

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

DISSERTAÇÃO

Estrutura de Comunidades de Anfíbios e
Lagartos da Baía de Sepetiba e do Parque
Estadual do Cunhambebe (RJ)

Daiane Ouverney Fernandes da Silva

2011



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

**Estrutura de Comunidades de Anfíbios e Lagartos da Baía de Sepetiba
e do Parque Estadual do Cunhambebe (RJ).**

DAIANE OUVERNAY FERNANDES DA SILVA

Prof. Dr. Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo
Orientador

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

Seropédica, RJ
Junho de 2011

597.8098153

S586c

T

Silva, Daiane Ouverney Fernandes da, 1981-
Comunidades de anfíbios e lagartos da
Baía de Sepetiba e do Parque Estadual do
Cunhambebe, Rio de Janeiro, Brasil / Daiane
Ouverney Fernandes da Silva - 2011.
130 f. : il.

Orientador: Alexandre Fernandes Bamberg
de Araujo.

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

Inclui bibliografia.

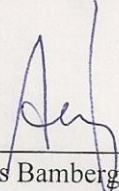
1. Anuro - Habitat - Sepetiba, Baía de
(RJ) - Teses. 2. Lagarto - Habitat -
Sepetiba, Baía de (RJ) - Teses. 3. Lagarto
- Reprodução - Teses. 4. Lagarto -
Ecologia - Teses. I. Araujo, Alexandre
Fernandes Bamberg de, 1957-. II.
Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em
Biologia Animal. III. Título.

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

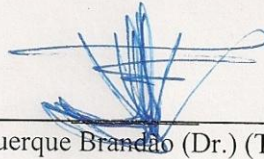
DAIANE OUVERNAY FERNANDES DA SILVA

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

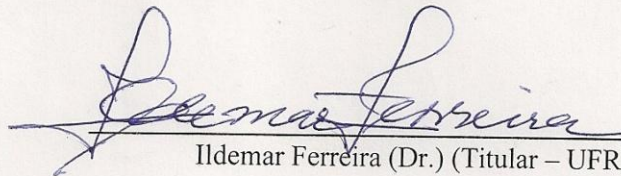
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 21 / 06 / 2011



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



Reuber Albuquerque Brandão (Dr.) (Titular – UNB)



Ildemar Ferreira (Dr.) (Titular – UFRRJ)

Henrique Woguel (Dr.) (Suplente – UNIGRANRIO)

Patrícia Alves Abrunhosa (Dr.) (Suplente – UFRRJ)

A Deus

*“Para que todos vejam, e saibam, e considerem, e juntamente entendam que a mão do SENHOR fez isto.”
Is. 41:20*

AGRACIMENTOS

A Deus, porque dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. Não existem palavras em qualquer idioma que possa manifestar a Sua importância para este trabalho e para toda minha vida.

A minha família. Obrigada por todo apoio, compreensão e auxílio de forma incondicional. Cada um me ajudou de uma forma, por isso agradeço a todos. Muita coisa não seria possível sem vocês.

Ao meu amado esposo Carlos. Com grande amor, carinho e compreensão, você participou de forma decisiva neste trabalho; desde conselhos até longas horas de caminhada pela mata e chuva na estrada. O que seria de mim sem você?! Agora, além do amor um pelo outro, partilhamos também o amor pelos sapos! Te amo!!

Ao Apolo, meu amor, cuja existência alegria minha vida.

À amiga Quênia... obrigada por tudo!!!

Ao meu orientador, Dr. Alexandre Fernandes Bamberg de Araújo pela orientação, críticas e oportunidade que poucos dariam.

Aos amigos do laboratório, Thiago e Marcelo. Sem dúvida vocês tornaram mais fácil a árdua caminhada do mestrado...rimos muito antes, durante e depois do campo e da redação de nossas dissertações! Claro...agradeço também pelo auxílio nas coletas!

Ao Fernando “Piloso” pela elaboração da lista de aves.

Ao amigo César Carriço pelos valiosos conselhos e importantes estímulos, além do auxílio na análise estomacal.

Aos estagiários do laboratório, Ivai e Paulo. A ajuda de vocês foi fundamental para elaboração do meu trabalho. Desejo sucesso na caminhada de vocês.

À amiga Mayara pela paciência, conversas descontraídas e incentivos...também pelos pedidos para não “colorir” a dissertação.

Aos amigos que fiz na Rural. Foi muito gratificante conviver por este curto período com vocês.

À professora Patrícia Alves Abrunhosa pela identificação de algumas, aliás, muitas espécies de anfíbios.

Ao Ricardo Alves Silva pelo auxílio na identificação dos demais anfíbios.

Ao Dr. Hélio Heringuer Villena (UERJ) pelos ensinamentos sobre a geomorfologia da Baía de Sepetiba, confecção e autorização do uso dos mapas. Sua ajuda foi muito importante!

Ao Sr. José Albino “Paulo” e demais mateiros e barqueiros.

Ao Inea pela autorização da divulgação dos meus dados, em especial à Fabiana que sempre respondeu de forma muito gentil todas as dezenas de perguntas sobre o Cunhambebe.

Ao SISBIO pela licença de coleta.

A CAPES pela concessão da bolsa que possibilitou meu trabalho de campo.

RESUMO GERAL

Silva, Daiane Ouverney Fernandes da. **Comunidades de Anfíbios e Lagartos da Baía de Sepetiba e do Parque Estadual do Cunhambebe (RJ).**

Seropédica: UFRRJ, 2011. 130p. (Dissertação, Mestrado em Biologia Animal).

Neste estudo foram investigadas as relações entre espécies de anfíbios anuros, lagartos, gradientes ambientais e insularidade. Nota-se uma forte relação dos lagartos com ambientes abertos e antrópicos, bem como uma forte influência da área para a riqueza e abundância dos lagartos, mais que a heterogeneidade de habitats. A comunidade mais diversa foi a do Parque Estadual do Cunhambebe. Os lagartos de ambientes insulares da Baía de Sepetiba demonstraram forte relação entre abundância e área, corroborando com a hipótese de *Liberção ecológica*. As espécies *Cycloramphus* sp., *Thoropa miliaris*, *Hylodes asper*, *H. phyllodes*, *Phasmahyla cruzi* e *Scinax trapicheiroi* são as que possuem menores valores de tolerância de distância da cachoeira e, algumas vezes, só ocorrem neste ambiente.

Palavras-chave: Comunidades, lagartos, anfíbios, ilhas, Baía de Sepetiba, Liberação Ecológica, limites de tolerância, cachoeira Itingussú.

Silva, Daiane Ouverney Fernandes da. **Communities of amphibians and lizards of Sepetiba Bay and State Park of Cunhambebe (RJ).**

Seropédica: UFRRJ, 2011. 130p. (Dissertation, Master in Animal Biology).

GENERAL ABSTRACT

This study investigated the relationship between species of frogs, lizards, gradients environmental and insularity. We could detect a strong relationship between lizards in open habitats and anthropic as well as a strong influence of the area to the richness and abundance of lizards, rather than habitat heterogeneity. The community was the most diverse State Park Cunhambebe. The lizards of island environments of the Sepetiba Bay showed a strong relationship between abundance and area, supporting the hypothesis of *Ecological Release*. The species *Cycloramphus* sp., *Thoropa miliaris*, *Hylodes asper*, *H. phyllodes*, *Phasmahyla cruzi* and *Scinax trapicheiroi* are those with lower values of tolerance of distance from this physiognomy and sometimes only occur in this environment.

Keywords: Communities, lizards, amphibians, islands, Sepetiba Bay, Ecological Release, tolerance limits, Itingussú waterfall.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01:	Coordenadas e pontos amostrados na área de estudo.	17
Tabela 02:	Variáveis ambientais registradas e mensuradas para cada lagarto coletado no presente estudo.	26
Tabela 03:	Escore da Análise de Componentes Principais.	31
Tabela 04:	Resultado da análise de regressão linear entre riqueza e área/diversidade de habitats.	45
Tabela 05:	Ilhas, área, diversidade e habitats listados para a Baía de Sepetiba. Legenda: Diversidade de Simpson (D); Floresta (Flor); Manguezal (Mang); Bambuzal (Bamb); Bananal (Bana); Restinga (Rest); Antrópico (Ant); Cachoeira (Cach); Riacho (Ria); Rio (Rio); Praia (Pra); Costão Rochoso (Cost); Lago (Lag); Brejo (Bre); Matagal (Mat).	46
Tabela 06:	Riqueza encontrada e estimada pelo ACE, abundância (n) e valores obtidos pelo Índice de Pielou (J) para os lagartos da Baía de Sepetiba.	49
Tabela 07:	Distância Euclidiana entre as comunidades de lagartos amostradas na Baía de Sepetiba.	51
Tabela 08:	Faixas de proximidade e médias relacionadas.	73
Tabela 09:	Abundância das espécies em cada faixa de proximidade da cachoeira. SA: <i>Scinax alter</i> ; HB: <i>Haddadus binotatus</i> ; RO: <i>Rhinella ornata</i> ; PS: <i>Physalaemus signifer</i> ; PC: <i>Phasmahyla cruzi</i> ; TM: <i>Thoropa miliaris</i> ; LS: <i>Leptodactylus spixi</i> ; LM: <i>Leptodactylus marmoratus</i> ; LL: <i>Leptodactylus latrans</i> ; CSP: <i>Cycloramphus</i> sp.; DE: <i>Dendropsophus elegans</i> ; DM: <i>Dendropsophus minutus</i> ; HÁ: <i>Hylodes asper</i> ; HF: <i>Hypsiboas faber</i> ; HS: <i>Hypsiboas semilineatus</i> ; IG: <i>Ischnocnema guentheri</i> ; RI: <i>Rhinella icterica</i> ; SH: <i>Scinax humilis</i> ; ST: <i>Scinax trapicheiroi</i> ; SX: <i>Scinax x-signatus</i> ; TME: <i>Trachycephalus mesophaeus</i> ; AE: <i>Aplastodiscus eugenioi</i> ; HP: <i>Hylodes phyllodes</i> .	78
Tabela 10:	Autovalores e variância acumulada na AC.	91
Tabela 11:	Representatividade das famílias para cada faixa de proximidade da cachoeira.	93
Tabela 12:	Escore da AC para cada família representada no PEC.	93
Tabela 13:	Valores de resposta Gaussiana para proximidade da cachoeira Itingussú. Legenda: AS: <i>Scinax alter</i> ; HB: <i>Haddadus binotatus</i> ; RO:	94

Rhinella ornata; PS: *Physalaemus signifer*; PC: *Phasmahyla cruzi*;
TM: *Thoropa miliaris*; LS: *Leptodactylus spixi*; LM: *L. marmoratus*;
LL: *L. latrans*; CSP: *Cycloramphus* sp.; DE: *Dendropsophus elegans*;
DM: *D. minutus*; HA: *Hylodes asper*; HF: *Hypsiboas faber*; HS:
Hypsiboas semilineatus; IG: *Ischnocnema guentheri*; RI: *Rhinella*
icterica; SH: *Scinax humilis*; ST: *S. trapicheiroi*; SX: *S. x-signatus*;
TME: *Trachycephalus mesophaeus*; AE: *Aplastodiscus eugenioi*; HP:
Hylodes phyllodes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Mapa Esquemático com a configuração Morfológica da Região da Baía de Sepetiba: A) Período de Nível de Mar Baixo (-11m); B) Período de Mar Alto e C) Nível de Mar Atual (alterado de Villena, 2007).	15
Figura 2:	Área da Ilha da Madeira, na qual é indicada a posição de um delta pretérito (CARELLI, 2007).	15
Figura 3:	Pontos de coleta e profundidade da Baía de Sepetiba.	18
Figura 4:	Ilha de Itacuruçá.	19
Figura 5:	Ilha dos Martins.	21
Figura 6:	Ilha do Socó do Martins.	22
Figura 7:	Ilha da Marambaia.	22
Figura 8:	Parque Estadual do Cunhambebe (trecho entre os municípios de Itaguaí e Mangaratiba).	23
Figura 9:	Divisão dos sítios amostrais no Parque Estadual do Cunhambebe a partir da Cachoeira Itingussú.	24
Figura 10:	Metodologia de coleta de dados: medida da distância entre o indivíduo e a variável.	26
Figura 11:	Variáveis ambientais de maior importância para os lagartos extraídos pela PCA.	30
Figura 12:	Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos do PEC. Habitats (em azul) e	34

variáveis ambientais (eixos Triplot).

- Figura 13:** Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos da Ilha dos Martins. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). 36
- Figura 14:** Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos da Ilha de Itacuruçá. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). 38
- Figura 15:** Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos da Ilha da Marambaia. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). 40
- Figura 16:** Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos insulares da Baía de Sepetiba. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). 43
- Figura 17:** Relação riqueza-área e B) Relação riqueza-diversidade de habitats. 45
- Figura 18:** Curvas de rarefação (em azul o desvio padrão). A) Baía de Sepetiba; B) PEC; C) Ilha dos Martins; D) Ilha de Itacuruçá; E) Ilha da Marambaia; F) Ilha da Madeira; G) Mangaratiba. Não foi possível a elaboração da curva para a Ilha do Socó do Martins. 49
- Figura 19:** Perfis de diversidade para as comunidades de lagartos amostradas na Baía de Sepetiba. 50
- Figura 20:** *Cluster* da Distância Euclidiana para as comunidades de lagartos da Baía de Sepetiba. 52
- Figura 21:** Limites propostos para o Parque Estadual do Cunhambebe com destaque para a Cachoeira Itingussú (Fonte: Instituto Estadual de Floresta – RJ, 2008). 70
- Figura 22:** Cachoeira Itingussú: A) Queda d'água; B) Cachoeira vista a partir da Rodovia BR-101; C) Delimitação da cachoeira para captação de água pela CEDAE. 71

Figura 23:	Vegetação circundante da Cachoeira Itingussú.	72
Figura 24:	Armadilha de interceptação e queda (<i>pitfall traps</i>).	73
Figura 25:	Metodologia de coleta de dados: medida da distância entre o indivíduo e a cachoeira Itingussú.	74
Figura 26:	Curva de resposta Gaussiana para os valores de abundância (y) de um táxon contra variáveis ambientais (X) (u= ótimo ou moda; t= tolerância; c= máximo). (Extraído de TER BRAAK & PRENTICE, 1988).	74
Figura 27:	Abundância de anfíbios em relação à proximidade da cachoeira.	76
Figura 28:	Abundância de anfíbios em todos os habitats presentes no PEC.	77
Figura 29:	Camuflagem de <i>Cycloramphus</i> sp. em seu microhabitat na Cachoeira Itingussú.	80
Figura 30:	Curva de resposta Gaussiana para abundância de anfíbios do PEC em relação à cachoeira Itingussú. A: <i>Aplastodiscus eugenioi</i> ; B: <i>Cycloramphus</i> sp.; C: <i>Dendropsophus elegans</i> ; D: <i>Dendropsophus minutus</i> ; E: <i>Hylodes asper</i> ; F: <i>H. phyllodes</i> ; G: <i>Haddadus binotatus</i> ; H: <i>Hypsiboas faber</i> ; I: <i>Hypsiboas semilineatus</i> ; J: <i>Ischnocnema guentheri</i> ; K: <i>Leptodactylus latrans</i> ; L: <i>L. marmoratus</i> ; M: <i>L. spixi</i> ; N: <i>Phasmahyla cruzi</i> ; O: <i>Physalaemus signifer</i> ; P: <i>Rhinella ornata</i> ; Q: <i>R. icterica</i> ; R: <i>Scinax alter</i> ; S: <i>S. humilis</i> ; T: <i>S. trapicheiroi</i> ; U: <i>S. x-signatus</i> ; V: <i>Thoropa miliaris</i> ; W: <i>Trachycephalus mesophaeus</i> .	90
Figura 31:	Análise de Correspondência entre proximidade da cachoeira Itingussú e famílias de anuros registradas no PEC.	92
Figura 32:	Representação esquemática da comunidade de anfíbios reofílicos e rupícolas do Parque Estadual do Cunhambebe.	100

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1:** Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, incluindo o Parque Estadual do Cunhambebe e a APA Mangaratiba (Cedido pelo Instituto Estadual do Ambiente – Inea) 63

LISTA DE APÊNDICES

- Apêndice 1:** Metodologias de coleta: A e B = Busca Ativa; C e D: Armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall traps*). 64
- Apêndice 2:** Lista das espécies de anfíbios e lagartos da Baía de Sepetiba e Parque Estadual do Cunhambebe, RJ. Legenda: PEC= Parque Estadual do Cunhambebe; Ita= Ilha de Itacuruçá; Mara= Ilha da Marambaia; Mar: Ilha dos Martins; Mad: Ilha da Madeira. 102
- Apêndice 3:** Número de registro de anfíbios e lagartos coletados na Baía de Sepetiba. RU: Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. LEL: Laboratório de Ecologia de Lagartos. 104

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	01
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	03
CAPÍTULO I: COMUNIDADES DE LAGARTOS INSULARES DA BAÍA DE SEPETIBA	07
1. INTRODUÇÃO	10
2. MÉTODOS	13
2.1. Gênese da Baía de Sepetiba	13
2.2. Área de estudo	16
2.2.1. Ilha de Itacuruçá	19
2.2.2. Ilha dos Martins	20
2.2.3. Ilha do Socó dos Martins	21
2.2.4. Ilha da Marambaia	22
2.2.5. Parque Estadual do Cunhambebe	23
2.3. Estimativa da área das ilhas e amostragem no PEC	24
2.4. Levantamento das espécies	24
2.5. Uso do habitat e microhabitat e variáveis ambientais	25
2.6. Diversidade de habitats	27
2.7. Diversidade de lagartos da Baía de Sepetiba	28
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
3.1. Uso do habitat e microhabitat e relação com gradientes ambientais	29
3.1.1. Parque Estadual do Cunhambebe (PEC)	32
3.1.2. Ilha dos Martins	35
3.1.3. Ilha de Itacuruçá	37
3.1.4. Ilha da Marambaia	39
3.1.5. Gradiente de distribuição de lagartos entre ilhas e continente na Baía de Sepetiba	41
3.2. Diversidade de habitats X Área	44
3.3. Diversidade de lagartos da Baía de Sepetiba	47

4. CONCLUSÕES	53
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXO 1	63
APÊNDICE 1	64
CAPÍTULO 2: RELAÇÃO ENTRE ANFÍBIOS E UMA CACHOEIRA NO PARQUE ESTADUAL DO CUNHAMBEBE	65
1. INTRODUÇÃO	68
2. MÉTODOS	70
2.1. Área de estudo	70
2.2. Levantamento de dados	72
2.3. Análise de dados	72
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
3.1. Breves considerações ecológicas acerca dos anfíbios do Parque Estadual do Cunhambebe (PEC) e sua associação com a cachoeira Itingussú	79
3.2. Relações entre as famílias de anuros e valores de proximidade da cachoeira Itingussú	91
4. CONCLUSÕES	95
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
CONCLUSÃO GERAL	101
APÊNDICE 2	102
APÊNDICE 3	104
Prancha 1	105
Prancha 2	110

INTRODUÇÃO GERAL

Uma ilha é certamente um objeto de estudo intrinsecamente atraente (MACARTHUR & WILSON, 1967) e mantém um fascínio especial para biogeógrafos, ecólogos e evolucionistas (CASE & CODY, 1987). Ilhas e outros habitats insulares são bem definidos, relativamente simples, isolados e numerosos (BROWN & LOMOLINO, 2006) e funcionam como réplicas de áreas continentais, onde os padrões evolutivos podem ser distinguidos por respostas únicas (LOSOS & RICKLEFS, 2009). Portanto, são consideradas microcosmos do resto do mundo (LOSOS & RICKLEFS, 2010). Muitas vezes, o estudo de uma área mínima para a manutenção de espécies é difícil ou impossível. Assim sendo, o estudo de biotas insulares pode suprir esta necessidade à medida que fornece informações sobre a área mínima requerida por uma espécie, estimativas de densidade e tamanho populacional viável (SHAFFER, 1981).

Além da importância das ilhas como experimentos evolucionários no desenvolvimento de pesquisas referentes à fauna e flora, elas também abrigam vegetação e fauna muitas vezes ameaçada, como é o caso do cordão de ilhas da Baía de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro. Estas ilhas abrigam estoques consideráveis de Mata Atlântica, com diferentes fisionomias vegetais, conferindo ao arquipélago habitats heterogêneos para diversas espécies de anfíbios e répteis. Especialmente anuros e lagartos dependem intimamente da heterogeneidade espacial para a manutenção de suas populações em ambientes insulares (RICKLEFS & LOVETTE, 1999; RICKLEFS & BIRMINGHAM, 2007).

A Mata Atlântica está entre os biomas mais ricos em espécies e elevado endemismo do mundo, o que justifica sua inserção entre os *Hotspots* para conservação, devido ao elevado endemismo e atual situação de preservação (MYERS *et al.*, 2000; BLACKBURN & MEASEY, 2009). De sua extensão original restam menos de 10% (TONHASCA Jr., 2005). O bioma abriga cerca de 65% das espécies de anfíbios anuros do Brasil e destas, 80 são endêmicas e, dentre as 470 espécies de répteis, 197 estão representadas na Mata Atlântica (HADDAD & ABE, 1999).

O Rio de Janeiro é, no Brasil, o estado que preserva maior porcentagem (20.33%) de remanescentes florestais de Mata Atlântica, que perfazem uma área aproximada de 900.000 hectares (INPE, 2002 *apud* BERGALLO *et al.*, 2009). De acordo com o inventário realizado por ROCHA *et al.* (2004), foram registrados para o estado 166 espécies de anfíbios e 127 de répteis, sendo 28 lagartos.

A primeira fase de ocupação humana pré-histórica na Baía de Sepetiba, (2260 ± 160 anos A.P.) ocorreu, provavelmente, durante o estabelecimento da fase regressiva do mar, com predomínio de condições secas (SANTOS, 2000). COELHO (1999), através de estudos palinológicos conduzidos no manguezal de Guaratiba, observou um brusco declínio dos tipos arbóreos na baía e um aumento dos tipos herbáceos, de formações pioneiras e da Savana/Campos nos últimos 95 anos. SANTOS (2000), também se valendo da palinologia, observou intensa atividade humana na baía entre 115 a -46 anos. Apesar desta intensa ocupação e crescimento das atividades industriais e portuárias na região, a Baía de Sepetiba possui grande cobertura de Floresta Ombrófila Densa. Esta comunidade florística apresenta altas temperaturas e freqüente precipitação. É caracterizada por árvores de grande porte e acentuada riqueza de lianas e epífitas (TONHASCA Jr, 2005). Em diversos trechos continentais e em áreas insulares, a floresta possui bananeiras e bambus em sua extensão.

A Baía de Sepetiba tem sido ameaçada pela intensa ocupação humana, associada ao estabelecimento de grandes indústrias e crescimento da atividade portuária. Assim, torna-se necessário um aumento igualmente significativo do conhecimento da fauna e

da flora de sua área de abrangência. Para a fauna destacam-se inventários de espécies para a Ilha de Marambaia, que incluem os anfíbios (SILVA *et al.*, 2008), serpentes (LAMONICA, 2007), lagartos (CARVALHO *et al.* 2007a), morcegos (COSTA & PERACCHI, 2005; LOURENÇO *et al.*, 2010) e odonatas (COSTA & OLDRINI, 2005). Com relação à flora, destacam-se os estudos realizados por MENEZES & ARAUJO (2005) e FRAGA *et al.* (2005). Existem estudos com crustáceos (CALIL, 2005; LIMA *et al.*, 2006), peixes (ARAUJO *et al.*, 1998) e cetáceos (ERBER & SIMÃO, 2004) na baía.

Apesar da existência de inventários e trabalhos ecológicos para a fauna de anfíbios e lagartos da Baía de Sepetiba e outras áreas no estado do Rio de Janeiro (HATANO *et al.*, 2001; IZECKSOHN *et al.*, 2001; WOGEL *et al.*, 2002; ROCHA *et al.*, 2003, 2004; RIBAS *et al.*, 2004; RICO *et al.*, 2004; HADDAD & PRADO, 2005; ABRUNHOSA *et al.*, 2006; CARVALHO *et al.*, 2007a,b,c; VAN SLUYS *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008; SABAGH & CARVALHO-E-SILVA, 2008; SILVA *et al.*, 2008; HADDAD *et al.*, 2009; ROCHA *et al.*, 2009; VAN SLUYS *et al.*, 2009; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2010; MARTINS *et al.*, 2010), não se pode considerar que o atual grau de conhecimento sobre a ocorrência e a distribuição das espécies de répteis no estado do Rio de Janeiro seja suficiente ou esteja homogêneo distribuído (ROCHA *et al.*, 2009). O mesmo ocorre para os anfíbios. Os anfíbios são considerados excelentes indicadores da qualidade de habitats, devido ao seu ciclo de vida e diversidade de modos reprodutivos, à maior dependência de água e à permeabilidade de sua pele (VAN SLUYS *et al.*, 2009). Os répteis desempenham importante papel como presas de várias espécies de topo de cadeia trófica, mas também são importantes predadores e hospedeiros de endo e ectoparasitas (ROCHA *et al.*, 2009). Portanto, nota-se a importância destes grupos para a detecção do estado de conservação de áreas insulares e continentais do estado.

Apesar de inventários serem de grande valor para estudos de conservação, não se pode descartar a importância de estudos ecológicos e biogeográficos com anfíbios e répteis para a conservação de diversas áreas. Neste sentido, destaca-se a importância, por exemplo, da conservação de cachoeiras para diversas comunidades de anfíbios anuros. A relação entre uma espécie e uma variável ambiental é muitas vezes unimodal, ou seja, cada espécie tem um valor particular (ótimo) onde ela apresenta maior abundância e não pode sobreviver em valores menores ou muito maiores (TER BRAAK & VAN DAM, 1989). Este fenômeno é conhecido com “Lei de Shelford”, que prediz que *a distribuição de uma espécie é controlada por fatores ambientais pelos quais as espécies possuem uma tolerância mais estreita* (KREBS, 2008). Assim, os organismos têm um mínimo e um máximo ecológico. A amplitude entre os dois representa os limites de tolerância. Espécies abundantes e de ampla distribuição geográfica provavelmente apresentam grandes amplitudes de tolerância a fatores limitantes (ODUM, 1988; ODUM & BARRETT, 2008).

Portanto, o presente estudo teve o intuito de contribuir para o crescimento do conhecimento acerca da ecologia e influência da insularidade, bem como dos componentes do habitat para as comunidades de anfíbios e lagartos da Baía de Sepetiba e do Parque Estadual do Cunhambebe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRUNHOSA, P. A., H. WOGEL & J. P. POMBAL Jr. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South-Eastern Brazil. **Herpetological Journal**, **16**: 115-122.
- ALMEIDA-GOMES, M., D. VRCIBRADIC, C. C. SIQUEIRA, M. C. KIEFER, T. KLAION, P. ALMEIDA-SANTOS, D. NASCIMENTO, C. V. ARIANI, V. N. T. BORGES-JUNIOR, R. F. FREITAS-FILHO, M. VAN SLIYS & C. F. D. ROCHA. 2008. Herpetofauna of an Atlantic Rainforest area (Morro São João) in Rio de Janeiro State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **80** (2): 291-300.
- BLACKBURN, D. C. & J. MEASEY. 2009. Dispersal to or from an African biodiversity hotspot? **Molecular Ecology**, **18**: 1904 – 1915.
- _____, M. ALMEIDA-SANTOS, P. GOYANNES-ARAÚJO, V. N. T. BORGES-JUNIOR, D. VRCIBRADIC, C. C. SIQUEIRA, C. V. ARIANI, A. S. DIAS, R. R. PINTO, M. VAN SLUYS & C. F. D. ROCHA. 2010. Anurofauna of an Atlantic Rainforest fragment and its surroundings in Northern Rio de Janeiro State, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **70** (3): 871-877.
- ARAÚJO, F. G., A. G. CRUZ-FILHO, M. C. C. AZEVÊDO & A. C. A. SANTOS. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **58** (3): 417-430.
- BERGALLO, H. G., M. C. UZÊDA, E. C. C. FIDALGO, M. A. S. ALVES, C. F. D. ROCHA, M. VAN SLUYS, T. C. C. COSTA, M. A. SANTOS, A. C. R. COZZOLINO & R. S. ALENCAR. 2009. Conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro: Uma nova abordagem. p.23-32. Em: H. G. BERGALLO, E. C. C. FIDALGO, C. F. D. ROCHA, M. C. UZÊDA, M. B. COSTA, M. VAN SLUYS, M. A. SANTOS, T. C. C. COSTA & A. C. R. COZZOLINO (Ed.). **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. Conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro: Uma nova abordagem.
- BROWN, J. H. & M. V. LOMOLINO. 2006. **Biogeografia**: FUNPEC Editora. 691 p.
- CALIL, M. S. 2005. Distribuição espacial dos crustáceos decápodes e anfípodes de substratos não-consolidados sublitorais da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ, (Brasil). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 140 p.
- CARVALHO, A. L. G., A. F. B. ARAÚJO & H. R. SILVA. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de Restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, **7** (2).
- _____, & A. F. B. ARAÚJO. 2007. Ecomorphometric structure of Restinga da Marambaia lizard community, Rio de Janeiro, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24** (3): 786-792.
- _____, H. R. SILVA, A. F. B. ARAÚJO, R. ALVES-SILVA & R. R. SILVA. 2007. Feeding ecology of *Tropidurus torquatus* (Wied) (Squamata, Tropiduridae) in two areas with different degrees of conservation in Marambaia Island, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24** (1): 222-227.
- CARVALHO-E-SILVA, A. M. T. D., G. R. D. SILVA & S. P. CARVALHO-E-SILVA. 2008. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Biota Neotropica**, **8** (1): 199-209.
- CASE, T. J. & M. L. CODY. 1987. Testing Theories of Island Biogeography. **American Scientist**, **75**: 402 - 411.

- COELHO, L. G. 1999. Seis mil anos de variações climáticas e do nível do mar na região da Baía de Sepetiba, RJ - Um registro palinológico. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 84 p.
- COSTA, J. M. & B. B. OLDRINI. 2005. Odonatas da Marambaia. In História Natural da Marambaia. p.195-230. Em: L. F. T. MENEZES, A. L. PEIXOTO & D. S. D. ARAUJO (Ed.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- COSTA, B. N. & PERACHI, A. L. 2005. Morcegos da Ilha da Marambaia – RJ. p. 169 – 194. Em: L. F. T. MENEZES, A. L. PEIXOTO & D. S. D. ARAUJO (Ed.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- ERBER, C. & S. M. SIMÃO. Analysis of whistles produced by the Tucuxi Dolphin *Sotalia fluviatilis* from Sepetiba Bay, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **76** (2): 381-385.
- FRAGA, C. N., L. J. C. KOLLMANN & L. F. T. MENEZES. 2005. Orchidaceae da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ. p.121-132. Em: L. F. T. MENEZES, A. L. PEIXOTO & D. S. D. ARAUJO (Ed.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- HADDAD, C.F.B. & ABE, A. 1999. Anfíbios e Répteis. In: Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos. http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp_anfib. (Ultimo acesso 21/05/2011)
- _____ & C. P. A. PRADO. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, **55** (3): 207-217.
- HADDAD, C. F. B., L. F. TOLEDO & C. P. A. PRADO. 2009. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Neotropica LTDA.
- HATANO, F. H., D. VRCIBRADIC, C. A. B. GALDINO, M. CUNHA-BARROS, C. F. D. ROCHA & M. VAN SLUYS. 2001. Termal ecology and activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **61** (2): 287-294.
- IZECKSOHN, E. & S. P. D. CARVALHO-E-SILVA. 2001. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 147 p.
- KREBS, C. 2008. **The Ecological World View**. Los Angeles: University of California Press. 574 p.
- LAMONICA, R. C. 2007. Comunidades insulares de serpentes da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Dissertação de Mestrado. Mestrado em Biologia Animal**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 79 p.
- LIMA, G. V., M. R. S. SOARES & L. M. Y. OSHIRO. 2006. Reproductive biology of the sesarmid crab *Armases rubripes* (Decapoda, Brachyura) from an estuarine area of the Sahy River, Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Iheringia**, **96** (1): 47-52.
- LOSOS, J. B. & R. E. RICKLEFS. 2009. Adaptation and diversification on islands. **Nature**, **457**: 830-836.
- _____. 2010. **The Theory of Island Biogeography Revisited**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 476 p.
- LOURENÇO, E. C., M. L. COSTA, M. R. SILVA & C. E. L. ESBERÁRD. 2010. Bat diversity of Ilha da Marambaia, Southern Rio de Janeiro State, Brazil (Chiroptera, Mammalia). **Brazilian Journal of Biology**, **70** (3): 511-519.
- MACARTHUR, R. H. & E. O. WILSON. 1967. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 203 p.

- MARTINS, A. C. J. S., M. C. KIEFER, M. VAN SLUYS, V. A. MENEZES & C. F. D. ROCHA. 2010. Ecology *Ischnocnema parva* (Anura: Brachycephalidae) at the Atlantic Rainforest of Serra da Concórdia, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Zoologia**, **27** (2): 201-208.
- MENEZES, L. F. T. & D. S. D. ARAUJO. 2005. Formações vegetais da Restinga da Marambaia. p.67-120. Em: L. F. T. MENEZES, A. L. PEIXOTO & D. S. D. ARAUJO (Ed.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots conservation priorities. **Nature**, **403**: 853-858.
- ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara. 434 p.
- _____, & G. W. BARRETT. 2008. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: CENGAGE Learning. 612 p.
- RIBAS, S. C., A. L. R. VELLOSO, P. TEIXEIRA-FILHO, O. ROCHA-BARBOSA, H. EVANGELISTA & E. A. SANTOS. 2004. Structure of claws and toes of two tropidurid lizard species of Restinga from Southeastern Brazil: adaptations to the vertical use of the habitat. **Revista Chilena de Historia Natural**, **77**: 599-606.
- RICKLEFS, R. E. & I. LOVETTE. 1999. The roles of island area *per se* and habitat diversity in the species-area relationships of four Lesser Antillean faunal groups. **Journal of Animal Ecology**, **68**: 1142-1160.
- _____, & E. BERMINGHAM. 2007. The West Indies as a laboratory of biogeography and evolution. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, **323**: 2393 – 2413.
- RICO, M., C. F. D. ROCHA, V. N. T. BORGES-JUNIOR & M. VAN SLUYS. 2004. Breeding ecology of *Scinax trapicheiroi* (Anura, Hylidae) at a creek in the Atlantic Rainforest of Ilha Grande, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, **25**: 277-286.
- ROCHA, C. F. D., H. G. BERGALLO, M. A. S. ALVES & M. VAN SLUYS. 2003. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos: Rima Editora. 140 p.
- _____, J. P. POMBAL JR, L. GEISE, M. VAN SLUYS, R. FERNANDES & U. CARAMASCHI. 2004. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, **104**: 3-23.
- ROCHA, C. F. D., M. C. KIEFER, J. D. B. FILHO, A. F. B. ARAUJO, C. C. SIQUEIRA & M. VAN SLUYS. 2009. Répteis e sua conservação no Estado do Rio de Janeiro. p.183-191. Em: H. G. BERGALLO, E. C. C. FIDALGO, C. F. D. ROCHA, M. C. UZÊDA, M. B. COSTA, M. VAN SLUYS, M. A. SANTOS, T. C. C. COSTA & A. C. R. COZZOLINO (Ed.). **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Biomas.
- SABAGH, L. T. & A. M. P. T. CARVALHO-E-SILVA. 2008. Feeding overlap in two sympatric species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) of the Atlantic Rain Forest. **Revista Brasileira de Zoologia**, **25** (2): 247–253.
- SANTOS, D. S. 2000. Análise Palinológica como ferramenta de interpretação de oscilações climáticas, ambientais e do nível do mar na Baía de Sepetiba, RJ. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 85 p.
- SHAFFER, M. L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. **BioScience**, **31** (2): 131-134.

- SILVA, H. R. D., A. L. G. CARVALHO & G. B. BITTENCOURT-SILVA. 2008. Frogs of Marambaia: a naturally isolated Restinga and Atlantic Forest remnant of southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, **8** (4): 167-174.
- TER BRAAK, C. J. F. & H. VAN DAM. 1989. Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new calibration methods. **Hydrobiologia**, **178**: 209-223.
- TONHASCA Jr., A. 2005. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 175 p.
- VAN SLUYS, M., D. VRCIBRADIC, M. A. S. ALVES, H. G. BERGALLO & C. F. D. ROCHA. 2007. Ecological parameters of the leaf-litter frog community of an Atlantic Rainforest area at Ilha Grande, Rio de Janeiro state, Brazil. **Austral Ecology**, **32**.
- _____, C. A. G. D. CRUZ, D. VRCIBRADIC, H. R. SILVA, M. A. GOMES & C. F. D. ROCHA. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. 2009. p.175-182. Em: H. G. BERGALLO, E. C. C. FIDALGO, C. F. D. ROCHA, M. C. UZÊDA, M. B. COSTA, M. VAN SLUYS, M. A. SANTOS, T. C. C. COSTA & A. C. R. COZZOLINO (Ed.). **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Biomas.
- WOGEL, H., P. A. ABRUNHOSA & J. P. POMBAL JR. 2002. Atividade reprodutiva de *Physalaemus signifer* (Anura, Leptodactylidae) em ambiente temporário. **Iheringia**, **92** (2): 57-70.

CAPÍTULO I

ESTRUTURA DE COMUNIDADES INSULARES DE LAGARTOS DA BAÍA DE SEPETIBA

RESUMO

As comunidades apresentam relações com gradientes ambientais presentes em sua área de ocorrência. No presente estudo, buscou-se analisar esta relação entre os lagartos da Baía de Sepetiba e de áreas continentais com variáveis ambientais, bem como a influência da insularidade sobre a estruturação das comunidades. Nota-se uma forte relação dos lagartos com ambientes abertos e antrópicos, bem como uma forte influência da área para a riqueza e abundância dos lagartos, mais que a heterogeneidade de habitats. A comunidade mais diversa foi a do Parque Estadual do Cunhambebe, seguido pela Ilha de Itacuruçá. A riqueza estimada pelo ACE demonstra que, para as ilhas, a riqueza presente é muito próxima do esperado. Entretanto, evidencia-se que o Parque Estadual do Cunhambebe ainda necessita de longos inventários. A Distância Euclidiana demonstrou haver na baía dois grandes grupos de comunidades de lagartos, significativamente separados pela abundância. Nota-se que a Ilha dos Martins apresenta uma singular abundância, efeito este devido, provavelmente, pela compensação de densidade em detrimento de liberação ecológica.

Palavras-chave: Comunidades, anfíbios, lagartos, insularidade, diversidade de habitats, diversidade de espécies

ABSTRACT

The communities have relations with gradients environment present in their area of occurrence. In This study aimed to examine the relationship between lizards of the Sepetiba Bay and mainland areas with environmental variables, as well as the influence of on the structuring of insular communities. Note a strong relationship with the open habitats and lizards anthropogenic, as well as a strong influence from the area to richness and abundance of lizards, rather than the habitat heterogeneity. A more diverse community was Cunhambebe State Park, followed by the Island of Itacuruçá. The richness estimated by ACE estimator shows that, for the islands, this richness is very similar to expected. However, it is evident that the State Park Cunhambebe still needs long inventories. Euclidian Distance in the bay has shown two major groups of lizard communities, for the abundance significantly separated. Note that the Martins Island presents a unique abundance; this effect is probably due to density compensation due to ecological release.

Keywords: Communities, amphibians, lizards, islands, habitat diversity, diversity of species

1.INTRODUÇÃO

Uma comunidade consiste das populações de todas as espécies existentes em um ponto particular da paisagem e das interações entre elas (POUGH *et al.*, 2001; HUGGETT, 2004). Também se pode considerar uma comunidade como sendo um grupo de espécies troficamente simpátricas que atualmente, ou potencialmente, competem por recursos similares (HUBBELL, 2001). Sua diversidade é resultante do balanço entre processos regionais de formação de espécies e dispersão, que aumentam a riqueza local, mas também de processos locais de predação, exclusão competitiva, adaptação e variação que agem promovendo a extinção local (RICKLEFS, 1987). Contudo, são de extrema importância os fatores regionais para a estruturação das comunidades (RICKLEFS, 2008; 2011), indo além de uma lista de fatores locais que poderiam agir nesta estruturação (AGRAWAL *et al.*, 2007).

Localmente, a estrutura de uma comunidade é profundamente influenciada por fatores regionais e históricos, bem como eventos e circunstâncias únicas (RICKLEFS, 1987), assim como as interações ecológicas presentes, como competição e predação (PIANKA, 1973). A estrutura atual de uma comunidade não é resultante apenas de fatores que agem no presente, mas também daqueles que formaram a comunidade desde a sua origem, somados aos processos que agiram na origem desta comunidade, que pode não ser os mesmos responsáveis por sua manutenção (LOSOS, 1992; 1994). Assim, ao analisar a estrutura atual de uma comunidade insular, a história de formação da ilha ou fragmento (LOSOS, 1994), área (MACARTHUR & WILSON, 1967), permeabilidade da matriz (SIMBERLOFF, 1974) e interações intra e interespecíficas das espécies componentes (SOULÉ, 1966; CASE, 1975; 1978; 1983; CASE *et al.*, 1979; CONNELL, 1980; RUMEL & ROUGHGARDEN, 1983; ROUGHGARDEN *et al.*, 1983; LOMOLINO, 2000) e suas relações com os recursos e sua disponibilidade (CASE, 1975; 1983; CASE *et al.*, 1979; ARAUJO, 1987; BUCKLEY & JETZ, 2007; CARVALHO *et al.*, 2007; HUYGHEA *et al.*, 2007), devem ser considerados, tanto no presente como durante sua formação.

As ilhas são certamente um objeto de estudo atraente. Além de manterem um fascínio especial em biogeógrafos, ecólogos e evolucionistas, são mais simples que um continente ou oceano, um objeto visivelmente discreto que pode ser rotulado com um nome. Suas biotas não são simples arranjos de espécies continentais, mas apresentam uma estrutura composicional própria e funcionam como réplicas em que alguns padrões evolutivos podem ser distinguidos (MACARTHUR & WILSON, 1967; CASE & CODY, 1967; WHITTAKER & FERNANDEZ-PALACIOS, 2007; LOSOS & RICKLEFS, 2009; 2010).

Ilhas oferecem uma vantagem adicional sobre continentes e oceanos por serem mais numerosas. Por sua multiplicidade, variação em forma, tamanho, grau de isolamento e ecologia, elas provêm réplicas necessárias de “experimentos” naturais, em que hipóteses evolutivas podem ser testadas (MACARTHUR & WILSON, 1967). Todas as qualidades insulares supracitadas e algumas outras tornam as ilhas um objeto de estudo em crescente investigação, tendo apresentado à comunidade científica importantes contribuições como a teoria de equilíbrio da biogeografia de ilhas (MACARTHUR & WILSON, 1963; 1967).

Provavelmente a origem da biogeografia de ilhas deva-se às contribuições de Johann Reinhold Foster (1778), que descreveu padrões que ainda são o cerne de pesquisas em ilhas isoladas (LOMOLINO *et al.* 2010). Entretanto, no início dos anos de 1960, a biogeografia passou por uma revolução científica encabeçada por Robert MacArthur e Edward Wilson, que romperam com a abordagem *ad hoc*, clássica, estática e histórica da biogeografia, formulando novos tipos de questões radicalmente novas (BROWN & LOMOLINO, 2006). Demonstraram que as biotas insulares não são simplesmente relíquias de eventos históricos, mas são entidades em constante mudança (CASE & CODY, 1987). Dentre estas questões, talvez a mais importante e o cerne do trabalho de MacArthur e Wilson seja o equilíbrio entre taxas de imigração e extinção, onde o número de novas espécies entrando em uma ilha pode ser balanceado pelo número de espécies que se tornam extintas (MACARTHUR & WILSON, 1963, 1967; DIAMOND, 1969, 1972; CASE & CODY, 1989; FATTORINI, 2009). Este equilíbrio pode ser constante, cíclico ou mover-se direcionalmente (SCHOENER, 2010). O número de espécies seria constante sobre o tempo ecológico, enquanto a evolução agiria gradualmente sobre o tempo geológico para aumentar o número de espécies em equilíbrio (SIMBERLOFF, 1974).

Apesar do equilíbrio de biotas insulares ser o ponto fundamental da teoria de MacArthur e Wilson, ela foi desenvolvida para explicar dois padrões gerais na biogeografia de ilhas: a tendência do número de espécies aumentarem com a área da ilha e diminuírem com o isolamento (BROWN & LOMOLINO, 2006). A relação entre número de espécies e a área é considerada uma regra em ecologia (SCHOENER, 1976) e um dos padrões mais estudados na natureza, sendo uma importante ferramenta para avaliar a diversidade e prever a extinção de espécies (TJORVE & TJORVE, 2008). Ela foi adaptada por ARRHENIUS (1921), cuja equação é comumente conhecida como Modelo de Poder. Independente do grupo taxonômico ou do tipo de ecossistema considerado, o número de espécies tende a aumentar com o aumento da área (BROWN & LOMOLINO, 2006).

A relação espécie-área foi testada para plantas (FRIDLEY *et al.*, 2005; SHEN *et al.*, 2009), artrópodes (ABBOTT, 1974; GONZALEZ, 2000), gastrópodes (MALY & DOOLITTLE, 1977; BRÖNMARK, 1985), aves (ABBOTT, 1974; RICKLEFS & BERMINGHAM, 2004), mamíferos (BURBIDGE *et al.*, 1997) e lagartos (CASE, 1975; LOSOS, 1996), demonstrando uma forte relação para todos os grupos estudados. Entretanto, esta relação não possui a mesma “intensidade” para todos os organismos. MACARTHUR & WILSON (1967), ao discutirem sobre a importância das grandes ilhas e a possibilidade do aumento da área possibilitar um aumento na heterogeneidade espacial, apontaram um fator muito importante para a diversidade de espécies: a diversidade de habitats. Esta relação entre área e habitats também foi discutida por ROSENZWEIG (2003). Para PETREN & CASE (1998), a diversidade de espécies é correlacionada à complexidade estrutural do habitat e, muitas vezes, esta diversidade pode ser prevista mais adequadamente pelos habitats que pela área (HORTAL *et al.*, 2009). Ambientes heterogêneos contêm mais nichos do que ambientes relativamente uniformes e assim, podem suportar comunidades mais diversas (KADMON & ALLOUCHE, 2007).

Contudo, o que seria mais importante, a área da ilha ou a heterogeneidade de habitats? RICKLEFS & LOVETTE (1999) testaram estas relações para pássaros, morcegos, borboletas, répteis e anfíbios. Segundo os autores, morcegos e borboletas

dependem mais da área da ilha, não descartando a diversidade de habitats e a herpetofauna está intimamente ligada à heterogeneidade de habitats. De acordo com RICKLEFS & BERMINGHAM (2007), répteis e anfíbios, por partilharem finamente os habitats, são unicamente influenciados pela diversidade dos mesmos.

Além da relação espécie-área e a influência da diversidade de habitats na fauna de diversos táxons (em especial os lagartos), outros trabalhos concentraram-se em analisar diversos aspectos históricos (LOSOS, 1994), fisiológicos (BUCKLEY & ROUGHGARDEN, 2006), ecológicos (CASE, 1983; ROUGHGARDEN *et al.*, 1983; BUCKLEY & ROUGHGARDEN, 2005; BUCKLEY & JETZ, 2007) e evolutivos (WILLIAMS, 1983; LOSOS, 1992a, b; IRSCHICK, 1997; LOSOS *et al.*, 1997; LOSOS, 2001 ; CALSBEEK & SMITH, 2003; KOLBE *et al.*, 2007; LOSOS, 2007; JORDAN & SNELL, 2008; CALSBEEK *et al.*, 2009) de populações insulares de lagartos e demonstraram a importância das interações interespecíficas na estruturação destas comunidades.

Como se pode notar, fatores bióticos e abióticos, passados e atuais, atuam na estruturação de comunidades insulares, algumas vezes de forma diferente do que ocorre em ambientes continentais ou áreas fragmentadas (WATSON, 2002). O presente trabalho tem como objetivos analisar a estrutura das comunidades de lagartos da Baía de Sepetiba e a influência de variáveis ambientais e insularidade sobre a diversidade e abundância das populações.

2. MÉTODOS

2.1. Gênese da Baía de Sepetiba

A Baía de Sepetiba é fruto de uma evolução ao longo do tempo geológico, tendo sua geomorfologia costeira atual sido definida nos últimos 20.000 anos, quando houve a elevação do nível do mar e o “afogamento” da plataforma continental (SUGUIO, 2005). Essa subida é marcada por períodos de estabilização entre -130/-120 (17500 anos), -70/-60m (11000 anos), entre -45/-32m (9000) anos e entre -25/-20 (8000 anos), conforme estudo de CORRÊA (1996) na plataforma continental do Rio Grande do Sul.

Essa transgressão iniciada 17500 anos atrás, chamada de transgressão Santos (SUGUIO, 2005), ultrapassou o atual nível do mar há aproximadamente 7000 anos passados, com o máximo transgressivo ficando entre três e cinco metros acima do nível atual há 5000 anos. As curvas de variação do nível do mar no Holoceno descritas na bibliografia são consensuais até o máximo transgressivo, quando surgem divergências.

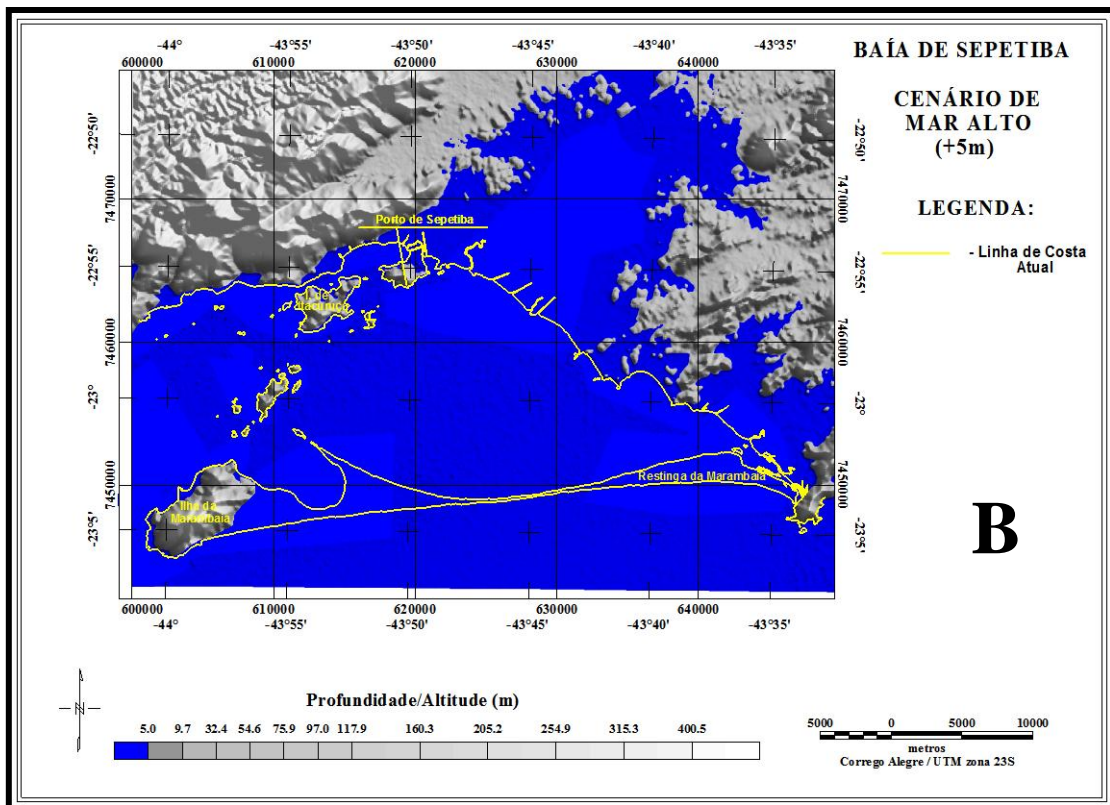
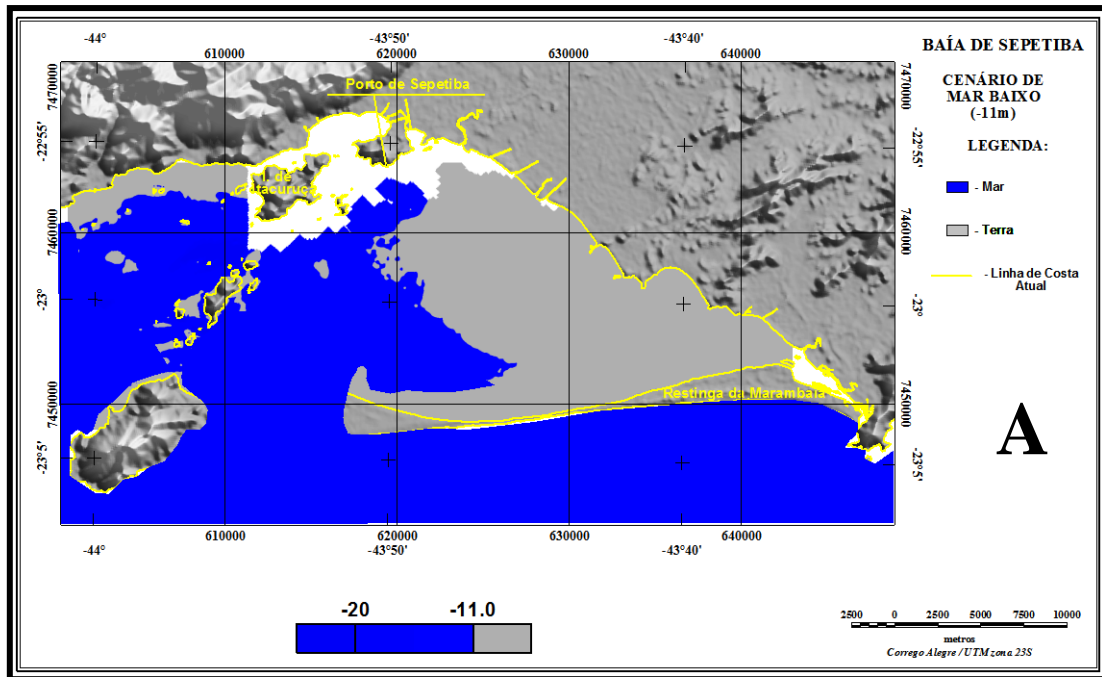
Alguns autores (MARTIN & SUGUIO, 1989; SUGUIO & TESSLER 1992, SUGUIO *et al.*, 2005) consideram que a partir do máximo transgressivo holocênico (5100 a 5500 anos passados) houve uma redução progressiva e gradual do nível do mar, havendo indícios de um evento regressivo, com mínimo há aproximadamente 3800 anos atrás (1,5 a 2m abaixo do atual). Há 3000 anos, aproximadamente, ocorreu nova elevação, atingindo 2 a 3m acima do atual, abaixando por volta de 2800 anos, subindo novamente para 1,5 a 2m acima do atual. A partir de então, o que se observa no registro geológico é o abaixamento contínuo e gradual. ÂNGULO (1997) questiona as oscilações após o Máximo Transgressivo, considerando que estas oscilações seriam fruto de datações realizadas em material não confiável, oriundo de sambaquis.

Não há uma curva de variação do nível do mar para a Baía de Sepetiba. A curva mais próxima é a de Angra dos Reis (MARTIN & SUGUIO, 1989), que se apresenta incompleta para os períodos entre 5500 e 3800 anos passados. O que há disponível para a baía são indícios indiretos a partir de dados sísmicos (FIGUEIREDO *et al.*, 1989; BORGES, 1998; FABRI, 2007), sedimentológicos (PEREIRA, 1997; BORGES, 1998; VILLENA, 2007), micropaleontológicos (SANTOS, 2000; LAUT, 2003; SILVA, 2005), isótopos estáveis (PEREIRA, 1997), arqueológicos (KNEIP *et al.*, 1987), geocronológicos (KNEIP & PALLESTRINI, 1987; PEREIRA, 1997; BORGES, 1998; SANTOS, 2000) e imagens de satélite (CARELLI, 2007; VILLENA, 2007). Com base na interpretação integrada de todos esses dados, podemos reconstituir o nível do mar em três estágios: Mar baixo, Mar alto e Nível atual (Figura 1).

No período de nível de mar baixo (Figura 1A) o oceano encontra-se 11 metros abaixo do atual. A incursão marinha se dá pela porção W/SW, por ambos os lados da Ilha da Marambaia. A Restinga da Marambaia não existia nesta época, mas conforme o descrito por BORGES (1995) existia a Crista da Marambaia, que não permitiu a invasão franca e frontal do mar à porção E-NE da área da Baía. Nota-se uma pequena baía, que apresentava um braço a leste, junto à entrada, próximo à Crista da Marambaia e comunicação com o mar entre a crista e a Ilha da Marambaia.

As condições oceanográficas modeladas com base na observação da posição relativa da baía em contraposição à sua embocadura, apontam para uma baía aberta, protegida apenas pela presença da Ilha da Marambaia, com a sua entrada larga (> 7Km

a leste e > 12Km a oeste), boca em posição frontal ao fundo da baía e voltada para o quadrante sul, podendo-se esperar uma baía de dinâmica de ondas bem superior à observada hoje no local. Esta indicação é observada nos dados sísmicos de BORGES (1995).



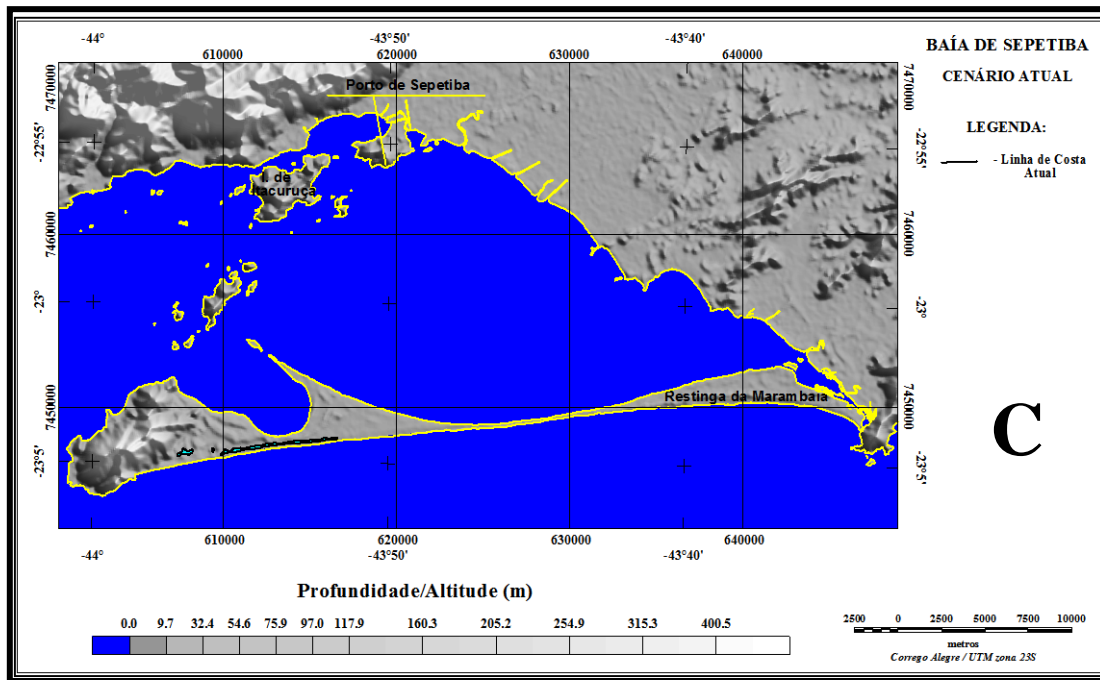


Figura 1: Mapa Esquemático com a configuração Morfológica da Região da Baía de Sepetiba: A) Período de Nível de Mar Baixo (-11m); B) Período de Mar Alto e C) Nível de Mar Atual (alterado de Villena, 2007).

Num segundo momento, há cerca de 5100 anos (SUGUIO, 2005; ÂNGULO, 2006) a incursão marinha atinge seu auge com o nível do mar a cerca de quatro a cinco metros acima do atual (Figura 1B). Então, o mar avança sobre o que atualmente é a planície costeira da região, formando-se uma ampla baía, francamente aberta à influência marinha, com boca de mais de 34 km entre a Ilha de Itacuruçá e a Ponta do Picão (Pedra de Guaratiba) voltada à direção SW. Neste cenário, aumenta a ação das ondas. Essas condições são confirmadas pela interpretação da imagem de satélite (Figura 2), na qual se pode notar a existência de um paleodelta.

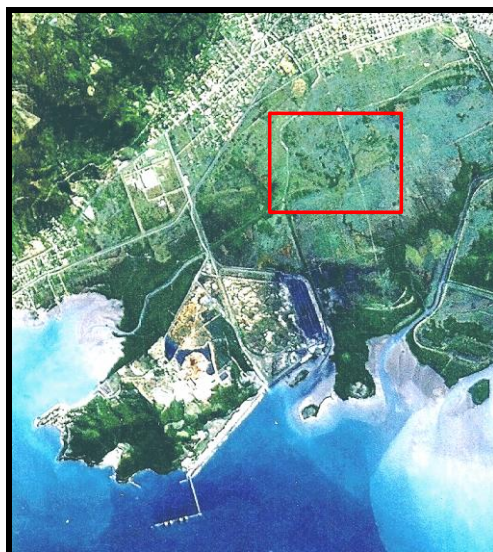


Figura 2: Área da Ilha da Madeira, na qual é indicada a posição de um delta pretérito (CARELLI, 2007).

O terceiro estágio é aquele em que o nível do mar é o observado nos dias de hoje (Figura 1C), onde, após o máximo eustático o mar lentamente desce até ao nível atual. Existem duas correntes de pensamento sobre como se deu essa descida, conforme descrito anteriormente. Para SUGUIO (2005), ocorreram pequenas oscilações entre o máximo eustático e o nível atual. Entretanto, para ÂNGULO (2006), houve uma descida lenta, contínua e gradual até o nível atual. Os dados de testemunhos de diversos autores na Baía de Sepetiba (PEREIRA, 1997; SANTOS, 2000; LAUT, 2003; SILVA, 2006), assim como os observados por VILLENA (2007), apontam para oscilações menores durante a descida do nível do mar desde o seu máximo, parecendo estas oscilações estarem relacionadas a movimentações neotectônicas em períodos inferiores há 6500 anos, conforme dados de GONTIJO (1999) e FABRI (2007).

As condições ambientais/oceanográficas atuais são de uma baía abrigada, na qual a Restinga da Marambaia desempenha o papel de ilha barreira, sendo a embocadura da baía voltada para oeste, num ângulo de aproximadamente 90° com a comunicação com o oceano, que se faz entre a Ilha da Marambaia e a Ilha Grande. Esta disposição geográfica da baía lhe confere uma situação de boa proteção às ondas oceânicas, restando, então, as ondas geradas pelo vento na região. Estas ondas locais, por sua vez, são na maioria do tempo de pequena altura e pequeno período, o que propicia a deposição de sedimentos finos nas margens da baía. Com o processo de elevação do nível marinho, topos de morros tornaram-se isolados, formando as ilhas presentes na Baía de Sepetiba atualmente (VILLENA com. Pess.). Portanto, as ilhas estudadas são ilhas continentais (*land bridge island*), de acordo com a descrição presente em WILCOX (1978).

A primeira fase de ocupação humana pré-histórica na baía (2260 ± 160 anos A.P.) ocorreu, provavelmente, durante o estabelecimento de uma fase regressiva do mar, com predomínio de condições secas (SANTOS, 2000). COELHO (1999), através de estudos palinológicos conduzidos no manguezal de Guaratiba, observou um brusco declínio dos tipos arbóreos na baía e um aumento dos tipos herbáceos, de formações pioneiras e da Savana/Campos nos últimos 95 anos. SANTOS (2000), também se valendo da palinologia, observou intensa atividade humana na baía entre 115 a -46 anos.

Apesar da intensa ocupação humana, industrial e portuária na região, a Baía de Sepetiba possui consideráveis estoques de Floresta Ombrófila Densa, que apresenta altas temperaturas e freqüente precipitação. É caracterizada por árvores de grande porte e acentuada riqueza de lianas e epífitas (TONHASCA Jr., 2005). Em diversos trechos continentais e em áreas insulares, a floresta ocorre em consórcio com bananeiras e bambus.

2.2. Área de Estudo

No presente estudo foram amostradas as ilhas de Itacuruçá, Martins, Socó do Martins e Marambaia e a área continental amostrada como controle, localizada no distrito de Coroa Grande entre os municípios de Itaguaí e Mangaratiba (Parque Estadual do Cunhambebe) (Tabela 1).

A Ilha da Madeira ($22^{\circ}55'31.55''S$ e $43^{\circ}50'34.53''W$) e Mangaratiba (RPPN Rio das Pedras, $22^{\circ}59'29''S$ e $44^{\circ}06'01''W$) não foram inventariadas neste estudo. Foram utilizadas informações provenientes dos exemplares da Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Estes lagartos não foram utilizados

em todas as análises, conforme será discutido posteriormente. Abaixo, seguem descrições detalhadas das localidades amostradas durante o período de estudo.

Tabela 1: Coordenadas e pontos amostrados na área de estudo. *Foram considerados períodos anteriores à Coleta 1.

Localidade	Coordenadas	Pontos Amostrados	Dias de Coleta*
Ilha de Itacuruçá	22°56'25.43''S e 43°52'59.79''W	Praias da Gamboa, Grande, Águas Lindas, Quatiquara, Flexeiras, Itambi e Sapioeira.	19
Ilha dos Martins	22°57'07.24''S e 43°51'36.91''W	Praias do Zé Árvore, Leste, do Meio, do Sul e Ponta do Mico.	12
Socó do Martins	22°57'29.88''S e 43°52'23.37''W	Toda a ilha.	03
Ilha da Marambaia	23°03'36.15''S e 43°59'01.59''W	Arredores do Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM).	10
Parque Estadual do Cunhambebe	22°53'40.51''S e 43°53'40.51''W	Linha do Gasoduto e entorno da cachoeira Itingussú (entre os municípios de Itaguaí e Mangaratiba).	25

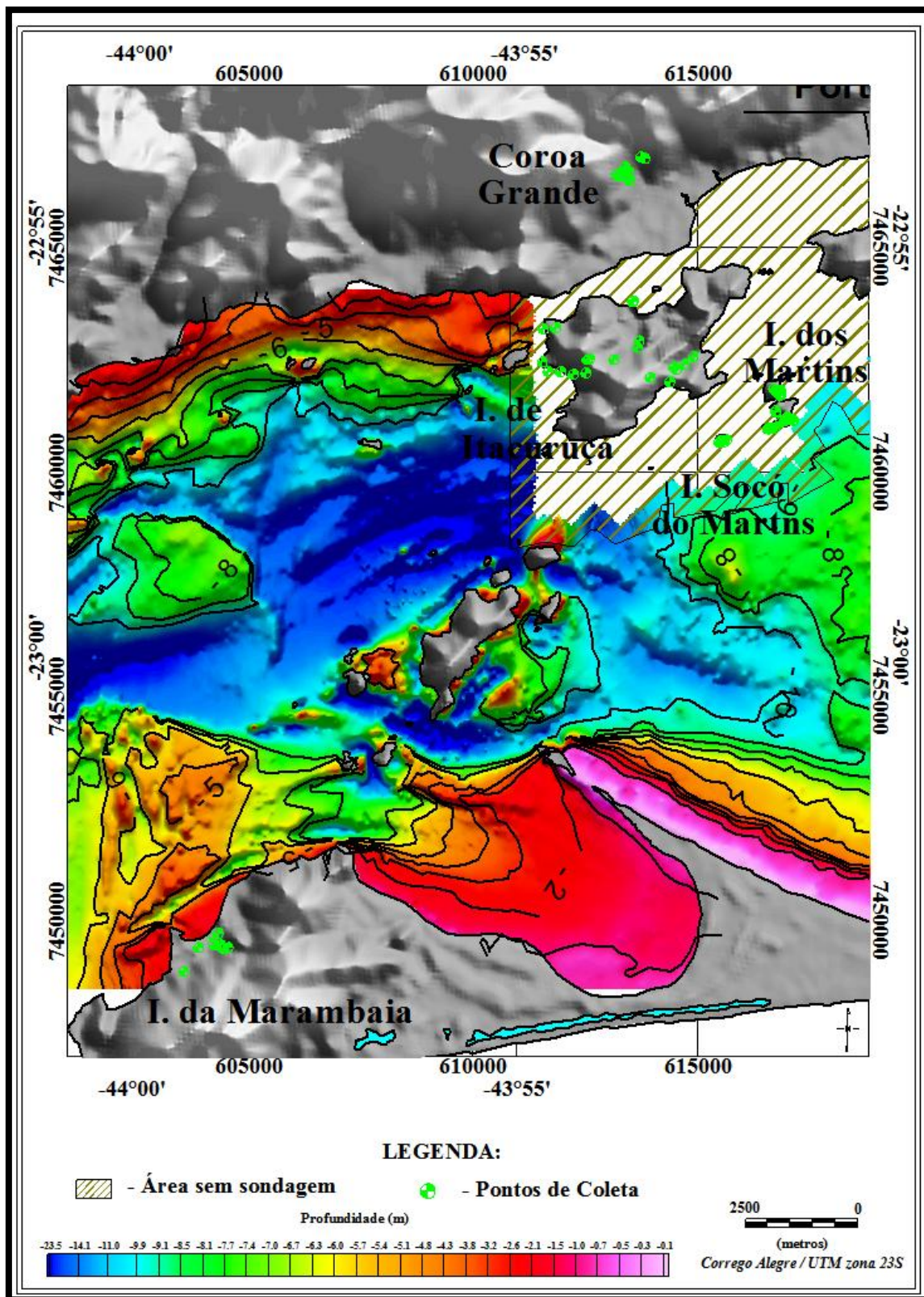


Figura 3: Pontos de coleta e profundidade da Baía de Sepetiba.

2.2.1. Ilha de Itacuruçá

A ilha possui aproximadamente 10 km² de área. Sua menor distância do continente é de 212 metros, entre o distrito de Itacuruçá (Mangaratiba) e a Praia Grande e de 1592 metros da Ilha da Madeira e 916 metros da Ilha dos Martins (Figura 3).

É evidente a ocupação humana próximo às praias, destacando-se a Gamboa que, sem dúvida, é a porção mais povoada da ilha (Figura 4A). Entretanto, por se tratar de uma área que apresenta diferentes altitudes (a maior é de 335 metros), ainda abriga grandes áreas de floresta no centro da ilha, ocupando boa parte de sua área. Nas adjacências da Gamboa é comum encontrar bananais que, em alguns pontos, misturam-se com as árvores (Figura 4C).

Desde 1987, a porção da ilha situada acima de 100 metros de altitude faz parte da APA de Mangaratiba (Anexo 1).

A ilha possui pequenos riachos e cachoeiras, cujo volume d'água é diretamente afetado pela pluviosidade. Alguns chegam a desaparecer durante a estação seca, entre maio e setembro, outros apenas têm seu volume reduzido. A população se utiliza destas fontes para abastecimento de suas casas (Figura 4 D).



Figura 4: Ilha de Itacuruçá. Fotos: DOFS.

2.2.2. Ilha dos Martins

Esta ilha possui aproximadamente 1.85 km² de área. Sua menor distância do continente ocorre entre a Praia do Leste e a Ilha da Madeira (Itaguaí), 2313 metros (Figura 3).

A ilha possui considerável povoamento às margens das praias. Entretanto, este povoamento não é homogêneo. Na praia do Zé Árvore, encontra-se diversas casas de veraneio que ficam fechadas a maior parte do ano. Na Praia do Sul há uma pequena comunidade de pescadores, mas recebe turistas em épocas de alta temporada. A Ponta do Mico não possui residências nem praia, mas é bastante freqüentada por pescadores. A Praia do Leste possui residências fixas e casas de veraneio. A ilha não conta com rede hoteleira.

A ilha é marcada por diferentes tipos florísticos com características marcantes e peculiares. Da Praia do Zé Árvore até as praias do Sul e do Leste e a Ponta do Mico (maior altitude da ilha, 76 metros), encontra-se a Floresta Ombrófila de Encosta, com árvores altas, espessa camada de serrapilheira e pouco se nota interferência humana (Figura 5A). Entre essa área de floresta e a Ponta do Mico há uma marcante transição da vegetação, passando de uma vegetação seca, de muitos arbustos e lianas (na zona de transição) para a mata do Zé Árvore (Figura 5B). A Ponta do Mico é caracterizada pela vegetação florestal mais seca, de árvores menores e elevada abundância de bromélias e cactos. A área funciona como “berçário” de diversas espécies de aves marinhas. Por não possuir praias, é circundada por costão rochoso (Figura 5C). A floresta presente nas proximidades da Praia do Leste é um pouco menos fechada que a do Zé Árvore e é afetada pela presença de algumas residências de veraneio e um grande restaurante. Na parte mais alta da mata encontram-se bananeiras e uma vegetação mais seca, com muitas lianas (Figura 5D). Não existem corpos d’água na ilha. A população utiliza água proveniente de poços artesianos.





Figura 5: Ilha dos Martins. Fotos: DOFS.

2.2.3. Ilha do Socó do Martins

É a menor ilha do estudo, com menos de 1km². Sua distância do continente (Ilha da Madeira) é de aproximadamente 4214 metros. Na ilha não existem praias e não é povoada. Entretanto, é muito freqüentada por pescadores, sendo comum encontrar lixo ao longo do costão rochoso (Figura 3).

A vegetação é mais fechada no centro da ilha, onde as árvores são mais altas (Figura 6A). Sem dúvida, a presença marcante na paisagem do Socó é riqueza e abundância de bromélias, tanto no interior da mata quanto nas margens da ilha. Algumas vezes nas árvores, outras no solo ou associadas às grandes rochas presentes no interior da ilha. Além das bromélias, os cactos são muito comuns em suas margens (Figuras 6 B, D).

Uma característica importante acerca da vegetação do Socó é que sua composição florística se assemelha à Ponta do Mico na Ilha dos Martins (Figura 6C). Provavelmente, esta ilha pertencia à Ilha dos Martins em um período de redução do nível do mar.





Figura 6: Ilha do Socó do Martins. Fotos: DOFS.

2.2.4. Ilha da Marambaia

A Marambaia é formada por uma ilha-barreira ligada ao continente por uma estreita faixa arenosa com cerca de 40 km de comprimento e aproximadamente 49,4 km², conhecida como Restinga da Marambaia (RONCARATI & MENEZES, 2005). O presente estudo foi realizado apenas no conjunto de morros onde se encontra o CADIM (Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia) (Figuras 7A e C). Foram amostrados o entorno do alojamento, refeitório, trilha da Gruta da Santa (Figura 7B) e heliporto.

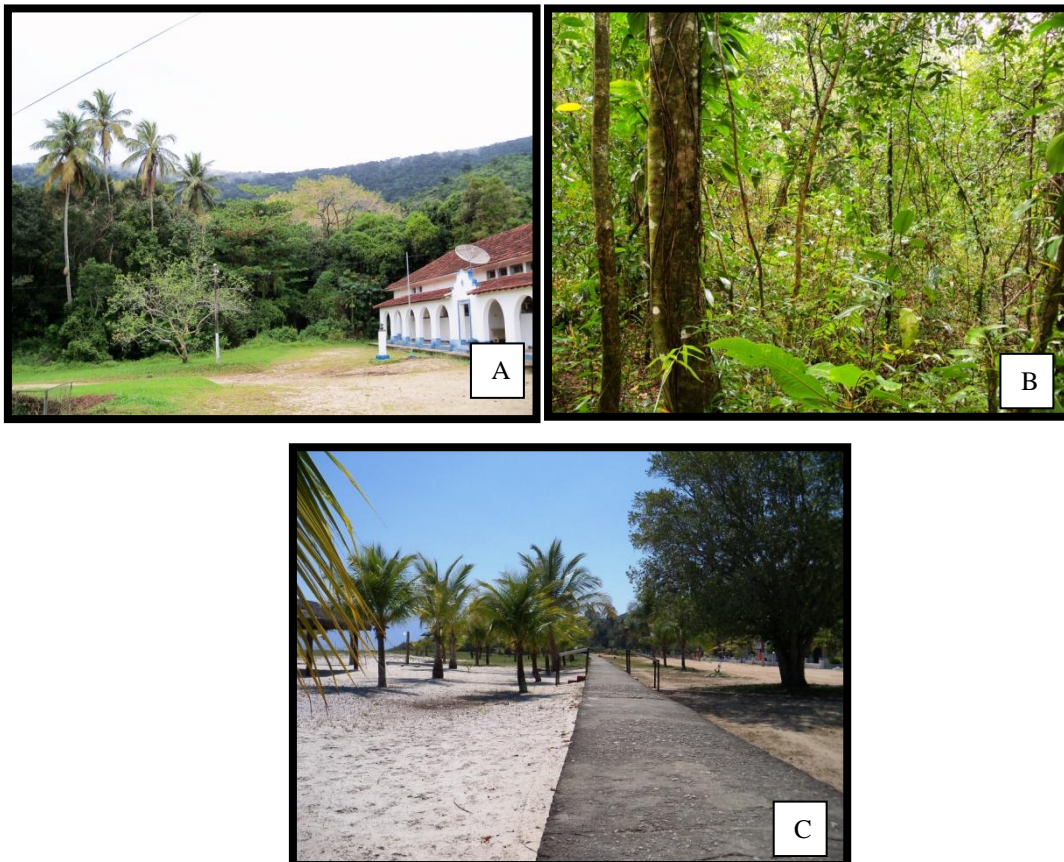


Figura 7: Ilha da Marambaia. Foto: DOFS.

2.2.5. Parque Estadual do Cunhambebe

A região amostrada compreende uma área de aproximadamente 1.36 km² de Floresta Ombrófila Densa de Encosta, algumas vezes associada a bananeiras. As árvores são altas e a camada de serrapilheira é espessa (Figura 8A). A área está localizada no trecho do Parque Estadual do Cunhambebe entre os municípios de Itaguaí e Mangaratiba. O parque foi criado através do Decreto 41.358 de 13 de Junho de 2008, com uma área de aproximadamente 38.000 hectares. Seu nome é uma homenagem ao chefe Tupinambá, líder da Confederação dos Tamoios. Um dos objetivos da criação do parque é a implantação efetiva do Corredor de Biodiversidade Serra do Mar e mais especificamente o Corredor Tinguá - Bocaina (IEF, 2008).

A característica marcante na área de estudo é a cachoeira Itingussú (bacia do rio Itimirim) (Figura 8B). Sua parte superior é utilizada na captação de água pela CEDAE (Companhia Estadual de Água e Esgoto), que possui um posto próximo à cachoeira e limita o trânsito de pessoas. A parte inferior é muito utilizada por religiões afro-brasileiras. Além disso, ocorrem no interior da mata diversos riachos perenes (Figura 8C), apenas diminuindo de volume durante a estação seca. Ainda existem algumas quedas d'água e um pequeno lago na estrada que dá acesso ao posto da CEDAE.

Próximo à rodovia BR 101 encontra-se uma linha de gasodutos que corta a região, marcando o início da área de estudo e o limite proposto para o Parque Estadual do Cunhambebe (IEF, 2008) (Figura 8D). A simples inserção da área dentro de um parque estadual não impede a expansão urbana no local e entorno.

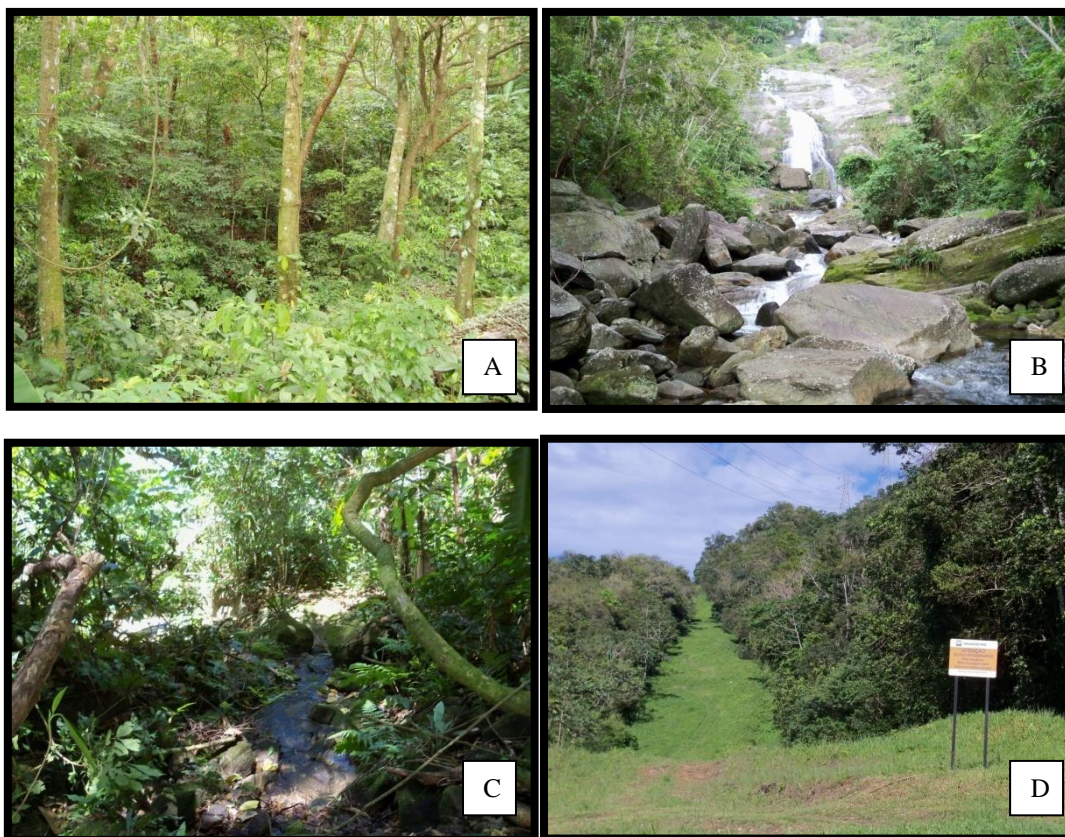


Figura 8: Parque Estadual do Cunhambebe (trecho entre os municípios de Itaguaí e Mangaratiba). Fotos: DOFS.

2.3. Estimativa da área de amostragem

Para se obter uma medida aproximada da área amostral em cada localidade utilizou-se o *software* Ge-Path 1.4.4. Este aplicativo estima a área a partir das imagens do Google Earth®. Para as Ilhas do Martins, Socó do Martins e Itacuruçá foi estimado a área total, já que foram amostradas em praticamente toda sua extensão. Para o PEC e Ilha da Marambaia foi estimada apenas a área amostrada.

2.4. Levantamento das espécies

O principal meio de coleta de dados foi através de busca ativa durante todo o ano. As buscas ocorreram em períodos diurnos, com duração de aproximadamente 8 horas/homem entre 21 de dezembro de 2009 e 26 de novembro de 2010 (Tabela 1). Procurou-se amostrar a maior área possível dentro de cada localidade.

No PEC, Ilha de Itacuruçá e Marambaia foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) como metodologia complementar na captura de lagartos, com baldes plásticos de 60 litros, dispostos em linha reta ou em “Y”, dependendo das condições do terreno, alguns unidos por lonas plásticas (Apêndice 1). O PEC foi dividido em dois sítios: Sítio 1 – gasoduto e Sítio 2 – cachoeira (Figura 9). Os sítios em questão diferem levemente na paisagem devido à presença de riachos no primeiro, por isso foram considerados cada um distintamente. Nos sítios foram instalados quatro baldes unidos por cercas-guia, em oito pontos, totalizando 32 baldes/sítio.



Figura 09: Divisão dos sítios amostrais no Parque Estadual do Cunhambebe a partir da Cachoeira Itingussú. Foto: DOFS.

Em Itacuruçá, assim como no PEC, foram instalados quatro baldes sem cercas-guia em cada um dos oito pontos de coleta, totalizando 32 baldes.

Na Marambaia, foram utilizadas 12 armadilhas unidas por cercas-guia concentradas em um único ponto no interior da mata, na trilha da Gruta da Santa.

As armadilhas de interceptação e queda foram utilizadas apenas para complementar o esforço, até porque muitas espécies foram coletadas exclusivamente por busca ativa (Apêndice 1).

Alguns indivíduos foram coletados antes do período de estudo, para os quais há dados disponíveis apenas da data, hora, ponto e habitat. Estes foram considerados em algumas análises que não necessitaram de informações detalhadas do microhabitat e na confecção da listagem final de cada área de estudo. De igual modo, algumas espécies possuem apenas registro visual e/ou fotográfico, mas possuem todas as medidas tomadas para as capturadas. Os indivíduos coletados receberam etiquetas individuais de campo foram eutanaziados e o material-testemunho encontra-se no Laboratório de Ecologia de Lagartos da UFRRJ. A captura e o sacrifício dos animais foram autorizados por intermédio das licenças número SISBIO 20895 – 1 e 20895 – 2.

2.5. Uso do habitat e microhabitat e variáveis ambientais

Para um melhor entendimento da distribuição das espécies pela paisagem e como as variáveis ambientais interferem na mesma, foram tomados dados detalhados de variáveis do microhabitat de cada indivíduo coletado. Para isso, foi medida a distância (em mm) do ponto exato onde houve a captura até a variável em questão na faixa de 50 metros para cachoeira e aproximadamente 10 metros para as demais. As demais variáveis foram divididas em “variáveis exatas”, onde apenas a quantidade ou valor foi registrado e “variáveis de distância”, onde houve medição entre a variável e o indivíduo coletado (Tabela 2).

Tabela 2: Variáveis ambientais registradas e mensuradas para cada lagarto coletado no presente estudo.

Variáveis Exatas	Variáveis de Distância
Altura do Folhço	Areia
Altura do Microhabitat	Árvore
Altura da Vegetação	Bananeira
Habitat	Bromélia
Microhabitat	Cacto
Número de Bananeiras	Cachoeira
Número de Residências	Clareira
Temperatura do Ar	Costão Rochoso
Temperatura do Microhabitat	Formigueiro
	Lajota
	Lixo
	Madeira
	Matagal
	Palmeira
	Poça
	Praia
	Riacho
	Rocha
	Solo

Telha
Trilha
Tronco em Decomposição
Vegetação Arbustiva
Vegetação Rasteira

Alguns indivíduos possuem apenas as variáveis “habitat”, “microhabitat”, “altura do microhabitat”, “altura da vegetação”, “temperatura do microhabitat” e “temperatura do ar”. Estes foram denominados como Coleta 2. Os exemplares de coleção, provenientes da Ilha da Madeira e RPPN Rio das Pedras, em Mangaratiba, foram considerados em algumas análises e denominados como Coleta 3. Os indivíduos que possuem informações completas foram denominados como Coleta 1.

Para realização das análises, todos os valores foram acrescidos de “1” e Log10 transformados (ZAR, 1998).

As variáveis “rocha”, “árvore”, “bananeira”, “vegetação arbustiva”, “vegetação rasteira”, “trilha”, “tronco em decomposição”, “solo”, “areia”, “clareira”, “cachoeira”, “poça”, “riacho”, “praia”, “cacto”, “bromélia”, “palmeira”, “lixo”, “madeira”, “telha”, “lajota”, “costão rochoso”, “formigueiro”, “cupinzeiro”, e “matagal” são variáveis de distância. Para cada indivíduo coletado foi medido a sua distância (em mm) em relação a estas variáveis (Figura 10). Assim, quando o indivíduo encontrava-se exatamente no local ou sobre a variável do microhabitat supracitado, considerou-se o seu valor “0.1”. O valor “0” refere-se à ausência da variável na paisagem.

Por se tratar de medidas de distância, os maiores valores demonstram pouca relação com o indivíduo e menores valores demonstram forte relação entre o indivíduo e a variável. Assim, obteve-se o valor real de importância da variável através do número inverso do valor de Log. Ou seja, o valor obtido após este cálculo seria o inverso da distância e com isso os maiores valores seriam os das menores distâncias.

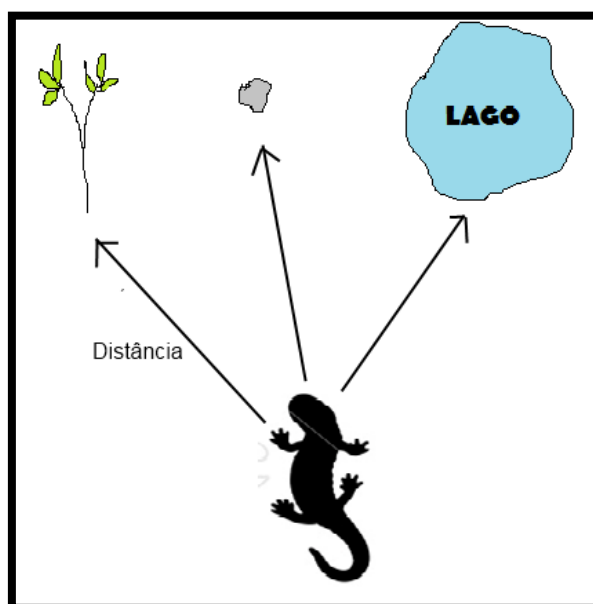


Figura 10: Metodologia de coleta de dados: medida da distância entre o indivíduo e a variável.

Para verificar quais variáveis ambientais são mais importantes para lagartos, bem como a associação entre os habitats e as espécies, foi feita uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) (TER BRAAK, 1986). A CCA é uma forma de análise canônica assimétrica, ou seja, as duas matrizes de dados não desempenham o mesmo papel na análise, como ocorre em análises como a Correlação Canônica (LEGENDRE *et al.*, 2011). Trata-se de uma análise multivariada utilizada para elucidar a relação entre espécies e seu ambiente. O método é utilizado para extrair gradientes ambientais de um grupo de dados ecológicos (TER BRAAK & VERDONSCHOT, 1995). Ainda segundo os autores, estes gradientes são a base para descrever sucintamente e visualizar a preferência diferencial de habitat (nicho) de um taxa via ordenação. Além disso, foi utilizado o teste de Permutação com 1000 permutações para verificar a significância de cada eixo da CCA, conforme recomendado por LEGENDRE *et al.*, (2011). Para reduzir as variáveis ambientais para a realização da CCA, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA) com todas as variáveis. Foram escolhidas as variáveis que apresentaram valores superiores a 0.05 no primeiro eixo. Todas as análises foram realizadas no *software* PAST (HAMMER *et al.*, 2001). Para estas análises, foram utilizados apenas indivíduos da Coleta 1.

2.6. Diversidade de habitats

Para testar a importância da heterogeneidade de habitats para os lagartos, calculou-se a diversidade de habitats de cada ilha e do PEC segundo o recomendado por RICKLEFS & LOVETTE (1999). Esses autores valeram-se de mapas de vegetação. Entretanto, tal informação não é disponível para toda Baía de Sepetiba. Portanto, foram utilizadas as principais e mais comuns fitofisionomias presentes na Mata Atlântica da área de estudo, naturais ou não, e outras categorias de habitat: Floresta Ombrófila de Encosta (floresta), manguezal, bambuzal, bananal, restinga, ambiente antrópico, cachoeira, riacho, rio, praia, costão rochoso, lago, brejo e matagal. Segundo HORTAL, *et al.* (2009), a diversidade de habitats é definida formalmente como o número de habitats por unidade territorial. Ainda de acordo com os autores, os habitats devem ser escolhidos considerando-se a história natural e ecologia do grupo animal estudado. Neste caso, buscou-se considerar os habitats utilizados pelos lagartos em qualquer localidade e ainda aqueles em que ao menos uma espécie foi encontrada.

Para quantificar a diversidade de habitats foi utilizado o índice de diversidade de Simpson através do *software* PAST (HAMMER *et al.*, 2001),

$$D = 1 - \sum (ni (ni - 1) / N(N-1)),$$

Onde n é o número de indivíduos amostrados para a espécie i e N é o número total de indivíduos amostrados em um levantamento (LIBANO & FELFILI, 2006). Regressões lineares simples foram utilizadas para caracterizar a relação entre área da ilha e diversidade de habitats, riqueza e área e riqueza e diversidade de habitats. Os valores foram transformados em Log. As regressões foram realizadas através do *software* estatístico PAST (HAMMER *et al.*, 2001). Para análise da Ilha da Marambaia foi considerado a riqueza total a partir do inventário de CARVALHO *et al.* (2007). Apesar do PEC possuir 38.000 ha de extensão, considerou-se apenas a área amostrada.

Para esta análise, foram considerados os lagartos das Coletas 1 e 2.

2.7. Diversidade de lagartos da Baía de Sepetiba

A riqueza de cada localidade foi estimada através do ACE (*Abundance-based Coverage Estimator*). Trata-se de um estimador não-paramétrico proposto por CHAO & LEE (1992). As espécies observadas são separadas em grupos raros e abundantes (CHAO & SHEN, 2010).

Para medir a equitabilidade, utilizou-se o índice de Pielou (J). Este se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância (RODRIGUES, 2007). Segundo CAVALCANTI & LARRAZÁBAL (2004), este índice varia entre zero e um sendo que valores superiores a 0.5 (alta equitabilidade) sugerem que não há espécies dominantes nas comunidades, ou seja, quando todas as espécies possuem iguais abundâncias nas comunidades a equitabilidade é máxima (KREBS, 1999). A estimativa de riqueza (ACE) foi desenvolvida no *software* SPADE (CHAO & SHEN, 2010). As demais estimativas foram calculadas no *software* PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

A diversidade das comunidades de lagartos da Baía de Sepetiba foi estimada a partir de perfis de diversidade utilizando-se a Série de Rényi. Devido à diferença dada às espécies raras pelos índices de Shannon e Simpson, pode-se generalizar usando perfis de diversidade. Uma das principais generalizações é série de Rényi, dada por:

$$H\alpha = (\ln (p_1^\alpha + p_2^\alpha + p_3^\alpha \dots + p_s^\alpha)) / (1-\alpha)$$

Onde $H\alpha$ é o valor do índice de diversidade para o parâmetro α ($\alpha \geq 0$, $\alpha \neq 0$) e $p_1, p_2, p_3 \dots p_s$ são proporções da espécie 1, 2, 3...S (MELO, 2008).

A dissimilaridade entre comunidades insulares e continentais foi demonstrada através de coeficiente de distância. Segundo KREBS (1999), coeficientes de distância são medidas de dissimilaridade. Quando o coeficiente de distância é zero, as comunidades são idênticas. Neste estudo foi utilizada como coeficiente a Distância Euclidiana para a elaboração do *cluster*. A escolha deste coeficiente deve-se à baixa representatividade de algumas espécies e abundância de outras, o que torna inadequado o uso de outros coeficientes conhecidos, que são afetados pelo tamanho da amostra e espécies raras. Foram utilizados para a análise os lagartos das Coletas 1, 2 e 3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram considerados neste estudo 316 lagartos, sendo 118 em Coleta 1, 129 em Coleta 2 e 69 em Coleta 3 (Apêndice 4).

3.1. Uso do habitat e microhabitat e relação com gradientes ambientais

Todas as espécies ocorrem em uma limitada escala de habitat e, dentro desta escala, tendem a ser mais abundantes ao redor de seu ambiente particular ótimo. Assim, a composição de comunidades bióticas muda ao longo de gradientes ambientais (TER BRAAK & PRENTICE, 1988). Uma questão central em Ecologia é entender como o número de espécies que coexistem em uma área relaciona-se com as condições locais e exigências ecológicas das espécies que ali vivem (HORTAL *et al.*, 2009). Um dos fatores chave para o entendimento da diversidade de lagartos é justamente o uso do habitat e a segregação de espécies dentro do microhabitat, sugerindo que as mesmas podem selecioná-lo adequadamente (LOSOS, 2009). O uso do habitat é importante para os lagartos a ponto de afetar, em alguns casos, diretamente as relações competitivas na comunidade (PETREN & CASE, 1998).

A Análise de Componentes Principais (PCA), realizada com as 33 variáveis ambientais (Variáveis exatas e de distância) e 118 indivíduos amostrados, acumulou 22.58% de variância no primeiro eixo e 14.93% no segundo, totalizando nos dois eixos o acúmulo de 37.51% de variância. Os outros eixos acumularam 11.50%, 8.74% e 6.61%, sendo, portanto, os cinco primeiros eixos responsáveis por 64.35% da variância. As variáveis com maiores valores, positivos e negativos, no primeiro eixo da PCA foram: “rocha”, “tronco em decomposição”, “clareira”, “lixo”, “telha” e “cupinzeiro” (Tabela 3), o que pode ser verificado pelo comprimento dos vetores na análise (Figura 11). Este procedimento é recomendado por PALMER (2011), uma vez que o objetivo da análise de ordenação é justamente simplificar a interpretação de dados complexos e, para realização da CCA, o número de espécies deve ser maior que o número de variáveis ambientais (TER BRAAK, 1986).

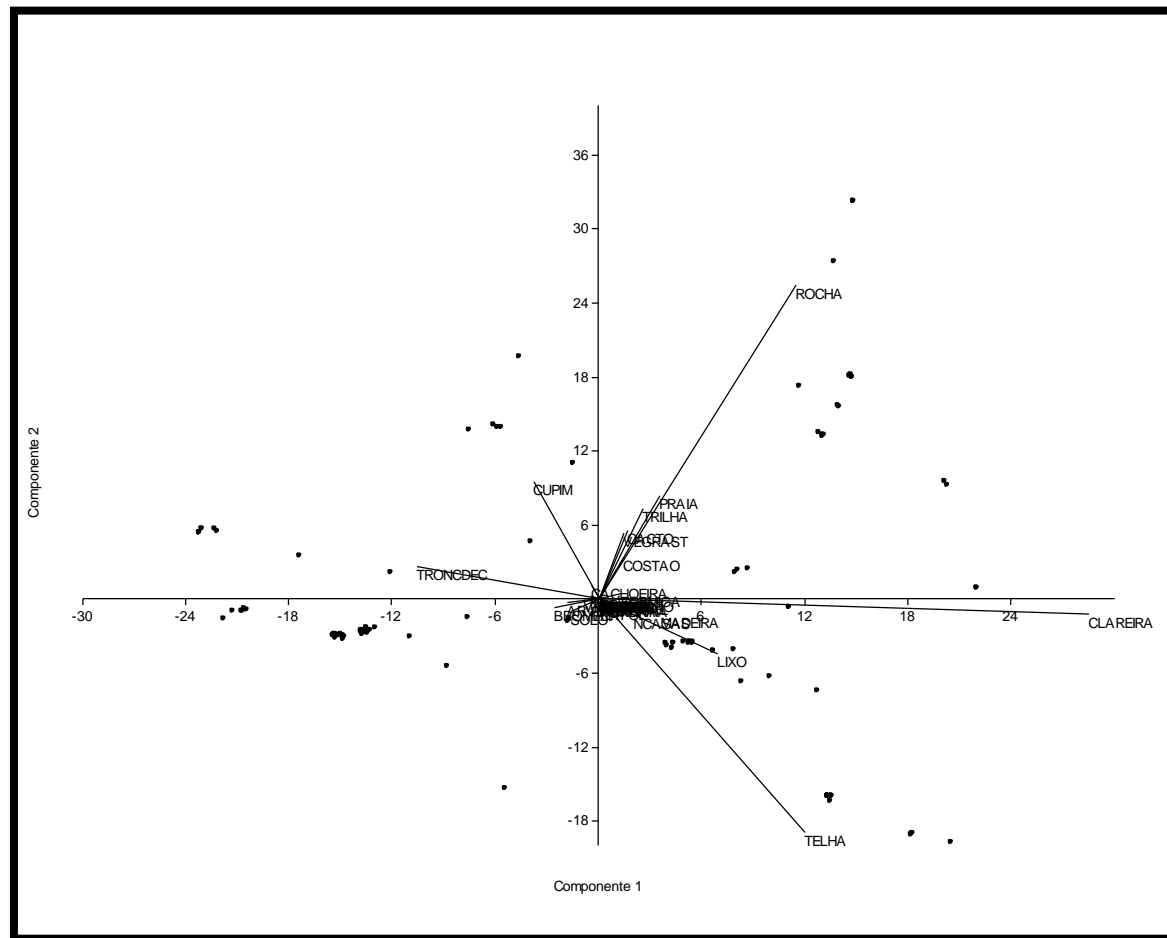


Figura 11: Variáveis ambientais de maior importância para os lagartos extraídos pela PCA. Os pontos representam os lagartos amostrados.

Tabela 3: Escores da Análise de Componentes Principais.

	Eixo 1	Eixo 2
Rocha	0.3152	0.6975
Árvore	-0.0498	-0.00913
Bananeira	0.00034	-0.00343
Vegetação arbustiva	-0.0235	-0.00033
Vegetação rasteira	0.0401	0.1461
Trilha	0.07187	0.2
Tronco em decomposição	-0.2904	0.07287
Solo	-0.0451	-0.02909
Areia	0.00562	-0.00412
Clareira	0.784	-0.03377
Cachoeira	-0.0121	0.02893
Poça	-0.0003	-2.17E-05
Riacho	-0.002	-0.00024
Praia	0.09727	0.2298
Cacto	0.04632	0.1518
Bromélia	-0.0711	-0.01864
Palmeira	-0.011	-0.01075
Lixo	0.1908	-0.1243
Madeira	0.09991	-0.03336
Telha	0.3304	-0.5221
Lajota	0.00523	0.001067
Costão rochoso	0.04097	0.09069
Temperatura ar	-0.0001	-0.00038
Temperatura microhabitat	0.00024	0.000767
Altura microhabitat	-0.0013	-0.00258
Altura vegetação	0.00043	-0.00016
Formigueiro	0.03598	0.01122
Cupinzeiro	-0.1038	0.2612
Nº casas	0.05735	-0.03614
Matagal	0.00414	-0.00537
Nº árvores	-0.014	0.005334
Nº bananeiras	0.00537	-0.01187
Altura folhiço	-0.0059	-0.01717
% de variação	22.58	14.93

Apesar de a CCA ser mais poderosa na detecção de relações entre composição de espécies e ambiente (TER BRAAK & PRENTICE, 1988), os resultados obtidos com a PCA fornecem uma indicação de quais variáveis do habitat dos lagartos contribuem para a distribuição das espécies, embora a relação entre estas variáveis e espécies só poderá ser explicada pela CCA. As variáveis obtidas já eram esperadas serem importantes para os lagartos. Contudo, nota-se que variáveis como temperatura do habitat e do microhabitat e vegetação não apresentaram valores de importância, o que

pode ser novamente observado pelo comprimento dos vetores da PCA. Apesar da temperatura ser um fator limitante para os lagartos (BUCKLEY & ROUGHGARDEN, 2005, 2006; BUCKLEY, 2008; BUCKLEY *et al.*, 2008; BUCKLEY & JETZ, 2009; LOSOS, 2009; ROCHA *et al.*, 2009; HUEY *et al.*, 2010; SINERVO *et al.*, 2010), esta não variou entre as localidades, apenas entre os períodos de coleta (efeito da sazonalidade). Portanto, não interferiu diretamente na riqueza e distribuição dos lagartos. Provavelmente este fato se deve à proximidade e similaridade das áreas e ausência de gradientes altitudinais significativos na área amostrada.

De todas as variáveis ambientais selecionadas pela PCA, a “clareira” foi a mais importante. Até o momento, nota-se uma tendência na relação dos lagartos da Baía de Sepetiba com ambientes antrópicos, o que poderia justificar a baixa representatividade do grupo no PEC, ambiente com pouca interferência humana e extensa cobertura vegetal. Contudo, esta hipótese será discutida posteriormente.

A CCA foi realizada utilizando-se duas matrizes, sendo uma com as cinco variáveis ambientais mais importantes extraídas pela PCA e a segunda (presença/ausência) com o habitat utilizado pelos lagartos em todas as localidades da Baía de Sepetiba (“mata”, “antrópico”, “bananal”, “praia”, “costão” e “bambuzal”). Em um primeiro momento as análises foram conduzidas separadamente, ou seja, para cada localidade. Posteriormente, para verificar o uso do habitat e se o gradiente ambiental é afetado pela insularidade, foi realizada uma análise separada considerando-se todas as ilhas (Figura 17). Esta última análise justifica-se pelo fato de que o reduzido número de espécies e interações em ilhas altera a dinâmica populacional de tal forma, que só se torna evidente quando comparado ao continente (BUCKLEY & JETZ, 2007).

3.1.1. Parque Estadual do Cunhambebe (PEC)

Foram usados 12 registros de lagartos representados por seis espécies: (*Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) (N= 2); *Eupleopus gaudichaudii* Duméril & Bibron, 1839 (N= 2); *Enyalius brasiliensis* (Lesson, 1828) (N= 1); *Gymnodactylus darwinii* (Gray, 1845) (N= 1); *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) (N=1) e *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (N= 5)).

O primeiro eixo da CCA acumulou 89.78% da variância. Contudo, o teste de permutação com 1000 permutações não demonstrou significância tanto para o primeiro quanto para o segundo eixo da CCA ($p= 0.67$ e $p= 0.88$). Tanto a riqueza como a abundância amostrada no PEC são extremamente baixos quando comparados com ambientes insulares. Tal “incongruência” provavelmente deve-se à forte relação positiva da fauna de lagartos com ambientes alterados.

Como se pode observar na Figura 12, a variável ambiental “tronco em decomposição (TRONCDEC)”, está relacionada ao habitat “mata” assim como “clareira”, “lixo” e “rocha” ao habitat “Antrópico”. Os escores da CCA apresentaram maiores valores para os habitats “mata” e “bananal” e a partir daí observa-se que as espécies *E. gaudichaudii*, *H. mabouia* e *E. brasiliensis* demonstram forte associação com tais habitats, conseqüentemente, dentre todas as variáveis da paisagem, a presença de troncos em decomposição é fundamental para explicar a distribuição das espécies pelos habitats. As espécies *A. ameiva*, *G. darwinii* e *T. merianae* apresentaram forte associação com ambientes antrópicos e presença de rochas e clareiras. Entretanto, há uma ressalva a se fazer para *G. darwinii*. Apenas um indivíduo foi encontrado dentro de

uma casa abandonada, circundada por floresta e bananal (assim como os demais ambientes antrópicos do PEC).

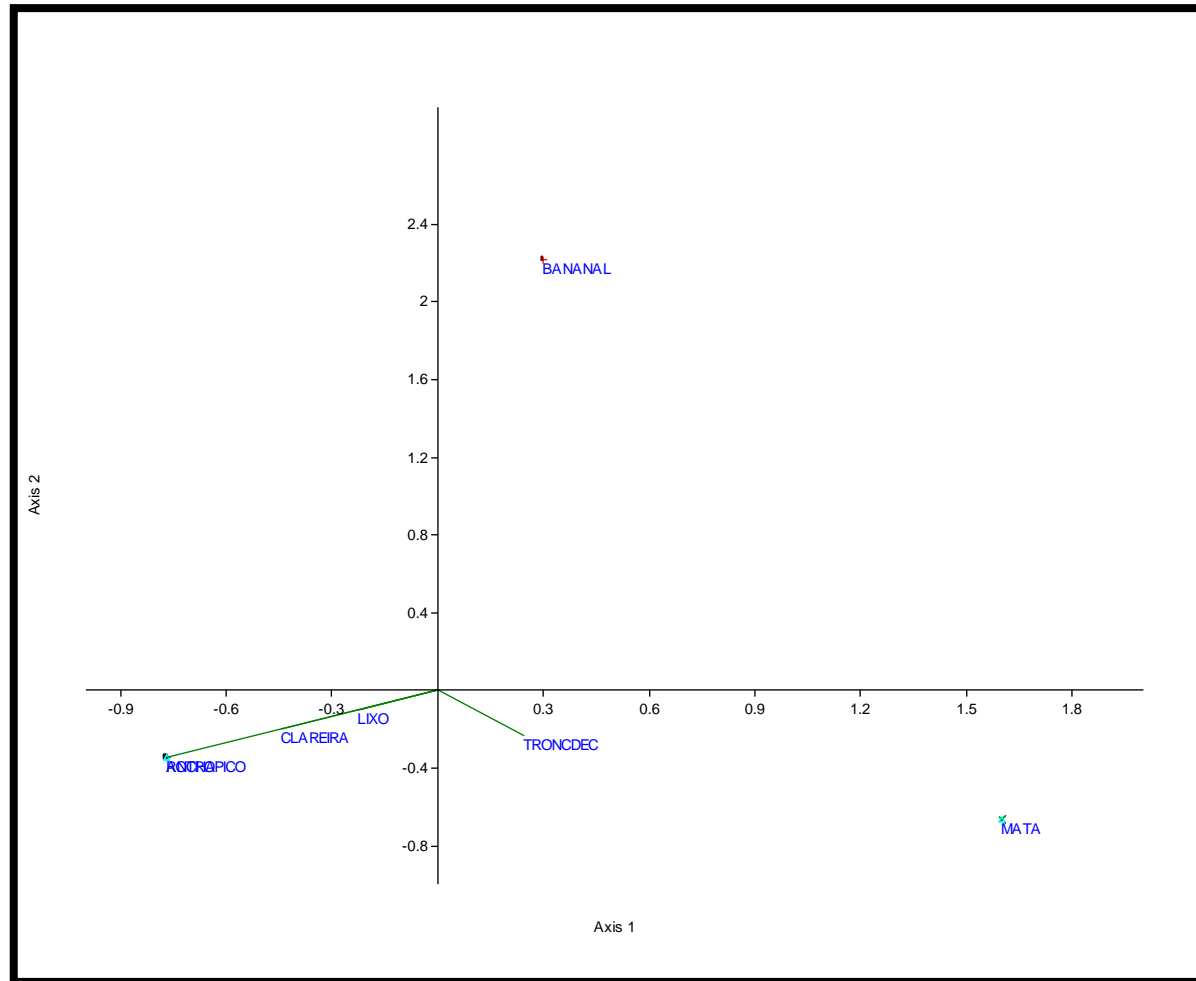


Figura 12: Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos do PEC. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). Legenda: +*Hemidactylus mabouia*; \square *Gymnodactylus darwini*; \triangle *Tupinambis merianae*; \bullet *Ameiva ameiva*; \cdot *Enyalius brasiliensis*; \times *Ecpleopus gaudichaudii*.

3.1.2. Ilha dos Martins

Para esta comunidade, foram analisados 55 registros de lagartos representados por cinco espécies: *Hemidactylus mabouia* (N= 20), *Gymnodactylus darwinii* (N= 21), *Tupinambis merianae* (N= 1), *Ecpleopus gaudichaudii* (N= 2) e *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820) (N= 11).

O primeiro eixo da CCA apresentou o acúmulo de 49.91% da variância. O teste de permutação realizado com 1000 permutações demonstrou que este valor é fortemente significativo ($p= 0$).

Sem dúvida é a localidade onde a fauna de lagartos é mais abundante. Na ilha, todas as variáveis ambientais extraídas pela PCA foram utilizadas e os habitats representados são “Costão”, “Antrópico”, “Mata” e “Praia”. As variáveis “cupinzeiro” e “rocha” estão associadas ao habitat “costão”; “clareira”, “telha” e “lixo” ao habitat antrópico e “tronco em decomposição” à “Mata” e “Praia” (mais próximo à “Mata”, uma vez que o eixo TRONCDEC aproxima-se mais deste habitat). As espécies da ilha agruparam-se em torno de cada um destes habitats.

Como expresso no diagrama de ordenação (Figura 13), a espécie *T. torquatus* está presente em costões rochosos por toda ilha e apresenta altas densidades neste ambiente, tendo como variáveis ambientais mais importantes e que explicam a sua distribuição neste ambiente, a presença de rochas e cupinzeiros. A espécie também apresenta associação com a praia, ambiente antrópico e até mesmo com a mata (em menor grau). Como se pode notar, quanto ao uso do habitat e variáveis ambientais, o hábito generalista do gênero *Tropidurus* se confirma na Ilha dos Martins. Outros estudos em ambientes continentais com o gênero (ARAUJO, 1987; COLLI *et al.*, 1992; HATANO *et al.*, 2001; FARIA & ARAUJO, 2004; RIBAS *et al.*, 2004; VAN SLUYS *et al.* 2004) e em ambiente insular (CARVALHO *et al.*, 2007), demonstram tais hábitos. Entretanto, para se estabelecer uma relação trófica entre a espécie e cupinzeiros, há necessidade de comprovação a partir de análise de conteúdo estomacal, uma vez que, de acordo com CARVALHO *et al.*, (2007) na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, a espécie apresenta uma dieta muito diversa e formigas como itens frequentes.

Esta ilha apresenta significativa relação entre abundância e área, ou seja, há um incremento na densidade de lagartos e eles mostram-se mais generalistas no uso do habitat, exceto *T. merianae* e *E. gaudichaudi*, encontrados exclusivamente no interior da floresta. Observa-se no diagrama de ordenação que as espécies *H. mabouia* e *G. darwinii* foram “agrupadas” nos habitats “mata”, “praia” e “antrópico”, sendo “Costão” de uso exclusivo de *T. torquatus*. Conclui-se que a variável ambiental que mais explica a distribuição de *E. gaudichaudi* e *T. meriane* é a presença de tronco em decomposição, mas se pode extrapolar esta variável para qualquer material em decomposição. Já as demais espécies da ilha não demonstram necessidade exclusiva de alguma variável ambiental medida. A partir da análise da CCA, verifica-se que os lagartos distribuem-se por toda a ilha, enquanto as *E. gaudichaudi* e *T. merianae* estão restritas ao topo, onde se concentra o maior estoque florestal.

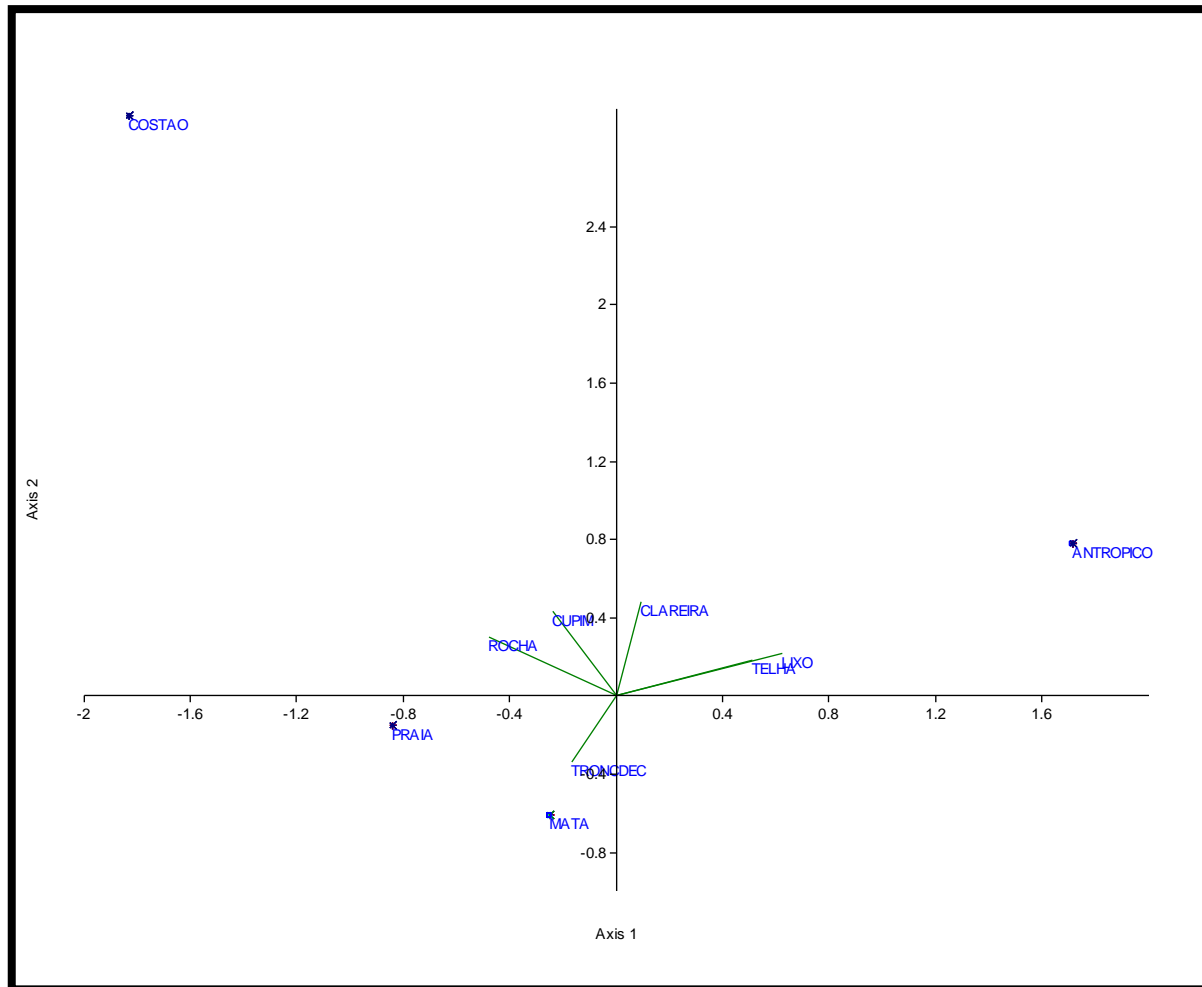


Figura 13: Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos da Ilha dos Martins. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). Legenda: + *Hemidactylus mabouia*; ■ *Gymnodactylus darwini*; ▲ *Tupinambis merianae*; X *Eupleopus gaudichaudi* e * *Tropidurus torquatus*.

3.1.3. Ilha de Itacuruçá

Foram utilizados 20 lagartos representados por quatro espécies: *Hemidactylus mabouia* (N= 7), *Gymnodactylus darwinii* (N= 9), *Tupinambis merianae* (N= 1) e *Mabuya agilis* (Raddi, 1823) (N= 3).

A CCA acumulou 61.21% de variância no primeiro eixo, porém não significativa ($p= 0.65$). A variável ambiental mais importante, como se pode verificar no diagrama de ordenação (Figura 14), é “clareira”. Os vetores “TRONCDEC” e “cupim” alinham-se quase que paralelamente ao eixo 1, o que significa forte associação entre estas variáveis e os habitats “mata” e “antrópico”. Todas as espécies apresentaram distribuição nestes habitats, sendo explicada pela presença de troncos em decomposição e cupinzeiros. Entretanto, em ambientes antrópicos, as espécies *H. mabouia* e *G. darwinii* possuem maior associação, o que pode ser explicado pela presença de rochas. *H. mabouia* também distribuiu-se, em Itacuruçá, pelas praias, o que é explicado pela presença de “clareiras”.

Os habitats “bananal” e “bambuzal” sobrepuseram-se próximo ao eixo 2 no espaço de ordenação. Não há uma variável ambiental que explique a presença de *G. darwinii* e *M. agilis* nestes ambientes, uma vez que a presença de troncos em decomposição e cupinzeiros explica mais fortemente a presença de espécies na mata. Provavelmente outras variáveis ambientais, retiradas pela PCA poderiam explicar a presença destas espécies nestes habitats, ou até mesmo variáveis não mensuradas neste estudo.

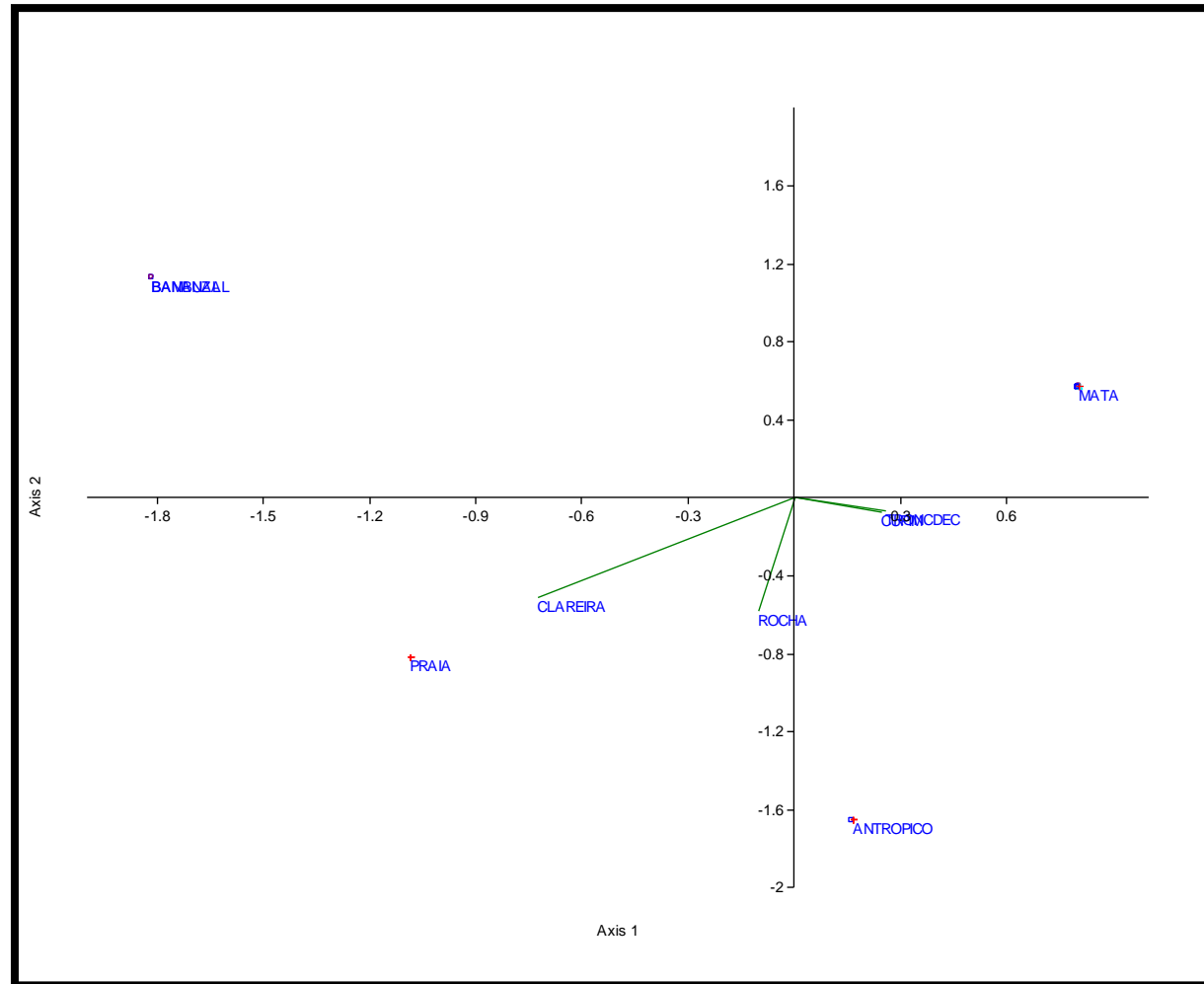


Figura 14: Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos da Ilha de Itacuruçá. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). Legenda: + *Hemidactylus mabouia*; □ *Gymnodactylus darwini*; △ *Tupinambis meriana*; X *Ecleopus gaudichaudi* e ○ *Mabuya agilis*.

3.1.4. Ilha da Marambaia

Para a CCA desta ilha, usou-se 28 registros de lagartos representados por quatro espécies: *Hemidactylus mabouia* (N= 19); *Gymnodactylus darwinii* (N= 5), *Tropidurus torquatus* (N= 3) e *Mabuya* sp. (N= 1). O primeiro eixo da CCA acumulou 77.78% da variância e o teste de permutação demonstrou que o valor obtido é significativo ($p=0.002$). As variáveis “lixo”, “telha” e “clareira” apresentaram forte associação com o habitat “antrópico” (sendo o vetor “clareira” o mais importante) (Figura 15), explicando a distribuição das espécies *H. mabouia*, *Mabuya* sp. e *T. torquatus* neste ambiente. Somente *G. darwinii* ocorre na “mata”, podendo ser explicado pela presença de tronco em decomposição, rocha e cupinzeiro. Nota-se também que no habitat “praia”, encontra-se apenas a espécie *T. torquatus*, porém não há uma variável ambiental que explique a presença da espécie neste ambiente, apenas nota-se a relação quase paralela entre “cupim” e o eixo 2, onde encontra-se “praia”. A presença deste recurso, na Marambaia, pode favorecer a presença da espécie.

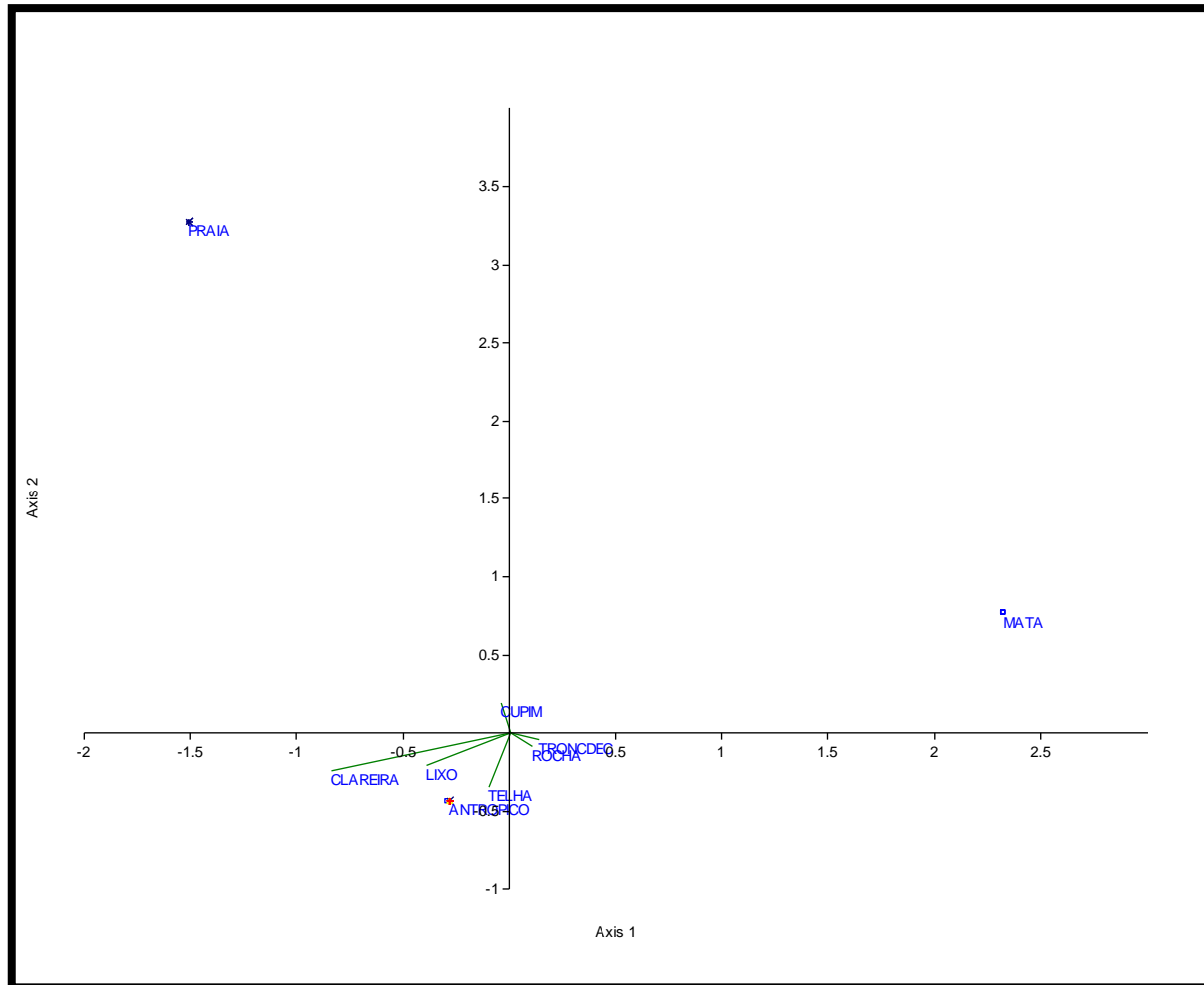


Figura 15: Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos da Ilha da Marambaia. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot). Legenda: + *Hemidactylus mabouia*; □ *Gymnodactylus darwini*; X *Ecleopus gaudichaudi*; * *Tropidurus torquatus* e ○ *Mabuya* sp.

3.1.5. Gradiente de distribuição de lagartos entre ilhas e continente na Baía de Sepetiba

Foram empregados 106 registros na análise de CCA para as ilhas em conjunto. O primeiro eixo de ordenação da CCA realizada para as ilhas acumulou 43.43% de variância e 39.67% no segundo. O teste de permutação com 1000 permutações obteve um valor significativo para o resultado encontrado ($p=0$) para cada um dos dois primeiros eixos.

Antes de discutir o resultado obtido da análise de ordenação, algumas considerações devem ser feitas acerca do uso de habitats insulares por lagartos.

De acordo com BUCKLEY & ROUGHGARDEN (2005), lagartos podem partilhar o espaço na paisagem ao longo de três escalas espaciais: local, paisagem e regional. A escala local refere-se às interações dentro do habitat (ex.: predação e competição), o que neste estudo seriam “mata”, “bananal” e os demais. A escala de paisagem refere-se à partilha ao longo de um gradiente de habitats, como por exemplo, PEC e Ilha dos Martins. A regional é a escala onde as taxas de extinção, especiação e dispersão geográfica determina o *pool* de espécies regionais que, neste caso, poderia ser a Baía de Sepetiba e até mesmo todo o corredor de Mata Atlântica da região da Costa Verde (Rio de Janeiro). Neste estudo, foram consideradas fortemente as interações a nível local e da paisagem.

As análises realizadas individualmente e apresentadas anteriormente, demonstram uma forte relação entre a presença de lagartos e ambientes antrópicos e/ou abertos, como costões rochosos. Nota-se que a fauna de lagartos do PEC é irrisória perto do estado de conservação da floresta e área total do parque, o que não significa que a mesma conta apenas com a baixa riqueza encontrada, mas sim que provavelmente necessita de longos inventários. Entretanto, a análise do ambiente continental demonstra que as populações apresentam-se relativamente em baixa densidade populacional, quando comparado aos ambientes insulares da Baía de Sepetiba. Portanto, esta representatividade da fauna de lagartos no PEC está diretamente relacionada a fatores do gradiente ambiental local (BUCKLEY & JETZ, 2009). Contudo, os resultados aqui discutidos referem-se apenas à riqueza e não à abundância de lagartos, conceito diretamente ligado à liberação ecológica. Populações insulares são fortemente dirigidas por liberação ou por constrangimento ecológico, o que explica a elevada densidade populacional e variação entre elas. Como a partilha de energia entre lagartos de diferentes tamanhos é constante tanto em ilhas como no continente, os lagartos insulares dispõem de mais energia que os lagartos continentais, o que pode justificar sua elevada densidade populacional em ambientes insulares (BUCKLEY & JETZ, 2007).

A CCA para as ilhas demonstrou uma forte relação entre “lixo” e “telhas” com o habitat “antrópico”, “clareira”, “rocha” e “cupim” com o habitat “costão” e “TROCDEC” com os habitats “bananal”, “bambuzal”, “mata” e “praia” (Figura 17). Portanto, em ambientes insulares da Baía de Sepetiba, tais variáveis explicam a presença dos lagartos nos habitats listados. Nota-se no diagrama de ordenação realizado para o PEC (Figura 12) a mesma tendência, excetuando-se a presença dos habitats “bambuzal”, “praia” e “costão” e variáveis relacionadas a elas.

Ao se comparar com o resultado demonstrado pelo diagrama de ordenação do PEC, não há grandes diferenças entre lagartos insulares e continentais na Baía de Sepetiba, até porque algumas espécies não são compartilhadas entre as localidades

como *A. ameiva*, *T. torquatus*, *Anolis punctatus* Daudin, 1802 e *E. brasiliensis*. Nota-se que a variável “TRONCDEC” tem forte relação com as florestas, bananais e bambuzais e cupinzeiro, lixo, telhas e clareiras com ambientes antrópicos e costão rochoso. A flora e distúrbios antrópicos diferem entre cada localidade amostrada, sendo o PEC com o menor impacto humano, o que pode explicar a ausência de espécies associadas a ambientes antrópicos, como *T. torquatus*.

A única espécie presente em todas as localidades foi a espécie exótica *H. mabouia* e, em todas as ilhas, apresentou considerável abundância e associação a diversos habitats (mata, praia e antrópico). Portanto, sua presença não pode ser explicada por uma ou por algumas variáveis ambientais. Segundo BROWN & LOMOLINO (2006), espécies com baixas necessidades de recursos tendem ser desproporcionalmente mais comuns em ilhas. Provavelmente as características geográficas, estar disponível a fortes flutuações de sua área, associadas às variações do nível do mar, assim como a baixa oferta de recursos, pode ter limitado a colonização de apenas uma espécie de lagarto, com baixas necessidades de recursos.

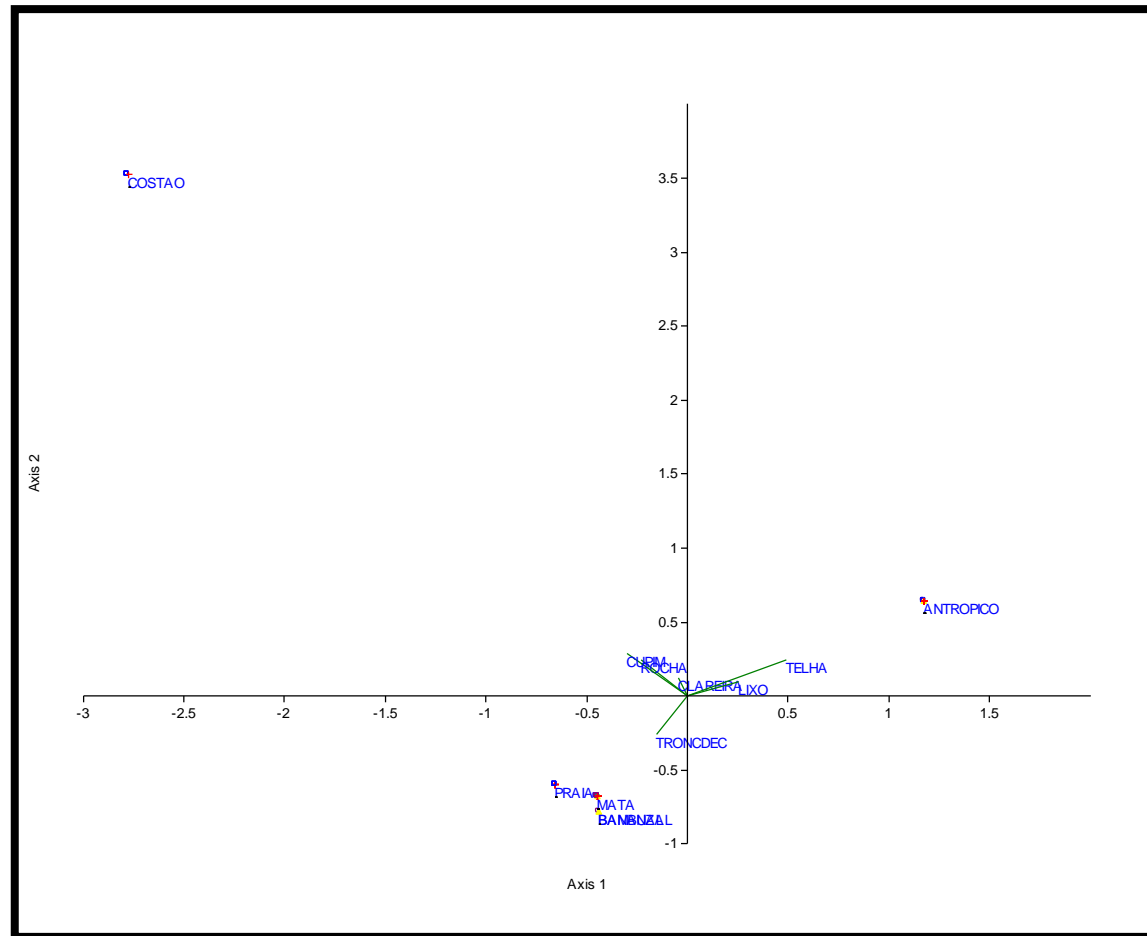


Figura 16: Diagrama de ordenação da CCA com os lagartos insulares da Baía de Sepetiba. Habitats (em azul) e variáveis ambientais (eixos Triplot).
 Legenda: **Hemidactylus mabouia*; * *Gymnodactylus darwini*; * *Mabuya agilis*; * *Tupinambis merianae*; * *Tropidurus torquatus*; * *Ameiva ameiva*; * *Enyalius brasiliensis*; * *Ecpleopus gaudichaudii*.

3.2. Diversidade de habitats X Área

A tendência de aumento da riqueza de espécies com o aumento da área (relação espécie-área) é uma das mais robustas generalizações empíricas da Ecologia (HOLT *et al.* 1999), além de ser um dos padrões fundamentais e mais estudados da ecologia e uma importante ferramenta para acessar a diversidade de espécies (TURNER & TJORVE, 2005; TJORVE & TJORVE, 2008; TJORVE, 2009). De acordo com SHEN *et al.* (2009), quatro hipóteses tentam explicar esta relação: aleatoriedade, diversidade de habitats, teoria do equilíbrio e Teoria Neutra de Macroecologia. Para a primeira, a presença dos indivíduos é ao acaso, ou seja, não há interferência da diferença de habitats e/ou de processos ecológicos. A segunda pressupõe que o número de espécies aumenta na medida em que o número de habitats também aumenta. A Teoria do Equilíbrio baseia-se na Teoria de Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR & WILSON, 1963; 1967), onde o número de espécies é resultado do balanço entre taxas de imigração e extinção. A Teoria Neutra inclui à anterior a especiação e a limitação de dispersão para explicar o número de espécies em uma ilha (HUBBELL, 2001; 2010).

Apesar da relação espécie-área ser abordada desde 1921 por Olof Arrhenius, MACARTHUR & WILSON (1967) atentaram para a importância da diversidade de habitats para explicar a riqueza de espécies em ambientes insulares. Segundo eles, a área pode não possuir efeito direto na presença das espécies, mas, muitas vezes, ela permite uma suficiente amostra de habitats. Ainda segundo os autores, quando uma ilha é grande, sua topografia torna-se mais complexa, o que resulta no crescimento da heterogeneidade de habitats. Não somente o número de espécies aumentará, mas poderão se formar “semi-ilhas” dentro da ilha, isolando populações. Outro importante efeito da heterogeneidade da paisagem sobre a riqueza de espécies foi destacado por KADMON & ALLOUCHE (2007) ao incorporarem ao modelo proposto por MACARTHUR & WILSON (1967) de equilíbrio em biotas insulares, a Teoria de Nicho (HUTCHINSON, 1957), que enfatiza o papel da heterogeneidade de habitat e da partilha de recursos como fatores de estruturação de comunidades. Para os autores, o incremento da heterogeneidade aumenta o número de espécies potenciais que podem habitar em uma dada área, ampliando a disponibilidade de condições e oportunidades de colonização.

Contudo, RICKLEFS & BERMINGHAM (2007) discutem de forma geral que répteis e anfíbios, por compartilharem mais finamente o habitat, são influenciados apenas pela diversidade de habitats na ilha, enquanto morcegos seriam influenciados unicamente pela área e pássaros e borboletas por ambos. RICKLEFS & LOVETTE (1999), analisaram detalhadamente o papel da área e da diversidade de habitats para morcegos, pássaros, borboletas e herpetofauna nas Antilhas. Para os autores, a vagilidade da herpetofauna é menor que dos demais grupos, ou seja, sua capacidade de dispersar entre as ilhas é menor. Além disso, o grupo tem um tamanho populacional relativamente grande e, assim como borboletas, apresentam elevada especialização no uso do habitat, sendo a heterogeneidade fator determinante para estes grupos. Portanto, quanto maior o endemismo, tamanho populacional e menor vagilidade, maior a dependência da diversidade de habitats que da área da ilha. HORTAL *et al.* (2009) também encontraram uma relação positiva e monotônica entre diversidade de habitats e riqueza para alguns invertebrados.

Assim como pontuado por MACARTHUR & WILSON (1964), ilhas maiores suportam maior heterogeneidade de habitats. Tal pressuposto não se confirma na Baía

de Sepetiba, onde há uma relação positiva, mas não significativa, entre área e diversidade de habitats nas ilhas ($r^2 = 0.55$; $p = 0.09$). Os menores valores de diversidade foram obtidos para as duas maiores ilhas amostradas, Marambaia e Itacuruçá ($D = 0.9286$ e 0.9167 respectivamente) (Tabela 4). O habitat “floresta” é encontrado em todas as áreas, enquanto “restinga” apenas na Ilha da Marambaia.

A análise de regressão demonstrou haver uma relação positiva e significativa entre a área da ilha e a riqueza de lagartos ($r^2 = 0.89$; $p = 0.05$), mas não significativa entre riqueza e diversidade de habitats ($r^2 = 0.80$; $p = 0.1$). Sendo assim, a Ilha do Socó do Martins (a menor da amostragem), por exemplo, poderá estar em seu limite máximo de lagartos: uma espécie. Associado à área, a presença de ambientes abertos, com ou sem interferência humana, também influencia as populações de lagartos.

Tabela 4: Resultado da análise de regressão linear entre riqueza e área/diversidade de habitats.

Ilhas	4
Riqueza (Média)	6.25
Inclinação da curva espécie-área	0.29
Erro padrão da curva espécie-área	0.07
r^2	0.89
P	0.05
Inclinação da regressão riqueza-D	5.84
Erro padrão da regressão riqueza-D	2.07
r^2	0.8
P	0.1

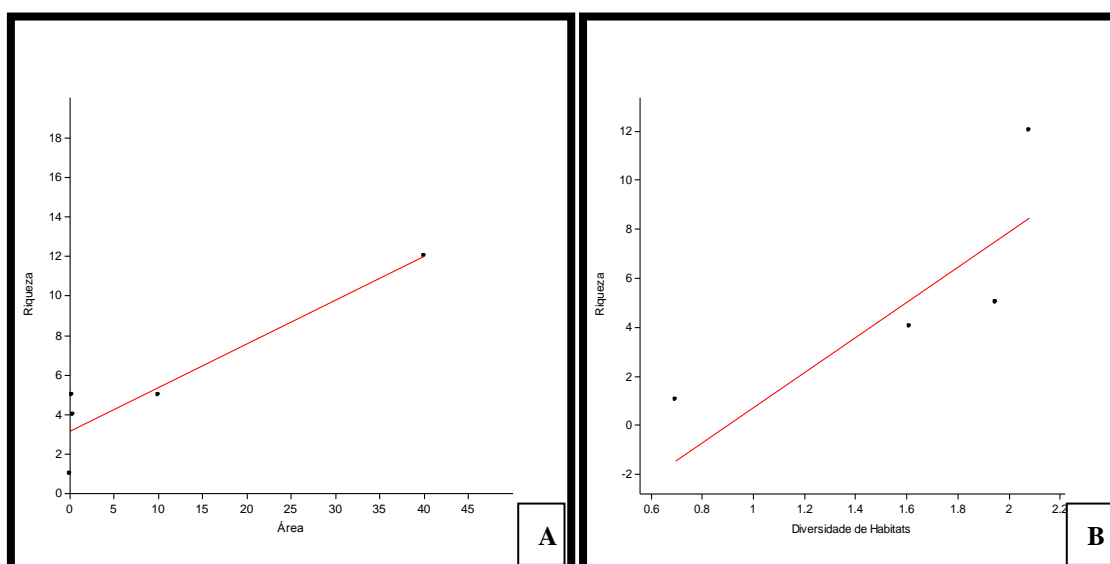


Figura 17: A) Relação riqueza-área e B) Relação riqueza-diversidade de habitats.

Tabela 5: Ilhas, área, diversidade e habitats listados para a Baía de Sepetiba. Legenda: Diversidade de Simpson (D); Floresta (Flor); Manguezal (Mang); Bambuzal (Bamb); Bananal (Bana); Restinga (Rest); Antrópico (Ant); Cachoeira (Cach); Riacho (Ria); Rio (Rio); Praia (Pra); Costão Rochoso (Cost); Lago (Lag); Brejo (Bre); Matagal (Mat).

Ilhas	Área Km ²	D	Log D	Tipos de habitat													Riqueza	
				Flor	Mang	Bamb	Bana	Rest	Ant	Cach	Ria	Rio	Pra	Cost	Lag	Bre		Mat
Martins	0.02	0.75	-0.1249387	X	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	X	5
Socó	40	0.6667	-0.1760695	X	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	0	0	0	1
Itacuruçá	0.29	0.9167	-0.0377728	X	X	X	X	0	X	X	X	0	X	X	X	X	X	6
Marambaia	10	0.9286	-0.0321713	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6

3.3. Diversidade de lagartos da Baía de Sepetiba

Foram incluídas neste estudo onze espécies de lagartos, distribuídas em nove famílias: Polychrotidae (1), Leiosauridae (1), Tropiduridae (1), Gekkonidae (1), Phyllodactylidae (1), Anguidae (1), Teiidae (2), Gymnophthalmidae (2) e Scincidae (1). As espécies mais abundantes foram *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) e *Gymnodactylus darwini* (Phyllodactylidae) (Apêndice 4).

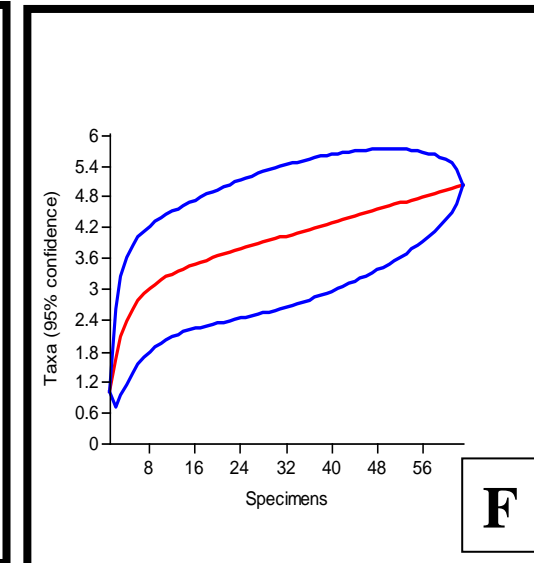
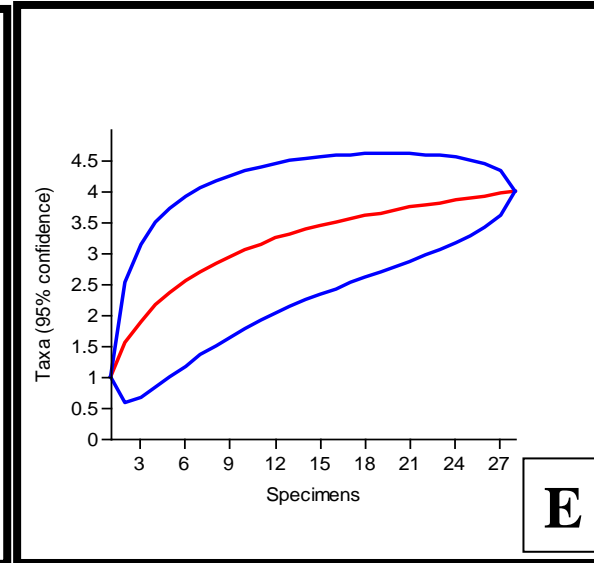
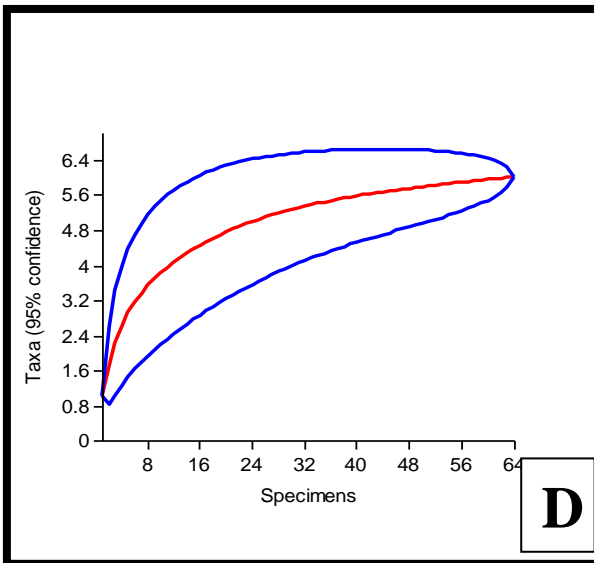
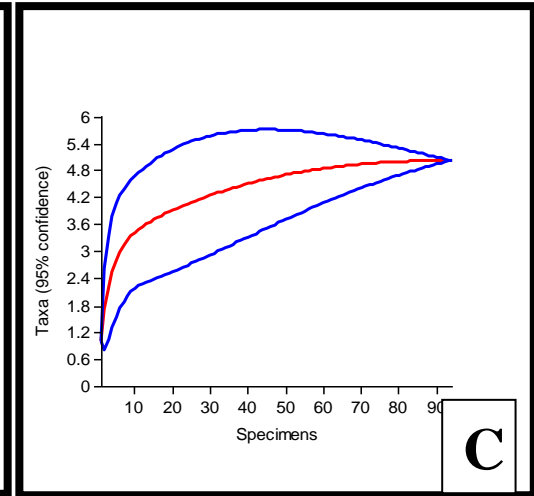
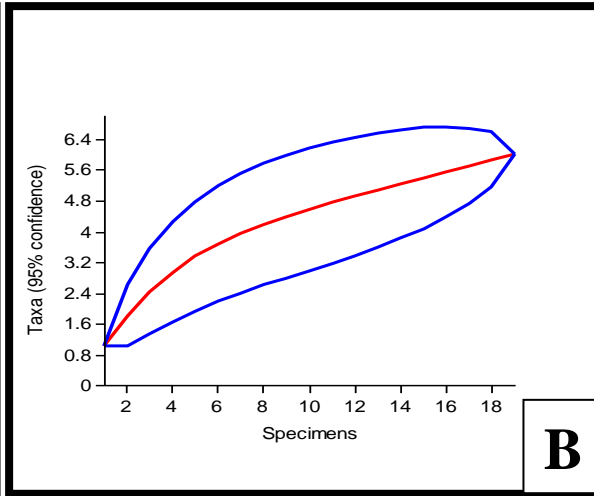
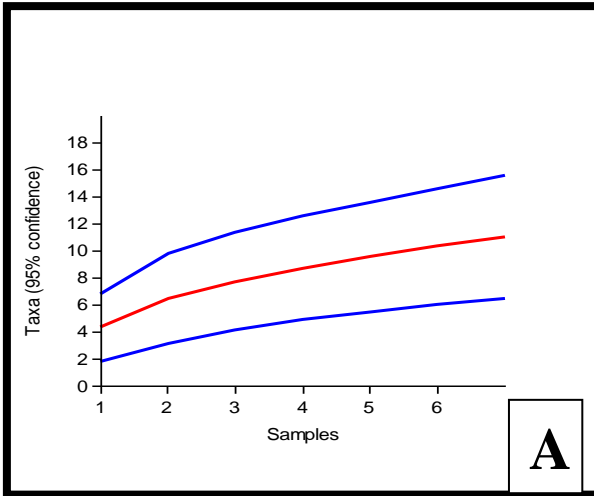
Não houve estabilização na curva de rarefação, considerando todas as localidades amostradas (Figura 18A). Para esgotar a riqueza da taxocenose na região, há, portanto, necessidade de maior esforço de amostragem na Baía de Sepetiba. Contudo, ao considerar a curva de rarefação para cada localidade separadamente, percebe-se que algumas se estabilizam (Figura 18), como ocorreu com a curva de rarefação realizada para a Ilha dos Martins. A riqueza de lagartos da ilha está de acordo com sua área e o estimado pelo ACE (Tabela 6). O mesmo ocorre com a Ilha de Itacuruçá, onde a riqueza estimada está muito próxima da encontrada na ilha. A localidade que, sem dúvida, necessita de longos inventários e maior esforço de amostragem é o PEC (considerando a porção de Mangaratiba).

A riqueza observada e a estimada também variaram muito entre as localidades (Tabela 6). Como discutido acima, a Ilha dos Martins apresentou a riqueza máxima estimada para a ilha e a Ilha de Itacuruçá aproximou-se do valor estimado. Entretanto, a parte continental da amostra (Mangaratiba, PEC e Ilha da Madeira) apresentou grande diferença entre valor encontrado e estimado. Apesar da Ilha da Marambaia não ter sido totalmente inventariada neste estudo e o de CARVALHO *et al.* (2007) ter registrado 12 espécies de lagartos em toda a ilha, aqui considerou-se apenas a área amostrada, ou seja, ao redor do CADIM (Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia). A Ilha Socó do Martins também obteve a riqueza estimada igual à amostrada.

As espécies distribuem-se de forma homogênea pelas ilhas e continente da Baía de Sepetiba ($J > 0.5$), exceto a Ilha do Socó ($J = 0$). A comunidade de lagartos com maior homogeneidade na distribuição das espécies foi o PEC ($J = 0.86$), onde nenhuma espécie é muito abundante. Mangaratiba (RPPN Rio das Pedras), outra porção do PEC, também apresentou um elevado valor de “J” (Tabela 6), corroborando que, no Parque, os lagartos distribuem-se de forma homogênea, ou seja, não há uma ou mais espécies dominantes e geralmente apresentam baixa densidade populacional.

Os perfis de diversidade utilizando a série de Rényi demonstraram que a comunidade mais diversa é a do PEC, seguido pela Ilha de Itacuruçá. A Ilha do Socó não foi representada no gráfico por possuir apenas uma espécie. (Figura 19).

O *cluster* obtido a partir dos dados de abundância de lagartos com a determinação da Distância Euclidiana (Tabela 7) mostra a existência de dois grandes grupos, um formado por (Marambaia, Mangaratiba, PEC e Socó) e (Itacuruçá, Ilha da Madeira e Martins) (Figura 20). Nota-se que PEC e Mangaratiba, localidades vizinhas, formaram um agrupamento único e estão alocados no mesmo agrupamento onde Socó encontra-se separado. Por se tratar de dados de abundância e não de riqueza, nota-se que no primeiro grupo encontram-se as localidades com menor abundância de lagartos e o segundo com a maior. Entretanto, no outro grupo é marcante a separação da Ilha dos Martins do subgrupo formado pela Ilha de Itacuruçá e Ilha da Madeira. Este fato é mais uma evidência da elevada densidade de lagartos na ilha, não amostrada em nenhuma outra ilha da Baía de Sepetiba.



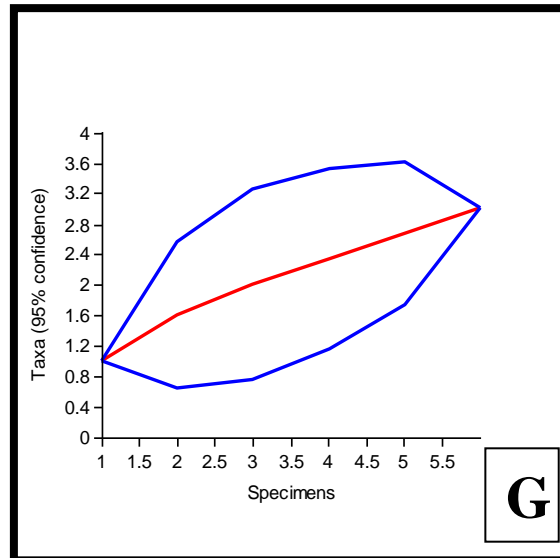


Figura 18: Curvas de rarefação baseadas na abundância (em azul o desvio padrão). A) Baía de Sepetiba; B) PEC; C) Ilha dos Martins; D) Ilha de Itacuruçá; E) Ilha da Marambaia; F) Ilha da Madeira; G) Mangaratiba. Não foi possível a elaboração da curva para a Ilha do Socó do Martins.

Tabela 6: Riqueza encontrada e estimada pelo ACE, abundância (n) e equitabilidade de Pielou (J) para os lagartos da Baía de Sepetiba.

Localidade	Riqueza	N	ACE	J
PEC	6	19	8.8	0.8548
Mangaratiba	3	6	6.9	0.7897
Madeira	5	63	9.1	0.7103
Marambaia	4	28	4.7	0.7015
Itacuruçá	6	64	6.6	0.7687
Martins	5	94	5.0	0.7861
Socó	1	8	1.0	0

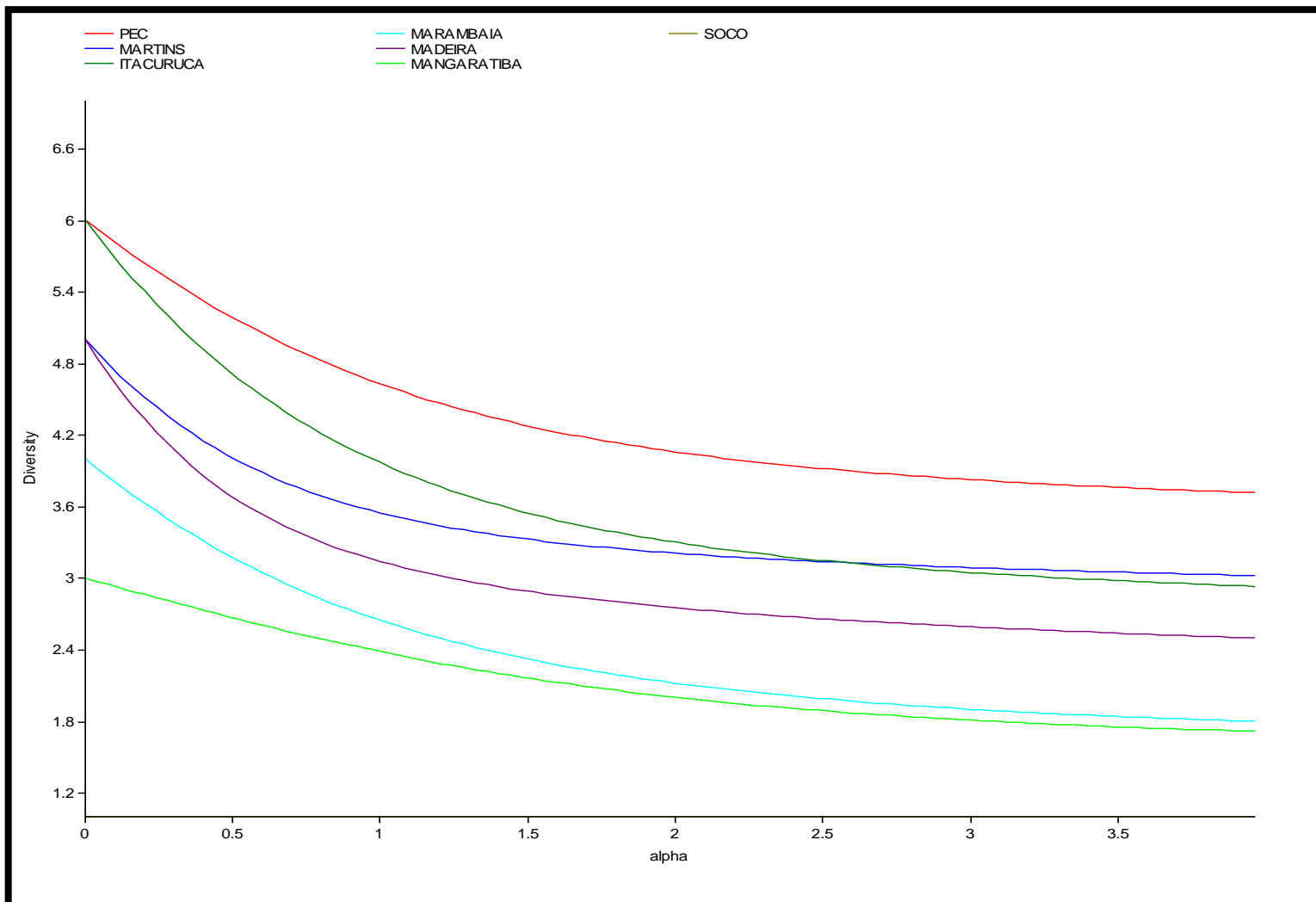


Figura 19: Perfis de diversidade para as comunidades de lagartos amostradas na Baía de Sepetiba.

Tabela 7: Distância Euclidiana entre as comunidades de lagartos amostradas na Baía de Sepetiba.

	PEC	Ilha dos Martins	Ilha de Itacuruçá	Ilha da Marambaia	Ilha da Madeira	Mangaratiba	Ilha do Socó do Martins
PEC	0	48.466	30.414	15.199	32.094	7.5498	7.5498
Ilha dos Martins		0	27.276	38	26.851	52.383	48.187
Ilha de Itacuruçá			0	21.071	12.53	34.957	30.364
Ilha da Marambaia				0	21.794	19.698	12.083
Ilha da Madeira					0	37.162	32.047
Mangaratiba						0	9.0554
Ilha do Socó do Martins							0

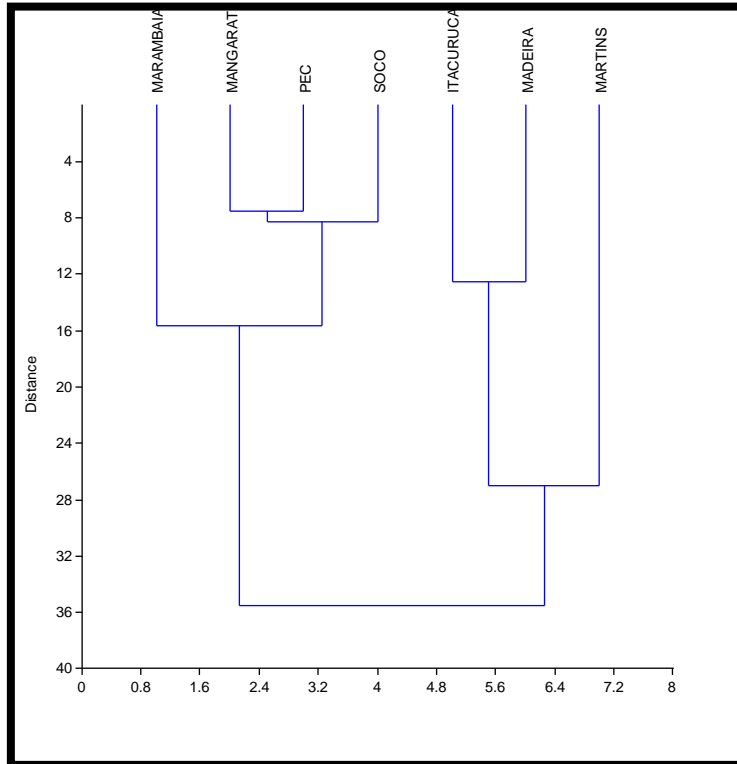


Figura 20: *Cluster* da Distância Euclidiana para as comunidades de lagartos da Baía de Sepetiba

4. CONCLUSÕES

As comunidades de lagartos insulares da Baía de Sepetiba têm forte relação com ambientes abertos. A Análise de Correspondência Canônica não apresentou diferença nas variáveis ambientais que explicam o uso dos habitats pelas espécies entre as ilhas, ou seja, o uso dos recursos não é influenciado pela insularidade. Contudo, a riqueza e abundância dos lagartos são influenciadas pela área da ilha e todas as condicionantes impostas pela mesma.

As ilhas estudadas (exceto Marambaia) alcançam a riqueza estimada em detrimento da área da ilha, independente da diversidade de habitats. Este não é fundamental para os lagartos provavelmente por possuírem fisionomias semelhantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, I. 1974. Numbers of plant, insect and land bird species on nineteen remote island in the Southern Hemisphere. **Biological Journal of the Linnean Society**, **6**: 143-152.
- AGRAWAL, A. A., D. D. ACKERLY, F. ADLER, A. E. ARNOLD., C. CACERES, D. F. DOAK, E. POST, P. J. HUDSON, J. MARON, K. A. MOONEY, M. POWER, D. SCHEMSKE, J. STACHOWICZ, S. STRAUSS, M. G. TURNER & E. WERNER. 2007. Filling Key Gaps in Population and Community Ecology. **Frontiers in Ecology and the Environment** **5** (3): 145–152.
- ANGULO, R. J. & G. C. LESSA. 1997. The Brazilian Sea-Level Curves: A Critical Review with Emphasis on The Curves From Paranaguá and Cananéia Regions. **Marine Geology**, **140**: 141-166.
- ARAÚJO, A. F. B. 1987. Comportamento alimentar dos lagartos: o caso do *Tropidurus* do grupo *torquatus* da Serra de Carajás, Pará (Sauria: Iguanidae). **Anais de Etologia**, **5**: 189-197.
- ARRHENIUS, O. 1921. Species and Area. **Journal of Ecology**, **9** (1): 95-99.
- BORGES, H. V. 1995. Coleção de Perfis Sísmicos da Baía de Sepetiba.
- _____. 1998. **Holocene Geological Evolution of Sepetiba Bay and Marambaia Barrier Island, Brazil**. Marine Sciences Research Center, University of New York, New York. 145 p.
- BRÖNMARK, C. 1985. Freshwater snail diversity: effects of pond area, habitat heterogeneity, and isolation. **Oecologia**, **67**: 127-131.
- BROWN, J. H. & M. V. LOMOLINO. 2006. **Biogeografia**: FUNPEC Editora. 691 p.
- BUCKLEY, L. B. & J. ROUGHGARDEN. 2005. Lizard habitat partitioning on islands: the interaction of local and landscape scales. **Journal of Biogeography**, **32** (12): 2113–2121.
- _____. 2006. Climate, competition, and the coexistence of island lizards. **Functional Ecology**, **20**: 315-322.
- _____, & W. JETZ. 2007. Insularity and the determinants of lizard population density. **Ecology Letters**, **10**: 481-489.
- _____. 2008. Linking traits to energetic and population dynamics to predict lizard ranges in changing environments. **American Naturalist**, **171**: E1-E19.
- _____, G. H. RODDA & W. JETZ. 2008. Thermal and energetic constraints on ectotherm abundance: a global test using lizards. **Ecology**, **89**: 48-55.
- _____, W. JETZ. 2009. Lizard community structure along elevation gradients. **Journal of Animal Ecology**, **79** (2): 358-365.

- BURBIDGE, A. A., M. R. WILLIAMS & I. ABBOTT. 1997. Mammals of Australian islands: factors influencing species richness. **Journal of Biogeography**, **24**: 703-715.
- CALSBEEK, R. & T. B. SMITH. 2003. Ocean Currents mediate evolution in island lizards. **Nature**, **426**: 552-555.
- _____, W. BUERMANN & T. B. SMITH. 2009. Parallel shifts in ecology and natural selection in an island lizard. **BMC Evolutionary Biology**, **9** (3).
- CARELLI, S. 2007. Imagem de satélite SPOT Pancromática, canais 3, 4 e 5, da Baía de Sepetiba. **Banco de Imagens da Faculdade de Geologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**.
- CARVALHO, A. L. G., A. F. B. ARAÚJO & H. R. SILVA. 2007. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de Restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, **7** (2).
- _____, H. R. SILVA, A. F. B. ARAUJO, R. ALVES-SILVA & R. R. SILVA. 2007. Feeding ecology of *Tropidurus torquatus* (Wied) (Squamata, Tropiduridae) in two areas with different degrees of conservation in Marambaia Island, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24** (1): .222-227.
- CASE, T. J. 1975. Species numbers, density compensation, and colonizing ability of lizards on islands in the Gulf of California. **Ecology**, **56**: 3-18.
- _____. 1978. A General Explanation for Insular Body Size Trends in Terrestrial Vertebrates. **Ecology**, **59** (1): 1-18.
- _____, M. E. GILPIN & J. R. DIAMOND. 1979. Overexploitation, Interference Competition, and Excess Density Compensation in Insular Faunas. **The American Naturalist**, **113** (6): 843-854.
- _____. 1983. Niche overlap and the assembly of island lizard communities. **Oikos**, **41**: 427-433.
- _____ & M. L. CODY. 1987. Testing Theories of Island Biogeography. **American Scientist**, **75**: 402 - 411.
- CAVALCANTI, E. A. H. & M. E. L. D. LARRAZÁBAL. 2004. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica – REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). **Revista Brasileira de Zoologia**, **21** (3): 467–475.
- CHAO, A. & S. M. LEE. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. **Journal of the American Statistical Association**, **87**: 210-217.
- _____ & T. J. SHEN. 2010. Program SPADE (Spade Prediction And Diversity Estimation). **Program and User's Guide**. <http://chao.stat.nthu.edu.tw>.
- COELHO, L. G. 1999. Seis mil anos de variações climáticas e do nível do mar na região da Baía de Sepetiba, RJ - Um registro palinológico. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 84 p.

- COLLI, G. R., A. F. B. ARAÚJO, R. SILVEIRA & F. ROMA. 1992. Niche partitioning and morphology of two syntopic *Tropidurus* (Sauria: Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Herpetology**, **26** (1): 66-69.
- CONNELL, J. H. 1980. Diversity and the coevolution of competitors, or the ghost of competition past. **Oikos**, **35**: 131-138.
- CORRÊA, I. C. S. 1996. Lês Variations du Niveau de la Mer Durant lês Derniers 17.500 Ans BP: L' exemple de la Plate-forme Atlantique Sud Brasiliene - Rio Grande do Sul, Brésil. **Marine Geology**, **130**: 163-178.
- DIAMOND, J. M. 1969. Avifaunal Equilibrium and Species Turnover Rates on the Channel Islands of California. **Proc. N. A. S.**, **64**: 57-63.
- _____. 1972. Biogeographic Kinetics: Estimation of Relaxation Times for Avifaunas of Southwest Pacific Islands. **Proc. Nat. Acad. Sci. USA**, **69** (11): 3199-3203.
- FABRI, J. B. 2007. Estudo da Sismo-Estratigrafia Quaternária das Baías do Estado do rio de Janeiro – estudo de Caso na Baía de Sepetiba. **Monografia**. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 62 p.
- FARIA, R. G. & A. F. B. ARAUJO. 2004. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a Rocky Cerrado habitat in Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **64** (4): 1-12.
- FATTORINI, S. 2009. On the general dynamic model of oceanic island biogeography. **Journal of Biogeography**, **36**: 1100-1110.
- FIGUEIREDO Jr., A. G. IVO, P. P. GUIRO, C. G. GALEA & H. V. BORGES. 1989. Estratigrafia Rasa da Baía de Sepetiba – RJ. 786-791 p. **I Congresso da Sociedade Brasileira de Geofísica**. Rio de Janeiro.
- FRIDLEY, J. D., R. K. PEET, T. R. WENTWORTH & P. S. WHITE. 2005. Connecting fine and broad-scale species-area relationships of southeastern U.S. Flora. **Ecology**, **86** (5): 1172-1177.
- GONTIJO, A. H. F. 1999. Morfotectônica do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul: Região da Serra da Bocaina Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro. 265 p.
- GONZALEZ, A. 2000. Community relaxation in fragmented landscapes: the relation between species richness, area and age. **Ecology Letters**, **3**: 441-448.
- HAMMER, Ø., D. A. T. HARPER & P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, **4** (1).
- HATANO, F. H., D. VRCIBRADIC, C. A. B. GALDINO, M. CUNHA-BARROS, C. F. D. ROCHA & M. VAN SLUYS. 2001. Termal ecology and activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **61** (2): 287-294.

- HOLT, R. D., J. H. LAWTON, G. A. POLIS & N. D. MARTINEZ. 1999. Trophic rank and the species-area relationship. **Ecology**, **80** (5): 1495-1504.
- HORTAL, J., K. A. TRIANTIS, S. MEIRI, E. THÉBAULT & S. SFENTHOURAKIS. 2009. Island Species Richness Increases with Habitat Diversity. **The American Naturalist**, **174** (6): E205 - E217.
- HUBBELL, S. P. 2001. **The unified neutral theory of biodiversity and biogeography**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 390 p.
- _____. Neutral Theory and the Theory of Island Biogeography. 2010. p.264-292. Em: J. B. LOSOS e R. RICKLEFS (Ed.). **The Theory of Island Biogeography Revisited**. New Jersey: Princeton. Neutral Theory and the Theory of Island Biogeography,
- HUEY, R. B., J. B. LOSOS & C. MORITZ. 2010. Are Lizards Toast? **Science**, **328**: 832-833.
- HUGGETT, R. J. 2004. **Fundamentals of Biogeography**. Londres: Routledge. 456 p.
- HUYGHEA, K., A. HERRELA, B. VANHOODYDONCKA, J. J. MEYERS & D. J. IRSCHICK. 2007. Microhabitat use, diet, and performance data on the Hispaniolan twig anole, *Anolis sheplani*: Pushing the boundaries of morphospace. **Zoology**, **110**: 2-8.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. 2008. **Relatório Final de Criação do Parque Estadual do Cunhambebe**. IEF_RJ. Instituto Terra de Preservação Ambiental. Estruturar Cooperativa de Trabalho. Rio de Janeiro.
- HUTCHINSON, G. E. 1957. Concluding remarks. **Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology**, **22**: 415-427.
- IRSCHICK, D. J., L. J. VITT, P. A. ZANI & J. B. LOSOS. 1997. A comparison of evolutionary radiations in mainland and West Indian *Anolis* lizards. **Ecology**, **78**: 2191-2203.
- JORDAN, M. A. & H. L. SNELL. 2008. Historical fragmentation of islands and genetic drift in populations of Galápagos lava lizards (*Microlophus albemarlensis*). **Molecular Ecology**, **17**: 1224-1237.
- KADMON, R. & O. ALLOUCHE. 2007. Integrating the effects of area, isolation, and habitat heterogeneity on species diversity: A unification of island biogeography and Niche Theory. **The American Naturalist**, **170** (3): 443-454.
- KNEIP, L. M., A. M. M. FERREIRA, D. S. D. ARAUJO, E. M. B. MELLO, M. A. C. VOGEL & N. V. O. AGUIAR. 1987. p. 245-257. Considerações Finais. Em: L. M. KNEIP, A. M. M. FERREIRA, M. V. OLIVEIRA, D. S. D. ARAUJO, L. PALLESTRINI, P. CHIARA, F. CRANCIO, N. V. O. AGUIAR, D. V. OLIVEIRA, A. SAMIS, E. M. B. MELLO, W. ZWINK, I. N. S. BRUM & M. A. C. VOGEL (Ed.). **Coletores e Pescadores Pré-históricos de Guaratiba - Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e EDUFF.
- _____. & L. PALLESTRINI. 1987. p.89-141. Arqueologia: Estratigrafia, Cronologia e Estruturas do Sambaqui do Zé Espinho. Em: L. M. KNEIP, A. M. M. FERREIRA, M. V. OLIVEIRA, D. S. D. ARAUJO, L. PALLESTRINI, P. CHIARA, F.

CRANCIO, N. V. O. AGUIAR, D. V. OLIVEIRA, A. SAMIS, E. M. B. MELLO, W. ZWINK, I. N. S. BRUM & M. A. C. VOGEL (Ed.). **Coletores e Pescadores Pré-históricos de Guaratiba - Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ e EDUFF.

KOLBE, J. J., A. LARSON & J. B. LOSOS. 2007. Differential admixture shapes morphological variation among invasive populations of the lizard, *Anolis sagrei*. **Molecular Ecology**, **16**: 1579-1591.

KREBS, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Menlo Park, CA.: Addison-Welsey Educational Publishers, Inc. 620 p.

LAUT, L. L. M. 2003. Biofaciologia, Relações Ecológicas e Paleoecológicas de Foraminíferos Bentônicos Recentes da Planície de Maré de Guaratiba, Rio de Janeiro. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Geologia, UERJ, Rio de Janeiro. 147 p.

LEGENDRE, P., J. OKSANEN & C. J. F. TER BRAAK. 2011. Testing the significance of canonical axes in redundancy analysis. **Methods in Ecology and Evolution**.

LIBANO, A. M. & J. M. FELFILI. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos (1985 - 2003). **Acta bot. bras.**, **20** (4): 927-936.

LOMOLINO, M. V. 2000. A species-based theory of insular zoogeography. **Global Ecology and Biogeography**, **9**: 39-58.

_____, J. H. BROWN & D. F. SAX. 2010. p.13 – 51. Island Biogeography Theory: Reticulations and Reintegrations of "A Biogeography of the Species". Em: J. B. LOSOS & R. E. RICKLEFS (Ed.). **The Theory of Island Biogeography Revisted**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

LOSOS, J. B. 1992. The evolution of convergent structure in caribbean *Anolis* communities. **Systematic Biology**, **41** (4): 403-420.

_____. 1992. A critical comparison of the taxon-cycle and character-displacement models for size evolution of *Anolis* lizards in the Lesser Antilles. **Copeia**, **2**: 279-288.

_____. Historical contingency and lizard community ecology. 1994. Em: L. J. VITT & E. R. PIANKA (Ed.). **Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

_____. 1996. Ecological and evolutionary determinants of the specie-area relation in Caribbean anoline lizards. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, **351**: 847-854.

_____. 1997. K. I. WARHEIT & T. W. SCHOENER. Adaptive differentiation following experimental island colonization in *Anolis* lizards. **Nature**, **387**: 70-73.

_____. 2001. Evolution: A lizard's tale. **Scientific American**, **284** (3): 64-69.

_____. 2007. Detective Work in the West Indies: Integrating Historical and Experimental Approaches to Study Island Lizard Evolution. **BioScience**, **57** (7).

_____. 2009. **Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of *Anolis***. London, England: University of California Press, Ltd. 507 p.

_____ & R. E. RICKLEFS. 2009. Adaptation and diversification on islands. **Nature**, **457**: 830-836.

_____. 2010. **The Theory of Island Biogeography Revisited**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 476 p.

MACARTHUR, R. H. & E. O. WILSON. 1963. An Equilibrium Theory of Insular Zoogeography. **Evolution**, **17**: 373 - 387.

_____. 1967. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 203 p.

MALY, E. J. & W. L. DOOLITTLE. 1977. Effects of island area and habitat on Bahamian land and freshwater snail distribution. **American Midland Naturalist**, **97**: 59-67.

MARTIN, L. & K. SUGUIO. 1989. Excursion Route Along the Brazilian Coast Between Santos (State of São Paulo) and Campos (North of State of Rio de Janeiro). **International Symposium on Global Changes in South American During the Quaternary**. São Paulo. 136 p.

MELO, A. S. 2008. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, **8** (3): 21-27.

PALMER, M. Reducing the Number of Variables: Disponível em: <http://ordination.okstate.edu/reduce.htm>. Último Acesso em 11/02/ 2011.

PEREIRA, S. D. 1997. Influência da variação relativa do nível do mar no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba – RJ. **Tese de Doutorado**. Centro de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS. 133 p.

PETREN, K. & T. J. CASE. 1998. Habitat structure determines competition intensity and invasion success in gecko lizards. **PNAS**, **95**: 11739-11744.

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

POUGH, F. H., R. M. ANDREWS, M. L. CRUMP, A. H. SAVITSKI & K. D. WELLS. 2001. **Herpetology**. New Jersey: Prentice Hall. 612 p.

RIBAS, S. C., A. L. R. VELLOSO, P. TEIXEIRA-FILHO, O. ROCHA-BARBOSA, H. EVANGELISTA & E. A. SANTOS. 2004. Structure of claws and toes of two tropidurid lizard species of Restinga from Southeastern Brazil: adaptations to the vertical use of the habitat. **Revista Chilena de Historia Natural**, **77**: 599-606.

RICKLEFS, R. 1987. Community diversity: relative roles of local and regional processes. **Science**, **235**: 167-171.

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

_____ & E. BERMINGHAM. 2004. History and the species-area relationship in Lesser Antillean birds. **American Naturalist**, **163** (2): 227-239.

_____. 2007. The West Indies as a laboratory of biogeography and evolution. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, **363**: 2393-2413.

_____. 2008. Disintegration of the ecological community. **American Naturalist**, **172**: 741-750.

_____. 2011. Applying a regional community concept to forest birds of eastern North America. **PNAS**, **8** (108): 2300 -2305.

ROCHA, C. F. D., M. VAN SLUYS, D. VRCIBRADIC, M. C. KIEFER, V. A. MENEZES & C. C. SIQUEIRA . 2009. Comportamento de termorregulação de lagartos brasileiros. **Oecologia Brasiliensis**, **13** (1): 115-131.

RODRIGUES, W. C. DivEs - Diversidade de Espécies - Guia do Usuário. 2007. Seropédica: **Entomologistas do Brasil**. 9 p.

RONCARATI, H. & L. F. T. MENEZES. Marambaia, Rio de Janeiro: origem e evolução. 2005. p.15-38. In: L. F. T. MENEZES, A. L. PEIXOTO & D. S. D. ARAUJO (Ed.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

ROSENZWEIG, M. L. 2003. Reconciliation ecology and the future of species diversity. **Oryx**, **37** (2): 194-205.

ROUGHGARDEN, J. 1983. Competition and Theory in Community Ecology. **American Naturalist**, **122** (5): 583-601.

_____, D. HECKEL & E. R. FUENTES. 1983. p.371-410. Coevolutionary Theory and the Biogeography and Community Structure of *Anolis*. In: R. B. HUEY, E. R. PIANKA & T. W. SCHOENER (Ed.). **Lizard Ecology: Studies of a Model Organism**. Harvad University Press, 1983.

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

SANTOS, D. S. 2000. Análise Palinológica como ferramenta de interpretação de oscilações climáticas, ambientais e do nível do mar na Baía de Sepetiba, RJ. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 85 p.

SHEN, G., M. YU, X. HU, X. MI, H. REN, I. SUN & K. MA. 2009. Species-area relationships explained by the joint effects of dispersal limitation and habitat heterogeneity. **Ecology**, **90** (11): 3033-3041.

SCHOENER, T. W. 1976. The specie-area relationship within archipelagoes: models and evidence from island birds. **Proceeding of XVI International Ornithological Congress**, **6**: 629-642.

_____. The MacArthur - Wilson Equilibrium Model : A Chronicle of What it Said and How it Was Tested. 2010. p.52-87. In: J. B. LOSOS & R. E. RICKLEFS (Ed.). **The Theory of Island Biogeography Revisited**. Princeton, New Jersey: Princeton Universty Press.

SILVA, J. K. 2006. 166 p. Paleoecologia de Foraminíferos Bentônicos do Holoceno Superior da Baía de Sepetiba. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Geologia, UERJ, Rio de Janeiro.

SIMBERLOFF, D. S. 1974. Equilibrium Theory of Island Biogeography and Ecology. **Annual Review Ecology and Systematic**, **5**: 161-182.

SINERVO, B., F. MÉNDEZ-DE-LA-CRUZ, D. B. MILES, B. HEULIN, E. BASTIAANS, M. VILLAGÁN-SANTA-CRUZ, M. MARTINÉZ-MENDÉZ, M. S. CALDERÓN-ESPINOSA, R. N. MEZA-LÁZARO, H. GADSDEN, L. J. AVILA, P. V. SEPULVEDA, C. F. D. ROCHA, N. IBARGÜENGOYTÍA, C. A. PUNTRIANO, M. MASSOT, V. LEPETZ, T. A. OKSANEN, D. G. CHAPPLE, A. M. BAUER, J. CLOBERT & J. W. SITES JR. 2010. Erosion of Lizard Diversity by Climate Change and Altered Thermal Niches. **Science**, **328**: 894-899.

SOULÉ, M. 1966. Trends in the Insular Radiation of a Lizard. **The American Naturalist**, **100** (910): 47-64.

SUGUIO, K. & M. G. TESSLER. 1992. Depósitos quaternários da Planície Costeira de Cananéia-Iguape/SP. **Instituto Oceanográfico da USP, Publicação Especial**. 33 p.

_____, R. ÂNGULO, A. L. CARVALHO, C. S. CORRÊA, L. J. WILLWOCK & H. VITAL. 2005. p.115-129. Paleo Níveis de Mar e Paleolinhas de Costa. In: W. TEIXEIRA, M. C. M. FAIRCHILD & F. TAIOLI (Ed.). **Decifrando a Terra**. Oficina de Textos Ltda.

TER BRAAK, C. J. F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: A New Eigenvector Technique for Multivariate Direct Gradient Analysis. **Ecology**, **67** (5): 1167-1179.

_____ & I. C. PRENTICE. 1988. A theory of gradient analysis. **Advances in Ecological Research**, **34**: 236-282.

_____ & P. E. M. VERDONSCHOT. 1995. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods in aquatic ecology. **Aquatic Sciences**, **57** (3): 255-289.

TONHASCA Jr., 2005. A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 175 p.

TJORVE, E. & K. M. C. TJORVE. 2008. The Species-Area Relationship, Self-Similarity, and the True Meaning of the z-Value. **Ecology**, **89** (12): 3528-3533.

_____. 2005. Shapes and functions of species-area curves (II): a review of new models and parameterizations. **Journal of Biogeography**, **36**: 1435-1445.

TURNER, W. R. & E. TJORVE. 2005. Scale-dependence in species-area relationships. **Ecography**, **28**: 721 - 730.

VAN SLUYS, M. V., C. F. D. ROCHA, D. VRCIBRADIC. C. A. B. GALDINO & A. F. FONTES. 2004. Diet, Activity, and Microhabitat Use of Two Syntopic *Tropidurus* Species (Lacertilia: Tropiduridae) in Minas Gerais, Brazil. **Journal of Herpetology**, **38** (4): 606-611.

VILLENA, H. H. 2007. Evolução Sedimentar do Cone de Deposição do Rio Guandú, Baía de Sepetiba – RJ. **Tese de doutorado**. Faculdade de Geologia, UERJ, Rio de Janeiro. 170 p.

WATSON, D. 2002. A conceptual framework for studying species composition in fragments, islands and other patchy ecosystems. **Journal of Biogeography**, **29**: 823-834.

WHITTAKER, R. J. & J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS. 2007. **Island Biogeography: Ecology, evolution, and conservation**. New York: Oxford University Press. 401 p.

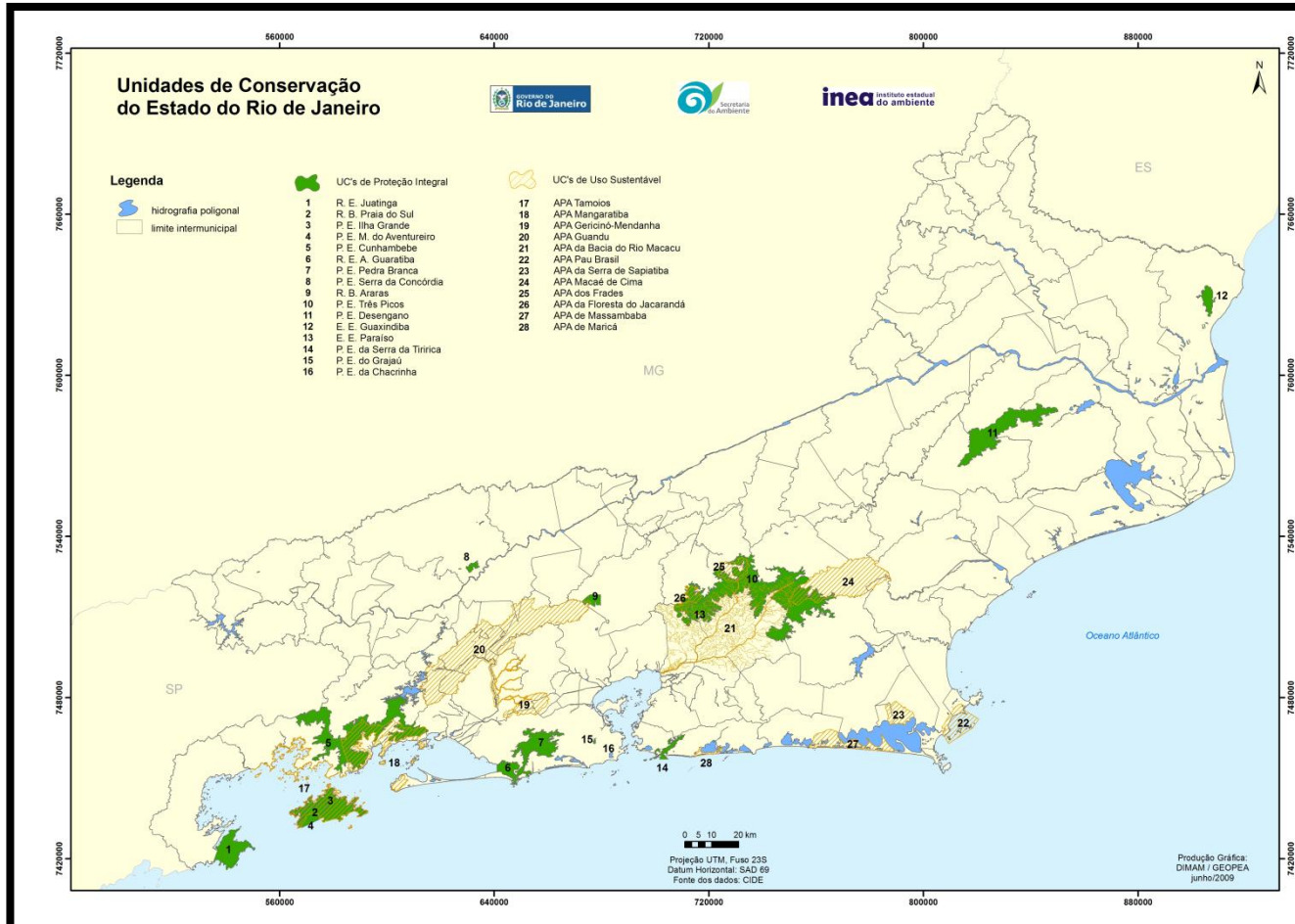
WILCOX, B. A. 1978. Supersaturated island faunas: a species-age relationship for lizards on post-Pleistocene land-bridge islands. **Science**, **199**: 996-998.

WILLIAMS, E. E. 1983. Ecomorphs, faunas, island size, and diverse end points in island radiations of *Anolis*. In: R. B. HUEY, E. R. PIANKA & T. W. SCHOENER (Ed.). **Lizard Ecology: Studies of a Model Organism**. University Press.

ZAR, J. H. 1998. **Biostatistical Analysis**. Prentice Hall, Inc.

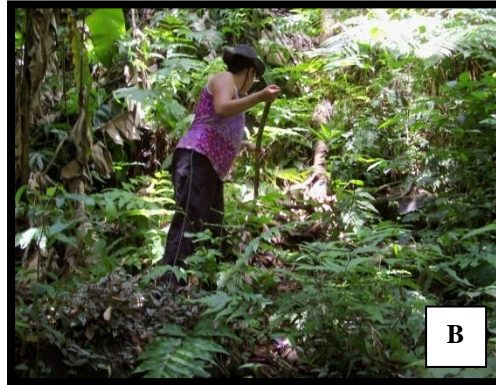
ANEXO 1

Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, incluindo o Parque Estadual do Cunhambebe e a APA Mangaratiba (Cedido pelo Instituto Estadual do Ambiente – Inea)



APÊNDICE 1

Metodologias de coleta: A e B = Busca Ativa; C e D: Armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall traps*)



CAPÍTULO II

RELAÇÃO ENTRE ANFÍBIOS E UMA CACHOEIRA NO PARQUE ESTADUAL DO CUNHAMBEBE

RESUMO

A abundância e distribuição das espécies são fortemente influenciadas por fatores abióticos, conforme o pressuposto da Lei de Shelford. Anfíbios, devido às suas necessidades fisiológicas e ecológicas, possuem forte associação com ambientes aquáticos e, algumas espécies, vivem e/ou utilizam ambientes de riachos e cachoeiras para reprodução. No Parque Estadual do Cunhambebe, a cachoeira Itingussú mostra-se uma fisionomia fundamental para a manutenção de populações de anfíbios. As espécies que apresentaram maior associação com a cachoeira foram *Cycloramphus* sp., *Thoropa miliaris*, *Hylodes asper*, *H. phyllodes*, *Phasmahyla cruzi* e *Scinax trapicheiroi*.

Palavras-chave: Anfíbios, Lei de Shelford, cachoeira Itingussú

ABSTRACT

The abundance and species distributions are strongly influenced by abiotic factors such as assumption of Shelford's Law. Amphibians due to their physiological and ecological needs, have strong association with aquatic environments and in some species, living and / or use environments of streams and waterfalls for reproduction. In Cunhambebe State Park, the waterfall Itingussú shows up a fundamental physiognomy for the maintenance of amphibian populations. Species that showed greater association with the waterfall were *Cycloramphus* sp., *Thoropa miliaris*, *Hylodes asper*, *H. phyllodes*, *Phasmahyla cruzi* and *Scinax trapicheiroi*.

Keywords: Amphibians, Shelford's Law, waterfall Itingussú

INTRODUÇÃO

Abundância e a distribuição de uma espécie são determinadas pela combinação de muitas variáveis físicas e bióticas que são requeridas para sobrevivência e reprodução de seus indivíduos e estão intimamente relacionadas (BROWN, 1984). Cada espécie apresenta um grupo de atributos fisiológicos e exibe preferência e tolerância para seu ambiente físico. Esta preferência e tolerância explicam, em parte, onde as espécies são encontradas e porque são, sua abundância observada e o uso do recurso (POUGH *et al.*, 2001).

Sabe-se que, dentro de sua faixa geográfica, todas as espécies são relativamente numerosas em alguns habitats e regiões. Contudo, são escassas ou ausentes em outras. O limite da faixa geográfica ocorre quando a densidade populacional sobre grandes áreas chega a zero, com maior densidade no centro da distribuição (ANDREWARTHA & BIRCH, 1984; BROWN, 1984; GUO *et al.*, 2005). Essas distribuições empíricas, obviamente, contêm erros de amostragem. Por isso, as curvas parecem mais suaves e mais normais quando há aumento no tamanho da amostra. Como as espécies localmente raras são mais difíceis de serem encontradas que as abundantes, estas podem apresentar maior erro amostral. Entretanto, estas espécies costumam ter sua distribuição geográfica restrita (BROWN, 1984; HANSKI *et al.*, 1993).

Para BROWN (1984), a distribuição da densidade de uma população sobre o espaço deve se aproximar de uma probabilidade de distribuição normal, apresentando um gráfico em forma de sino. Isto se baseia na hipótese de que a distribuição de uma espécie ao longo de sua distribuição geográfica é um produto de suas necessidades fisiológicas e de tolerâncias, modificado pela disponibilidade de recursos que estão sujeitos à competição. Contudo, nem todas as espécies apresentarão esta resposta ao longo de um determinado eixo ambiental (WESTMAN, 1980). Algumas vezes, observa-se uma queda abrupta na distribuição de uma espécie. Esta queda pode estar relacionada à presença de competidores ou interações predador-presa (MACARTHUR, 1972; BROWN, 1984), que no momento não serão discutidas.

Animais geralmente respondem a fatores ambientais de diferentes maneiras; basicamente na ausência, presença e abundância. Geralmente vários fatores ou condições são essenciais para a presença e para qualquer grau de abundância (SHELFORD, 1931). Os organismos apresentam um mínimo e um máximo ecológicos, que representam os limites de tolerância e podem apresentar uma larga faixa de tolerância para um fator e uma estreita faixa para os outros. Aqueles organismos que tenham faixas de tolerância largas para todos os fatores serão provavelmente os mais amplamente distribuídos (ODUM, 1983).

A relação entre uma espécie e uma variável ambiental é muitas vezes unimodal, ou seja, cada espécie tem um valor particular (ótimo) onde ela apresenta maior abundância e não pode sobreviver em valores menores ou muito maiores (TER BRAAK & VAN DAM, 1989). Este fenômeno é conhecido com “Lei de Shelford”, que prediz que *a distribuição de uma espécie é controlada por fatores ambientais pelos quais as espécies possuem uma tolerância mais estreita* (KREBS, 2008). Assim, os organismos têm um mínimo e um máximo ecológico. A amplitude entre os dois representa os limites de tolerância. Espécies abundantes e de ampla distribuição geográfica provavelmente apresentam grandes amplitudes de tolerância a fatores limitantes (ODUM, 1988; ODUM & BARRETT, 2008).

O ambiente pode exercer um profundo controle sobre a morfologia, fisiologia e número de espécies (MACARTHUR, 1972). Portanto, o requerimento das espécies dentro de uma dada assembléia pode influenciar seu uso do habitat. Estes requerimentos variam sazonalmente em resposta a variáveis climáticas, estado reprodutivo e *status* nutricional. Além disso, animais em diferentes estágios da história de vida diferem em suas necessidades e assim, em seu uso do ambiente (POUGH *et al.*, 2001).

Anfíbios têm um peculiar constrangimento ambiental com forte sensibilidade à oferta de água e à temperatura (BUCKLEY & JETZ, 2007), especialmente aqueles que deixaram a água e habitam em ambientes que são hostis a sua fisiologia. Por serem ectotérmicos e por possuírem a pele permeável, são mais suscetíveis às vicissitudes do ambiente que outros tetrápodos (DUELLMAN & TRUEB, 1994).

Para cada espécie deve haver um local mais favorável, onde a densidade populacional deve ser maior devido à combinação de variáveis ambientais mais estritamente correspondente para o requerimento da espécie. A medida que se afasta deste local favorável (centro da distribuição) poderá haver um decréscimo no número de locais onde os indivíduos podem ocorrer, e mesmo dentro destas manchas, a densidade populacional tenderá a ser menor porque os recursos são escassos e/ou as condições conduzem aos limites que podem ser tolerados (BROWN, 1984). Com base no constrangimento fisiológico apresentado pelos anfíbios e a necessidade do habitat de cada espécie para a manutenção de suas populações, o presente trabalho tem como objetivo relacionar a anurofauna do Parque Estadual do Cunhambebe com a cachoeira Itingussú, estabelecendo limites de tolerância para distância e proximidade da mesma e analisar quais famílias e espécies são mais dependentes deste tipo de ambiente, demonstrando o quanto este componente da paisagem é importante para o grupo.

2. MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O Rio de Janeiro é o estado com maior cobertura de Mata Atlântica original, porém se encontra em fragmentos florestais (IEF, 2008), resultado do contínuo processo de remoção de áreas florestadas (ROCHA *et al.*, 2003). O sul do estado é uma região de escarpas e reversos da Serra do Mar, que possui a maior extensão de floresta contínua e conservada do Estado do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2003). Com o intuito de preservar uma considerável área de Mata Atlântica e conectar grandes fragmentos através do Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, o Parque Estadual do Cunhambebe foi criado através do Decreto Estadual 41.358 de 13 de junho de 2008 com 38 mil hectares nos municípios de Rio Claro, Itaguaí, Angra dos Reis e Mangaratiba, o qual possui maior área dentro do parque (IEF, 2008) (Figura 21).

A unidade protege uma região de vegetação nativa, formando um contínuo florestal com o Parque Nacional da Serra da Bocaina e a Terra Indígena de Bracuhy, o que assegura a preservação de espécies animais e vegetais ameaçadas com a fragmentação dos remanescentes da Mata Atlântica. Do total da área do Parque, 95% são compostas por florestas bem conservadas. O Parque também preserva importantes fontes de abastecimento de água para a população do sul do estado, como a Represa da Bacia de Ribeirão das Lajes (INEA, 2011). O parque ainda não conta com sede própria e nem Plano de Manejo. A área de estudo (Coroa Grande, Itaguaí) não conta com delimitação física e muitos moradores da região desconhecem sua existência.

A característica marcante na área de estudo é a cachoeira Itingussú (bacia do rio Itimirim) (22°54'07.47"S e 43°53'34.14"W) (Figura 22A), que limita os municípios de Mangaratiba e Itaguaí e facilmente pode ser avistada a partir da rodovia BR-101 (Figura 22B). Sua parte superior é utilizada na captação de água pela CEDAE, que possui um posto próximo à cachoeira e limita o trânsito de pessoas pela área (Figura 22C). A parte inferior é muito utilizada para rituais de religiões afro-brasileiras (IEF, 2008). A cachoeira possui várias quedas, podendo atingir 50 metros e seu entorno encontra-se Floresta Ombrófila Densa de Encosta em excelente estado de conservação, apesar de da presença de bananeiras (Figura 23).

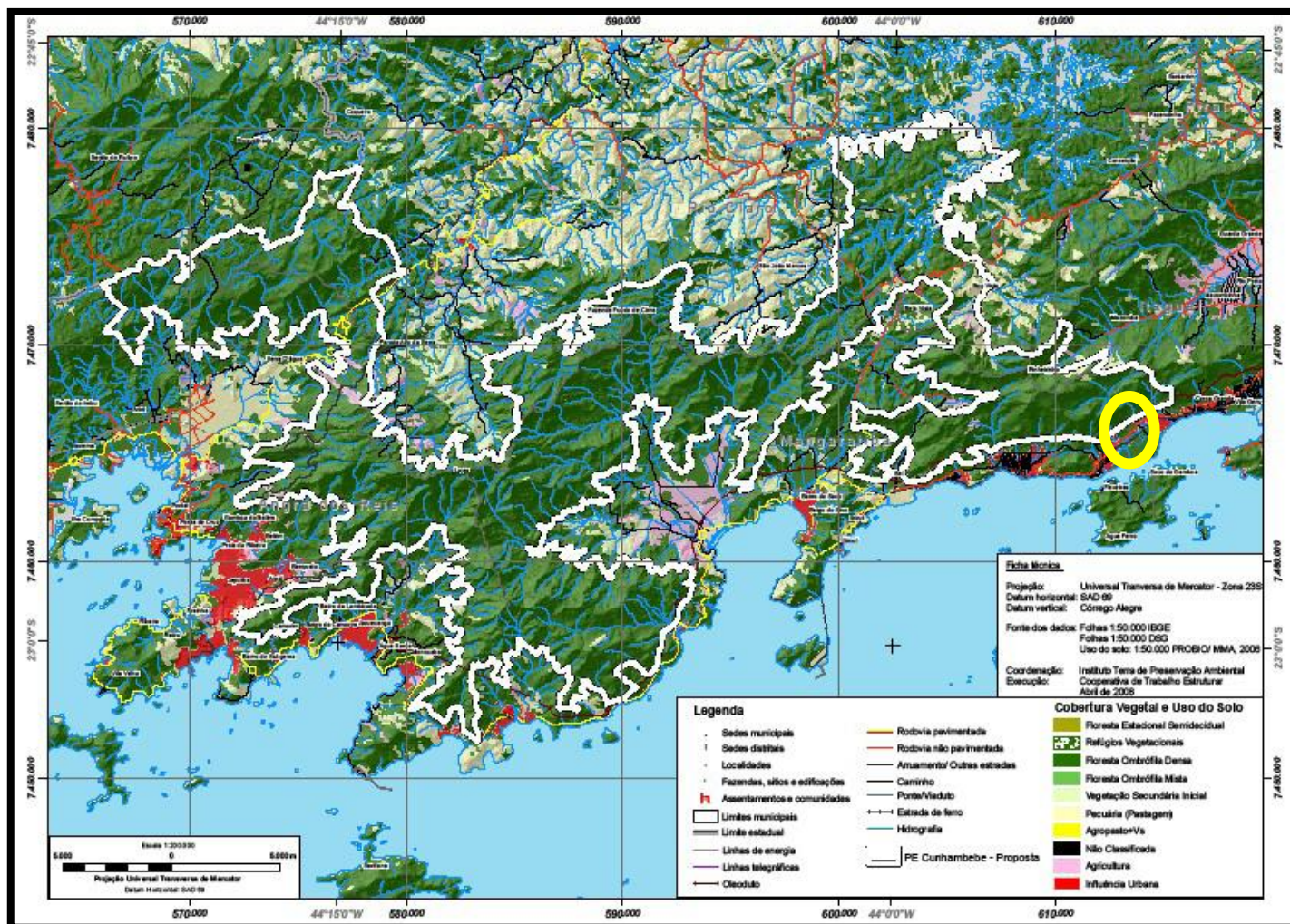


Figura21: Limites propostos para o Parque Estadual do Cunhambebe/RJ. Fonte: INEA.

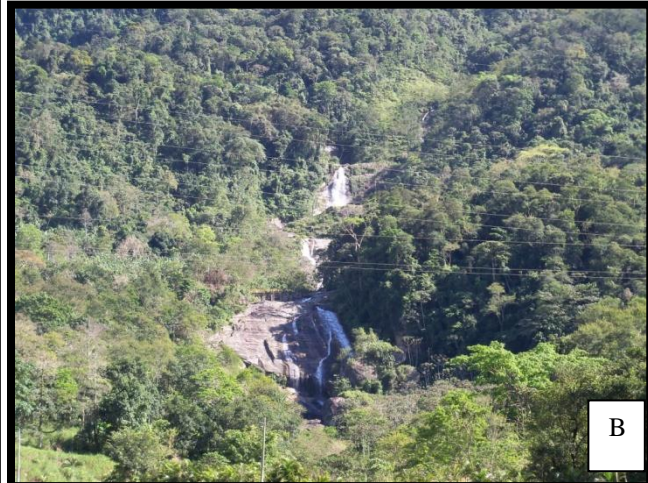
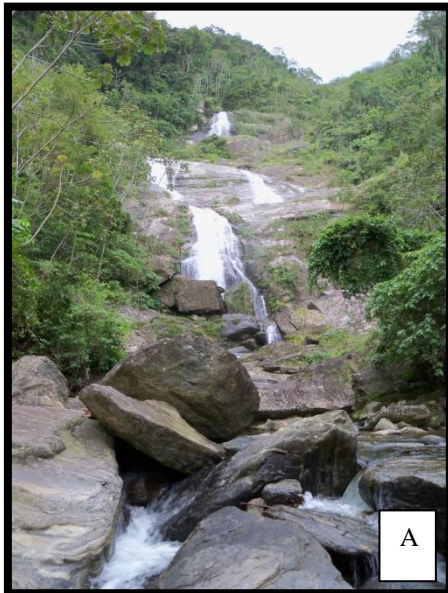


Figura 22: Cachoeira Itingussú A) Queda d'água; B) Cachoeira vista a partir da Rodovia BR-101; C) Delimitação da cachoeira para captação de água pela CEDAE.
Fotos: DOFS.

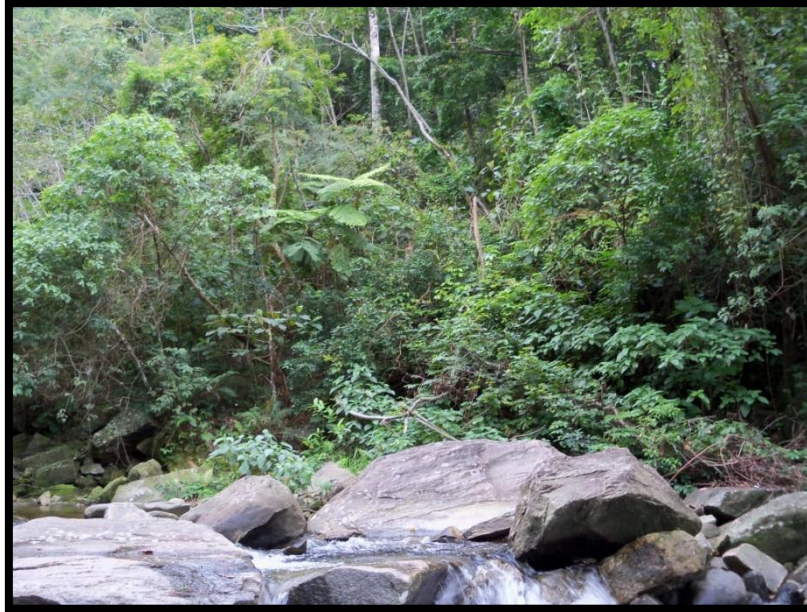


Figura 23: Vegetação circundante da Cachoeira Itingussú. Foto: DOFS.

2.2. Levantamento de dados

O principal meio de coleta de dados foi a busca ativa em locais de abrigo e reprodução dos anfíbios. As buscas ocorreram em períodos diurnos e noturnos, com duração de aproximadamente 8 horas/homem entre 21 de dezembro de 2009 e 26 de novembro de 2010. No PEC utilizou-se armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*), como metodologia complementar na captura. Foram utilizados baldes de 60 litros, dispostos em linha reta ou em “Y”, conforme condições do terreno, alguns unidos por lonas plásticas. A área foi dividida em dois sítios, a saber: Sítio 1 – gasoduto e Sítio 2 – cachoeira. Os sítios diferem levemente na paisagem, principalmente na forma da drenagem principal: há pequenos riachos no primeiro e a cachoeira Itingussú no segundo. Em oito pontos, foram instaladas armadilhas de queda (quatro baldes, unidos por cercas-guia de três metros), totalizando 32 baldes/sítio (Figura 24).

Como a busca ativa foi o principal meio de coleta, as armadilhas de interceptação e queda foram utilizadas apenas para complementar o esforço, até porque muitas espécies foram coletadas exclusivamente por busca ativa, destacando-se as espécies associadas à cachoeira.

Os indivíduos coletados receberam etiquetas individuais de campo e foram sacrificados em álcool 20 GL., após foram fixados em formalina a 10% e acondicionados em álcool 70 G.L. A captura e a eutanásia animais foram autorizados por intermédio das licenças número SISBIO 20895 – 1 e 20895 – 2.

2.3 Análise dos dados

Para cada indivíduo, mediu-se a distância (em mm) do ponto exato onde houve a captura até a cachoeira. Quando o indivíduo encontrava-se exatamente na cachoeira, considerou-se o seu valor como “0.1”. O valor “0” refere-se à distância maior que 50 metros da cachoeira ou sua ausência na paisagem (Figura 25). Para realização das análises, todos os valores foram acrescidos de “1” e Log transformados (Zar, 1998).

Por se tratar de medidas de distância, os maiores valores demonstram pouca relação com o indivíduo e menores valores demonstram forte relação entre o indivíduo e a cachoeira. Assim, obteve-se o valor real de importância da cachoeira através do número inverso do valor de Log. Ou seja, o valor obtido após este cálculo é o inverso da distância. Com isso, os maiores valores seriam os das menores distâncias. Portanto, o maior valor de importância da cachoeira é 24,159 e maior independência é zero (Mais detalhes no Capítulo 1). Todos os valores de proximidade foram agrupados em faixas e, a partir dos valores presentes nestas faixas, foram extraídas as médias utilizadas na análise (Tabela 10).

Tabela 08: Faixas de proximidade e médias relacionadas

Faixa de proximidade	Média da faixa	Relação com a cachoeira
0 – 0.199	0.001	Ausente
0.200-0.230	0.216	Pouca
0.231-0.240	0.234	Pouca
0.241-0.250	0.249	Pouca
0.251-0.300	0.288	Pouca
0.301-0.310	0.303	Pouca
1- 24	3.322	Alta
>24	24.159	Alta



Figura 24: Armadilha de interceptação e queda (*pitfall traps*). Fotos: DOFS.



Figura 25: Metodologia de coleta de dados: medida da distância entre o indivíduo e a cachoeira Itingussú.

Para análise da importância da cachoeira Itingussú para a abundância das espécies, foi utilizado o módulo “Specie Packing” no *software* PAST. Este módulo pode ser usado para ajustar dados aos modelos de respostas gaussianas da abundância das espécies ao longo de um gradiente. Os parâmetros ajustados são “ótimos” (média), “tolerância” (desvio padrão) e “máximos” (HAMMER *et al.*, 2001) (Figura 26). Foi escolhido o algoritmo “*Gaussian fit*” para obtenção dos valores.

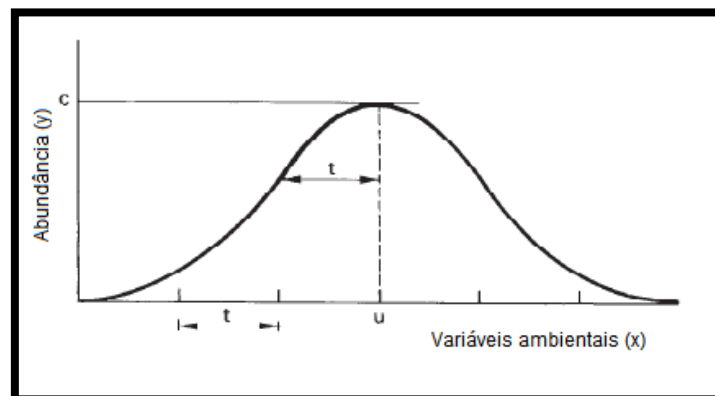


Figura 26: Curva de resposta Gaussiana para os valores de abundância (y) de um táxon contra variáveis ambientais (X) (u= ótimo ou moda; t= tolerância; c= máximo).
(Extraído de TER BRAAK & PRENTICE, 1988).

Os valores de tolerância, que variam de zero à 24.159, refletem o quanto a espécie pode ter de proximidade da cachoeira Itingussú para mais ou para menos. Quanto maior o valor de tolerância, maior a possibilidade de afastamento da cachoeira.

Os valores “ótimos”, que também variam na mesma escala, seguem no sentido inverso, ou seja, quanto maior o valor, mais estreita a relação com a cachoeira.

Para verificar a significância entre os valores de proximidade da cachoeira e a abundância de anfíbios, dando maior confiança aos resultados obtidos, seguiu-se o recomendado por TER BRAAK & VAN DAM (1989): foram realizadas regressões lineares simples para cada espécie com os mesmos valores utilizados para obtenção da curva Gaussiana. O nível de significância considerado foi de 0.05.

Para avaliar a importância da filogenia na escolha dos ambientes da cachoeira Itinguçu pelos anuros, foi realizada uma Análise de Correspondência (AC); uma técnica exploratória multivariada que demonstra a associação entre variáveis não negativas em uma tabela de dupla entrada. É indicada quando há dados categóricos envolvidos, neste caso, a inclusão da variável que classificou as espécies amostradas em categorias de “família” (GREENACRE & HASTIE, 1987; LEE 1996; FELLEBERG *et al.*, 2001). A AC mostra como as variáveis são relacionadas, não apenas se há uma relação entre elas (HOFFMAN & FRANKE, 1986). A análise foi realizada no *software* PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A existência de valores ótimos e limites de tolerância de fatores abióticos para espécies, partindo da premissa da Lei de Shelford, foram discutidos por diversos autores (TER BRAAK & VAN DAM, 1989; TER BRAAK, 1995; TER BRAAK & VERDONSCHOT, 1995; TER BRAAK *et al.*, 1996; LAWESSON *et al.*, 2003; YUAN, 2004; MEZQUITA *et al.*, 2005; MCCUNE, 2006; YEE, 2006; MCCUNE, 2009) e aplicados diferentes métodos estatísticos. Por não ter sido encontrado estudos aplicando as premissas da Lei de Shelford com a utilização da curva de resposta Gaussiana para anfíbios, utilizou-se como base teórica para interpretação o trabalho de TER BRAAK & VAN DAM (1989), que analisou os limites de tolerância de faixas de pH para diatomáceas.

Para o estudo da taxocenose de anuros da Cachoeira Itinguçu, foram utilizados 151 registros de indivíduos de 23 espécies. Neste trabalho, a hipótese é que a cachoeira Itingussú exerce um importante papel na abundância de anfíbios no PEC, apesar da riqueza de espécies que se utilizam do folhicho ou de alagados como sítios de vocalização ser consideravelmente alta na área (Figura 27). As espécies com maior associação com a cachoeira foram *Thoropa miliaris* (Spix, 1824), *Cycloramphus* sp, *Phasmahyla cruzi* Carvalho-e-Silva, Silva & Carvalho-e-Silva, 2009, *Scinax trapicheiroi* (B. Lutz, 1954), *Hylodes asper* (Müller, 1924) e *H. phyllodes* Heyer & Cocroft, 1986, encontradas quase que exclusivamente na cachoeira. Respeitando as premissas da Lei de Shelford, ou seja, que as espécies possuem valores de tolerância para determinados fatores abióticos, tem-se o valor ótimo de proximidade com a cachoeira Itingussú para os anuros do PEC (Figura 27). Para a maioria das espécies de anuros, o valor “ótimo” de proximidade é exatamente a presença na cachoeira.

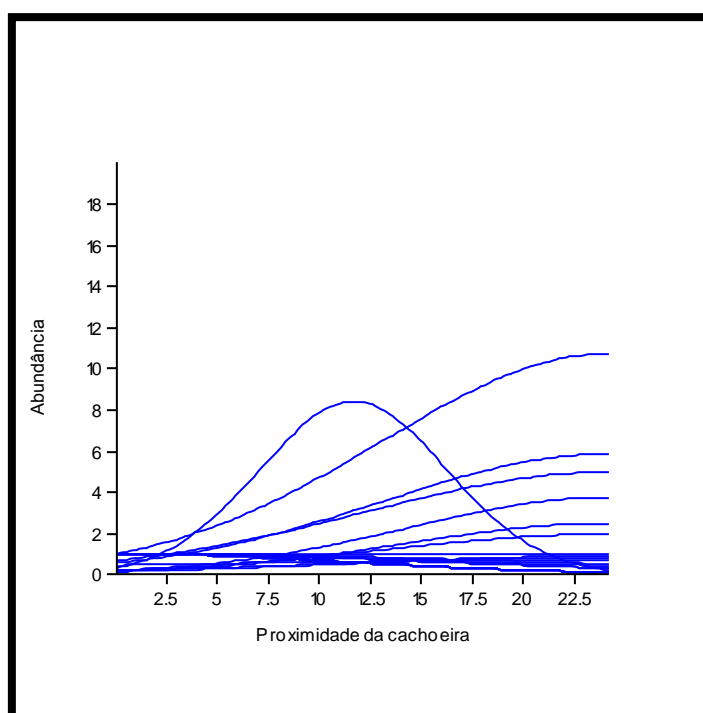


Figura 27: Abundância de anfíbios em relação à proximidade da cachoeira (considerando todas as espécies).

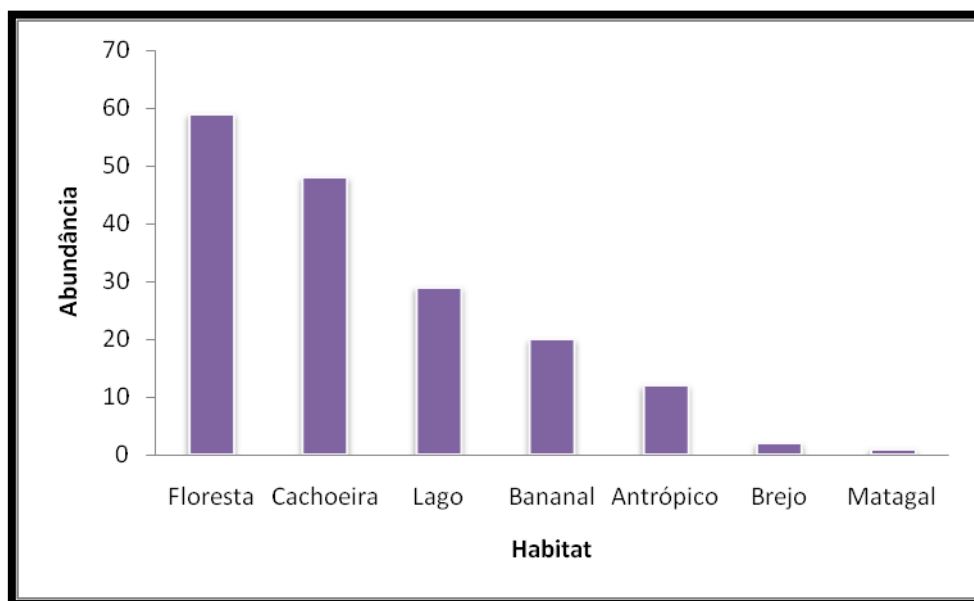


Figura 28: Abundância de anfíbios em todos os habitats presentes no PEC.

Como se pode verificar na Figura 28 e na Tabela 09, as espécies não respondem da mesma forma à proximidade com a cachoeira. Portanto, apresenta-se abaixo um pequeno resumo acerca das espécies coletadas no PEC e sua relação com a cachoeira Itingussú.

Tabela 09: Abundância das espécies em cada faixa de proximidade da cachoeira. SA: *Scinax alter*; HB: *Haddadus binotatus*; RO: *Rhinella ornata*; PS: *Physalaemus signifer*; PC: *Phasmahyla cruzi*; TM: *Thoropa miliaris*; LS: *Leptodactylus spixi*; LM: *Leptodactylus marmoratus*; LL: *Leptodactylus latrans*; CSP: *Cycloramphus* sp.; DE: *Dendropsophus elegans*; DM: *Dendropsophus minutus*; HÁ: *Hylodes asper*; HF: *Hypsiboas faber*; HS: *Hypsiboas semilineatus*; IG: *Ischnocnema guentheri*; RI: *Rhinella icterica*; SH: *Scinax humilis*; ST: *Scinax trapicheiroi*; SX: *Scinax x-signatus*; TME: *Trachycephalus mesophaeus*; AE: *Aplastodiscus eugenioi*; HP: *Hylodes phyllodes*.

Faixa de proximidade da cachoeira	SA	HB	RO	PS	PC	TM	LS	LM	LL	CSP	DE	DM	HA	HF	HS	IG	RI	SH	ST	SX	TME	AE	HP
0.001	7	6	18	5	0	2	1	3	3	0	10	3	0	6	1	1	0	0	0	1	1	4	0
0.216	0	3	5	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0.234	0	1	4	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0.249	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.288	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0
0.303	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.159	0	0	0	0	2	9	0	1	0	11	0	0	6	1	1	0	0	0	5	0	0	0	7

3.1 Breves considerações ecológicas acerca dos anfíbios do Parque Estadual do Cunhambebe (PEC) e sua associação com a cachoeira Itingussú

Aplastodiscus eugenioi (Carvalho-e-Silva & de Carvalho-e-Silva, 2005)

Trata-se de um anuro arborícola, endêmico da Mata Atlântica, de hábitos predominantemente noturnos. Sua distribuição geográfica atual restringe-se a uma pequena área na Serra do Mar ao longo da costa sudeste do Estado do Rio de Janeiro e da costa nordeste do Estado de São Paulo (CARVALHO-E-SILVA & CARVALHO-E-SILVA, 2005). Os adultos cantam durante todo o ano (JÚNIOR, 2008) e, durante a estação seca, os machos podem cantar próximos a áreas alagadas, geralmente de bromélias, a uma distância de 2 a 10 metros do solo (HARTMANN *et al.*, 2004).

Apenas quatro indivíduos foram considerados neste estudo e todos se encontravam entre “0” e “0.10” de proximidade da cachoeira, ou seja, entre as medidas mais distantes. Entretanto, sua tolerância de 17.68 demonstra que a mesma pode ser encontrada nos arredores da cachoeira (Figura 30A). O resultado encontrado corrobora o que ocorre no PEC, onde a espécie é amplamente distribuída. Sua conspícua vocalização pode ser ouvida pelo interior da mata, demonstrando significativa abundância neste ambiente.

Cycloramphus sp.

Os anfíbios deste gênero são endêmicos da Mata Atlântica (VERDADE & RODRIGUES, 2003). Trata-se de uma espécie nova em fase de descrição. De acordo com BROWN (1984), espécies que possuem requerimentos ambientais estreitos não podem atingir elevada abundância em qualquer lugar, necessariamente serão restritas a poucas áreas dentro de uma região geográfica limitada onde elas podem satisfazer suas necessidades. Este parece ser o caso da espécie *Cycloramphus* sp. Os indivíduos no PEC são encontrados unicamente em fendas nas rochas muito próximas à queda d’água, em locais muito específicos. Deste modo, sua abundância é limitada à cachoeira Itingussú.

Foram coletados nove machos e duas fêmeas, todos na cachoeira no período noturno. Observou-se que a espécie inicia atividade logo ao anoitecer. Em seu ambiente, sua coloração o torna praticamente imperceptível à distância (Figura 29). Conforme já mencionado, a espécie apresentou forte associação entre abundância e a proximidade com a cachoeira (Figura 30B), o que é comprovado por seu valor ótimo de 24.159, ou seja, associação máxima ($r = 0.99$; $p = 1.53E-06$) (Tabela 09). Seu valor de tolerância também corrobora com a necessidade da cachoeira para a espécie ($t \approx 11.07$). Nove indivíduos foram coletados na área antes do período de estudo, todos em fendas na cachoeira bem próximos à queda d’água, contudo, estes não foram considerados na análise por não disporem de dados ambientais completos.



Figura 29: Camuflagem de *Cycloramphus* sp. em seu microhabitat na Cachoeira Itingussú. Foto: DOFS.

***Dendropsophus elegans* (Wied-Neuwied, 1824)**

Pequena perereca que exibe um retângulo marrom-escuro emoldurado por uma faixa branca ou branco-amarelada. O macho vocaliza sobre plantas em brejos, tanto na baixada aberta quanto nas orlas da mata, emitindo notas pulsadas (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

Dez indivíduos foram coletados na área de estudo, sendo nove machos e uma fêmea. A espécie foi exclusivamente encontrada no período noturno, em atividade reprodutiva, em um pequeno lago a uma distância muito grande da cachoeira, o que demonstra ausência total de associação com a mesma (Figura 30C), com proximidade ótima de 0.001 ($r = -0.17$; $p = 0.68$) (Tabela 09). Os valores obtidos através da regressão linear demonstram ausência de relação entre a abundância da espécie e a cachoeira Itingussú. Na RPPN Rio das Pedras em Mangaratiba, área também inserida no PEC, a espécie foi encontrada vocalizando em ambiente lântico em uma represa (CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008).

***Dendropsophus minutus* (Melin, 1941)**

Perereca miúda, com dorso bege apresentando mancha mais escura, inteira ou dividida. Vocaliza em brejos mais sombreados e deposita seus ovos na superfície da água, onde os girinos se desenvolvem nestes brejos (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

A espécie apresenta período reprodutivo prolongado, com maior atividade entre junho e dezembro (OLIVEIRA *et al.*, 2007), o que foi observado na área de estudo. Apenas três indivíduos foram coletados. Entretanto, a vocalização da espécie é comum em um pequeno lago que dista muito da cachoeira. Assim como ocorre com as demais espécies encontradas apenas no lago, a associação entre abundância e proximidade cachoeira Itingussú é muito baixa, com valor ótimo de 0.001 ($r = -0.17$; $p = 0.68$) (Tabela

09) (Figura 30 D). Assim como para *D. elegans*, não há uma relação significativa entre a abundância de *D. minutus* e a proximidade da cachoeira.

***Hylodes asper* (Müller, 1924)**

A espécie ocorre nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (FROST, 2011). As espécies do gênero *Hylodes* são ripárias e podem ser encontradas nas margens de riachos e pequenos rios de floresta, freqüentemente formando cachoeiras (SILVA & BENMAMAN, 2008). *Hylodes asper* possui atividade diurna em rochas e vegetação ripária próxima a riachos e cachoeiras em florestas (HEYER *et al.*, 1990).

No PEC foram coletados e/ou avistados sete indivíduos, todos ativos no período diurno, sempre próximo a uma grande queda d'água. A curva de resposta Gaussiana demonstrou haver uma forte dependência da espécie com a cachoeira Itingussú ($u=20.75$) ($r=0.97$; $p=4.01E-05$) (Figura 30E). Contudo, a espécie provavelmente poderia ser encontrada fora da cachoeira, como demonstrado pelos valores de tolerância (Tabela 09).

***Hylodes phyllodes* Heyer & Cocroft, 1986**

Assim como *H. asper*, a espécie pode ser encontrada ativa durante o dia vocalizando em rochas e vegetação ripária em riachos e cachoeiras (HEYER *et al.*, 1990). No PEC, todos os sete indivíduos foram coletados em sintopia com *H. asper*, durante o dia. Dois machos foram avistados vocalizando sob rochas no final da tarde. Entretanto, *H. phyllodes* possui associação significativa e mais forte com a cachoeira que *H. asper* ($u=24.159$) ($r=0.99$; $p=1.53E-06$) (Figura 30F) e valores menores de tolerância de distância da mesma (Tabela 09).

***Haddadus binotatus* (Spix, 1824)**

Pertencente à família Craugastoridae, esta pequena rã de porte médio a grande distribui-se desde a Bahia até o Sudeste brasileiro, sendo uma espécie estritamente florestal. Frequentemente possui um par de pequenos pontos negros no meio do dorso (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001; RIBEIRO *et al.*, 2005). Distingue-se por apresentar primeiro dedo da mão maior que o segundo (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). Possui desenvolvimento direto de ovos terrestres (HADDAD & PRADO, 2005; HADDAD *et al.*, 2009) e é muito comum no interior da mata no PEC ($n=26$). Contudo, apenas 11 indivíduos foram utilizados nas análises devido a ausência de dados ambientais para os demais.

A espécie não apresenta relação com a cachoeira ($r=-0.31$; $p=0.46$), com valor ótimo de apenas 0.001 de proximidade. Entretanto, apresenta um valor de tolerância de 11.1531 de proximidade (Figura 30G). Por possuir forte relação com o folhicho no interior da mata, a espécie pode ser encontrada na floresta desde o entorno da cachoeira até maiores distâncias.

***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)**

A espécie da família Hylidae é encontrada no leste do Brasil, desde a região Sudeste. Atinge grande tamanho e possui o dorso alaranjado, bege ou castanho escuro (RIBEIRO *et al.*, 2005). BERNARDE & MACHADO (1999) registraram canibalismo larval em grandes densidades de girinos. O macho constrói pequenas piscinas nas margens de poças ou açudes, nas clareiras ou bordas da mata, onde emite sons

semelhantes a batidas de um martelo em uma lata. Quando em estado avançado de desenvolvimento, os girinos passam da pequena piscina para a poça ou açude (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

No PEC foram coletados sete indivíduos adultos, sendo cinco machos e duas fêmeas. É muito comum encontrar coros reprodutivos da espécie em um pequeno lago muito distante da cachoeira. Apenas um indivíduo foi coletado próximo à cachoeira Itingussú. Entretanto, apresentou pequena relação (Figura 30H), não significativa ($r = -0.01$; $p = 0.98$), o que não é corroborado pela curva Gaussiana ($u = 24.159$). Provavelmente, com a elevação do número amostral, haveria uma tendência para uma forte ou fraca associação com a cachoeira, já que seus valores de tolerância são altos ($t = 13.75$).

***Hypsiboas semilineatus* (Spix, 1824)**

Distribui-se por toda região costeira do Brasil, de Alagoas à Santa Catarina (HEURSEL & SÁ, 1999). Seus girinos são negros, grandes e esféricos e habitam o fundo de lagoas e rios (HEURSEL & HADDAD, 1999, 2002). Habita clareiras e bordas de mata, vocaliza em brejos e provavelmente desova na superfície da água (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

No PEC apenas dois indivíduos foram coletados, sendo um na própria cachoeira e outro bem distante, próximo à Rodovia BR-101. O baixo número de coletas pode ter interferido na proximidade ótima encontrada para a espécie, 24.159 ($r = 0.62$; $p = 0.09$) (Figura 30I). Contudo, sabe-se que a espécie é distribuída pelo PEC e que pode estar associada à cachoeira ou distante dela ($u = 12.4198$).

***Ischnocnema guentheri* (Steindachner, 1864)**

Trata-se de uma espécie de pequeno porte e estritamente florestal, distribuída pelos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e na Argentina (HEYER, 1984). Apresenta grande variabilidade em diversos caracteres morfológicos, podendo haver mais de uma espécie sob este nome (RIBEIRO *et al.*, 2005; FROST, 2011). O padrão de coloração é bastante variável e em geral inclui uma mancha escura sobre o tímpano e uma barra segmentada ou contínua na região anterior da tíbia (DIXO & VERDADE, 2006).

No PEC a espécie foi encontrada exclusivamente em ambiente florestal, sempre no folhiço durante o dia. Entretanto, os indivíduos coletados estavam sempre próximos à corpos d'água (riachos e pequenas cachoeiras) no sítio 1, ou seja, distante da Cachoeira Itingussú, o que justifica sua baixa associação com a mesma ($u = 0.001$; $t = 11.1526$) ($r = -0.34$; $p = 0.41$) (Figura 30J). Maior esforço de coleta é necessário para obtenção de um valor real de “ótimo” de proximidade à cachoeira.

Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) *Leptodactylus ocellatus

São rãs de porte grande a muito grande e que podem preda outras espécies de anfíbios. Os machos são maiores que as fêmeas, possuem espinhos (negros ou brancos) de origem epidérmica no local do pré-pólex (RIBEIRO *et al.*, 2005), são robustos e possuem braços fortemente hipertrofiados (LAVILLA *et al.*, 2010).

Três indivíduos foram coletados no PEC, sempre no período noturno, em um lago muito distante da cachoeira Itingussú, o que é corroborado por seu valor ótimo ($u =$

0.001), elevada tolerância ($t= 15.42.15$) e seu valor não significativo para proximidade ($r= -0.17$; $p= 0.68$) (Figura 30K).

A espécie possui forte relação com poças e brejos, pois depositam seus ovos em ninhos de espuma flutuante onde seus girinos exotróficos se desenvolvem (HADDAD *et al.*, 2009). Esta característica da biologia de *L. latrans* justifica sua quase ausente relação com a cachoeira Itingussú.

***Leptodactylus marmoratus* (Steindachner, 1867)**

Trata-se de uma espécie pequena, diurna e muito comum em florestas e clareiras (HEYER *et al.*, 1990; HADDAD *et al.*, 2009). Seus ovos são depositados em ninhos de espuma em tocas subterrâneas onde seus girinos endotróficos completam seu desenvolvimento (HADDAD & PRADO, 2005; POMBAL Jr. & HADDAD, 2005; HADDAD *et al.*, 2009). Seus girinos mantêm-se à custa do vitelo até concluir a metamorfose, quando abandonam a câmara subterrânea (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

Vinte e um indivíduos foram coletados no PEC, porém apenas nove foram considerados no estudo devido à falta de dados ecológicos para todos. É muito comum encontrar a espécie ativa durante o dia em trilhas no interior da mata, geralmente próximo a pequenos riachos e em áreas de espessa camada de serrapilheira, desde a floresta do entorno da cachoeira até o Sítio 1. A ampla distribuição demonstra que a mesma não é restrita à cachoeira, o que é confirmado ao se analisar os elevados valores de “ótimo” e “tolerância” ($u=24.159$; $t= 24.0553$). Ou seja, a espécie pode estar próxima ou muito distante da cachoeira Itingussú, sem restrições. Também não foi encontrada uma relação positiva e significativa entre abundância e proximidade ($r= -0.09$; $p= 0.83$), o que está de acordo com o encontrado pela curva de resposta Gaussiana (Figura 30L).

***Leptodactylus spixi* Heyer, 1983**

Rã de tamanho médio e estria enegrecida sobre o lábio superior, como bigode. Habita florestas e suas bordas. Escava câmaras subterrâneas ao redor de brejos ou poças dentro dos quais o macho vocaliza (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). A espécie está distribuída pela costa leste do Brasil, associada à Mata Atlântica, do leste do estado do Ceará, Minas Gerais e Rio de Janeiro (HEYER, 1979; CARAMASCHI *et al.*, 2008). No PEC foi coletado apenas um indivíduo, durante o dia, em um matagal próximo à linha do gasoduto, muito distante da cachoeira Itingussú.

Conforme o obtido pela curva de resposta Gaussiana, a espécie não possui relação alguma com a cachoeira Itingussú ($u= 0.001$; $t=11.1554$) (Figura 30M) o que é corroborado pela regressão linear ($r= -0.09$; $p= 0.68$).

***Phasmahyla cruzi* Carvalho e Silva, Silva & Carvalho e Silva, 2009**

O gênero *Phasmahyla* Cruz, 1990 é composto por pequenos anuros, cujas desovas são depositadas em folhas acima de córregos na mata. Seus girinos são neustônicos e apresentam funil bucal dorsal (COSTA & CARVALHO-E-SILVA, 2008). Indivíduos de *P. cruzi* são pequenos, possuem pequenas manchas violetas na parte interna das pernas e flancos. A espécie foi encontrada acima de 200 metros entre os municípios de Mangaratiba e Parati, no estado do Rio de Janeiro (CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2009).

Apenas dois indivíduos foram encontrados no PEC (neste estudo), sempre associados à cachoeira Itingussú. Contudo, seus girinos podem ser vistos em abundância em grandes poças formadas pela queda d'água. Sua proximidade ótima é a própria presença na cachoeira ($u= 24.159$) e baixa tolerância à distância ($t=11.0728$) (Figura 30N). Apesar da baixa representatividade na amostra, a relação entre a abundância da espécie e a cachoeira é significativa ($r= 0.99$; $p=1.53E-06$). Portanto, a espécie é extremamente dependente da cachoeira para a manutenção de sua população na área.

***Physalaemus signifer* (Girard, 1853)**

A espécie possui atividade noturna, hábito criptozóico e é frequente em áreas florestadas (HADDAD *et al.*, 2009). Pode ser encontrado nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (FROST, 2011). Possui a região inguinal geralmente de cor salmão e, de cada lado, uma glândula negra (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). Sua desova consiste em um ninho de espuma depositado em locais extremamente rasos onde os ovos se desenvolvem e os embriões crescem; o desenvolvimento é completado no corpo de água principal (WOGEL *et al.*, 2002).

Dez indivíduos foram coletados no PEC, mas apenas cinco foram considerados para as análises devido à falta de informações ecológicas. As capturas ocorreram principalmente através de armadilhas de interceptação e queda, porém, em períodos de chuva contínua, pode-se encontrar a espécie vocalizando no folhiço desde o interior da mata até as margens da estrada. Sua relação com o interior da floresta demonstra baixa relação com a cachoeira Itingussú ($u= 0.001$; $t= 20.3246$), o que é confirmado por seu elevado valor de tolerância e ausência de relação significativa entre sua abundância e a proximidade ($r= -0.17$; $p= 0.68$) (Figura 30O).

***Rhinella ornata* (Spix, 1824)**

A espécie *Rhinella ornata* (Spix, 1824) encontra-se distribuída da Mata Atlântica nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo até o norte do estado do Paraná e provavelmente na Argentina e Paraguai (FROST, 2011), onde pode ser encontrada em áreas abertas ou florestadas (HADDAD *et al.*, 2009). Trata-se de um sapo de tamanho médio, com adultos entre 55 e 95 mm de comprimento. Não apresenta dimorfismo sexual na coloração, apenas no tamanho, com fêmeas maiores que os machos (RIBEIRO *et al.*, 2005). A espécie deposita seus ovos em ambientes lênticos onde seus girinos exotróficos se desenvolvem (HADDAD & PRADO, 2005; HADDAD *et al.*, 2008).

Durante os meses chuvosos (a partir de outubro), podem-se encontrar muitos indivíduos juvenis no chão da mata. Geralmente, de outubro a fevereiro/março, juvenis representam quase a totalidade de *R. ornata* encontrada na área. Por sua ampla distribuição e considerável abundância, a espécie pode ser encontrada na própria cachoeira Itingussú em pequenas poças formadas nas rochas, até em ambientes muito distantes. Entretanto, sua principal ocorrência encontra-se distante da cachoeira, como corroborado pela curva de resposta Gaussiana ($u= 0.001$; $t= 11.1545$). Também não foi encontrada relação significativa entre a abundância da espécie e a proximidade da cachoeira ($r= -0.29$; $p= 0.48$) (Figura 30P).

***Rhinella icterica* (Spix, 1824)**

Trata-se de um sapo de grande porte que apresenta dimorfismo sexual na coloração e no tamanho. Seu canto de anúncio é semelhante ao de *Rhinella ornata*, sendo mais grave e com a emissão de um menor número de notas por unidade de tempo (RIBEIRO *et al.*, 2005). Habita áreas abertas ou florestadas do norte do Rio Grande do Sul à Bahia e Goiás. Também é encontrado no Paraguai e na Argentina (HADDAD *et al.*, 2009; FROST, 2011). Apesar de possuir hábitos florestais, consegue viver em áreas desmatadas, junto às habitações humanas, caçando insetos sob pontos de luz (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

No PEC foram encontradas três fêmeas, todas próximas à cachoeira, em um ambiente antrópico, durante a noite. Apesar de seu ótimo não ser a cachoeira ($u = 0.001$) e de não haver relação significativa entre sua abundância e a proximidade com a mesma ($r = -0.16$; $p = 0.70$), sua tolerância permite a ocorrência da espécie em seus arredores ($t = 15.42$) (Figura 30Q).

***Scinax alter* (B. Lutz, 1973)**

A espécie distribui-se por toda região costeira do Espírito Santo ao Paraná (FROST, 2011). Podem ocorrer em áreas de planície aberta e restingas (ALVES & CARVALHO-E-SILVA, 1990). Possuem atividade noturna e depositam seus ovos em água parada, onde seus girinos exotróficos se desenvolvem (HADDAD *et al.*, 2009).

No PEC a espécie é muito abundante em um pequeno lago muito distante da cachoeira Itingussú. É comum encontrar significativas agregações de indivíduos em coros reprodutivos e em sintopia com *Dendropsophus elegans*, *D. minutus*, *L. latrans*, *Bokermanohyla circumdata* e *Hypsiboas faber*. Ao todo, foram coletados sete indivíduos, todos no lago supracitado. Portanto, não há relação significativa entre sua abundância e a cachoeira ($r = -0.17$; $p = 0.68$) e também é explicitado por seu valor “ótimo” de proximidade ($u = 0.001$) e elevada tolerância ($t = 283334$) (Figura 30R).

***Scinax humilis* (B. Lutz, 1954)**

A espécie distribui-se pela planície costeira do Rio de Janeiro (FROST, 2011). Trata-se de uma espécie de florestas de várzea, que habita em locais com pelo menos um pouco de água deixada no folhiço. Os machos costumam vocalizar em grupos, sobre galhos ou folhas, na maioria das vezes deitado em posição horizontal. São muito especializados em seus sítios de canto, que são formados por um complexo de pequenas piscinas que se unem durante a estação chuvosa formando um grande lago de pouca profundidade, com detritos no fundo, onde os girinos podem ficar desde que a mesma não seque completamente (CARVALHO-E-SILVA & CARVALHO-E-SILVA, 1998).

Apenas um indivíduo foi coletado ativo durante a noite, em um brejo próximo à cachoeira. A espécie não possui relação significativa com a cachoeira ($r = -0.16$; $p = 0.70$). A curva de resposta Gaussiana para a espécie também demonstrou ausência de relação com a cachoeira ($u = 0.001$; $t = 11.1519$) (Figura 30S).

***Scinax trapicheiroi* (B. Lutz, 1954)**

Pequeno anfíbio de hábito arborícola que pode ser encontrado em regiões montanhosas de Maricá, Rio de Janeiro e Angra dos Reis (CARVALHO-E-SILVA, 1994; HADDAD *et al.*, 2008). Recentemente, a distribuição da espécie foi entendida por LUNA-DIAS *et al.* (2009) com novos registros para os municípios de Mangaratiba,

Pirai e Saquarema. Desovas consistem em uma massa laminar que são colocadas sobre a superfície da água ou na vegetação próxima (RICO *et al.*, 2004). A espécie habita em matas de encosta e se reproduzem o ano todo em remansos de riachos (CARVALHO-E-SILVA, 1994).

No PEC foram coletados sete indivíduos, sendo cinco na própria cachoeira. A espécie apresenta forte associação com a mesma ($r= 0.95$; $p= 0.00$), atingindo seu valor “ótimo” na própria cachoeira ($u=24.159$) e estreito valor de “tolerância” ($t= 9.78$) (Figura 30T).

***Scinax x-signatus* (Spix, 1824)**

Perereca de porte médio, muito semelhante à *Scinax similis*, porém possui um colorido mais intensamente marrom, difere na vocalização e preferir áreas mais sombreadas para se reproduzir (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). A espécie distribui-se por áreas não florestadas do norte da Colômbia e da Venezuela até o Suriname e no leste, sul e sudeste do Brasil (FROST, 2011).

Apenas um indivíduo foi coletado no PEC, distante da cachoeira, mas na mata do Sítio 1. Não demonstra relação significativa com a mesma ($u=0.001$; $t= 11.1514$) ($r = -0.17$; $p= 0.68$) (Figura 30U).

***Thoropa miliaris* (Spix, 1824)**

A espécie é endêmica da Mata Atlântica e caracteriza-se pela biologia peculiar de adultos e girinos ocuparem, reproduzir-se e se desenvolverem em afloramentos rochosos úmidos. Apresenta a mais ampla distribuição geográfica dentre as cinco espécies do gênero (FEIO *et al.*, 2006). GIARETTA & FACURE (2004) apresentaram evidências de cuidado parental para a espécie, assim como semelhanças na ecologia e comportamento de *Thoropa* e algumas espécies de *Cycloramphus*.

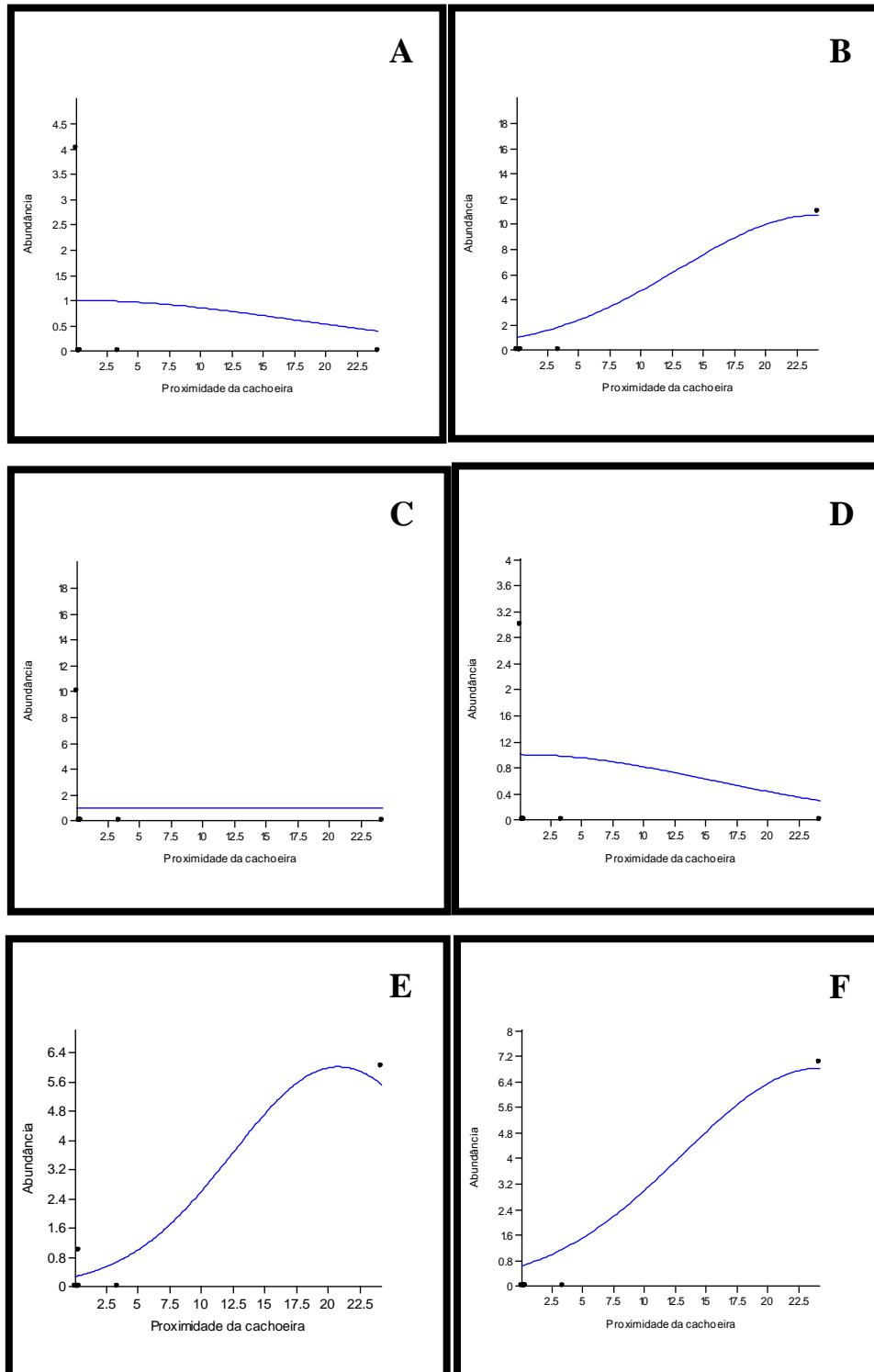
Na área de estudo se pode encontrar a espécie na cachoeira durante o dia. Entretanto, os maiores indivíduos são encontrados principalmente a noite. É comum encontrar muitos juvenis ativos durante o dia em rochas e na mata circundante durante os primeiros meses do ano. Na estação seca foram observados apenas adultos no local. Em outubro observou-se girinos em estado avançado de desenvolvimento em pequenas poças em rochas na cachoeira e em filetes de água.

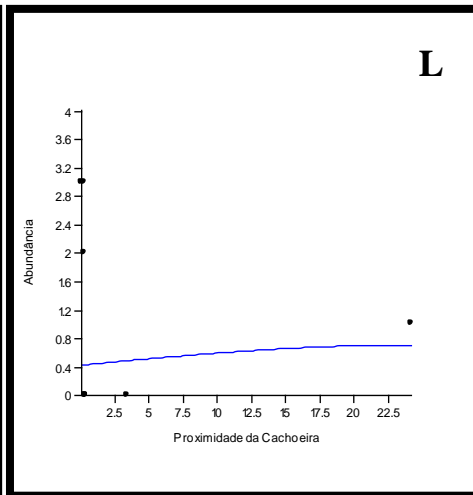
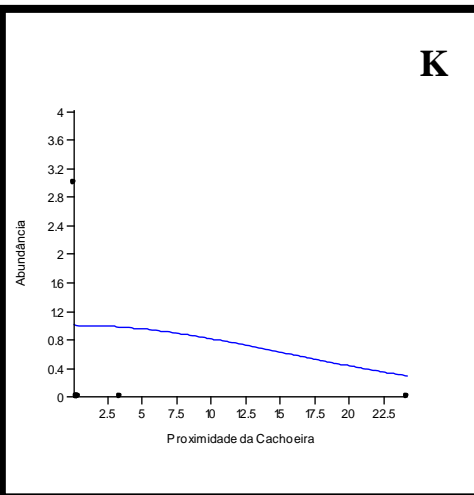
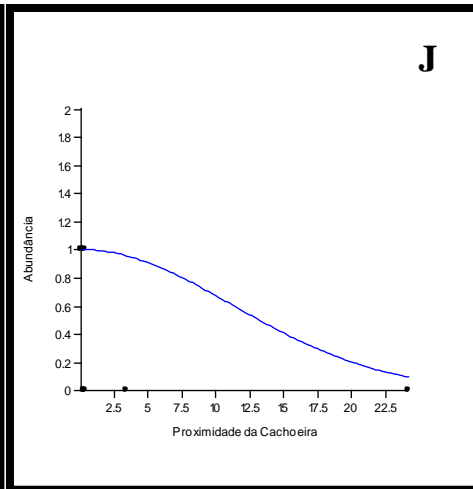
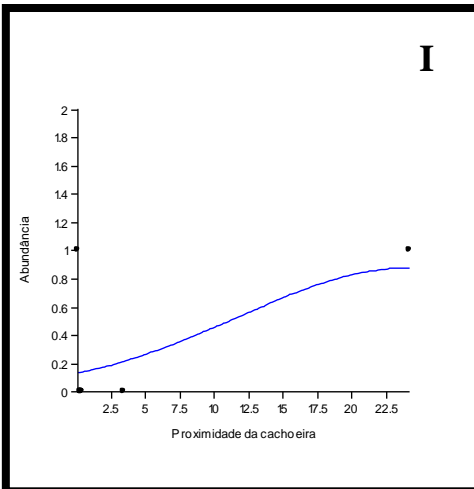
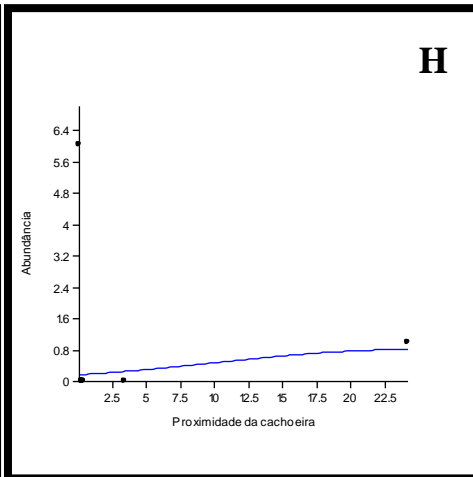
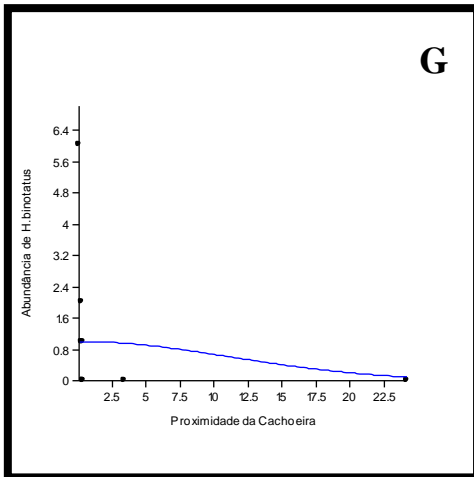
A espécie é fortemente influenciada pela cachoeira e tem nela sua proximidade “ótima” ($u= 24.159$), mas pode ser encontrada também em seus arredores ($t=12.0132$) (Figura 30V). A relação entre abundância de *Thoropa miliaris* e a proximidade da cachoeira é positiva e significante ($r= 0.94$; $p= 0.00$).

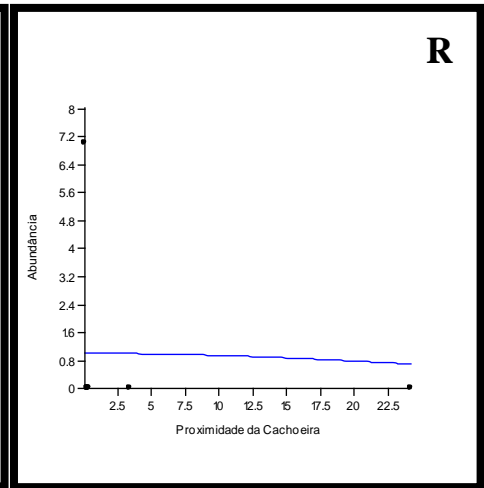
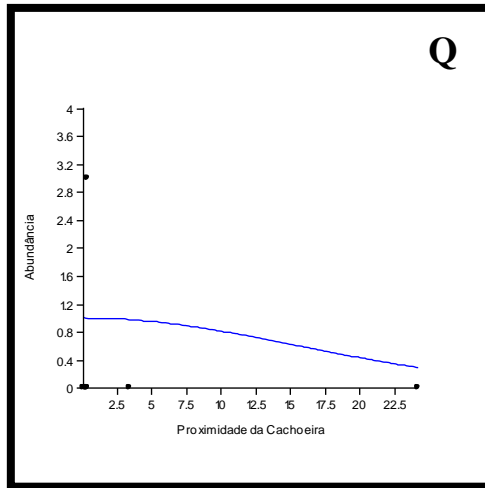
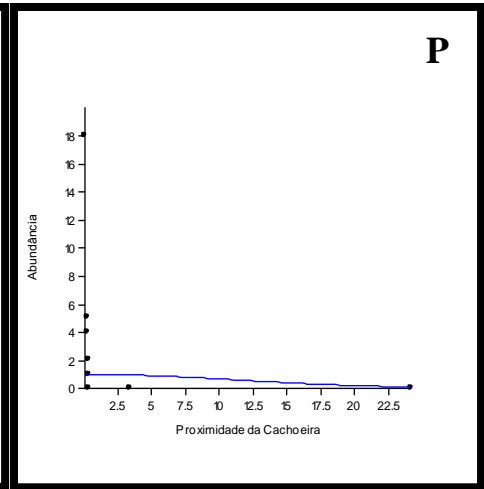
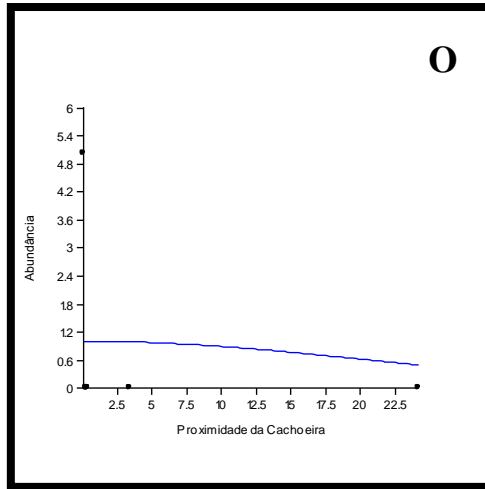
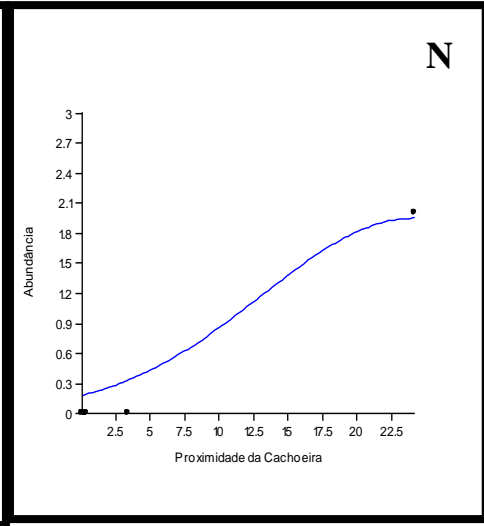
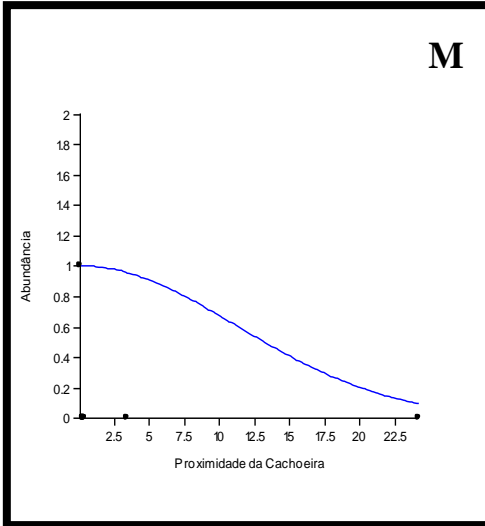
***Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867)**

Hilídeo de porte médio, arborícola e de atividade diurna e noturna. Possui como sítio de canto brejos e lagos onde seus girinos exotróficos se desenvolvem (HADDAD *et al.*, 2008). Oculta-se nas bromélias ou nas bananeiras, as bordas ou clareiras das matas (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). Pode ser encontrada na Mata Atlântica do Rio Grande do Sul ao nordeste do Recôncavo Baiano, Bahia (FROST, 2011).

Apenas um indivíduo foi coletado ativo durante uma noite chuvosa no interior da mata no sítio 1, ou seja, muito distante da cachoeira, mas próximo à pequenos riachos. Sua proximidade “ótima” da cachoeira Itingussú é muito baixa ($u=0.001$; $t=11.1514$) (Figura 30W) e não há relação significativa ($r= -0.17$; $p= 0.68$).







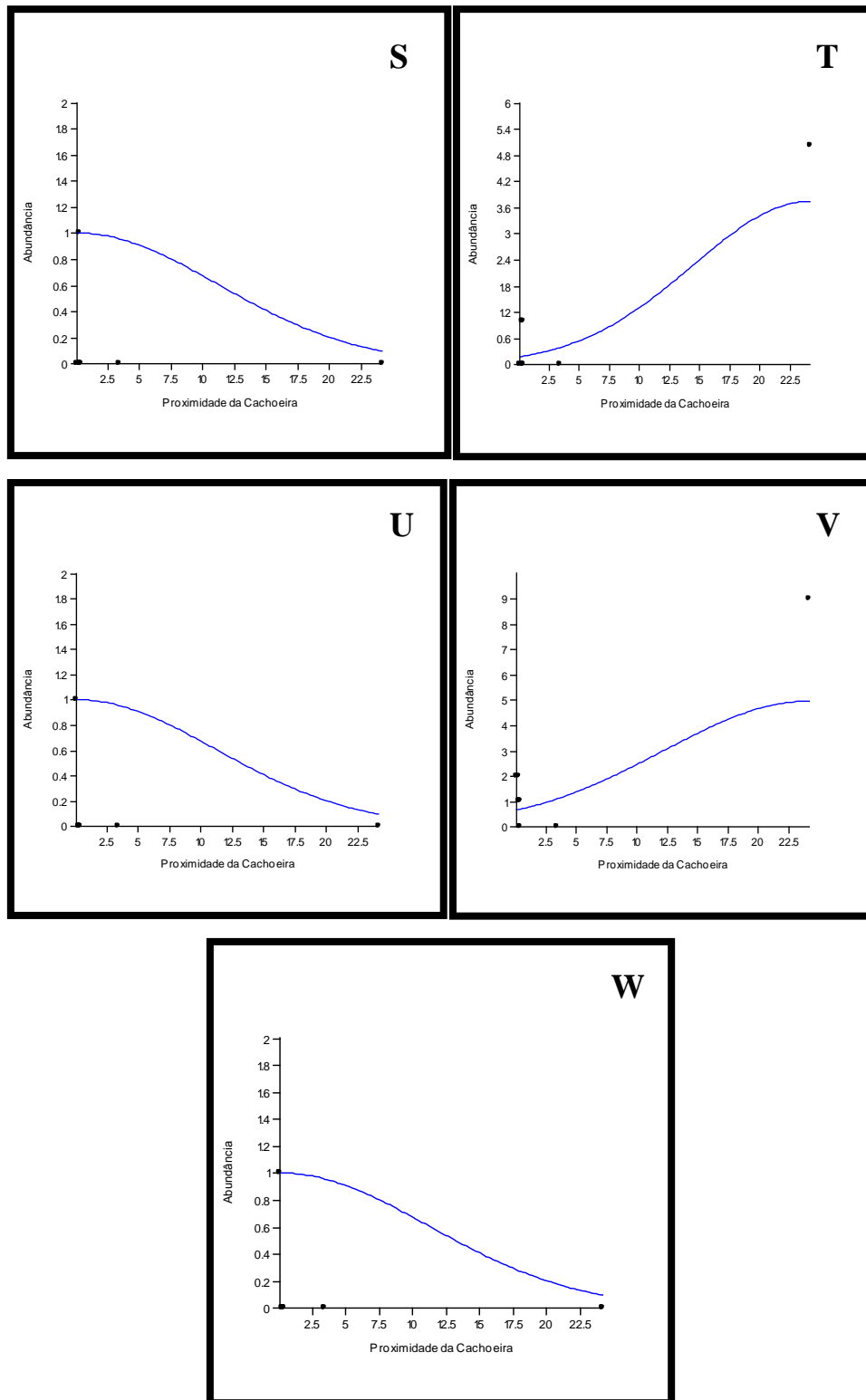


Figura 30: Curva de resposta Gaussiana para abundância de anfíbios do PEC em relação à cachoeira Itingussú. A: *Aplastodiscus eugenioi*; B: *Cycloramphus* sp.; C: *Dendropsophus elegans*; D: *Dendropsophus minutus*; E: *Hylodes asper*; F: *H. phyllodes*; G: *Haddadus binotatus*; H: *Hypsiboas faber*; I: *Hypsiboas semilineatus*; J: *Ischnocnema guentheri*; K: *Leptodactylus latrans*; L: *L. marmoratus*; M: *L. spixi*; N: *Phasmahyla cruzi*; O: *Physalaemus signifer*; P: *Rhinella ornata*; Q: *R. icterica*; R: *Scinax alter*; S: *S. humilis*; T: *S. trapicheiroi*; U: *S. x-signatus*; V: *Thoropa miliaris*; W: *Trachycephalus mesophaeus*.

3.2 Relações entre as famílias de anuros e valores de proximidade da cachoeira Itingussú

Oito famílias são representadas na amostra do PEC (Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hylidae, Hylodidae, Leiuperidae, Leptodactylidae).

A Análise de Correspondência (AC) apresentou 66.45% de variância acumulada no primeiro eixo (Tabela 10), sendo que as famílias Cycloramphidae e Hylodidae apresentaram os maiores escores no primeiro eixo (Tabela 12). A AC demonstrou forte associação destas famílias com o valor de proximidade de 24.159 (valor de presença na cachoeira). Hylidae e Leiuperidae associaram-se ao menor valor, 0.001 (valor de maior distância da cachoeira) (Figura 31). Provavelmente esta relação com o menor valor esteja relacionada ao elevado número de espécies destas famílias que habitam no interior de matas (como *Physalaemus signifer* – Leiuperidae) e o lago (como, por exemplo, *Scinax alter* – Hylidae).

Segundo BROWN (1984), espécies fortemente relacionadas e ecologicamente similares diferem muito pouco em uma ou em poucas dimensões de nicho, além disso, apresentam distribuições similares. Os resultados da AC reforçam essa afirmativa, uma vez que as espécies dependentes da cachoeira e as fortemente associadas ao folhço influenciaram o agrupamento das famílias em relação à faixa ótima de proximidade da cachoeira.

Tabela 10: Autovalores e variância acumulada na AC.

Eixo	Autovalor	% do total de variância
1	0.564619	66.449
2	0.175072	20.604
3	0.066836	7.8657
4	0.020787	2.4464
5	0.012135	1.4282
6	0.010257	1.2072

A forte associação das famílias Cycloramphidae e Hylodidae já era esperada uma vez que suas espécies (*Cycloramphus* sp., *Thoropa miliaris*, *Hylodes asper* e *H. phyllodes*) apresentaram o “ótimo” na própria cachoeira (Tabelas 09 e 13).

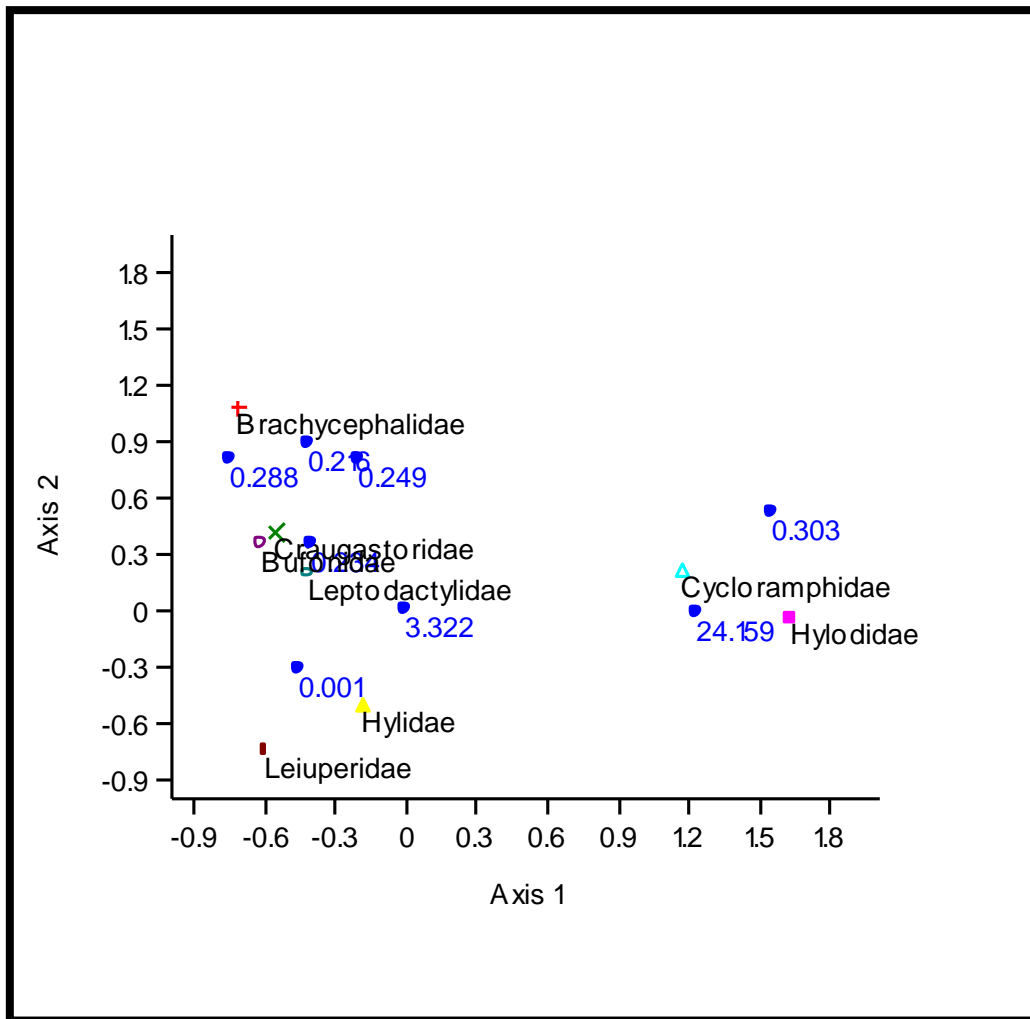


Figura 31: Análise de Correspondência entre proximidade da cachoeira Itingussú e famílias de anuros registradas no PEC.

Craugastoridae, Bufonidae e Leptodactylidae apresentaram valores próximos, o que pode ser notado pelo agrupamento em torno do valor 0.234 (Figura 31). Seus escores no primeiro eixo também são próximos (Tabela 11), todos negativos. Indivíduos destas famílias foram coletados na mesma área no interior do PEC, exceto *Rhinella icterica* (Bufonidae). Isto provavelmente demonstra uma possível associação semelhante entre as espécies quanto ao seu “ótimo” de proximidade da cachoeira, ou seja, estas famílias provavelmente possuem habitats e hábitos semelhantes e utilizam-se, no PEC, principalmente o folhiço como microhabitat, o que não ocorre com Hylidae por exemplo. Bufonidae apresentou-se entre as demais famílias que se utilizam da mata porque, no PEC, há pouquíssima área desmatada (entenda-se como área antrópica). Além disso, como se pode notar na Figura 32 e na Tabela 11, este grupo formado por Craugastoridae, Bufonidae e Leptodactylidae agruparam-se mais que o grupo formado por Hylidae e Leiuperidae, o que pode corroborar com a hipótese de convergência destas famílias no uso do habitat e proximidade com a cachoeira Itingussú.

Brachycephalide, representada pela espécie *Ischnocnema guentheri*, apresentou uma abundância baixa e não demonstrou uma proximidade “ótima” apenas, pelo

contrário, um indivíduo para cada uma das três primeiras faixas de proximidade (Tabela 11).

Tabela 11: Representatividade das famílias para cada faixa de proximidade da cachoeira.

	0.001	0.216	0.234	0.249	0.288	0.303	3.322	24.159
Brachycephalidae	1	1	0	0	1	0	0	0
Bufonidae	18	5	4	2	4	0	0	0
Craugastoridae	6	3	1	1	0	0	0	0
Cycloramphidae	2	2	1	1	0	1	0	20
Hylidae	36	0	2	0	1	0	0	9
Hylodidae	0	0	0	0	0	0	0	9
Leiuperidae	5	0	0	0	0	0	0	0
Leptodactylidae	7	3	2	0	0	0	0	1

Tabela 12: Escores da AC para cada família representada no PEC.

Família	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Brachycephalidae	-0.71875	1.0839	1.0558
Bufonidae	-0.61747	0.35497	0.15726
Craugastoridae	-0.55543	0.41003	-0.51174
Cycloramphidae	1.1685	0.21803	-0.06451
Hylidae	-0.19177	-0.4976	0.063089
Hylodidae	1.6308	-0.0393	0.17911
Leiuperidae	-0.60553	-0.75299	-0.02635
Leptodactylidae	-0.41168	0.20314	-0.42264

Tabela 13: Valores de resposta Gaussiana para proximidade da cachoeira Itingussú. Legenda: AS: *Scinax alter*; HB: *Haddadus binotatus*; RO: *Rhinella ornata*; PS: *Physalaemus signifer*; PC: *Phasmahyla cruzi*; TM: *Thoropa miliaris*; LS: *Leptodactylus spixi*; LM: *L. marmoratus*; LL: *L. latrans*; CSP: *Cycloramphus* sp.; DE: *Dendropsophus elegans*; DM: *D. minutus*; HA: *Hylodes asper*; HF: *Hypsiboas faber*; HS: *Hypsiboas semilineatus*; IG: *Ischnocnema guentheri*; RI: *Rhinella icterica*; SH: *Scinax humilis*; ST: *S. trapicheiroi*; SX: *S. x-signatus*; TME: *Trachycephalus mesophaeus*; AE: *Aplastodiscus eugenioi*; HP: *Hylodes phyllodes*.

	Ótimo (u)	Tolerância (t)	Máximo
SA	0.001	28.3334	1
HB	0.001	11.1531	1
RO	0.001	11.1545	1
PS	0.001	20.3246	1
PC	24.159	11.0728	1.9448
TM	24.159	12.0132	4.94997
LS	0.001	11.1514	1
LM	24.159	24.0553	0.707971
LL	0.001	15.4215	1
CE	24.159	11.0728	10.6964
DE	0.001	267480	1
DM	0.001	15.4215	1
HA	20.7489	8.35311	6
HF	24.159	13.7522	0.811632
HS	24.159	12.4198	0.875112
IG	0.001	11.1526	1
RI	0.001	15.4237	1
SH	0.001	11.1519	1
ST	24.159	9.78326	3.73647
SX	0.001	11.1514	1
TME	0.001	11.1514	1
AE	0.001	17.6774	1
HP	24.159	11.0728	6.80681

4. CONCLUSÕES

As espécies *Cycloramphus* sp., *Hylodes asper*, *H. phyllodes*, *Phasmahyla cruzi*, *Scinax trapicheiroi* e *Thoropa miliaris* apresentaram significativa relação com a cachoeira, sugerindo que a mesma é necessária para a manutenção de suas populações na área.

Cycloramphus sp. é a espécie com maior dependência da cachoeira Itingussú, uma vez que foi encontrada exclusivamente em fendas nas rochas próximas à queda d'água e, provavelmente, é encontrada apenas neste tipo de ambiente.

Algumas espécies que não apresentam associação significativa com a cachoeira, como *Rhinella icterica*, *R. ornata*, *H. faber* e *H. semilineatus*, foram encontradas em seu entorno ou na própria cachoeira. Possivelmente, este ambiente também desempenha um importante papel para as populações destas espécies, mas apenas com mais estudos isto poderá ser corroborado.

As famílias Cycloramphidae e Hylodidae são estritamente dependentes da cachoeira enquanto Hylidae e Leiuperidae demonstram independência deste ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. C. R. & S. P. D. CARVALHO-E-SILVA. 1990. Descriptions of the Tadpoles of *Scinax alter* and *Scinax cuspidatus* (Anura: Hylidae). **Journal of Herpetology**, **36** (1): 133-137.

ANDREWARTHA, H. G. & L. C. BIRCH. 1984. **The Ecological Web: More on the Distribution and Abundance of Animals**. Chicago: The University of Chicago Press. 506 p.

BERNARDE, P. S. & R. A. MACHADO. 1999. *Hyla faber* (Smith Frog). Larval cannibalism. **Herpetological Review**, **30** (3): 162.

BROWN, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. **The American Naturalist**, **124** (2): 255-279.

BUCKLEY, L. B. & W. JETZ. 2007. Environmental and historical constraints on global patterns of amphibian richness. **Proceedings of the Royal Society**, **274**: 1167-1173.

CARAMASCHI, U., R. N. FEIO & V. A. SÃO-PEDRO. 2008. A new species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura, Leptodactylidae) from Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Zootaxa**, **1861**: 44-54.

CARVALHO-E-SILVA, S. P. & A. M. P. T. D. CARVALHO-E-SILVA. 1994. Descrição das larvas de *Ololygon albicans* e de *Ololygon trapicheiroi* com considerações sobre sua biologia (Amphibia, Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **54** (1): 55-62.

_____. 1998. Aspects of the biology and description of the larvae of *Scinax argyreornatus* and *Scinax humilis* (Amphibia: Anura: Hylidae). **Revue fr. Aquariol.**, **25**: 47-52.

CARVALHO-E-SILVA, A. M. P. T. & S. P. CARVALHO-E-SILVA. 2005. New Species of the *Hyla albofrenata* Group, from the States of Rio de Janeiro and São Paulo, Brazil (Anura, Hylidae). **Journal of Herpetology**, **39** (1): 73-81.

_____, G. R. D. SILVA & S. P. CARVALHO-E-SILVA. 2008. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Biota Neotropica**, **8** (1): 199-209.

_____. A new species of *Phasmahyla* Cruz, 1990 from the Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil (Amphibia, Hylidae, Phyllomedusinae). **Zootaxa**, **2110**:15-26.

COSTA, P. N. D. & A. M. P. T. D. CARVALHO-E-SILVA. 2008. Ontogenia e aspectos comportamentais da larva de *Phasmahyla guttata* (Lutz, 1924) (Amphibia, Anura, Hylidae). **Biota Neotropica**, **8** (4): 219-224.

DIXO, M. & V. K. VERDADE. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica**, **6** (2).

DUELLMAN, W. E. & L. TRUEB. 1986. **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 613 p.

FEIO, R. N., M. F. NAPOLI & U. CARAMASCHI. 2006. Considerações taxonômicas sobre *Thoropa miliaris* (Spix, 1824), com revalidação e redescrição de *Thoropa taophora* (Miranda-Ribeiro, 1923) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional**, **64** (1): 41-60.

FELLENBERG, K.; N. C. HAUSER; B. BRORS; A. NEUTZNER; J. D. HOHEISEL & M. VINGRON. 2001. Correspondence analysis applied to microarray data. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, **98** (18): 10781-10786.

FROST, D. R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (31 January, 2011). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, USA. Último acesso em 08/03/2011.

GIARETTA, A. A. & K. G. FACURE. 2004. Reproductive ecology and behavior of *Thoropa miliaris* (Spix, 1824) (Anura, Leptodactylidae, Telmatobiinae). **Biota Neotropica**, **4** (2).

GREENACRE, M. & T. HASTIE. 1987. The Geometric Interpretation of Correspondence Analysis. **Journal of the American Statistical Association**, **82** (398).

GUO, Q.; M. TAPER; M. SCHOENBERGER & J. BRANDLE. 2005. Spatial-temporal population dynamics across species range: from centre to margin. **Oikos**, **108**: 47-57.

HADDAD, C. F. B. & C. P. A. PRADO. 2005. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, **55** (3): 207-217.

_____, L. F. TOLEDO & C. P. A. PRADO. 2009. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Neotropica LTDA.

HAMMER, Ø.; D. A. T. HARPER & P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, **4** (1).

HANSKI, I.; J. KOUKI & A. HALKKA. 1993. Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. p.414. In: R. E. Ricklefs e D. Schluter (Ed.). **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. Chicago: The University of Chicago Press.

HARTMANN, M. T.; P. A. HARTMANN & C. F. B. HADDAD. 2004. Visual signaling and reproductive biology in a nocturnal treefrog, genus *Hyla* (Anura: Hylidae). **Amphibia-Reptilia**, **25**: 395-406.

HEYER, W. R. 1984. **Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guentheri* and closely related species** (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). Washington: Smithsonian contributions to zoology, v.402.

_____. 1979. **Systematics of the *pentadactylus* Species Group of the Frog Genus *Leptodactylus*** (Amphibia: Leptodactylidae). Washington: Smithsonian Institution Press. 52 p.

_____; A. S. RAND; C. A. G. CRUZ; O. L. PEIXOTO & C. E. NELSON. 1990. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, **31** (4).

HEURSEL, A. & C. F. B. HADDAD. 2002. Schooling and swimming behaviors of *Hyla semilineata* tadpoles (Anura, Hylidae). **Iheringia**, **92** (1): 99-104.

_____. 2002. Unpalatability of *Hyla semilineata* tadpoles (Anura) to captive and free-ranging vertebrate predators. **Ethology Ecology & Evolution**, **11**: 339-348.

_____ & R. D. SÁ. 1999. Comparing the tadpoles of *Hyla geographica* and *Hyla semilineata*. **Journal of Herpetology**, **33**: 353-361.

HOFFMAN, D. L. & G. R. FRANKE. 1986. Correspondence Analysis: Graphical Representation of Categorical Data in Marketing Research. **Journal of Marketing Research**, **23** (3): 213-227.

YEE, T. W. 2006. Constrained Additive Ordination. **Ecology**, **87** (1): 203-213.

IEF-RJ. 2008. **Relatório Final de Criação do Parque Estadual do Cunhambebe**. IEF_RJ. Instituto Terra de Preservação Ambiental, Estruturar Cooperativa de Trabalho. Rio de Janeiro. 2008

INEA. **Parque Estadual Cunhambebe (Decreto Estadual n.º 41.358, de 13/06/2008)**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/unidades/pqcunhambebe.asp>. Último acesso: 08/03/2011.

IZECKSOHN, E. & S. P. D. CARVALHO-E-SILVA. 2001. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 147 p.

JÚNIOR, V. N. T. B. 2007. Ecologia de girinos e adultos de *Aplastodiscus eugenioi* (Anura: Hylidae) na Mata Atlântica da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 105 p.

KREBS, C. 2008. **The ecological world view**. Los Angeles: University of California Press. 574 p.

LAVILLA, E. O.; J. A. LANGONE; U. CARAMASCHI; W. R. HEYER & R. O. SÁ. 2010. The identification of *Rana ocellata* Linnaeus, 1758. Nomenclatural impact on the species currently known as *Leptodactylus ocellatus* (Leptodactylidae) and *Osteopilus brunneus* (Gosse, 1851) (Hylidae). **Zootaxa**, **2346**: 1-16.

LAWESSON, J. E.; A. M. FOSAA & E. OLESEN. 2003. Calibration of Ellenberg indicator values for the Faroe Islands. **Applied Vegetation Science**, **6**: 53-62.

LEE, B.-L. "Correspondece Analysis". 1996. In: **L.L. Thurstone Psychometric Laboratory Research Memorandum** (Ed.).

LUNA-DIAS, C. D.; S. P. D. CARVALHO-E-SILVA & A. M. P. T. CARVALHO-E-SILVA. 2009. Amphibia, Anura, Hylidae, *Scinax trapicheiroi*: Distribution extension **Check List**, **5** (2): 251-253.

MACARTHUR, R. H. 1972. **Geographical Ecology: Patterns in the Distribution of Species**. New York: Harper & Row, Publishers Inc. 269 p.

MCCUNE, B. 2006. Non-parametric habitat models with automatic interactions. **Journal of Vegetation Science**, **17**: 819-830.

_____. Nonparametric Multiplicative Regression for Habitat Modeling. 2009. Disponível em: <<http://www.pcord.com/NPMRIntro.pdf>>. Último Acesso 25 de maio de 2011.

MEZQUITA, F.; J. R. ROCA; J. M. REED & G. WANSARD. 2005. Quantifying species-environment relationships in non-marine Ostracoda for ecological and paleoecological studies: Examples using Iberian data. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, **225**: 93-117.

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara. 434 p.

- _____ & G. W. BARRETT. 2008. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: CENGAGE Learning. 612 p.
- OLIVEIRA, E. F. D.; R. N. FEIO & S. L. P. MATTA. 2003. Aspectos Reprodutivos de *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872) no Município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, **54** (313): 230-238.
- POMBAL JR., J. & C. F. B. HADDAD. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, **45** (15): 201-213.
- POUGH, F. H.; R. M. ANDREWS; M. L. CRUMP; A. H. SAVITZKY & K. D. WELLS. 2001. **Herpetology**. New Jersey: Prentice Hall. 612 p.
- RIBEIRO, R. D. S.; G. T. B. T. D. EGITO & C. F. B. HADDAD. 2005. Chave de identificação: Anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, **5** (2).
- RICO, M.; C. F. D. ROCHA; V. N. T. BORGES JR. & M. VAN SLUYS. 2004. Breeding ecology of *Scinax trapicheiroi* (Anura, Hylidae) at a creek in the Atlantic Rainforest of Ilha Grande, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, **25**: 277-286.
- ROCHA, C. F. D.; H. G. BERGALLO; M. A. S. ALVES & M. VAN SLUYS. 2003. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos: Rima Editora. 140 p.
- SHELFORD, V. E. 1931. Some Concepts of Bioecology. **Ecology**, **12** (3): 455-467.
- SILVA, H. R. D. & P. BENMAMAN. 2008. Uma nova espécie de *Hylodes* Fitzinger da Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil (Anura: Hylodidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **25** (1): 89-99.
- TER BRAAK, C. J. & C. W. N. LOOMAN. 1986. Weighted averaging, logistic regression and the Gaussian response model. **Vegetatio**, **65**: 3-11.
- _____ & I. C. PRENTICE. A theory of gradient analysis. 1988. **Advances in Ecological Research**, **34**: 236-282.
- _____. & H. VAM DAM. 1989. Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new calibration methods. **Hydrobiologia**, **178**: 209-223.
- _____. 1995. Non-linear methods for multivariate statistical calibration and their use in palaeology: a comparison of inverse (*K*- nearest neighbors, partial least squares and weighted averaging partial least squares) and classical approaches. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**, **28**: 165-180.
- _____; H. VAN DOBBEN & G. DI BELLA. 1996. On inferring past environmental change from species composition data by nonlinear reduced-rank models. **XIIIth International Biometric Conference**. V. Houwelingen. Amsterdam: Biometric Society.
- WESTMAN, W. E. 1980. Gaussian Analysis: Identifying Environmental Factors Influencing Bell-Shaped Species. **Ecology**, **61** (4): 733-739.
- WOGEL, H.; P. A. ABRUNHOSA & J. P. POMBAL JR. 2002. Atividade reprodutiva de *Physalaemus signifer* (Anura, Leptodactylidae) em ambiente temporário. **Iheringia**, **92** (2): 57-70.
- YUAN, L. L. 2004. Assigning macroinvertebrate tolerance classifications using generalised additive models. **Freshwater Biology**, **49**: 662-677.



Figura 32: Representação esquemática da comunidade de anfíbios reofílicos e rupícolas do Parque Estadual do Cunhambebe.

CONCLUSÃO GERAL

As comunidades de lagartos insulares da Baía de Sepetiba têm forte relação com ambientes abertos. Contudo, a riqueza e abundância dos lagartos são influenciadas pela área da ilha e todas as condicionantes impostas pela mesma. Os lagartos formaram suas comunidades após milhares de anos de processos transgressivos e regressivos do mar na baía. Nota-se forte interferência das relações interespecíficas na densidade de lagartos ao se comparar ilhas e continente, provavelmente mais forte no Parque Estadual do Cunhambebe e mais “relaxado” na Ilha dos Martins.

A cachoeira Itingussú é marcante no trecho do Parque Estadual do Cunhambebe, entre Itaguai e Mangaratiba. As espécies *Cycloramphus* sp., *Hylodes asper*, *H. phyllodes*, *Phasmahyla cruzi*, *Scinax trapicheiroi* e *Thoropa miliaris* apresentaram significativa relação com este ambiente, sendo ela necessária para a manutenção de suas populações na área.

APÊNDICE 2

Lista das espécies de anfíbios e lagartos da Baía de Sepetiba e Parque Estadual do Cunhambebe, RJ. Legenda: PEC= Parque Estadual do Cunhambebe; Ita= Ilha de Itacuruçá; Mara= Ilha da Marambaia; Mar: Ilha dos Martins; Mad: Ilha da Madeira.

Gênero	Espécie	Localidade					
		PEC	Ita	Mara	Mar	Socó	Mad
<i>Ischnocnema</i>	<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	•	•				
	<i>Ischnocnema octavioi</i> (Bokermann, 1965)	•					
	<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	•	•				
<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	•	•				
	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	•	•	•			•
<i>Haddadus</i>	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	•	•	•			•
<i>Cycloramphus</i>	<i>Cycloramphus</i> sp.	•					
<i>Thoropa</i>	<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	•	•	•			
<i>Aplastodiscus</i>	<i>Aplastodiscus eugenioi</i> (Carvalho e Silva & Carvalho e Silva, 2005)	•	•	•			
<i>Bokermannohyla</i>	<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	•					
<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	•					
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	•					
	<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	•					
<i>Hypsiboas</i>	<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)		•	•			
	<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	•	•				
	<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	•					
<i>Phasmahyla</i>	<i>Phasmahyla cruzi</i> Carvalho e Silva, Silva & Carvalho e Silva, 2009	•					
<i>Scinax</i>	<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	•		•			
	<i>Scinax humilis</i> (B. Lutz, 1954)	•	•				
	<i>Scinax</i> aff. <i>perpusillus</i>		•				
	<i>Scinax perpusillus</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1939)				•		
	<i>Scinax trapicheiroi</i> (B. Lutz, 1954)	•	•				
	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	•					
<i>Trachycephalus</i>	<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	•					

<i>Hylodes</i>	<i>Hylodes asper</i> (Müller, 1924)	•						
	<i>Hylodes phyllodes</i> Heyer & Cocroft, 1986	•		•				
<i>Physalaemus</i>	<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	•	•	•				
<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	•						
	<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815) <i>Leptodactylus ocellatus</i>	•	•	•		•		
	<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	•	•	•				
	<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983	•						
<i>Chiasmocleis</i>	<i>Chiasmocleis carvalhoi</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997			•				
Riqueza total		<hr/>	27	17	11	-	-	3
Lagartos								
<i>Ophiodes</i>	<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)							•
	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	•	•	•	•	•		•
<i>Ecpleopus</i>	<i>Ecpleopus gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1839	•	•		•			•
<i>Enyalius</i>	<i>Enyalius brasiliensis</i> (Lesson, 1828)	•						
<i>Gymnodactylus</i>	<i>Gymnodactylus darwinii</i> (Gray, 1845)	•	•	•	•			•
<i>Anolis</i>	<i>Anolis punctatus</i> Daudin, 1802			•				
<i>Mabuya</i>	<i>Mabuya</i> sp.					•		
	<i>Mabuya agilis</i> (Raddi, 1823)					•		
<i>Ameiva</i>	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	•	•					
<i>Tupinambis</i>	<i>Tupinambis meriana</i> (Duméril & Bibron, 1839)	•	•		•			
<i>Tropidurus</i>	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)				•	•		•
Riqueza total		<hr/>	6	7	4	5	1	5

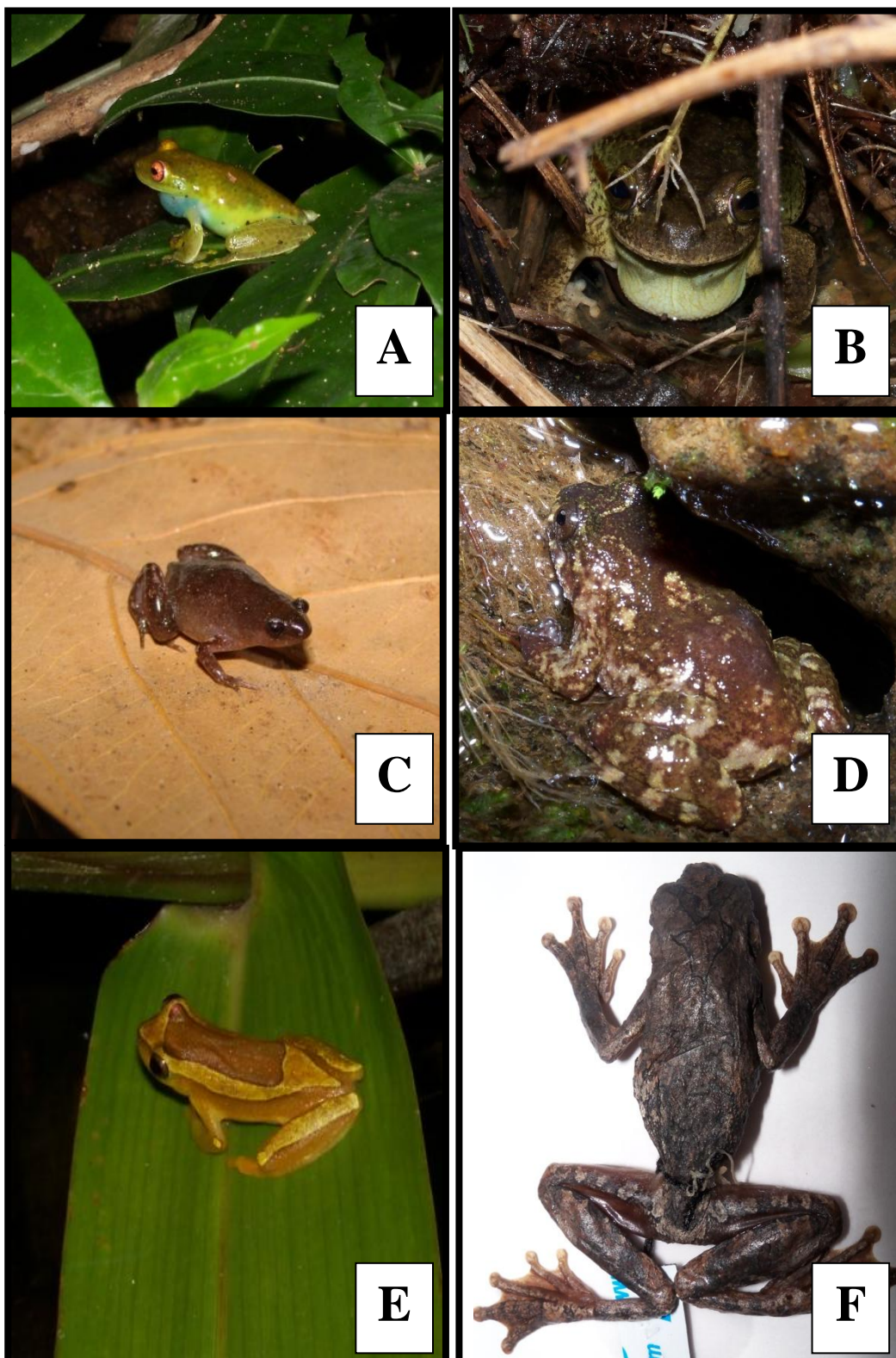
APÊNDICE 3

Número de registro de anfíbios e lagartos coletados na Baía de Sepetiba. RU: Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. LEL: Laboratório de Ecologia de Lagartos.

Anfíbios: *Aplastodiscus eugenioi*: LEL 297, 308, 318, 333, 336, 447, 428, 600, 601, 605, 605. *Cycloramphus* sp.: LEL 547, 549, 550. *Dendropsophus elegans*: LEL 453, 459, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545. *Dendropsophus minutus*: LEL 546. *Dendropsophus seniculus*: LEL: 84. *Haddadus binotatus*: LEL 80, 81, 85, 86, 103, 108, 122, 123, 155, 167, 219, 228, 230, 235, 242, 245, 304, 305, 312, 327, 344, 356, 377, 379, 384, 416, 426, 448, 464, 475, 587, 607, 614, 621, 628. *Hylodes asper*: LEL 636. *Hylodes* cf. *asper*: LEL 233. *Hylodes phyllodes*: LEL 566, 567, 633, 634, 635, 637. *Hypsiboas albomarginatus*: LEL 339, 368, 369, 370, 373, 374, 375, 378, 380, 578, 481, 512, 513, 599, 624. *Hypsiboas faber*: LEL 293, 413, 442, 461, 463, 465. *Hypsiboas semilineatus*: LEL 315, 632. *Ischnocnema* cf. *parva*: LEL 596. *Ischnocnema guentheri*: LEL 107, 310, 630. *Ischnocnema octavioi*: LEL 109. *Ischnocnema parva*: LEL 124, 289. *Ischnocnema* sp.: LEL 79. *Leptodactylus latrans*: LEL 328, 331, 337, 338, 340, 341, 346, 347, 350, 372. *Leptodactylus marmoratus*: LEL 77, 82, 87, 96, 125, 126, 127, 134, 154, 165, 166, 236, 243, 307, 322, 423, 445, 586, 619, 627, 631. *Leptodactylus spixi*: LEL 441. *Phasmahyla cruzi*: LEL 128 (girinos). *Physalaemus signifer*: LEL 104, 105, 106, 173, 237, 323, 324, 332, 472. *Rhinella icterica*: LEL 99, 100, 319, 611, 612, 613, 620, 623. *Rhinella ornata*: LEL 75, 76, 83, 88, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 120, 138, 151, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 164, 174, 175, 176, 177, 194, 234, 292, 296, 300, 303, 309, 311, 316, 317, 320, 352, 410, 411, 412, 414, 425, 429, 430, 431, 432, 437, 443, 444, 446, 458, 460, 466, 615, 617. *Scinax alter*: LEL 294, 345, 452. *Scinax* cf. *alter*: LEL 454, 455, 456, 457, 462, 491. *Scinax humilis*: LEL 417, 419, 421, 427, 445, 449. *Scinax trapicheiroi*: LEL 150, 298, 358, 362, 450, 451. *Scinax x-signatus*: LEL 295. *Thoropa miliaris*: LEL 129, 141, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 161, 162, 163, 200, 212, 214, 217, 224, 239, 240, 299, 301, 314, 325, 326, 329, 330, 334, 335, 349, 351, 361, 364, 365, 418, 424, 577, 580, 581, 590, 592, 594, 595. **Lagartos:** *Ecpleopus gaudichaudii*: RU 6222, 6269, 6043, 6112, 6113, 6114, 6115, 6116, 6117, 6123, 6272, 6278, 6281. LEL 204, 222, 302, 404, 618. *Enyalius brasiliensis*: LEL 171. *Gymnodactylus darwinii*: RU 6252, 6257, 6118, 6119, 6120, 6124, 6125, 6126, 6127, 6128, 6129, 6301. LEL 195, 197, 199, 201, 208, 209, 211, 213, 220, 221, 223, 227, 232, 244, 246, 247, 257, 258, 290, 342, 366, 405, 409, 420, 434, 435, 436, 438, 583, 609, 610. *Hemidactylus mabouia*: RU 6037, 6038, 6039, 6040, 6041, 6042, 6047, 6048, 6130, 6131, 6132, 6133, 6134, 6135, 6136, 6137, 6138, 6139, 6140, 6141, 6142, 6143, 6144, 6145, 6146, 6147, 6148, 6149, 6212, 6218, 6219, 6220, 6223, 6224, 6225, 6233, 6234, 6253, 6254, 6255, 6271, 6273, 6274, 6279, 6292, 6293, 6294, 6295. LEL 152, 202, 203, 205, 206, 210, 215, 218, 229, 231, 259, 260, 261, 291, 343, 357, 359, 360, 363, 367, 371, 406, 422, 582, 598, 606. *Mabuya agilis*: RU 6036. LEL 288, 268. *Ophiodes striatus*: RU 6072. *Tropidurus torquatus*: RU 6111. LEL 196, 206, 207, 216, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 354, 386, 608.

Prancha 1

Anfíbios da Baía de Sepetiba e Parque Estadual do Cunhambebe, Rio de Janeiro.





G



H



I



J



K



L





S



T



U



V



W



X



Y



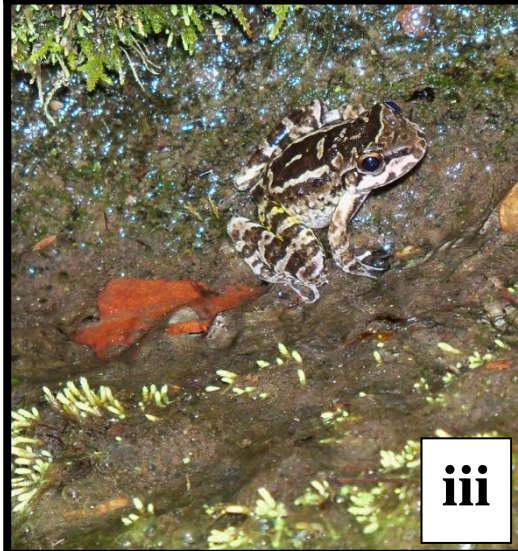
Z



i



ii

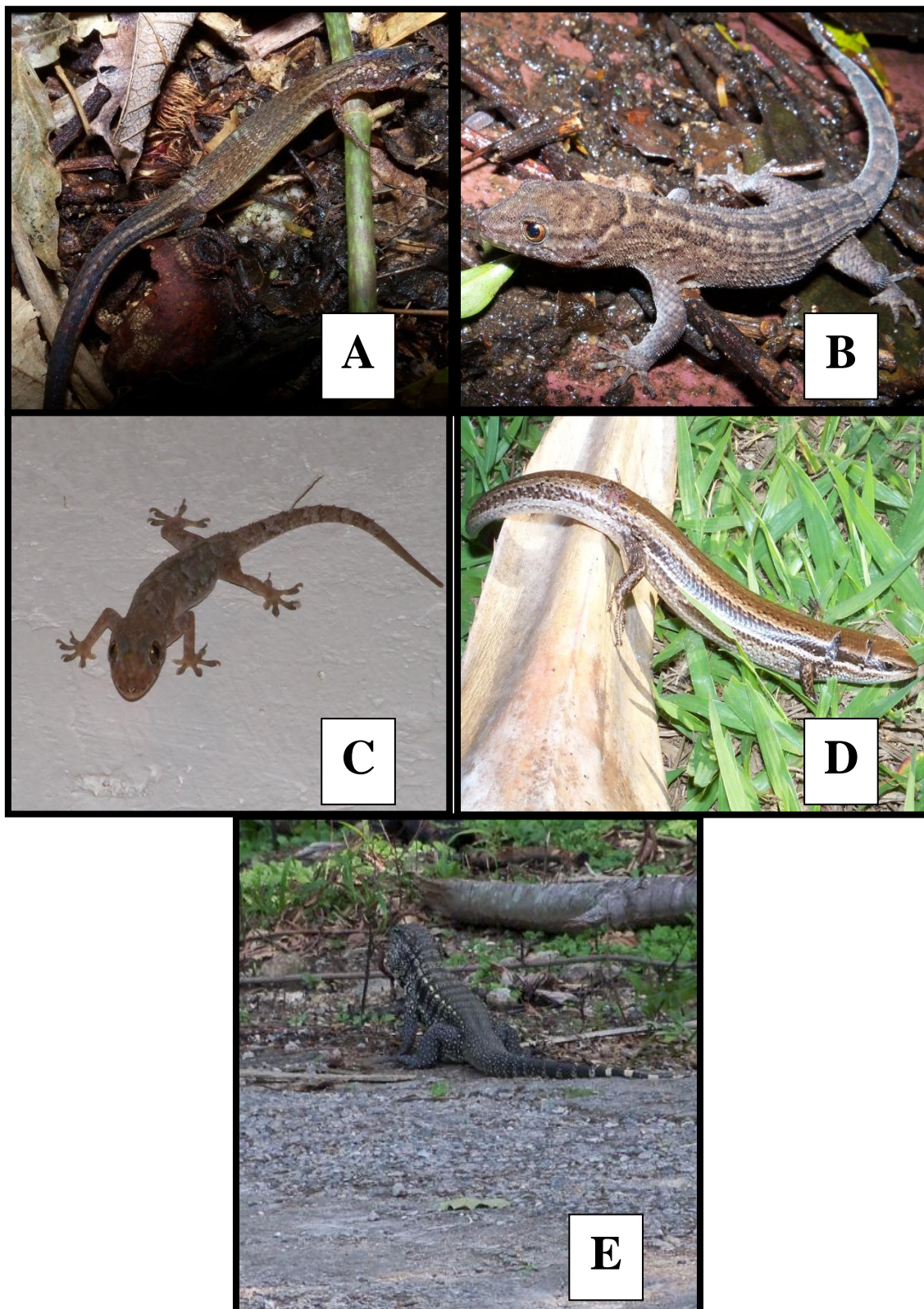


iii

A) *Aplastodiscus eugenioi*; B) *Bokermannohyla circumdata*; C) *Chiasmocleis carvalho**; D) *Cycloramphus* sp.; E) *Dendropsophus elegans*; F) *D. seniculus*; G) *Haddadus binotatus*; H) *Hylodes asper*; I) *H. phyllodes*; J) *Hypsiboas albomarginatus*; K) *H. faber*; L) *H. semilineatus*; M) *Ischnocnema guentheri*; N) *I. parva*; O) *I. octavioi*; P) *Leptodactylus fuscus*; Q) *L. latrans*; R) *L. marmoratus*; S) *L. spixi*; T) *Phasmahyla cruzi*; U) *Physalaemus signifer*; V) *Rhinella ornata*; W) *R. icterica*; X) *Scinax alter*; Y) *S. humilis*; Z) *S. aff. perpusillus*; i) *S. trapicheiroi*; ii) *S. x-signatus*; iii) *Thoropa miliaris*. Fotos: DOFS. *Foto: AFBA.

Prancha 2

Lagartos da Baía de Sepetiba e do Parque Estadual do Cunhambebe, Rio de Janeiro.



A) *Eubleopis gaudichaudii*; B) *Gymnodactylus darwini*; C) *Hemidactylus mabouia*; D) *Mabuya agilis*; E) *Tupinambis merriami*.
Fotos: DOFS.