de um continente, um dilúvio, um meteorito (Gleria *et al.*, 2004; Bedaque, 2005), ou mesmo pequenas catástrofes, como avalanches e furacões, não devem ser ignorados, pois corre-se o risco de tomar conclusões equivocadas quanto aos fatores relacionados a estruturação da comunidade (Spiller & Schoener, 1989; Case & Bolger, 1991; Losos *et al.*, 1993).

Segundo Gotelli (2009), as categorias da competição inter-específica podem ser definidas como competição por exploração, competição por exclusão e competição por interferência. No caso de comunidades carnívoras, como por exemplo em mustelídeos, a competição interespecífica por interferência é mais freqüente quando há competição assimétrica, envolvendo um animal com uma posição dominante (espécie superior ou maior) e um concorrente subordinado (espécie fraca ou menor) (Harrington *et al.*, 2009). Muitas vezes envolve agressão direta (por exemplo, em Hersteinsson & Macdonald, 1992) e, *in extremis*, pode resultar na morte do último (Palomares & Caro, 1999). Consequentemente os impactos negativos vivenciados pelas espécies subordinadas em interações competitivas interferentes assimétricas podem incluir redução de taxa de crescimento das populações subordinadas, bem como suas densidades e a exclusão de colônias em determinados habitats e localidades

(Linnell & Strand, 2000). Porém, as comunidades de espécies semelhantes podem existir em simpatria.

Espécies semelhantes podem coexistir, reduzindo seus efeitos competitivos entre populações, caso haja uma diferenciação no uso de recursos ou divergências de traços morfológicos (Losos, 2000). Connel (1980) sugeriu que os procesos co-evolutivos podem levar a diferenciação de nicho de competidores, se cada espécie for um competidor superior em uma faixa diferente de condições ambientais. Assim, várias espécies competindo podem ser capazes de coexistir em equilíbrio, na condição de ambiente heterogêneo. Nessas condições, a convivência ocorre por meio da diferenciação de nicho (MacArthur, 1958), que pode também envolver a partilha de recursos (Schoener, 1986).

As invasões de espécies são bons momentos para observar efeitos da competição interespecífica na natureza porque teoricamente “perturbam” a estrutura da comunidade no processo de invasão. Os efeitos do invasor sobre as espécies residentes podem ser pressionar as populações competindo por espaço e outros recursos (Petren *et al.*, 1993; Meshaka, 2000), ou mesmo predação residentes, levando espécies a extinção, como ocorreu com a serpente café, *Boiga irregularis* (Lowe *et al.*, 2004). Dentro de Squamata, alguns geconídeos do gênero *Hemidactylus* têm estendido sua distribuição geográfica durante o último século (Carranza & Arnold, 2006), representando o caso mais evidente de extensão de distribuição entre os répteis.

Populações invasoras de *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes, 1818 estão bem distribuídas na África Ocidental, em todo o Caribe (Van Buurt, 2006), América do Sul (Colli, 2005, Fuenmayor *et al.*, 2005) e Flórida (Meshaka *et al.*, 2004). Embora mais comum em áreas urbanas, além de possuir altas densidades em edificações (Meshaka *et al.*, 2004 a,b) *Hemidactylus mabouia* também pode ocorrer em ambientes naturais não antrópicos, como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, incluindo as restingas, o Cerrado, a Caatinga e algumas ilhas da costa brasileira (Vanzolini, 1968; 1978; Vanzolini *et al.*, 1980; Vitt, 1986; Araújo, 1991; Van Sluys, 1991; Rocha *et al.*, 2000 e Rocha *et al.*, 2002). A espécie é muito adaptável e é uma colonizadora eficaz (por exemplo, Case *et al.*, 1994; Fuenmayor *et al.*, 2005; Bonfiglio *et al.*, 2006). É amplamente distribuída em regiões tropicais e pode ter chegado a América do Sul trazida por balsas naturais (“natural rafting”) transportadas por correntes marítimas (Kluge, 1969), pelas embarcações dos navios negreiros (Vanzolini, 1978) ou mediada pela colonização humana (Carranza & Arnold, 2006). O último modo de colonização é sugerido pela ausência de variação genética em uma ampla área de distribuição, assim como

a presença em muitas áreas costeiras urbanas do mundo. A família dos geconídeos possui outras espécies invasoras, em especial o lagarto *Hemidactylus frenatus* Schlegel 1836, que tem potencial invasor comparável a *H. mabouia* (Carranza & Arnold, 2006).

Na literatura científica há registros de que a introdução de *H. mabouia* e *H. frenatus* teve conseqüências devastadoras para as espécies nativas, independente de ecótipos. Essas espécies interagem com outras espécies de lagartos de pequeno e grande porte, com atividades diurna e noturna, sem distinção, além de espécies com reprodução partenogenética e sexual. *Hemidactylus frenatus* está deslocando *Lepidodactylus lugubris* Duméril & Bibron, 1836 e *Hemidactylus garnotii* Duméril & Bibron, 1836 em diversas localidades em que ocorrem (Petren *et al.*, 1993; Case *et al.*, 1994; Petren & Case, 1995; Dame e Petren, 2006) e *H. mabouia* está competindo com *Hemidactylus angulatus* Hallowell, 1852 em Camarões (Böhme, 1975), com *Phyllodactylus martini* Lidth de Jeude, 1887 e *Gonatodes antillensis* (Lidth de Jeude, 1887) em Curaçao e Bonaire (Van Buurt 2006), com *Gonatodes vittatus* (Lichtenstein, 1856) e *Thecadactylus rapicauda* (Houttuyn, 1782) na Venezuela (Fuenmayor *et al.* 2005) e, no Brasil, segundo Teixeira (2002) e Zamprogno & Teixeira (1998), com *Gymnodactylus darwinii* (Gray, 1845).

Recentemente, Gamble *et al.*, 2008 incluíram em um clado monofilético de geckos trans-Atlântico (“trans-Atlantic gecko clade”), a família Phylodactylidae, reestabelecida devido a algumas análises moleculares. Muitos gêneros da antiga família Gekkonidae agora fazem parte desta nova família, inclusive a espécie *Gymnodactylus darwinii*, embora esta não tenha sido incluída nas análises dos autores. No Brasil, o gênero *Gymnodactylus* Spix 1825 possui cinco espécies distribuídas pelo país em diferentes biomas (Cassimiro & Rodrigues, 2009; Vanzolini 2004; 2005), a saber: *G. geckooides* Spix 1825, distribuído na Caatinga do Nordeste, do Rio Grande do Norte à Bahia; *G. amarali* Barbour 1925, nos Cerrados do meio norte e Brasil central, *G. darwinii*, na Floresta Atlântica, do estado de São Paulo até o Rio Grande do Norte (Vanzolini, 1974); *G. guttulatus*, conhecido apenas em algumas localidades de campos rupestres do segmento meridional da Serra do Espinhaço, no município de Diamantina, Minas Gerais e *G. vanzolinii*, conhecido somente nas vizinhanças de Mucugê, Serra do Sincorá, na Chapada Diamantina na Bahia. A espécie endêmica da Mata Atlântica, *Gymnodactylus darwinii*, é encontrada também em restingas, onde frequentemente se abriga em bromélias (Araujo, 1991). Esta espécie tem perdido espaço para a espécie exótica *Hemidactylus mabouia*, que expande rapidamente sua distribuição pelo Brasil e também se abriga em bromélias, colonizando locais que antes eram restritos a espécie nativa, como as

moitas esparsas das Restingas. *Gymnodactylus darwinii* e *Hemidactylus mabouia* co-ocorrem ao longo da distribuição geográfica da primeira espécie em simpatria e sintopia.

No Brasil, ainda temos carência de estudos enfocando as interações ecológicas entre vertebrados exóticos e nativos. Somente os estudos quantitativos e qualitativos das interações ecológicas entre espécies nativas e as invasoras na comunidade alvo podem fornecer informações mais precisas do grau de estabelecimento, das interações e da ameaça às espécies nativas (Eterovic & Duarte, 2002). Teoricamente, espécies exóticas podem coexistir e competir com espécies nativas, podendo levar à extinção ou ao deslocamento espacial da espécie nativa. (Schoener, 1968).

O objetivo deste estudo foi analisar a co-ocorrência entre as duas espécies de lagartos e a possível influência da competição entre a espécie nativa *Gymnodactylus darwinii* e a espécie invasora *Hemidactylus mabouia* em áreas de floresta e de restinga nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Para tal propósito, foram comparadas as distribuições destas duas espécies em diferentes localidades, separadas por habitats e, para a melhor compreensão da estruturação por competição, foi também realizado um estudo de distribuição em pequena escala geográfica, nas moitas esparsas de restinga.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi dividido em duas etapas. A primeira apresenta uma visão mais ampla da distribuição das duas espécies em estudo (escala regional), observando diferentes localidades, divididas em sítios, situadas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, chamada de “Etapa Sítios”. Na segunda etapa, reduzimos a escala geográfica do problema (a coexistência das duas espécies), montando um estudo de distribuição das espécies nas moitas, situadas na restinga de Praia das Neves - Espírito Santo, mais especificamente em um local característico de restingas chamado de ”moitas esparsas” (Costa *et al.*, 1990) ou moitas de *Clusia*. Esta etapa foi nomeada de “Etapa Moitas”.

2.1 ETAPA SÍTIOS

2.1.1 ÁREA DE ESTUDO

Os estudos foram conduzidos em sete diferentes localidades. Cinco delas situavam-se na região da Costa Verde – Baía de Sepetiba, estado do Rio de Janeiro, sendo duas no continente (Ilha da Madeira e Coroa Grande) e três em ilhas da Baía de Sepetiba (Itacuruça, Ilha dos Martins e Ilha do Socó) As outras duas estavam situadas em Quissamã/RJ e Praia das Neves, Presidente Kennedy/ES (Figura 1).

Segue abaixo uma descrição sucinta de cada localidade, incluindo a Baía de Sepetiba, local onde se encontra a maior parte das localidades:

Baía de Sepetiba – Local turístico que ainda abriga grandes fragmentos de Mata Atlântica, em especial as ilhas; possui cerca de 35.000 ha, suas ilhas foram formadas devido o aquecimento global e elevação do nível do mar, resultando no afogamento dos seus rios formadores, assim reorganizando as areias e formando as praias de hoje a, pelo menos, 7.000 anos atrás (FLEXOR *et al.*, 1984).

Coroa Grande - Situada entre os Municípios de Mangaratiba e Itaguaí, a floresta encontra-se em melhor estado de conservação no local onde se encontra a Represa de Itingussú, da CEDAE, apresentando as melhores condições de cobertura vegetal. A encosta é drenada pelo rio Itingussú, conferindo a paisagem características únicas. O chão da floresta é recoberto por serrapilheira bem profunda, indicando um estado preservado da cobertura vegetal, embora a mata seja alterada com plantações de banana em alguns trechos.

Ilha da Madeira - Apresenta uma área bastante antropizada, com algumas construções abandonadas e pouquíssimas árvores no local, predominantemente ocupada por gramínea (Família Poaceae). A serrapilheira é bem espessa devido a presença dessas gramíneas. Por outro lado, apresenta área de mata bem conservada e com forte cobertura de Floresta Ombrófila Densa de Encosta. A serrapilheira é rasa e comumente encontrava-se o solo exposto.

Ilha de Itacuruça – Reconhecidamente um grande e importante fragmento florestal da Baía de Sepetiba, no qual ocorrem afloramentos rochosos evidentes. É classificada também como Floresta Ombrófila Densa de Encosta e sua serrapilheira é bastante espessa. Floresta secundária em estágio inicial de regeneração devido à dominância de *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, espécie característica de formações pioneiras. A atividade humana neste local é muito intensa, fato evidenciado pelas trilhas, plantação de espécies exóticas, construções, fios elétricos sob a copa das árvores, entre outros.

Ilha dos Martins – Sem dúvida um dos locais mais intrigantes deste estudo pela beleza e abundância de animais. Ilha localizada na parte norte da Baía de Sepetiba, assim como Itacuruça. Possui mata exuberante entremeada por coqueiros, que aumentam em densidade na parte oeste da ilha, terminando rente a água. Denominada Floresta Ombrófila Densa, possui serrapilheira abundante e muito espessa em determinados locais.

Ilha do Socó – Situada próxima a Ilha dos Martins, bastante pequena, possuindo dois ha. É contornada por costões rochosos. Sua mata é aberta, possui muitos coqueiros e pouca serrapilheira. Local muito utilizado para a prática da pesca e uso de construção abandonada no local.

Quissamã – Localizado próximo a Rodovia BR-101, trecho Macaé - Campos. O fragmento florestal escolhido possui alguns trechos em consórcio com touceiras de bambus e presença de trilhas, o que demonstra influência antrópico na área. O fragmento é margeado ao norte por um rio utilizado para atividades de lazer e pesca e circundado por grandes áreas de pastagens. Apresenta densa camada de serrapilheira e presença marcante de lianas. A área do seringal encontra-se afastada deste fragmento, mas situa-se próxima as margens da rodovia. Local bastante antropizado, caracterizado pela monocultura da seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Praia das Neves – O Pequeno vilarejo faz parte da cidade de Presidente Kennedy/ES e fronteira com o estado do Rio de Janeiro. Sua restinga está classificada como de “altíssima importância biológica”. Considerada como uma das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007). Sua fito-fisionomia varia muito, com vegetação herbácea rasteira próximo a praia, passando por regiões de moitas densas e moitas esparsas, chamadas moitas de *Clusia*, até fragmentos de mata, com florestas cujo dossel varia em altura, não ultrapassando 20 metros.

Tabela 1 – Posicionamento das localidades estudadas

Localidade	Posição Geográfica (Latitude-Longitude)	
Coroa Grande	22°57'28.83"	43°53'28.98"
Ilha da Madeira	22°55'05.32"	43°50'06.09"
Ilha de Itacuruça	22°56'31.56"	43°53'34.15"
Ilha dos Martins	22°57'07.20"	43°51'46.88"
Ilha do Socó	22°57'28.83"	43°53'28.98"
Quissamã	22°09'067"	41°67'045"
Praia das Neves	21°08'56"	41°01'48"

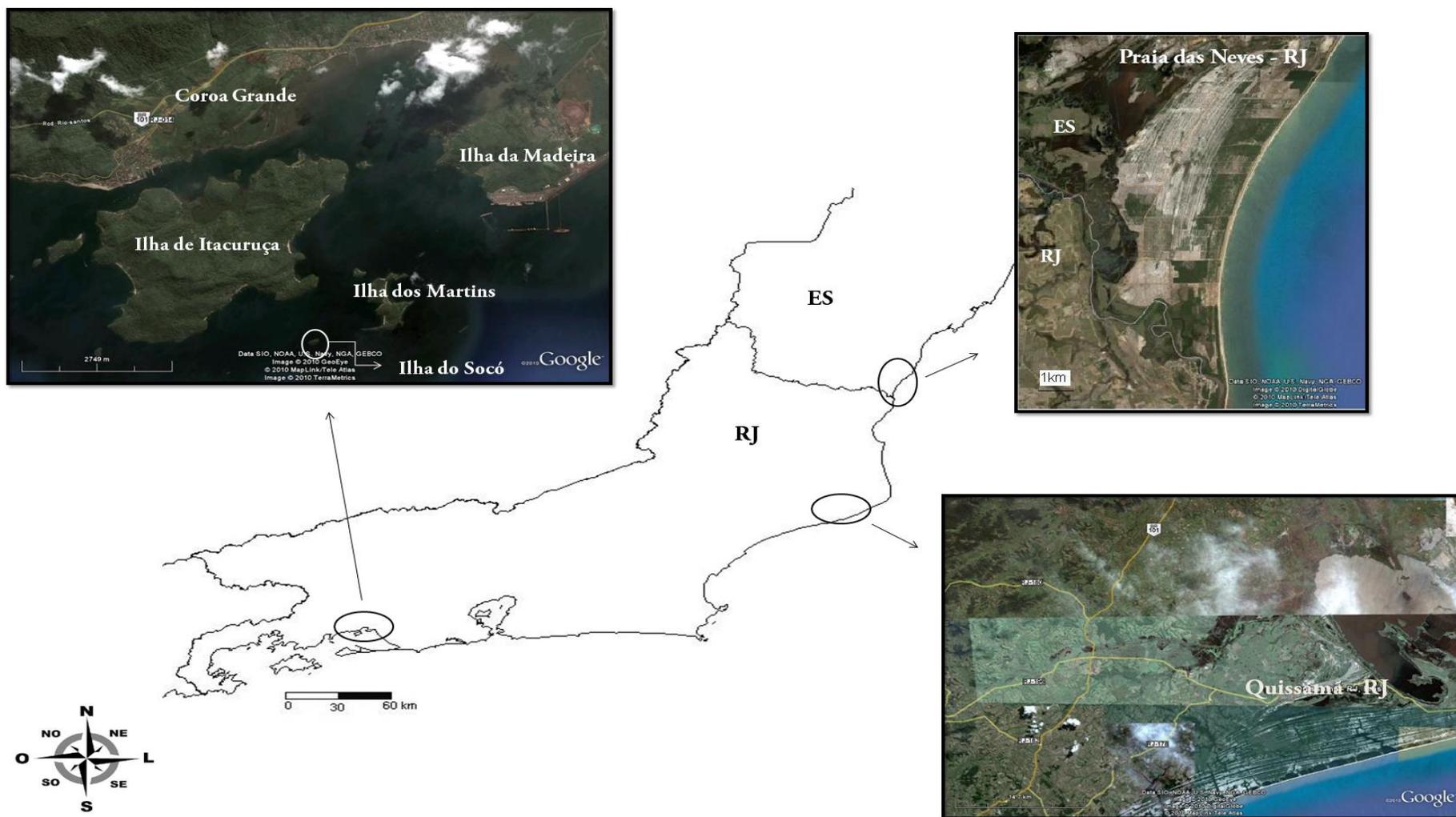


Figura 1– Mapa com as cinco localidades situadas na Região da Costa Verde - Baía de Sepetiba/RJ (Coroa Grande, Ilha dos Martins, Ilha de Itacuruça, Ilha da Madeira e Ilha do Socó), Quissamã/RJ e Presidente Kennedy/ES, evidenciando Praia das Neves.

2.1.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram tomados em campanhas empreendidas especialmente para esse estudo, realizadas pelo Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal ao longo do ano de 2010 e complementados com dados retirados de registros da coleção herpetológica AFBA (UFRRJ), provenientes de coletas realizadas pelo mesmo laboratório entre Janeiro a Dezembro de 2009 e Janeiro a Outubro de 2010. As localidades escolhidas para o estudo foram subdivididas em habitats, conforme suas características locais, constituindo sítios de amostragem geoposicionados (Tabela 1). As categorias de habitats usadas na análise foram: praia; antrópico; antrópico/praias; mata; moitas densas; moitas esparsas e seringal, seguindo as principais características dos sítios amostrados. Algumas categorias são comuns a todas as localidades, como o habitat “mata”. Outros habitats foram exclusivamente amostrados em determinadas localidades, como moitas densas e moitas esparsas da Praia das Neves e o habitat seringal, de Quissamã.

Os lagartos encontrados eram registrados. Na maioria dos registros, eles foram capturados com as mãos, algumas vezes com o auxílio de estilingue e medidos com o auxílio do paquímetro. Os bichos avistados também eram anotados. Também foram tomadas as medidas ecológicas do local, onde se encontravam os lagartos, como habitat; microhabitat; altura da vegetação e temperatura. Foram registradas todas as coordenadas geográficas com GPS (Garmin e-Trex Legend®H). Assim foi possível obter indiretamente uso de habitat e distância da praia de todos os registros.

2.1.3 ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente realizamos análises de largura e sobreposição de nicho, verificando se as duas espécies co-ocorriam fortemente nos sítios observados. As larguras de nicho de uso do espaço (sítios) pelas espécies foram calculadas através do inverso do índice de diversidade de Simpson (Simpson, 1949):

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

As sobreposições no uso do espaço foram calculadas com a equação de sobreposição de nicho, segundo Pianka (1973)

$$\phi_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}},$$

Onde p representa a proporção da categoria de ocupação dos sítios, e j e k representam o par das espécies em questão.

Para testar diferenças interespecíficas na sobreposição de nicho em relação ao microhabitat e espaço observado, utilizei o teste Kolmogorov-Smirnov, no programa BioEstat 5.0, comparando as abundâncias das espécies nos habitats e sítios, respectivamente. Para examinar a co-ocorrência e a influência de uma espécie sobre a outra, utilizei o programa EcoSim, versão 7.72 (Gotelli & Entsminger, 2001). Os dados para a análise são arrumados em uma matriz onde as espécies são as linhas e nas colunas a abundância delas em cada sítio, representado pela localidade e algum tipo de habitat do local.

2.2 ETAPA MOITAS

2.2.1 ÁREA DE ESTUDO

A restinga de Praia das Neves, localizada ao sul do Estado do Espírito Santo, na divisa com o Rio de Janeiro, é contornada ao sul pelo Rio Itabapoana e ao norte, pela Formação Barreiras, que formam um grande arco contornando os depósitos de areia quartzosa. Os barrancos e falésias da Formação Barreiras reduzem as chances de dispersão dos lagartos de Restinga para as praias do norte do Estado do Espírito Santo, e o Rio Itabapoana dificulta a dispersão para as praias ao sul, no Estado do Rio de Janeiro. Assim como em outras restingas, em Praia das Neves podemos distinguir quatro tipos de habitats: praia, moitas esparsas, moitas densas e florestas de restinga.

Nosso experimento foi desenvolvido no habitat “moitas esparsas” (Figura 2), em uma área da restinga submetida a instalação frustrada de um loteamento, 23 anos atrás. As moitas esparsas também chamadas moitas de *Clusia* (Araújo & Henriques, 1984), se diferenciam em duas formações vegetais: herbácea fechada inundável e arbustiva aberta não inundável. A primeira fitofisionomia é associada exclusivamente às depressões de junção dos cordões arenosos, formando áreas alagáveis em áreas de afloramento do lençol freático. Embora as espécies dominantes sejam de plantas herbáceas das famílias Poaceae e Cyperaceae, como salientado por Menezes & Araújo (2005), na restinga de Praia de Neves essa formação é

aberta, com patentes áreas expondo o substrato arenoso. Na segunda formação citada, a sua localização se dá em cordões arenosos internos e é constituída por moitas densas, formando ilhas de vegetação circundadas por espaços de solo desnudo, com altura de até seis metros. As moitas possuem tamanhos e fitofisionomias variados, são constituídas por plantas arbóreas e/ou arbustivas e ervas, dispondo-se de forma gradual em relação a altura entre seus componentes. Nesta formação são encontradas as bromélias *Neoregelia cruenta*, *Aechmea nudicaulis* e *Aechmea patentissima*, arbustos de *Byrsonima sericea*, *Clusia sp.*, *Cupania emarginata*, *Erythroxylum ovalifolium*, *Manilkara salzmannii*, *Ocotea notata*, *Pera glabrata* e *Protium icicariba*, além de espécies de Cactaceae. A presença em especial de bromélias possibilita a colonização por animais exclusivos e outros que as utilizam como abrigo.

2.2.2 COLETA DE DADOS

Para montagem do experimento, foram escolhidas 14 moitas na região das moitas esparsas (Figura2). O trabalho consistiu em reduzir gradualmente e em pouco tempo (quatro a seis horas) a cobertura vegetal das moitas, tomando dados da vegetação e buscando lagartos, anuros e outros animais da herpetofauna. Foi dividido em três momentos: três moitas foram amostradas em Agosto, quatro em Novembro de 2008 e as outras sete em Janeiro de 2009. Foram tomados os seguintes dados ecológicos de cada moita: altura da vegetação, largura da moita, seu posicionamento, abundância e riqueza total da fauna (herpetofauna) e número de bromélias.

Anfíbios e répteis observados foram capturados e medidos, foram anotados dados referentes a utilização de seu hábitat e altura do poleiro e, quando possível, a distancia de fuga, o refúgio e sua altura, além de hora, data e temperatura do dia. Os indivíduos foram coletados com as mãos, fixados com formol a 10% e depositados em potes de vidro com álcool 70% na Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

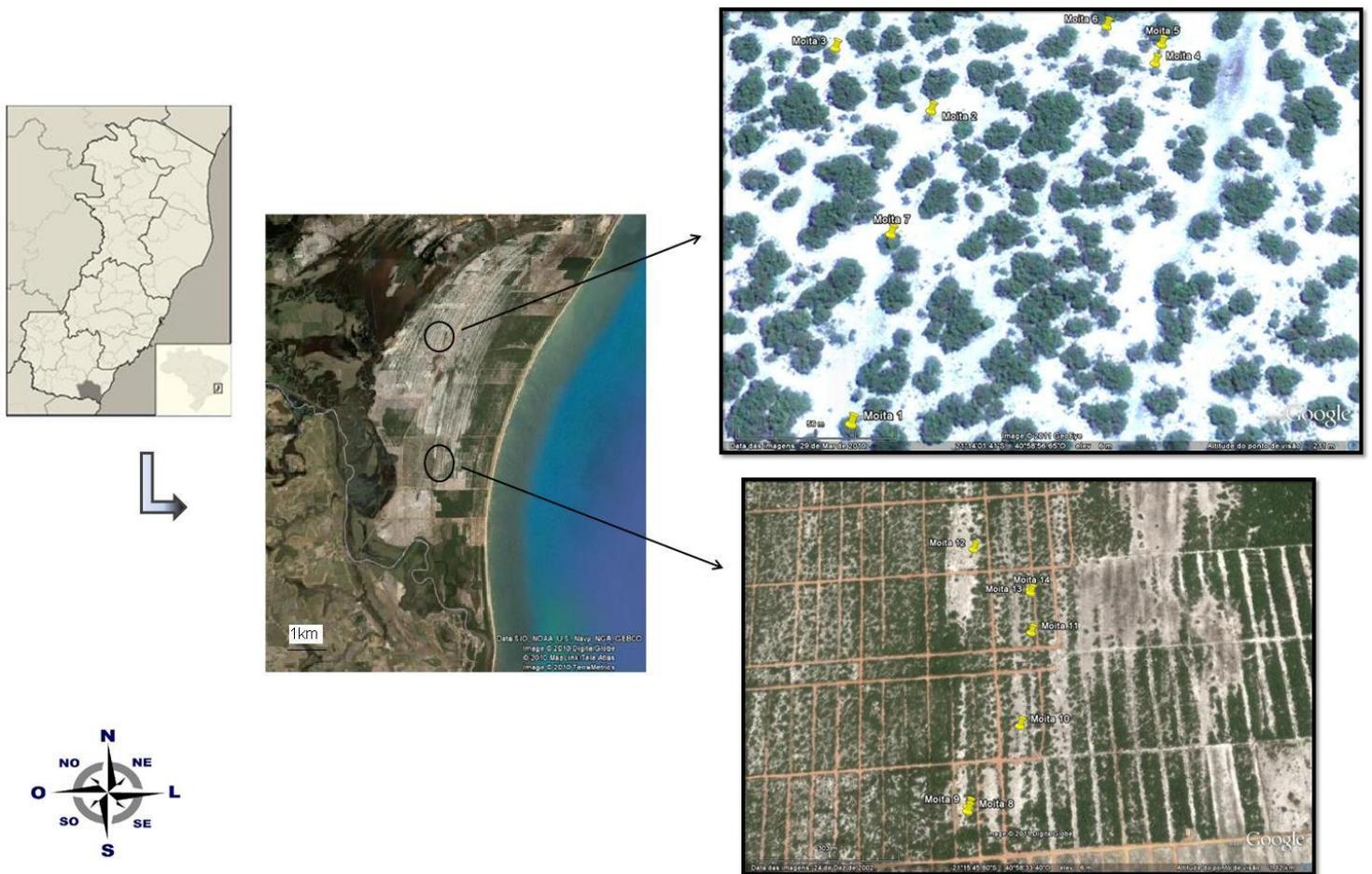


Figura 2 – Mapa de localização das 14 moitas usadas no experimento em Praia das Neves/ES.

2.2.3 ANÁLISES DOS DADOS

Utilizamos no programa BioEstat 5.0 a função de Ajustamento de Curvas para prospectar qual medida da moita teria melhor ajuste aos dados de riqueza da fauna (herpetofauna). Como variáveis independentes foram tomadas a área da moita ($A = \pi r^2$) e o volume da cobertura vegetal, usando para cálculo a fórmula do volume da esfera/2 ($\frac{4}{3} \pi r^3 / 2$), volume do cone ($\frac{1}{3} \pi r^2 h$) e volume da calota ($\frac{1}{3} \pi h^2 (3r - h)$), onde r significa o raio da moita e h , a altura da vegetação da mesma. Escolhida a medida com maior significância, esta foi relacionada às outras variáveis dependentes: abundância total da herpetofauna, abundância de anuros e abundância de lagartos.

Para ordenar os dados e apontar variáveis mais importantes na estruturação da herpetofauna das moitas, seguimos a técnica de análise de componentes principais (PCA) com matriz de correlação, disponível no programa estatístico PAST. Em posse do seu eixo principal, foi verificado se seus escores tinham distribuição normal, com o programa BioEstat 5.0.

Posteriormente, na tentativa de relacionar as duas espécies de lagartos aos atributos das moitas, fizemos uma análise discriminante no programa SYSTAT 11.0, utilizando os escores do primeiro e segundo eixos da PCA.

Ainda na tentativa de relacionar a presença dos dois lagartos com parâmetros das moitas, fizemos análises de Regressão Linear simples que envolvia um dos supostos microhábitats mais importantes para esses lagartos, as bromélias, com a abundância total de cada taxocenose (lagartos e anuros), juntos e separados.

Por fim, utilizando o programa EcoSim 7.72, foi calculada a sobreposição de nicho de uso das moitas para todas as espécies da herpetofauna encontradas nas mesmas, em especial para observar a sobreposição dos dois lagartos e se alguma delas possuía alta sobreposição em relação a outras espécies.

3 RESULTADOS

3.1 ETAPA SÍTIOS

3.1.1 CO-OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES

Foram observadas nos 20 sítios escolhidos para esse estudo, 90 (33%) indivíduos de *Gymnodactylus darwinii* e 185 (67%) de *Hemidactylus mabouia* (Tabela 2), sugerindo que a espécie invasora possui maior abundância em praticamente todas as localidades e habitats amostrados, exceto no habitat “mata” em alguns lugares (Figuras 3 e 4). Neste habitat foram registrados 48 indivíduos da espécie nativa, enquanto que a invasora registrou apenas 13 indivíduos. No meio antrópico, a espécie invasora registrou 61 indivíduos, o maior valor para um habitat. No seringal e na praia não se observa *G.darwinii*, e sua menor ocorrência, com apenas um indivíduo, se deu no habitat “praia\antrópico” na Ilha dos Martins, já *H.mabouia* apareceu em todos os habitats e sua menor ocorrência se deu no habitat “seringal” e “moitas densas” (Figura3).

O teste de *Kolmogorov-smirnov* realizado para utilização dos habitats foi significativo (GL= 2; Dmáx= 0.3889; $p < 0.01$, $n = 7$), demonstrando a diferença na utilização dos mesmos.

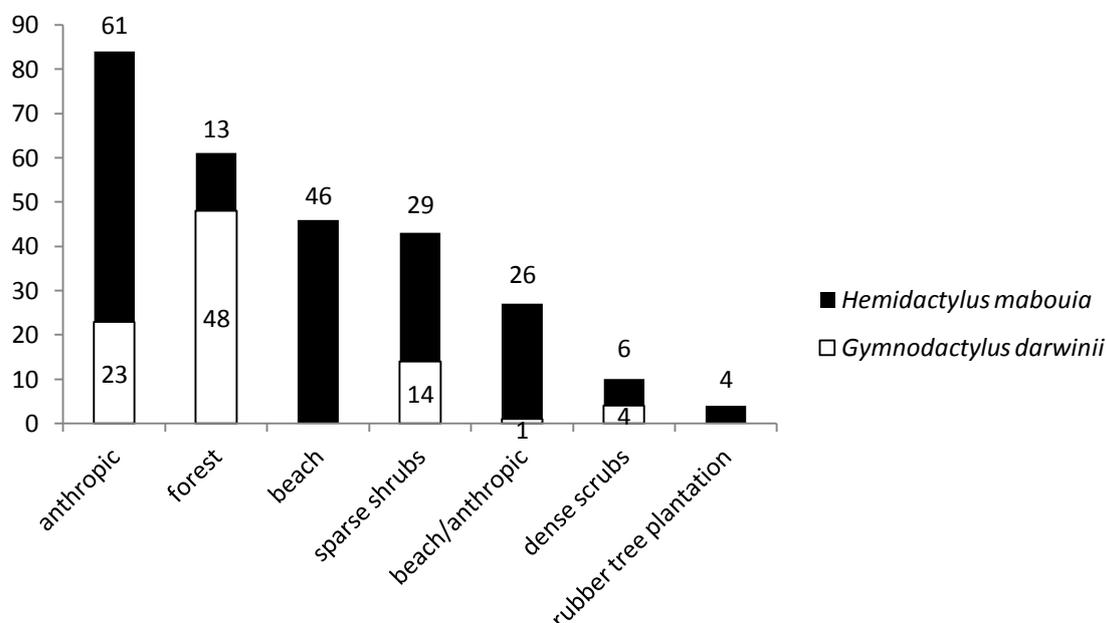


Figura 3 – Abundância dos indivíduos de *H. mabouia* e *G. darwinii* nos habitats das localidades amostradas nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.

Tabela 2 – Abundância de *Gymnodactylus darwinii* (G d) e *Hemidactylus mabouia* (H m) distribuídas pelos habitats nos sítios de amostragem. As localidades são PN – Praia das Neves; It – Ilha de Itacuruça; IM – Ilha dos Martins; IS – Ilha do Socó; Qui – Quissamã; IMad – Ilha da Madeira e CG – Coroa Grande.

Sítios	Localidade	Habitat	G d	H m
1	PN	Moitas densas	4	6
2	PN	Moitas esparsas	14	29
3	PN	Mata	3	0
4	PN	Praia	0	45
5	It	Mata	12	0
6	It	Antrópico	3	5
7	It	Praia	0	1
8	It	Praia\Antrópico	0	15
9	IM	Mata	25	11
10	IM	Antrópico	10	13
11	IM	Praia\Antrópico	1	11
12	IS	Mata	0	2
13	IS	Antrópico	0	3
14	Qui	Mata	1	0
15	Qui	Antrópico	0	3
16	Qui	Seringal	0	4
17	IMad	Mata	4	0
18	IMad	Antrópico	10	28
19	CG	Mata	3	0
20	CG	Antrópico	0	9
Total			90	185

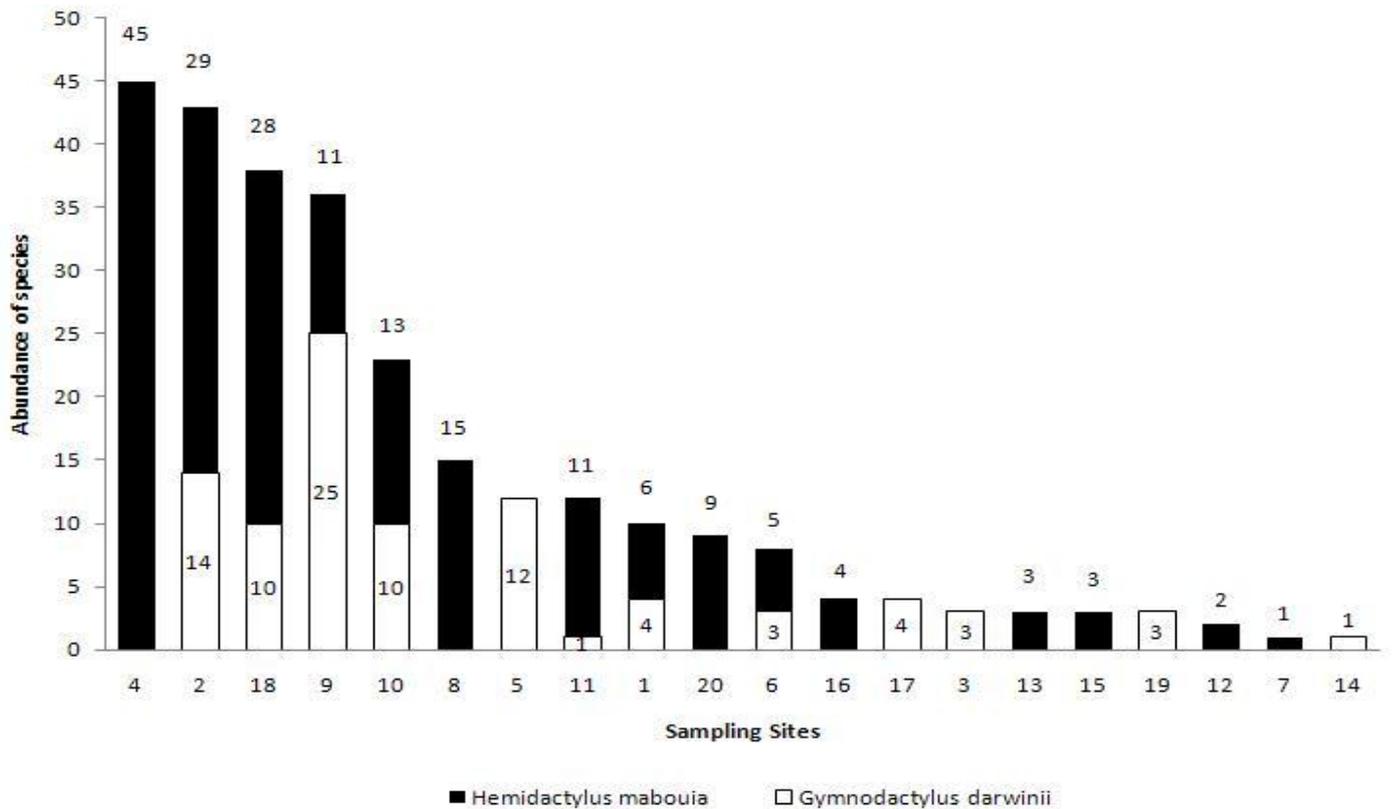


Figura 4 - Abundância, em ordem decrescente, dos indivíduos de *Gymnodactylus darwinii* e *Hemidactylus mabouia* nos sítios de amostragens, nos estados Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Nas localidades de Quissamã (sítios 14, 15 e 16) e Coroa Grande (19 e 20) houve segregação no uso dos habitats “mata” e “antrópico” entre as duas espécies. Em Praia das Neves (1, 2, 3 e 4) houve segregação nos habitats “praia” e “mata”. Entretanto, nas moitas esparsas, objeto de nosso experimento, os dois lagartos co-ocorreram em grande densidade e a abundância de *H. mabouia* foi maior do que a do outro lagarto. Na Ilha do Socó (12 e 13) foi observada apenas a presença da lagartixa de parede, assim como seus ovos em bromélias na mata e debaixo de entulhos, como é característico encontrá-la no meio antrópico. Na Ilha de Itacuruça (5, 6, 7 e 8) e na Ilha da Madeira (17 e 18) as duas espécies estiveram juntas apenas no habitat “antrópico”, muitas vezes observadas debaixo da mesma telha quebrada ou tijolo. Nos outros sítios da Ilha de Itacuruça (5, 6, 7 e 8) como nos sítios praia, praia/antrópico e mata e no sítio mata da Ilha da Madeira, houve segregação das espécies. Na mata, ocorreu apenas *G. darwinii*, e na praia e praia/antrópico apenas *H. mabouia*. A Ilha dos Martins (9, 10 e 11) foi uma localidade diferenciada, onde todos os sítios apresentaram as duas espécies, além de ter sido um dos locais de maior abundância desses lagartos com 71 indivíduos, ficando atrás apenas de Praia das Neves, com 101 indivíduos registrados (Figura 4 e Tabela 2).

A largura do nicho das espécies para a ocupação dos espaços (sítios) foi de $B = 6.17$ para *Gymnodactylus darwinii* e $B = 7.57$ para *Hemidactylus mabouia*. A sobreposição de nicho das espécies foi de $\phi = 0.4935$, valor relativamente baixo. O teste de *Kolmogorov-*

Smirnov foi significativo (GL= 2 Dmax= 0.1991, $p < 0.05$), apontando para a partilha de espaço em uma escala geográfica regional.

Utilizando o programa EcoSim 7.72, para testar a co-ocorrência das duas espécies de geocos, o resultado encontrado foi significativo com $p= 0.03860$ para o número de vezes do índice observado \geq que o índice simulado (total de 4807 de 5000 simulações), indicando uma possível estruturação da comunidade por competição, já que, em uma escala geográfica pequena, a presença de uma espécie influenciaria na não-ocorrência da outra (Índice observado = 40; Média = 18.8488).

3.2 ETAPA MOITAS

Trabalhos com remoção de moitas não são comuns, faltando literatura especializada para tal. Portanto assumimos que o modelo “moitas” se comportava de maneira semelhante ao modelo de biogeografia de ilhas e para aproximação desses modelos, foram observados dados ecológicos referentes à estrutura da moita como: sua altura e largura, possibilitando assim o cálculo da sua área e alguns tipos de volume como o da esfera dividido por dois, o do cone e o da calota esférica. Em posse dessas medidas, usando o programa BioEstat 5.0, fizemos o teste de ajuste de curvas para saber qual das medidas melhor se aplicavam ao modelo das moitas.

Os resultados dos ajustes das curvas (Tabela 3) mostraram que as melhores medidas são a área do círculo e o volume da esfera dividido por dois e a curva que melhor se ajustou foi a da Regressão Linear. Assim, para as análises de Regressão foi utilizado o volume da esfera dividido por dois.

Tabela 3 – Ajustamento de Curvas para as medidas tomadas das 14 moitas de Praia das Neves/ES.

Medidas	Regressão Linear		Regressão Exponencial		Regressão Logarítmica		Regressão Geométrica	
	R2	p	R2	p	R2	p	R2	P
Área do círculo	54.02%	0.0042	44.10%	0.0133	49.01%	0.0077	46.85%	0.0098
Volume do cone	44.49%	0.0127	35.21%	0.0325	34.09%	0.0361	31.78%	0.0447
Volume da calota	39.71%	0.0209	30.76%	0.0491	21.96%	0.1062	18.48%	0.1425
Volume da esfera/2	54.00%	0.0042	42.17%	0.0163	49.01%	0.0077	46.85%	0.0098

Na Regressão Linear Simples envolvendo volume das moitas e riqueza de espécies (anfíbios e répteis) (Figura 5), o coeficiente de regressão (R^2) foi de 0.4507 e o $p = 0.0052$ e $n = 14$, revelando que a variável “volume” contribui 45% para a variável riqueza de espécies e quanto maior seu valor, maior riqueza de espécies é encontrada nas moitas.

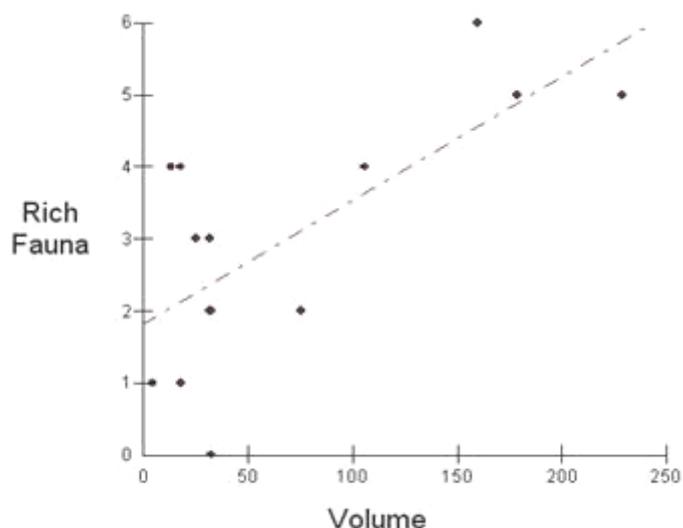


Figura 5 – Relação entre a riqueza de fauna (herpetofauna) e o volume das moitas na restinga de Praia das Neves ($R^2 = 0.4507$; $p = 0.0052$ e $n = 14$).

Na Figura 6, a Regressão Linear Simples não foi significativa ($R^2 = 0.1726$; $p = 0.0754$ e $n = 14$), portanto o volume da moita não influenciou na abundância total da herpetofauna, assim como na regressão linear representada pela Figura 7 ($R^2 = -0.0408$; $p = 0.5031$ e $n = 14$), que envolve as variáveis: volume e abundância de anuros nas moitas estudadas. Já na regressão que relacionava o volume e abundância de lagartos na moita (Figura 8), o resultado foi significativo ($p = 0.0146$), seu coeficiente de regressão (R^2) é de 0.3506 e o $n = 14$, sugerindo que o volume da moita tem influência na abundância dos lagartos, controlando suas densidades.

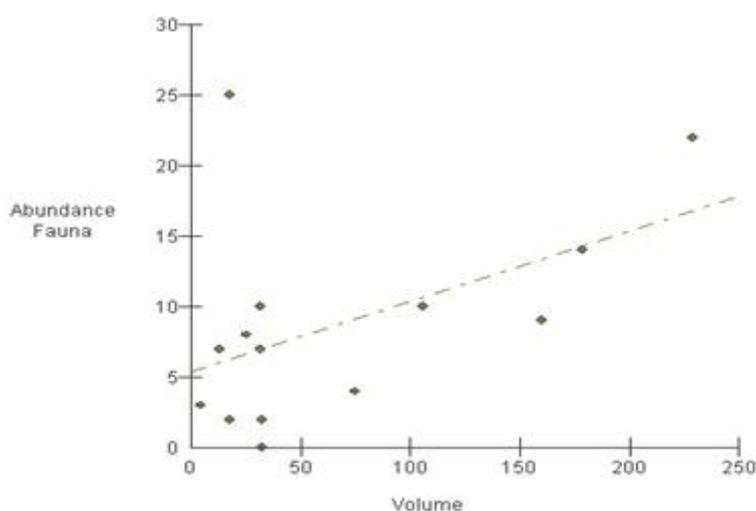


Figura 6 – Relação entre abundância da fauna (herpetofauna) e o volume da moita na restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = 0.1726$; $p = 0.0754$ e $n = 14$).

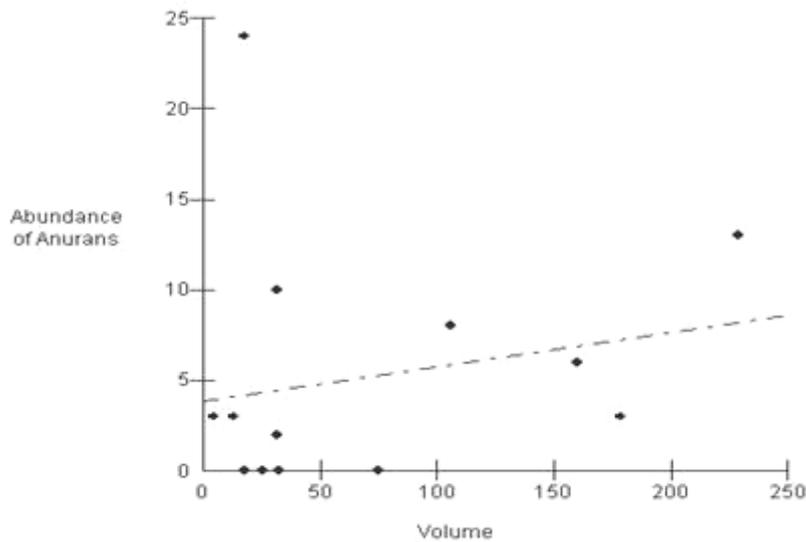


Figura 7 – Relação entre a abundância de anuros e o volume da moita na restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = -0.0408$; $p = 0.5031$ e $n = 14$).

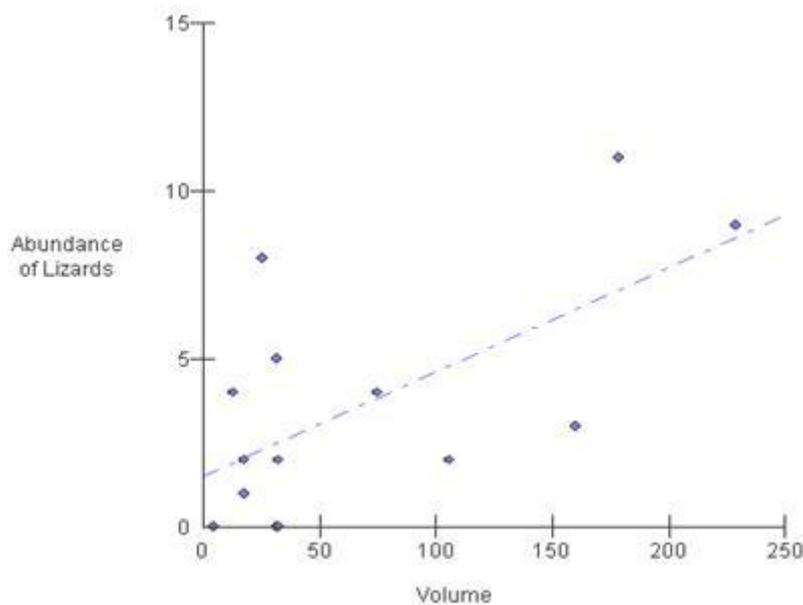


Figura 8 – Relação entre a abundância de lagartos e o volume da moita na restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = 0.3506$; $p = 0.0146$ e $n = 14$).

Os resultados da análise de componentes principais (PCA) mostram moitas que são altamente relacionadas com as variáveis apresentadas e moitas que estão em posição oposta a estas variáveis, possuem menor relação com as mesmas (Figura 9). A variância acumulada

nos dois primeiros eixos é de aproximadamente 86% (Tabela 4). A análise PCA mostra todas as variáveis com valores negativos no primeiro componente (eixo 1) (Tabela 5) e são mais relacionadas as moitas que aparecem deste mesmo lado do eixo. Esta ordenação sugere que nenhuma variável é inversamente proporcional a outra, além da importância da variável “volume” para as variáveis “riqueza de fauna (herpetofauna)” e “abundância de lagartos”, já mostrado anteriormente pela Regressão Linear Simples da Figura 5 e Figura 8 respectivamente, assim como a importância do número de bromélias para os anuros, em detrimento dos lagartos. O teste de normalidade, utilizando Shapiro-Wilk ($W = 0.954$ e $p = 0.5995$) do primeiro eixo principal desta PCA revelou que os dados foram normalizados com a utilização da matriz de Correlação.

Tabela 4 – Valores dos Eixos da Análise dos Componentes Principais (PCA), utilizando a Matriz de Correlação com dados brutos.

Eixo	Autovalores	% Variância	Av. 2,5%	Av. 97,5%
1	2.88231	57.646	0.10765	74.387
2	1.43191	28.638	11.466	51.691
3	0.325989	6.5198	0.77397	18.687
4	0.251401	5.028	0.11783	75.068
5	0.108387	2.1677	0.14849	57.049

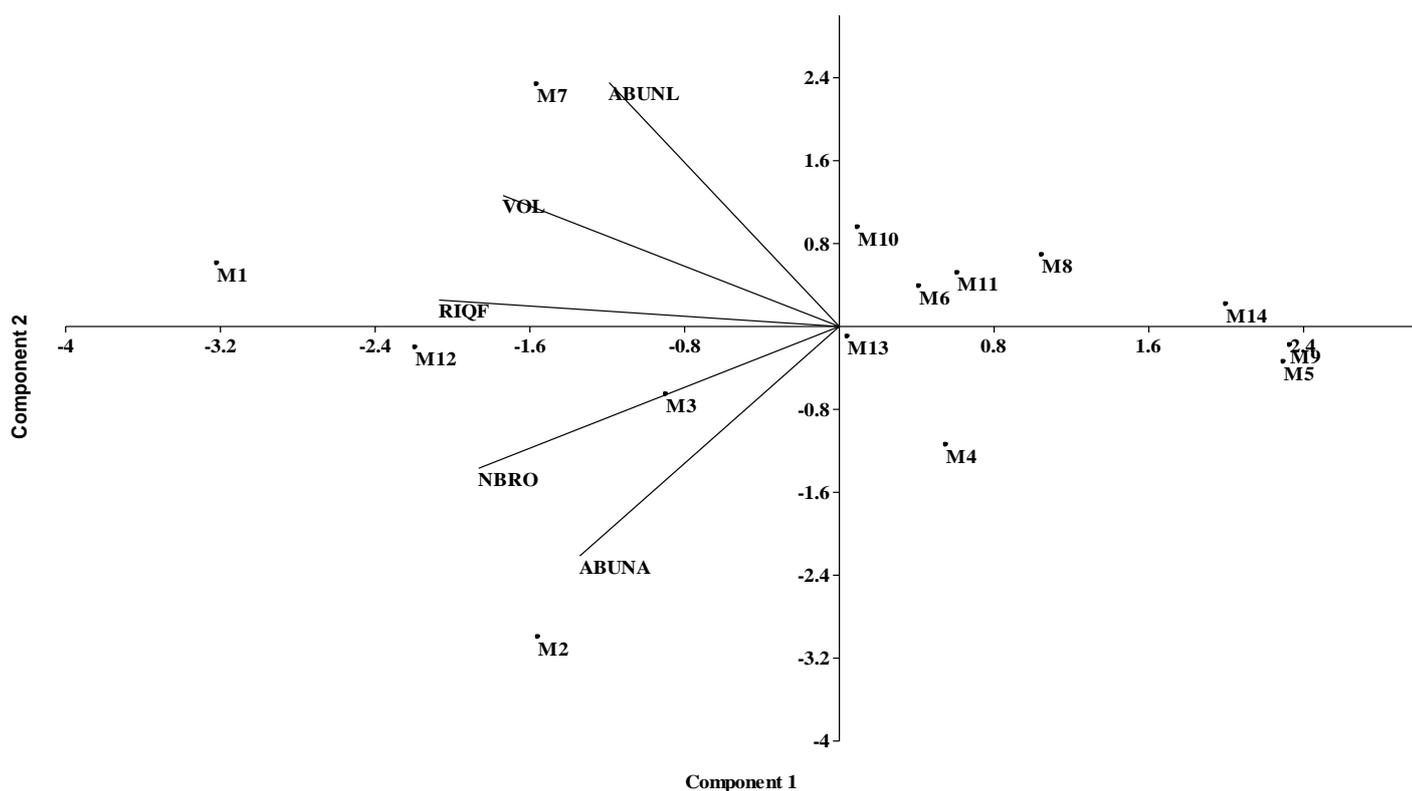


Figura 9 – Análise de PCA (matriz de correlação) para os dados de moitas de Praia das Neves; moitas representadas pela letra “M”; variáveis aparecem segundo abreviações, ABUNL – Abundancia de Lagartos, VOL – Volume, RIQF – Riqueza de Fauna (herpetofauna), NBRO – Número de Bromélias, ABUNA – Abundancia de Anuros.

Tabela 5 – Escores dos cinco primeiros componentes principais (CP) das variáveis das moitas (VOL – Volume; RIQF – Riqueza de Fauna (herpetofauna); NBRO – Número de Bromélias; ABUNA – Abundancia de Anuros; ABUNL – Abundancia de Lagartos).

Variáveis	CP 1	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5
VOL	-0.4644	0.338	-0.8047	-0.09713	0.115
RIQF	-0.5528	0.06923	0.1982	0.4504	-0.6689
NBRO	-0.4983	-0.3653	0.1865	0.3617	0.6728
ABUNA	-0.3594	-0.5935	0.008909	-0.6847	-0.2228
ABUNL	-0.3183	0.6287	0.5276	-0.4336	0.1925

A densidade dos dois lagartos por moitas foi destacada na Figura 10, mostrando claramente a maior abundância de *H. mabouia* sobre *G. darwinii*. Para testar a semelhança das duas distribuições dos lagartos no espaço definido pelas moitas, foi feita uma Análise Discriminante (Figura 11) aplicada aos escores (Primeiro e segundo) dos componentes do PCA relacionados às moitas e a presença das duas espécies. O resultado não foi significativo

(Wilks' lambda = 0.960 e p= 0.4435), demonstrando que nas moitas esparsas, sob a batuta da restrição de volume das moitas da Restinga de Praia das Neves, os dois lagartos não estão segregando em relação a ocupação destas moitas (Figura 11).

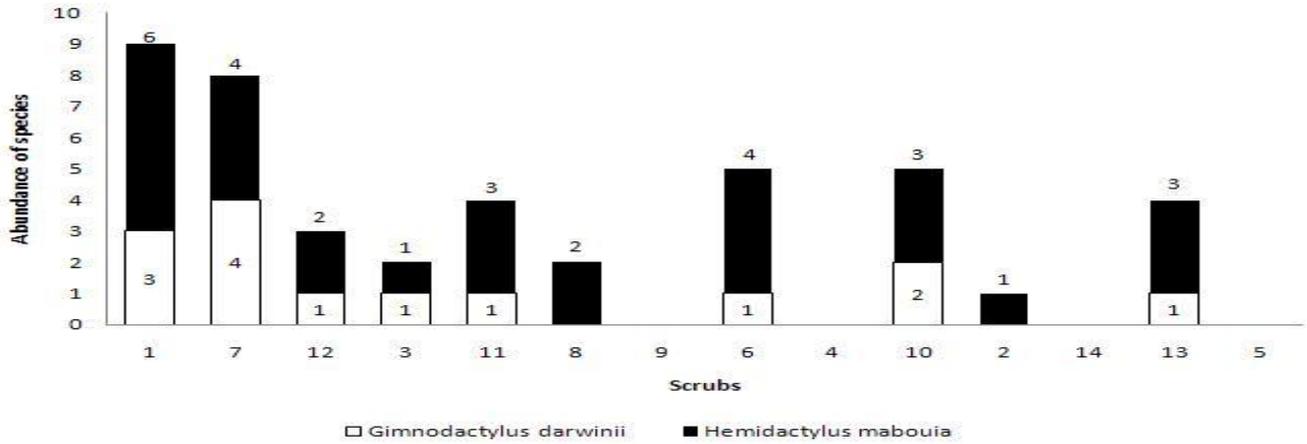


Figura 10 – Abundância de espécies (*G.darwinii* e *H.mabouia*) distribuídas pelas moitas em ordem decrescente de tamanho em Praia das Neves - ES.

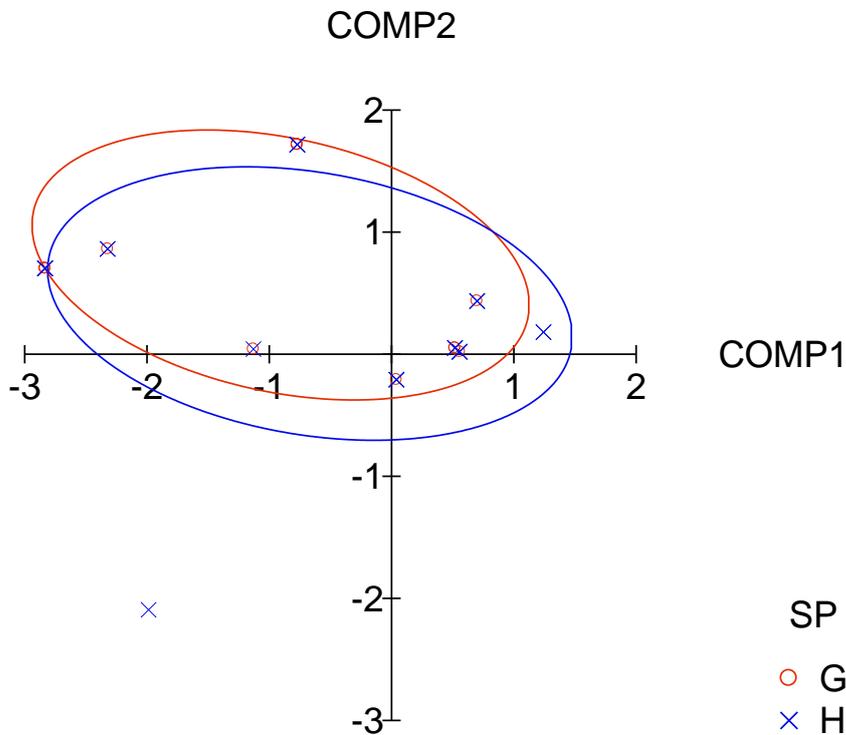


Figura 11 – Análise Discriminante, onde G – *Gymnodactylus darwinii*, H – *Hemidactylus mabouia*, aplicadas aos escores das duas primeiras componentes do PCA para os dados das moitas.

Na análise de Regressão Linear Simples, entre um dos supostos microhabitat de maior importância para os dois lagartos, as bromélias e a abundância de lagartos (Figura 12) o resultado foi não significativo ($R^2 = -0.0312$; $p = 0.5595$ e $n = 14$); assim como as regressões feitas para os dois lagartos em separado (Figura 13), *G.darwinii* ($R^2 = -0.0355$; $p = 0.5230$ e $n = 14$) e *H. mabouia* ($R^2 = 0.0514$; $p = 0.2142$ e $n = 14$), sugerindo neste caso que a abundância de lagartos nas moitas independe do número de bromélias nas mesmas. Já em relação aos anuros das moitas, a regressão entre o número de bromélias e sua abundância (Figura 14) foi significativa e bastante representativa ($R^2 = 0.5175$; $p = 0.0025$ e $n = 14$), e como o esperado, tem-se a forte dependência entre anuros e a quantidade de bromélias.

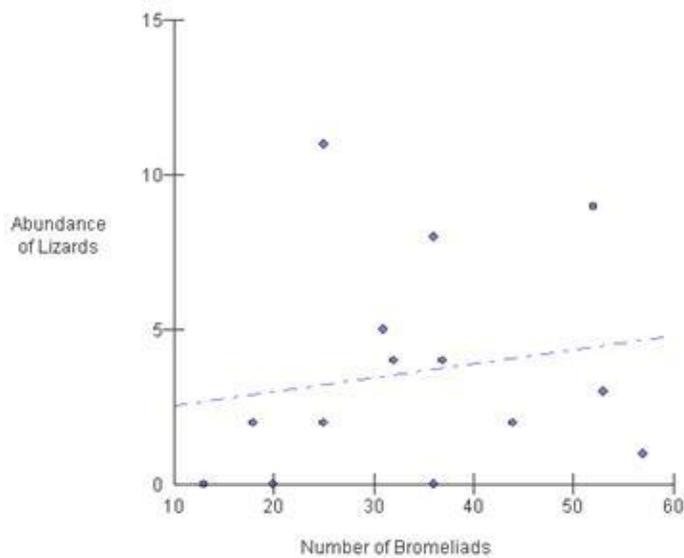


Figura 12– Relação entre abundância de lagartos e o número de bromélias das moitas da restinga de Praia das Neves, ES ($R^2 = -0.0312$; $p = 0.5595$ e $n = 14$).

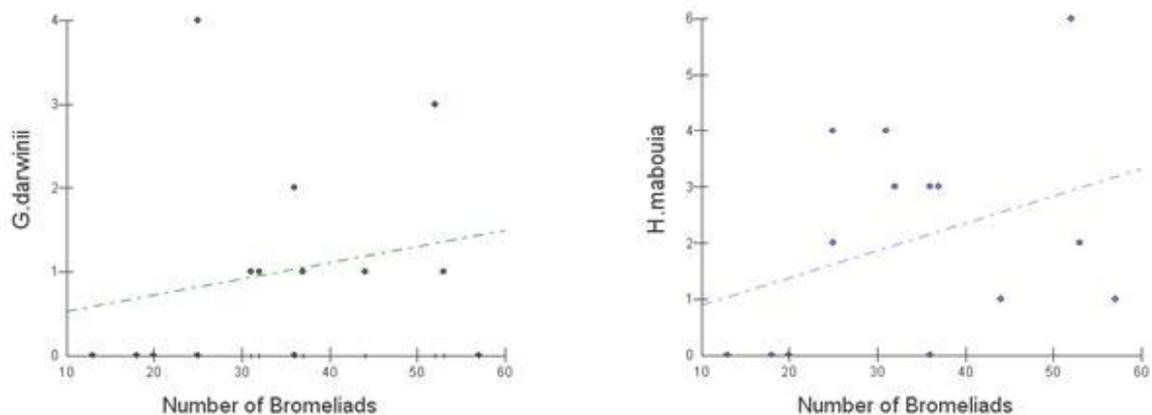


Figura 13 – Relação entre a abundância de *Gymnodactylus darwinii* ($R^2 = -0.0355$; $p = 0.5230$ e $n = 14$) e *Hemidactylus mabouia* ($R^2 = 0.0514$; $p = 0.2142$ e $n = 14$) e o número de bromélias das moitas da restinga de Praia das Neves, ES.

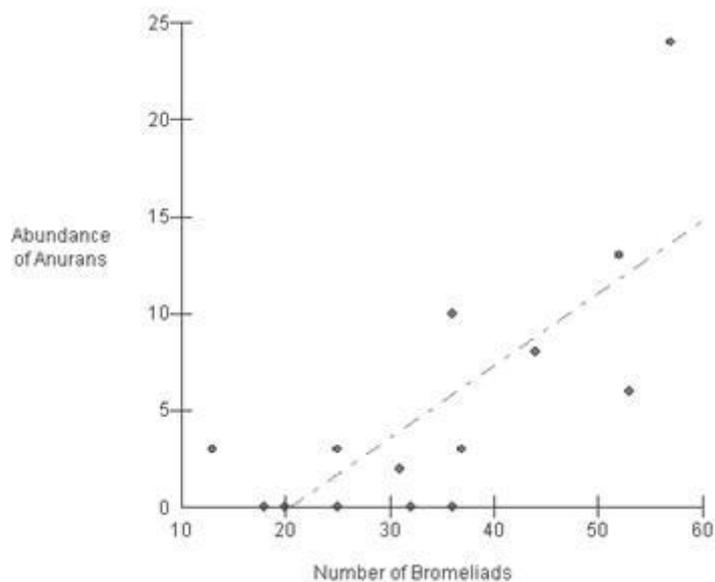


Figura 14 – Relações entre a abundância de anuros com o número de bromélias nas moitas de restinga de Praia das Neves, ES. ($R^2 = 0.5175$; $p = 0.0025$ e $n = 14$)

A sobreposição de nicho de uso das moitas pelas espécies da herpetofauna encontradas nas mesmas (Tabela 6) variou bastante, de nula até completa. As espécies que mais se sobrepõem são as espécies de anuros *Trachicephalus* sp. e *Pseudopaludicola* sp.(1,0), devido a quantidade de registros ($n=1$); *Scinax cuspidatus* e *Scinax alter* (0.93808), espécies fortemente associadas as bromélias e logo depois os dois lagartos em questão *G. darwinii* e *H. mabouia* (0.88704). Esses dois lagartos mostraram pouco uso comum com as demais espécies da herpetofauna das moitas.

Tabela 6 – Sobreposição de nicho das espécies nas moitas de Praia das Neves - ES. *Sc* – *Scinax cuspidatus*; *Hm* – *Hemidactylus maboiua*; *Gd* – *Gymnodactylus darwini*; *Ss* – *Scinax similis*; *Aa* – *Ameiva ameiva*; *Tt* – *Tropidurus torquatus*; *Sa* – *Scinax alter*; *S sp.* – *Scinax sp.*; *A sp.* – *Aparasphenodon sp.*; *P sp.* – *Pseudopaludicola sp.*; *T sp.* – *Trachicephalus sp.*

Espécies	<i>Sc</i>	<i>Hm</i>	<i>Gd</i>	<i>Ss</i>	<i>Aa</i>	<i>Tt</i>	<i>Sa</i>	<i>S sp.</i>	<i>A sp.</i>	<i>P sp.</i>	<i>T sp.</i>
<i>Sc</i>		0.63273	0.53961	0.72410	0	0.04625	0.93808	0.02875	0.19069	0.09535	0.09535
<i>Hm</i>			0.88704	0.22927	0.27775	0.33137	0.56737	0.17655	0.29277	0.19518	0.19518
<i>Gd</i>				0.14992	0.32540	0.33276	0.46018	0.18960	0.17150	0.17150	0.17150
<i>Ss</i>					0	0	0.56198	0.00549	0	0.05464	0.05464
<i>Aa</i>						0	0	0.28604	0	0	0
<i>Tt</i>							0	0.09750	0	0	0
<i>Sa</i>								0	0	0	0
<i>S sp.</i>									0	0.10050	0.10050
<i>A sp.</i>										0	0
<i>P sp.</i>											1
<i>T sp.</i>											

4 DISCUSSÃO

O espaço, considerado a dimensão de nicho mais importante de separação interespecífica na maioria dos répteis simpátricos (Toft, 1985), ocupado pelos dois lagartos foi estudado em detalhe. O uso do hábitat de maneira diferenciada por duas ou mais espécies de lagartos, pode resultar de interações ecológicas, que permitem a coexistência de competidores em potencial e que podem afetar a estrutura e composição de uma comunidade (Smith & Ballinger, 2001). Duas espécies podem, depois de um período competitivo, partilhar o hábitat, com cada uma ocupando a parte na qual tem vantagens sobre a outra (Vanhooydonck *et al.*, 2000).

Após as observações de *H.mabouia* e *G. darwinii* duas espécies no campo, evidenciando a maior densidade da espécie invasora e considerando a similaridade ecológica das espécies, era de se esperar que a competição entre estes lagartos ocorresse. Alguns autores já haviam destacado a possível competição entre as duas espécies devido ao uso de espaço semelhante (Araujo, 1991) e a assimetria dessa competição, relacionada a maior largura de nicho e tamanho corporal de *Hemidactylus mabouia* (Teixeira, 2002). No entanto, este último autor concluiu que as duas espécies não pareciam competir diretamente por espaço. Teoricamente, para espécies simpátricas filogeneticamente próximas, provavelmente haverá divergências em pelo menos um dos três eixos principais do nicho, a saber: espaço, alimento e tempo e que isso ocorre devida a interações competitivas entre elas (Pianka, 1973).

Neste estudo, após a simulação no programa EcoSim 7.72, da distribuição das duas espécies em sítios “ocupados” e “vazios” na escala geográfica pequena (moitas de restinga), a presença e ausência dos lagartos observadas foram significativamente diferentes das matrizes aleatórias, sugerindo assim que a competição interespecífica pode ter sido uma força importante para determinar a co-ocorrência das espécies.

Hemidactylus mabouia é uma espécie invasora aqui, considerada restrita a edificações e ambientes perturbados e encontrada em todo o território nacional (Vanzolini, 1978), América Central (exceto Jamaica, Kluge, 1969) e América do Norte (Lawson *et al.*, 1991; Butterfield *et al.*, 1993; Meshaka *et al.* 1994 e Meshaka, 2000). Sua ausência nos sítios de mata de quase todas as localidades amostradas nesse estudo chamou a atenção, assim como a presença da espécie endêmica em alguns locais antropizados. *Hemidactylus mabouia* tem sido muito frequentemente encontrada em ambientes pouco perturbados (Vanzolini, 1978; Araújo, 1991;

Rocha *et al.*, 2000) sugerindo uma capacidade de interação ecológica com as espécies locais e de colonização de ambientes naturais. Porém *Gymnodactylus darwinii*, espécie endêmica da Mata Atlântica, é soberano nos sítios de mata. Apesar de maior peso atribuído a competição para a estruturação das comunidades (Diamond & Gilpin, 1982; Roughgarden, 1983; Gotelli & McCabe, 2002), não podemos deixar de citar outros fatores ecológicos que também podem ser determinantes para a estruturação, como predação e a heterogeneidade microclimática e estrutural do ambiente (Pianka 1973; Brooks & McLennar, 1993; Brown, 1995). A ausência da espécie invasora *H. mabouia* na maioria dos habitats de mata pode ser explicada também pela complexidade estrutural deste habitat. Petren & Case, 1998, em seu experimento com salamandras, observaram que a simples mudança da estrutura do ambiente fez com que o nível de competição mudasse. Neste trabalho, duas espécies foram estudadas, uma sempre levava vantagens sobre a outra. Contudo, a simples modificação na estrutura do ambiente, fez com que a espécie que levava vantagens sobre a outra não conseguisse se estabelecer para competir. Na Ilha do Socó, por exemplo, não houve registro de *Gymnodactylus darwinii* e a lagartixa-de-parede foi observada na mata, ou seja, quando a espécie nativa potencialmente competidora estava ausente, foi observada a expansão do habitat da espécie invasora, reforçando a hipótese da competição entre as duas espécies de lagartos.

Hemidactylus mabouia pode mudar a cor de fundo da camuflagem, de mais claro a quase branco, até ser dominada por tons de cinza e negro, mostrando grande habilidade de camuflagem. *Gymnodactylus darwinii* varia muito pouco sua coloração, de castanho escuro para castanho claro. Fora da mata, em locais mais abertos, sua coloração o torna muito visível a predadores, uma desvantagem para evitar a detecção por predadores (Endler, 1978; Stuart-Fox *et al.*, 2003; Husak *et al.*, 2006). Essas e outras diferenças de habilidade de fuga de predadores podem explicar o sucesso de *G. darwinii* em formar colônias na floresta. Além do mais, dentro da floresta (habitat “mata”), a complexidade estrutural do “fundo” do ambiente (“background”) facilitaria sua camuflagem (Denno *et al.*, 2005). Também é possível que essa mesma complexidade estrutural poderia dificultar a lagartixa-de-parede de entrar e se estabelecer na mata.

Na Ilha dos Martins, a densidade das duas espécies é muito alta, em comparação com as outras localidades estudadas (Daiane Ouverney, com. pessoal). Nesta ilha observamos compensação de densidade (“density compensation”), fenômeno descrito primeiramente para grupos de aves (Crowell, 1962; Pianka, 1994; Ricklefs e Miller, 1999), no qual ilhas apresentam maior quantidade de recursos e diversidade menor, quando comparadas com o

continente, mas geralmente suas espécies ocorrem em maiores densidades do que nas colônias continentais. A expansão de hábitat das espécies nas ilhas é comum nestas condições, ocupando assim hábitats que normalmente são ocupados por outras espécies. Este fenômeno também foi chamado de expansão de nicho (“niche expansion”) (MacArthur *et al.*, 1972; Pianka, 1994; Ricklefs & Miller, 1999). São fenômenos conjuntamente referidos como “liberação ecológica” (“ecological release”) (Pianka, 1994; Ricklefs e Miller, 1999) e também já foram relatados em grupos de anfíbios e répteis. Rodda e Dean-Bradley (2002) encontraram fortes evidências de que anfíbios e répteis (principalmente lagartos) apresentam uma maior densidade e biomassa em ilhas menores do que em ilhas maiores e em continentes. Por outro lado, um estudo correlacionando o tamanho de ilhas com a densidade de populações animais mostrou uma correlação positiva, sugerindo que a compensação da densidade pode ser pouco comum (Connor *et al.*, 2000). A hipótese de “liberação ecológica” prediz que em ilhas onde há menor diversidade de espécies as mesmas devem ser mais generalistas (maior largura de nicho) que em áreas continentais, onde a diversidade é maior (Crowell, 1962; Ricklefs e Miller, 1999; Pianka, 1994). Esta hipótese decorre da teoria da competição e foi desenvolvida devido a comparações com o continente e ilhas, demonstrando que, em locais com baixa competição interespecífica, as espécies devem expandir seu nicho (microhábitat, dieta e morfologia) em resposta ao reduzido número de competidores (Crowell, 1962; Losos e Queiroz, 1997). Contudo, Mesquita (2005) em sua tese de doutorado, não corroborou com esta hipótese, já que nas áreas isoladas do continente (Cerrado) as espécies de *Cnemidophorus* não foram mais abundantes do que nas áreas não isoladas. *Cnemidophorus* é um lagarto “forrageador ativo” muito móvel, de fácil dispersão.

A relação entre a área das manchas de recursos e a riqueza das espécies que os exploram é um elemento central da teoria de biogeografia de ilhas. Os efeitos do tamanho da ilha sobre a riqueza de espécies têm sido amplamente discutidos desde a teoria de MacArthur e Wilson (1967). A relação espécie-área pode ser observada também nas moitas estudadas, notadamente estruturadas pelo tamanho, riqueza da fauna e abundância da fauna. Nestas moitas, quanto maior o tamanho, maior a riqueza de espécies da herpetofauna, em especial a abundância de lagartos. No entanto, em relação a abundância total da fauna, não observamos o mesmo padrão. Supõe-se que, hábitats que sejam estruturalmente mais complexos, ofereçam mais opções de ocupação do espaço, suportando assim uma maior diversidade (Araujo, 1991; Pianka, 1973; Rocha, 1998) e uma maior biomassa total de lagartos (Pianka, 1973; Rocha, 1998; Van Sluys, 2000), do que os hábitats mais simples, sugerindo assim que moitas maiores

apresentem maior complexidade estrutural. Porém quando as duas espécies de lagartos estudadas neste trabalho são observadas isoladamente, percebe-se que em algumas moitas menores encontram-se maior quantidade de gecos em comparação com moitas maiores: em certas moitas menores e relativamente mais simples também se encontram grande quantidade de microhábitats preferenciais para estas duas espécies. Van Sluys, 2000 observou altos valores de biomassa para uma população de *Tropidurus itambere* estudadas em um afloramento de rochas de granito no estado de São Paulo, local de vegetação monótona, composta predominantemente de gramíneas e arbustos. Esse resultado foi atribuído a complexa estruturação física das rochas dos afloramentos, com muitas fendas onde os lagartos poderiam utilizar de diversas formas se escondendo para fugir de predadores, colocar seus ovos e se abrigar do calor excessivo. Em alguns casos a estrutura do hábitat inicialmente pode parecer simples, porém a realidade pode ser bem diferente.

A importância da heterogeneidade espacial do hábitat para a coexistência de espécies também foi evidenciado em estudos que envolviam duas espécies sintópicas de *Tropidurus*. Colli *et al.*(1992) evidenciou diferenças no uso do espaço, da dieta e no comportamento de fuga de predadores, enquanto Faria e Araujo (2004) evidenciaram a diferença de territorialidade entre os lagartos. Em ambos os casos, a contribuição da heterogeneidade dos hábitats contribuiu para a coexistência das espécies.

Esperava-se que as bromélias encontradas nas moitas representassem o microhábitat mais importante para estes lagartos, assim como evidenciou Araujo (1991). Todavia, a presença e quantidade de bromélias não se relacionaram com a abundância total de lagartos e a abundância dos dois lagartos separados. Já em relação aos anuros das moitas, as bromélias tiveram relação positiva e significativa, quanto mais bromélias nas moitas, maiores foram as quantidades de anuros. Nestas moitas, provavelmente outros microhábitats são mais importantes do que as bromélias, como o folhiço e as raízes dos arbustos.

Pelo Princípio de Gause (1932) ou pelo princípio da exclusão competitiva (Hardin, 1960), duas espécies semelhantes simpátricas possuem separação ecológica. Espécies simpátricas com necessidades vitais semelhantes (sobreposição de nichos), raramente conseguem conviver por muito tempo, possibilitando desta interação a exclusão competitiva, onde o competidor superior triunfaria e o inferior seria extinto localmente. Porém, espécies podem partilhar recursos, de modo que haja redução na competição entre elas. Uma das possíveis causas de redução da competição é a utilização diferenciada em pelo menos uma das três dimensões de nicho: espaço, alimento e tempo (Pianka, 1973). A competição pode ser

reduzida devido a vantagens diferenciadas entre as espécies, por exemplo, forrageamentos em diferentes microambientes (Schoener 1968). Neste mesmo trabalho, Schoener relacionou diferenças na estrutura do hábitat com partição de espaço entre espécies de *Anolis* sintópicas ou classes (sexo ou idade) dentro de uma mesma espécie e demonstrou que a vantagem seletiva para tal diferença seria a redução da competição interespecífica por alimentos. De fato, os dois lagartos do presente estudo possuem diferentes dietas, *H.mabouia*, possui maior flexibilidade trófica e é uma espécie que possui hábitos alimentares generalistas e oportunistas. De modo geral, os itens mais importantes nas dietas das populações de *H. mabouia* que vivem em ambientes naturais (Vitt, 1995; Zamprogno & Teixeira, 1998; Dos Anjos, 2004) são as aranhas, os ortópteros, os homópteros e as larvas eruciformes, enquanto na população antrópica de *H. mabouia* (Ariedi-Jr *et al.*, 2001; Bonfiglio *et al.*, 2006), são os dípteros e himenópteros (ambos grupos alados). Estes trabalhos demonstram claramente que a dieta de *H.mabouia* varia de acordo com o ambiente ocupado (o nicho alimentar não é conservador), seja ele na mata ou em edificações, sugerindo que esta espécie, no eixo alimento referente ao nicho, não é conservativa. A espécie residente *G. darwinii*, é um predador de artrópodos como a maioria dos lagartos (Toft, 1985), porém há poucos trabalhos sobre a dieta desta espécie. Zamprogno & Teixeira (1998) encontraram diferenças na dieta deste lagarto quando comparados a *H. mabouia*.

Na escala geográfica local, estes lagartos co-ocorreram na maioria das moitas, porém com diferentes densidades. O lagarto invasor possuía maiores densidades do que a espécie nativa, e em algumas moitas aparecia sozinho, sugerindo o deslocamento da espécie residente, que não apareceu sozinha em nenhuma moita. Diante disso, acreditamos que as densidades influenciem diretamente a aptidão das duas espécies, portanto provavelmente as populações são dependentes da densidade (Brown & Vincent, 1987a). Como há indícios de que a abundância de *H. mabouia* influencia na abundância de *G. darwinii*, assumimos que a competição das duas espécies seja assimétrica, onde a espécie exótica prevalece sobre a outra.

Na flórida, Meshaka W. E. Jr. (2000) evidenciou fenômeno parecido com duas espécies ecologicamente iguais. A colonização de *H.mabouia* em detrimento da espécie residente *H.garnotti*. Competição assimétrica, no qual a espécie invasora se torna mais abundante do que a espécie residente, a qual diminui em determinados locais além da sua substituição pela espécie exótica. O autor atribuiu a diminuição da espécie residente a três fatores: a competição, a saurofagia e a dominação social e ainda destacou que *H. mabouia* é uma

espécie territorialista e que *H. garnotii* não conseguiu lidar com numerosos indivíduos de *H. mabouia* territoriais.

Araujo (1992) comparou entre sítios de Restinga e Cerrado a estruturação e o “empacotamento de espécies” (MacArthur & Levins, 1967) de lagartos e concluiu que as comunidades de lagartos em restinga têm estrutura morfométrica mais próxima do modelo “invasor” (maior sobreposição de nichos morfométricos, convergência para formas adaptadas a explorar os recursos mais comuns) de Rummel & Roughgarden (1983), já que sua formação é mais recente (Perrin, 1984), se comparada com o bioma Cerrado (Cole, 1984), por isso apresentam “empacotamento de espécies” menor. O “empacotamento de espécies” é o ajuste de nicho das espécies para que estas explorem recursos de maneira mais eficiente. Pode ser medido através de relações de similaridade entre as formas das espécies simpátricas e a ocupação do “espaço morfológico” (Ricklefs *et al.*, 1981). Outra forte evidência da estruturação por invasão nas restingas é a ocorrência da competição assimétrica. Neste tipo de estruturação, as espécies invasoras podem causar a extinção das espécies residentes (Rummel & Roughgarden, 1983).

Na restinga onde foi realizado o estudo das moitas, a Praia das Neves, a lagartixa-de-areia *Liolaemus lutzae*, espécie ameaçada de extinção (IBAMA, 2005), ocorre somente no Rio de Janeiro e agora também no Espírito Santo, e é considerada espécie invasora no local, pois sua introdução foi proposital. No ano de 1985, 51 indivíduos da espécie foram translocados de Barra de Maricá para Praia das Neves por pesquisadores. *Liolaemus lutzae* é um lagarto de nicho bem definido e estreito (Araujo, 1984, 1991), com distribuição praticamente restrita ao habitat de praia, entre a arrebentação e a primeira duna de areia nas restingas (Rocha, 1989; Araujo, 1991). A translocação foi bem sucedida e o lagarto se reproduziu por toda a extensão da praia, conservando seu nicho, ocupando um nicho vago no local e nenhum aspecto competitivo foi observado em relação a outras espécies, já que nenhuma delas consegue ocupar este ambiente (Soares e Araujo, 2008). Diferentemente da lagartixa-de-areia, a lagartixa-de-parede tem ampla distribuição, nicho amplo e variado e compete com espécies da mata nativa, muitas vezes deslocando-as de seus habitats em diversos locais do planeta (Meshaka, *et al.*, 1994, Meshaka, 2000).

Qual espécie é realmente invasora? E será que hoje, espécies consideradas invasoras são realmente um problema mundial? Até que ponto essas espécies não contribuem para o aumento da diversidade nos locais invadidos? Slobodkin (2001) questiona se realmente espécies exóticas podem ser consideradas negativas e conclui: “Se uma espécie não é,

claramente, uma praga médica ou agrícola, devemos amá-las”. Slobodkin pode está sendo um pouco exagerado, mas realmente, hoje não podemos julgar se uma espécie é “boa” ou “má”, sem examinar profundamente os ganhos e perdas da invasão. Rozenwieg (2001) fala da “Nova Pangeia” e acredita que a “quebra” de barreiras geográficas e o consequente aumento de espécies invasoras, por si só, não representam ameaças a diversidade, pelo contrário, a diversidade do local será beneficiada pela adição de espécies novas a área. Ele acredita que os danos maiores causados por espécies exóticas se dão devido a introdução proposital de espécies, mas logicamente se espécies invasoras estão deslocando espécies nativas, elas podem ser consideradas prejudiciais.

5 CONCLUSÕES

Os resultados das análises sugerem que a competição pode ser uma força estruturadora destas comunidades de lagartos, influenciando sua distribuição e co-ocorrência nas diferentes localidades estudadas.

A maior densidade e soberania da espécie invasora *H. mabouia* em praticamente todas as localidades na etapa sítios, excetuando-se aquela, onde a compensação de densidade foi observada, e na etapa moitas, sugeriu que a competição entre as duas espécies é assimétrica e suas populações dependentes da densidade, triunfando nestas localidades a espécie exótica.

Hemidactylus mabouia não é superior ao *Gymnodactylus darwini* em todos os habitats, em especial na mata. Devido a isso, as chances do residente em permanecer na natureza se dão através da conservação de fragmentos existentes, em especial na Mata Atlântica, portanto, a destruição destes remanescentes tenderá a favorecer a espécie invasora.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, A.F.B. 1984. Padrões de divisão de recursos em uma comunidade de lagartos de restinga, p: 327-342. *In*: Lacerda, L.D.; Araujo D.S.D.; Cerqueira R. & Turcq B., (orgs.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, Universidade Federal Fluminense/ CEUFF. 477p.

Araújo, A.F.B. 1991. Structure of a white sand-dune lizard community of coastal Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** **51**:857-865.

Araújo, A.F.B. 1992. Estrutura morfométrica de comunidades de lagartos de áreas abertas do litoral sudeste e Brasil central. **Dissertação de Doutorado. Doutorado em Ecologia** p. 191. Universidade de Campinas, Campinas-SP.

Araújo, D.S.D. & Henriques, R. B. P. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. *In*: Lacerda, L.D.; Araujo, D.S.D.; Cerqueira, R. & Turcq, B., (orgs.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, Universidade Federal Fluminense/ CEUFF, p.159 - 193.

Arnold, E. N. 2000. Using fossils and phylogenies to understand evolution of reptile communities on islands. **Bonner Zoologische Monographien** **46**: 309-323.

Bedaque, P. 2005. O Perigo que vem do espaço. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA** **2**: 103-111.

Bonfiglio, F., Balestrin, R. L., Cappellari L. H. 2006: Diet of *Hemidactylus mabouia* (Sauria, Gekkonidae) in urban area of Southeastern Brazil. **Biociências**, **14**: 107-111.

Brown, J.S. & Vincent, T.L. 1987a. Coevolution as an evolutionary game. **Evolution** **41**: 66-79.

Butterfield, B. P.; Hauge, B. & Meshaka, W. E.1993. The occurrence of *Hemidactylus mabouia* on the United States mainland. **Herpetological Review**, **24**(3): 111-112.

- Carranza, S., Arnold, E. N. 2006. Systematics, biogeography, and evolution of *Hemidactylus* geckos (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, **38**: 531-545.
- Case, T. J. 1975. Species numbers, density compensation, and colonization ability of lizards on islands in the Gulf of California. – **Ecology**, **56**: 3-18.
- Case, T. J. & Bolger, D. T. 1991. The role of interspecific competition in the biogeography of island lizards. **TREE**. **6**:135-139.
- Case, T. J., Bolger, D. T., Richman, A. 1992. Reptilian extinctions: the last ten thousand years. Chapter 5 in: Fiedler, P. L., Jain, S. K. (eds.): **Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, preservation and management**. Chapman and Hall, New York.
- Case, T. J., Bolger, D. T., Petren, K. 1994. Invasions and competitive displacement among house geckos in the tropical pacific. **Ecology**, **75**: 464-477.
- Cassimiro, J. & Rodrigues, M.T. 2009. A new species of lizard genus *Gymnodactylus* Spix, 1985 (Squamata: Gekkota: Phylodactylidae) from Serra do Sincorá, northeastern Brazil, and the status on *G.carvalhoi* Vanzolini, 2005. **Zootaxa**, **2008**: 38-52
- Cody, M.L. & Diamond, J.M. 1975. **Ecology and Evolution of Communities**. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Cole, M.M. 1960 Cerrado, caatinga and Pantanal: distribution and origin of savanna vegetation of Brazil. **Geographical journal**, **126**: 168-179.
- Cole, N. C., Jones, C. G., Harris, S. 2005. The need for enemy-free space; the impact of an invasive gecko on island endemics. **Biological Conservation**, **125**: 467-474.

Colli, G.R., Araújo, A.F.B., Silveira, R. & Roma, F., 1992, Niche partitioning and morphology of two syntopic *Tropidurus* (Sauria: Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Herpetology**, **26**: 66-69.

Connor, E. F., Courtney, A. C. & Yoder, J. M. 2000. Individuals-area relationships: the relationship between animal population density and area. **Ecology**, **81**:734-748.

Connor, E. F., and D. Simberloff 1986. Competition, scientific method, and null models in ecology. **American Scientist**, **74**:155-162.

Costa, E. M. M., Silveira, R., Cardoso, M. 1989. Estrutura da Comunidade de Lacertílios da Restinga de Praia das Neves (Extremo sul do Espírito Santo. **Monografia (Bacharelado em Biologia)** – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Crowell, K. L. 1962. Reduced interspecific competition among the birds of Bermuda. **Ecology**, **43**:75-88.

Dame, E. A., Petren, K. 2006. Behavioural mechanisms of invasion and displacement in Pacific island geckos (*Hemidactylus*). **Animal Behaviour**, **71**: 1165-1173.

Denno, R.F., Finke, D.L. & Langellotto, G.A. 2005. Direct and indirect effects of vegetation structure and habitat complexity on predator-prey and predator-predator interactions, p 211-239. *In*: Barbosa, P., Castellanos, I. (Eds.). **Ecology of Predator-prey Interactions**. Oxford University Press, Oxford, U.K.

Diamond, J. & Case, T.J. 1986. **Community Ecology**. Harper & Row, New York.

Dos Anjos L. A. 2004. Ecologia de um lagarto exótico (*Hemidactylus mabouia*, Gekkonidae) vivendo na natureza (campo ruderal) em Valinhos, São Paulo. **Dissertação de Mestrado. Mestrado em Ecologia**. Universidade estadual de Campinas. 143pp.

Dunham, A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance, and interspecific competition, p. 261-280. *In*: Huey R. B., Pianka E. R. & Schoener T. H. (eds.). **Lizard Ecology: Studies of a Model Organism**. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Endler, J.A. 1978. A predator view of animal color patterns. **Evolutionary Biology** **11**: 319-364.

Eterovic, A & Duarte, M.R. 2002. Exotic Snakes in São Paulo City, southeastern Brazil: why xenophobia ? **Biodiversity and Conservation**, **11 (2)**: 327-339.

Faria, R. G. and Araújo, A. F. B. 2004. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (squamata: tropiduridae) in a rocky cerrado hábitat in central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **64(4)**: 775-786.

Fuenmayor, G. R., Ugueto, G., Bauer, A. M., Barros, T., Manzanilla, J. 2005. Expansion and Natural History of a successful colonizing Gecko in Venezuela (Reptilia: Gekkonidae: *Hemidactylus mabouia*) and the discovery of *H. frenatus* in Venezuela. **Herpetological Review**, **36**: 121-125.

Glaw, F., Vences, M. 2007. A field guide to the amphibians and reptiles of Madagascar. **Third edition, Vences and Glaw Verlags GbR, Köln**.

Gleria, I., Matsushita, R. & Da Silva, S. 2004. Sistemas complexos, criticalidade e leis da potência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, **26 (2)** São Paulo.

GBIF- Global Biodiversity Information Facility 2007. Free and open access to biodiversity data. <http://www.gbif.org/>. Cited 10 Nov 2007.

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

Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2001. **EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.72**. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>.

Gurevitch, J., Morrow, L.L., Wallace, A. & Walsh, J.S. 1992. Meta-analysis of competition in field experiments. **American Naturalist** **140**: 539–572.

Harrington, L. A., Harrington, A. L., Yamaguchi N., Thom, M. D., Ferreras P., Windham T. R & Macdonald D. W. 2009. The impact of native competitors on an alien invasive: temporal niche shifts to avoid interspecific aggression? **Ecology**, **90** (5):1207–1216.

Henriques, E. P. B., Araújo, D. S. D. & Hay, J. D. 1984. Ordenação e distribuição de espécies das comunidades vegetais na praia da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, **7**: 27-36.

Howard K.G., Parmerlee Jr. J. S. & Powell R. 2001. Natural History of the edficarian geckos *Hemidactylus mabouia*, *Thecadactylus rapicauda* and *Sphaerodactylus sputator* on Anguilla. **Caribbean Journal of Science**, Vol. **37**, No. 3-4, 285-288.

Huey, R. B. & Pianka E. R. 1974. Ecological character displacement in a lizard. **American Zoologist**, **14**:1127-1136.

Huey, R. B. & Pianka E. R. 1977. Patterns of niche overlap among broadly sympatric versus narrowly sympatric Kalahari lizards (Scincidae: Mabuya). **Ecology**, **58**: 119-128.

Husak, J.F., Macedonia, J.M., Fox, S.F. & Saucedo, R.C. 2006. Predation costs of conspicuous male condition in collared lizards (*Crotaphytus collaris*): An experimental test using clay-covered model lizard. **Ethology**, **112**: 572-580.

IBAMA 2003. Lista da fauna silvestre brasileira ameaçada de extinção. Disponível em **<http://www.ibama.gov.br>**.

Kluge, A.G. 1969. The evolution and geographical origin of the New World *Hemidactylus mabouia-brookii* complex (Gekkonidae, Sauria). **Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan**, **138**: 78p.

- Krebs, C.J. 1998. **Ecological Methodology**. 2nd. ed. Wesley Longman press, Califórnia, 620p.
- Krysko, K. L., Sheehy, III, C. M., Hooper, A. N. 2003. Interspecific communal oviposition and reproduction of four species of lizards (Sauria: Gekkonidae) in the lower Florida Keys. **Amphibia-Reptilia**, **24**: 390-396.
- Lawson, R., Frank, P. G. & Martin, D. L. 1991. A gecko new to the United States Herpetofauna, with notes on geckoes of the Florida Keys. **Herpetological Review**, **22(1)**: 11-12.
- Leal M. & Fleishman L. J. 1998. Evidence for habitat partitioning based on adaptation to environmental light in a pair of sympatric lizard species. **Proceedings of the Royal Society Lond. B (2002)**, **269**: 351–359.
- Long, J.L. 2003. Introduced Mammals of the World: Their History, Distribution and Influence. **CSIRO Publishing**, Collingwood, xxi+585p.
- Losos, J. B., Marks, J. C. & Schoener, T. W. 1993. Habitat use and ecological interactions of an introduced and a native species of *Anolis* lizard on Grand Cayman, with a review of the outcomes of anole introductions. **Oecologia**, **95**:525-532.
- Losos, J. B. & Queiroz, K. 1997. Evolutionary consequences of ecological release in Caribbean *Anolis* lizards. **Biol. J. Linn. Soc.**, **61**:459-483.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & de Poorter, M. 2004. 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo. Seleção da Base de Dados Global de Espécies Invasoras. Grupo Especialista em Espécies Invasoras (GEEI), da Comissão de Sobrevivência das Espécies (CSE) da União Mundial para a Natureza (UICN). Primeira edição, em inglês, publicada junto com o número 12 da revista **Aliens**, dezembro de 2000. Versão traduzida e atualizada: novembro de 2004.
- MacArthur, R. H. 1958. Population ecology of some warblers of northeastern oniferous forests. **Ecology**, **39**:599–619.

MacArthur, R. H. 1965. Patterns of species diversity. **Biological Review**, **40**:510-533.

MacArthur, R. H. 1972. Patterns of species diversity. Pages 169-194 in **Geographical ecology**. Harper and Row, New York, New York, USA.

MacArthur, R.H. & R. Levins. 1967. The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. **American Naturalist**, **101**:377-385.

MacArthur, R. H., Diamond, J. M. & Karr, J. R. 1972. Density compensation in island faunas. **Ecology**, **53**:330-342.

McKinney, M.L. & Lockwood, J.L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in Ecology and Evolution**, **14**: 450- 453.

Menezes, L. F. T. & Araújo, D. S. D. 2005. Formações vegetais da restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. In: Menezes, L.F.T., Peixoto, A.L.& Araújo, D.S.D. **História Natural da Marambaia**. EDUR, Seropédica. p. 67-132.

Meshaka, W. E. Jr, Butterfield, B.P. & Hauge, B. 1994. *Hemidactylus mabouia* as an established member of the Florida herpetofauna. **Herpetological Review**, **25(2)**: 80-81.

Meshaka, W. E. Jr. 2000. Colonization dynamics of two exotic geckos (*Hemidactylus garnotii* and *H. mabouia*) in Everglades National Park. **Journal of Herpetology**, **34 (1)**: 163-168

Meshaka, W. E., Jr., Butterfield, B. P., Hauge, J. B. 2004. The exotic amphibians and reptiles of Florida. **Krieger Publishing**, Melbourne, Florida, USA.

Mesquita, D.O. 2005. Estrutura de taxocenoses de lagartos em áreas de Cerrado e de Savanas Amazônicas do Brasil. **Tese de Doutorado**. In Departamento de Zoologia, Brasília: Universidade de Brasília, PP.190.

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.

Morin, P.J. 1999. **Community Ecology**. Cambridge University Press, Cambridge.

Nee, S. & May, R.M. 1992. Dynamics of metapopulations: habitat destruction and competitive coexistence. **Journal of Animal Ecology**, **61**: 37-40.

Perrin, P. 1994. Evolução da costa fluminense entre as pontas Itacoatiara e Negra: preenchimento e restingas. *In*: Lacerda, L.D.; Araujo D.S.D.; Cerqueira R. & Turcq B. **Restingas: origem, estrutura, processos**. 477p.

Petren, K., Bolger, D.T. & Case, T.J. 1993. Mechanisms in the competitive success of an invading sexual Gecko over an asexual native. **Science**, **259**: 254-357.

Petren, K. & Case T. J. 1998. Habitat structure determines competition intensity and invasion success in gecko lizards. **Ecology**. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* Vol. 95, pp. 11739–11744, September 1998.

Pianka, E.R. 1973. The Structure of Lizard Communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, **4**: 53-74.

Pianka, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. **Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)**, **71**: 2141-2145.

Pianka, E.R. 1994. **Evolutionary Ecology**. HarperCollins College Publishers, New York, NY.

Rocha, C.F.D. 1989. Diet of a tropical lizard (*Liolaemus lutzae*) of Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, **23 (3)**: 292-294.

Rocha, C. F. D., Vrcibradic, D. & Araújo A. F. B. 2000. Ecofisiologia de répteis de restingas brasileiras. In: **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**, Esteves F.A. & Lacerda L.D. Nupem UFRJ, Macaé, Rio de Janeiro: 117-149.

Rocha, C. F. D., Dutra, G. F.; Vrcibradic, D. & Menezes, V.A. 2002. The terrestrial reptile fauna of the Abrolhos Archipelago: Species list and ecological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, **62 (2)**:285-291.

Rodda, G. H. & Dean-Bradley, K. 2002. Excess density compensation of island herpetofaunal assemblages. **Journal of Biogeography**, **29**:623-632.

Rödger D., Solé M. & Böhme W. 2008. Predicting the potential distributions of two alien invasive Housegeckos (Gekkonidae: *Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mabouia*). **North-Western Journal of Zoology Vol. 4, No. 2**: 236-246.

Rodríguez J. P. 2001. Exotic species introductions into South America: an underestimated threat? **Biodiversity and Conservation**, **10**: 1983-1996.

Roughgarden, J. 1983 Competition and theory in community ecology. **American Naturalist**, **122**: 583-601.

Ricklefs, R. E., Cochran, D. & Pianka, E. R. 1981. A morphological analysis of the structure of communities of lizards in desert habitats. – **Ecology**, **62**: 1474-1483.

Ricklefs, R. E. & Miller, G. L. 1999. **Ecology**. Freeman, W H and Company.

Rummel, J. & Roughgarden, J. 1983. Some differences between invasion-structured and coevolution-structured competitive communities: a preliminary theoretical analysis. **Oikos**, **41**: 477-486.

Scheibe, J.S. 1987. Climate, competition, and the structure of temperate zone lizard communities. **Ecology**, **68**: 1424-1436.

Schoener, T.W. 1968. The Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. **Ecology**, **49**:704-726.

Schoener, T.W. 1969. Size patterns in West Indian Anolis lizards. I. Size and species diversity. **Systematic Zoology**, **18**:386- 401.

Schoener, T.W. 1970a. Size patterns in West Indian Anolis lizards. II. Correlations with the sizes of particular sympatric species-displacement and convergence. **American Naturalist**, **104**:155-174.

Schoener, T.W. 1970b. Non synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. **Ecology**, **51**: 408-418.

Schoener, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science** **185**: 27-39.

Schoener, T.W. 1976. Presence and absence of habitat shift in some widespread lizard species. **Ecological Monographs**, **45**: 233- 258.

Schoener, T.W. 1983. Field experiments on interspecific competition. **American Naturalist**, **122**: 240–285.

Schoener, T. W. & Gorman G. C. 1968. Some niche differences among three species of Lesser Antillean anoles. **Ecology**, **49**: 819-830.

Shorrocks, B., Atkinson, W. & Charlesworth, P. 1979. Competition on a divided and ephemeral resource. *Journal of Animal Ecology*. **Blackwell Scientific Publications**, **48**: 899-908.

Slobodkin, L.B. 2001. The good, the bad and the reified. **Evol. Ecol. Res.**, **3**: 1–13.

Smith, G.R. & Ballinger, R.E. 2001. The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: a review. **Contemporary Herpetology**. 2001 (3) disponível em <http://www.cnah.org/ch/ch/2001/3/index.htm>.

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

Spiller, D. A. & Schoener, T. W. 1989. Effect of a major predator on grouping of an orbweaving spider. **J. An. Eco.**, **58**: 509-523.

Stuart-Fox, D.M., Moussalli, A., Marshall, N.J. & Owens, I.P.F., 2003. Conspicuous males suffer higher predation risk: Visual modeling and experimental evidence from lizards. **Animal Behavior**, **66**: 541-550.

Teixeira, R.L. 2001. Comunidade de Lagartos da restinga de Guriri, São Mateus – ES, Sudeste do Brasil. **Atlântica**, **23**: 77-84.

Teixeira, R. L. 2002. Aspectos ecológicos de *Gymnodactylus darwini* (Sauria: Gekkonidae) em Pontal do Ipiranga, Linhares, Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, **14**: 21-31.

Toft, C.A. (1985) Resource partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia**, **1985**: 1-21.

Vanhooydonck, B., Damme, R.V., & Aerts, P. (2000) Ecomorphological correlates of hábitat partitioning in Corsican lacertid lizards. **Functional Ecology**, **14**: 358-368.

Van-Sluys, M. 2000. Population dynamics of saxicolous lizards *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in Southeastern Brazil. **Copeia**, **1997**: 623-628.

Vanzolini, P. E. 1968a. Geography of the South American Gekkonidae (Sauria). **Arquivos de Zoologia**, **17**: 85-112.

Vanzolini, P.E. 1968b. Lagartos Brasileiros da família Gekkonidae (Sauria). **Arquivos de Zoologia**, **17**: 1-84.

Vanzolini, P.E. 1978. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, **31**: 207-343.

Vanzolini, P.E. 2004. On the geographical differentiation of *Gymnodactylus geckoides* Spix 1825 (Sauria, Gekkonidae): speciation in the Brazilian caatingas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **76**: 663-698.

Vanzolini, P.E. 2005. On *Gymnodactylus amarali* Barbour, 1925, with the description of new species (Sauria, Gekkonidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **77**: 595-611.

Vitousek, P. M., D'Antonio, C. M., Loope, L. L., Westbrooks, R. 1996. Biological invasions as global environmental change. **American Scientist**, **84**: 468-478.

Vitt, L. J. 1986. Reproductive Tactics of Sympatric Gekkonid Lizards with a Comment on the Evolutionary and Ecological Consequences of Invariant Clutch Size. **Copeia** (3): 773-786.

Vitt, L. I. & Pianka, E. R. 1994. Lizard Ecology - Historical and Experimental Perspectives. **New Jersey: Princeton University Press**. 403 pp.

Vitt, L.J. & Zani, P.A. 1997. Ecology of the nocturnal lizard *Thecadactylus rapicauda* (Sauria: Gekkonidae) in the Amazon Region. **Herpetologica**, **53**: 165-179.

Zamprogno, C. & Teixeira, R. L. 1998. Hábitos Alimentares da Lagartixa de Parede *Hemidactylus mabouia* (Reptilia, Gekkonidae) da Planície Litorânea do Norte do Espírito Santo, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, **58** (1): 143-150.

7. PRANCHAS

PRANCHA 1

ALGUNS LOCAIS DE AMOSTRAGEM



Legenda

- 1 – Ilha dos Martins – Praia
- 2 – Ilha dos Martins
- 3 – Ilha do Socó – Costão Rochoso
- 4 – Ilha do Socó – Paredão de Bromélias
- 5 – Ilha de Itacuruça – Praia
- 6 – Praia das Neves – Moitas Esparsas

PRANCHA 2
REFÚGIOS E OS DOIS LAGARTOS



Legenda

- 1- Árvore com casca, possível refúgio de *G.darwinii* e *H.mabouia*.
- 2- Ovos de lagartixa junto ao folhíço revolvido.
- 3 – *Gymnodactylus darwinii*
- 4 – *Hemidactylus mabouia*