

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro Biomédico  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Jorge Antônio Lourenço Pontes

**A riqueza e diversidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro: grau de conservação da floresta, variação altitudinal e uso de recursos hídricos**

Rio de Janeiro  
2010

Jorge Antônio Lourenço Pontes

**A riqueza e diversidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro: grau de conservação da floresta, variação altitudinal e uso de recursos hídricos**



Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial, para a obtenção do título de Doutor

Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha

Rio de Janeiro

2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

P814 Pontes, Jorge Antônio Lourenço.

A riqueza e diversidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro, RJ: grau de conservação da floresta, variação altitudinal e uso de recursos hídricos/Jorge Antônio Lourenço Pontes – 2010.

229f.

Orientador: Carlos Frederico Duarte da Rocha.

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

Inclui bibliografia.

1. Anuro – Ecologia – Teses. 2. Anuro – Mata Atlântica – Teses.  
3. Anfíbio – Teses. I. Rocha, Carlos Frederico Duarte. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 597.8

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

---

Assinatura

---

Data

Jorge Antônio Lourenço Pontes

**A riqueza e diversidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro: grau de conservação da floresta, variação altitudinal e uso de recursos hídricos.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial, para a obtenção do título de Doutor.

Aprovado em 27 agosto de 2010.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha (Orientador)  
Departamento de Ecologia da UERJ.

---

Prof. Dr. Hélio Ricardo da Silva  
Departamento de Biologia Animal da UFRRJ.

---

Prof. Dra. Patrícia A. Abrunhosa  
Departamento de Biologia Animal da UFRRJ.

---

Prof. Dr. Davor Vricibradic  
Departamento de Zoologia da UNIRIO.

Rio de Janeiro

2010

## DEDICATÓRIA

Aos meus filhos Átila, Guilherme e Rafael (futuro Zoólogo), pela alegria, incentivo e participação em todos os momentos desta jornada e em muitas das atividades de campo e, também, nas tarefas ao computador.

À minha esposa Tatiane Andréa Lima, com todo meu carinho e amor, por sua imensa ajuda, participação, atenção, companheirismo, paixão e amor. Estando sempre ao meu lado, especialmente na sessão fotográfica e até na fixação de alguns dos anfíbios coligidos.

À minha mãe, aos meus irmãos e ao meu pai – *in memoriam*, como um presente pelo apoio e investimento na vida de um herpetólogo.

## AGRADECIMENTOS

Só valorizamos os resultados obtidos, após muitas noites sem dormir, apanhar muita chuva, arranhões, escorregões em trilhas lamacentas e quilômetros de caminhadas morro acima (preferencialmente com muito peso).

Depois de mais alguns anos, na Serra do Mendanha, só que agora acompanhado por um grupo de “loucos”, também incondicionalmente fascinados pela região; a cada passo e a cada dia, continuei a descobrir novos detalhes de sua natureza e, mais do que nunca, sinto-me em casa. Só que agora estudando e procurando por estas criaturinhas saltadoras e, ao contrário das serpentes, cantoras.

Nesta nova empreitada venho agradecer uma nova legião de colaboradores e participantes no estudo de anfíbios anuros da Serra do Mendanha.

Aos Professores Dr. José Pombal Jr., Dr. Carlos Cruz e a equipe (inclusive estagiários) do Museu Nacional, Rio de Janeiro, que colaboraram na identificação taxonômica dos espécimes-testemunho de anuros, muitas das vezes complicada, que capturamos na região estudada, além de realizarem o tombo na coleção de anfíbios. Também a Profa. Dra. Ana M. Telles Carvalho e Silva do Laboratório de Biossistemática de Anfíbios da UNIRIO, que gentilmente colaborou na identificação dos girinos.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente, fazendo-se representar através da Coordenadoria de Proteção Ambiental (Luiz Pizzotti) e da Gerência de Gestão de Unidades de Conservação (Isabela Lobato), pela emissão das autorizações para a pesquisa e coleta de material científico. Especialmente a Arquiteta Márcia Giannini, que perdeu parte de seu precioso tempo, comigo, durante a elaboração dos belos e ricos mapas, que ilustram este estudo.

Aos funcionários do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha: Evandro Silva (Gestor); “Zerinho”, Denival e Paulinho (funcionários); Jerônimo e Neto (Guardas Municipais) e outros, que me deram todo o apoio durante o trabalho de campo, inclusive cuidando da instalação das armadilhas de queda.

Aos colegas dos laboratórios do Departamento de Ecologia da UERJ e das turmas da pós-graduação que me acompanharam no dia-a-dia dos estudos e nas minhas raras aparições no departamento e no laboratório, especialmente à Carla, Milena, Rafael Laia, Pathie e ao Leandro Sabagh.

Ao Sr. Manoel de Abreu que permitiu o trabalho em seu sítio, no bananal, na Serra do Mendanha.

Ao Instituto Biomas (Instituto de Pesquisas e Conservação da Biodiversidade dos Ecossistemas Brasileiros) pelo apoio, através do empréstimo de equipamento para os trabalhos de campo.

Às equipes da Coordenação e da Secretaria de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da UERJ, especialmente ao Henrique, a Sônia e ao Paulo, que estão sempre zelando pela vida administrativa dos alunos.

Ao pessoal da biblioteca da UERJ (CTC-A), especialmente a Patrícia e a Celina, pela revisão na formatação da tese e pela elaboração da ficha catalográfica.

Aos Professores: Carlos Frederico Duarte da Rocha (UERJ); Hélio Ricardo da Silva (UFRRJ); Davor Vrcibradic (UNIRIO); Patrícia A. Abrunhosa (UFRRJ); Mara C. Kiefer (UFF); Helena G. Bergallo (UERJ) e Ana M. Telles Carvalho e Silva (UNIRIO), que atuaram como componentes de banca e revisores, que muito contribuíram para o enriquecimento e aprimoramento deste trabalho, com críticas e sugestões.

Aos membros de equipe de pesquisa do Projeto Herpetofauna da Serra do Mendanha (mesmo aqueles que tiveram uma passagem meteórica): Ana, André, Batatinha, Cláudia, Danielle, Cristiane, Élide, Eliza, Emanuelle, Laís e Laiz, Lílian, Luiz, Márcia, Nelson, Patrícia, Rafael Pontes (potencialmente um futuro grande taxonomista), Rafael Brito, Rafael “Potter”, Rafael Kisling, Raphael Silves, “Rubens” (Rubevaldo), Vitor e Wagner. Estes colaboraram, literalmente, com sangue e suor, além de diversos tombos e risos nas trilhas. Sem eles este estudo jamais seria realizado.

Aos que não consigo lembrar o nome (continuo péssimo nisto!) e por falta de espaço para citá-los, juntamente com minhas desculpas.

Um agradecimento muito especial ao mais que Orientador, o Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha, que continuou acreditando e investindo boa parte de seu precioso tempo em mim (com muita cobrança, é claro).

A todos, mesmo você caso não tenha sido citado, o meu eterno e sincero muito obrigado!

In the end, we will conserve only what we love, we will love only what we understand, we will understand only what we are taught.

Baba Dioum, conservacionista senegalés.

## RESUMO

PONTES, Jorge Antônio Lourenço. *A riqueza e diversidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, estado do Rio de Janeiro: grau de conservação da floresta, variação altitudinal e uso de recursos hídricos*. 2010. 229 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Os anfíbios anuros que habitam o bioma Mata Atlântica, especialmente em sua floresta ombrófila densa, são pouco conhecidos sob diversos aspectos de sua ecologia, existindo poucas informações disponíveis na literatura científica. Estes dados estão limitados a poucas localidades, geralmente estudos realizados em fragmentos remanescentes do sudeste brasileiro. A mata bem conservada que recobre os 3300 ha da Serra do Mendanha, apesar de localizada na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, ainda não tinha sua anurofauna conhecida. No presente estudo, recolhemos informações ecológicas sobre as espécies que habitam a região, especialmente da assembléia encontrada no folhiço que recobre o solo, com o uso de diferentes metodologias: armadilhas de queda; parcelas cercadas; procura visual e auditiva em transecções e encontros ocasionais; assim como dados abióticos do ambiente regional (profundidade do folhiço; níveis de pH; taxa de oxigênio dissolvido; temperaturas do ar e da água; umidade do ar). Exemplares-testemunho foram fixados e depositados na coleção de anfíbios do Museu Nacional, Rio de Janeiro. A anurofauna da Serra do Mendanha é composta por pelo menos 44 espécies que estão distribuídas em 12 famílias, sendo a família Hylidae com o maior número de espécies (50%,  $n = 22$ ), enquanto que *Physalaemus signifer* foi a espécie mais abundante (18%,  $n = 272$ ), sendo habitante do folhiço. A espécie *Rhinella ornata* contribuiu com a maior biomassa ( $m = 548$  g). Identificamos uma nova espécie de anuro (Brachycephalidae), que também habita o folhiço das cotas altimétricas acima de 700 m. Biogeograficamente a comunidade de anuros da área estudada indicou ser mais similar (68%) com a comunidade da região da Serra da Tiririca e arredores. Comparando-se os três tipos de fisionomias, ou mesohabitats, existentes na Serra do Mendanha, em termos de riqueza e diversidade, a floresta secundária indicou ter os mais elevados índices, seguido pela floresta pouco perturbada e pela monocultura de bananeiras. A assembléia de anuros que habita o folhiço da Serra do Mendanha é composta por nove espécies, que pouco diferiu ao longo de um gradiente altitudinal (0 a 900 m), com o registro das espécies *Euparkerella brasiliensis*, *H. binotatus*, *Leptodactylus marmoratus* e *Zachaenus parvulus* na maioria das cotas altimétricas. A altitude, a declividade e profundidade do folhiço foram as variáveis abióticas que mais influenciaram na distribuição de abundância e de riqueza de espécies do folhiço. Na estação úmida (setembro a março) a densidade de anuros no folhiço foi de 10,4 ind./100m<sup>2</sup>, enquanto que na estação seca (abril a agosto) houve uma redução de 34,6% (6,8 ind./100m<sup>2</sup>). As assembléias de anuros utilizam os recursos hídricos disponíveis na Serra do Mendanha (água da chuva, córregos, fitotelmas, rios e umidade do ar), de diferentes formas, associadas diretamente ao modo reprodutivo de cada espécie. A altitude, a temperatura da água e o pH afetaram a distribuição de espécies de girinos nos diferentes sítios reprodutivos. O modo reprodutivo 1 foi o mais freqüente ( $n = 18$ ) entre os 14 modos identificados. O estudo de 12 poças (lênticas e lólicas) indicou

que estas diferiram consistentemente entre si, seja nas suas dimensões, na composição de suas assembléias de girinos e nos seus componentes abióticos. Diversos predadores de girinos foram encontrados em algumas poças. A assembléia de girinos de cada poça indicou ser moldada pela interação de diferentes fatores ambientais, ecológicos e filogenéticos de cada espécie.

Palavras-chave: Assembléias. Anfíbios anuros. Ecologia. Mata Atlântica. Serra do Mendanha.

## ABSTRACT

The frogs that inhabit the Atlantic Forest, especially in the dense rain forest, are little known in various aspects of its ecology, there is little information available in scientific literature. These data are limited to a few locations, usually studies in the remaining fragments of southeastern Brazil. The well preserved forest covering 3,300 ha of Serra do Mendanha, although located in the metropolitan region of Rio de Janeiro, had not known its frogs. In this study, we collected ecological information about the species that inhabit the region, especially the assembly found in the leaf litter covering the soil with the use of different methodologies: pitfall traps; plots; visual and auditory transects and occasional encounters and abiotic data of the regional environment (depth of litter, pH levels, rate of dissolved oxygen, temperatures of air and water, air humidity). Vouchers specimens were fixed and deposited in the collection of amphibians of the Museu Nacional, Rio de Janeiro. The frogs of the Serra do Mendanha is composed of at least 44 species which are distributed in 12 families, being the Hylidae family with the largest number of species (50%,  $n = 22$ ), while *Physalaemus signifer* was the most abundant species (18%,  $n = 272$ ), being an inhabitant of leaf litter. The species *Rhinella ornata* contributed with the highest biomass ( $m = 548$  g). We identified a new species of frog (Brachycephalidae), which also inhabits the leaf litter of altitude quotas above 700 m (a.s.l.). Biogeographically community of frogs in the study area indicated to be more similar (68%) to the community in the region of Serra da Tiririca. Comparing the three types of physiognomies or mesohabitats existing in the Serra do Mendanha, in terms of richness and diversity, secondary forest indicated that it had the highest levels, followed by undisturbed forest and banana plantations. The assemblage of frogs that inhabit the leaf litter of the Serra do Mendanha comprises nine species, which differed slightly along an altitudinal gradient (0 – 900 m a.s.l.), with the record of the *Euparkerella brasiliensis*, *H. binotatus*, *Leptodactylus marmoratus* and *Zachaenus parvulus* and in almost all altitudes. The altitude, slope and depth of leaf litter were the abiotic variables that most influenced the distribution of abundance species richness of leaf litter. In the wet season (September to March) the density of litter frogs was 10.4 ind./100m<sup>2</sup>, while in the dry season (April to August) there was a reduction of 34.6% (6.8 ind./100m<sup>2</sup>). The assemblages of anurans utilized the available water resources in the Serra do Mendanha (rainwater, streams, phytotelma, rivers and air humidity), in different ways, directly related to the reproductive mode of each species. The altitude, water temperature and pH affected the distribution of tadpole species in different breeding sites. The reproductive mode 1 was the most common ( $n = 18$ ) among the 14 modes identified. The study of 12 pools (lentic and lotic) indicated that they differed consistently among themselves; either in its size, the composition of their assemblages of tadpoles and their abiotic components. Several predators of tadpoles were found in some pools. The assembly of tadpoles from each pool indicated that it is shaped by the interaction of different environment, ecological and phylogenetic factors for each species.

Keywords: Assemblages. Anurans. Ecology. Atlantic Forest. Serra do Mendanha.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 A e B – Localização do maciço do Gericinó-Mendanha no Estado do Rio de Janeiro (A). Destacando a Serra do Mendanha (em amarelo); os limites do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (em vermelho) e as trilhas utilizadas para a instalação de parcelas cercadas e durante as transecções (em branco) (B) .....	33
Figura 2 – Climograma para a Serra do Mendanha durante o período de 1999 a 2005 .....	34
Figura 3 – Artigos publicados sobre anfíbios de folhiço na Mata Atlântica, Brasil, referentes a estudos sobre anuros que habitam o solo da Mata Atlântica no período de 1949 a maio de 2010, obtidos por busca no SCIELO, no <i>Web of Science</i> e nos arquivos digitais do Laboratório de Ecologia da UERJ e do Setor de Herpetologia do MN .....	52
Figura 4 – Relação de números de estudos, por estado, sobre anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica no período de 1949 a maio de 2010; tomando por base a revisão realizada no presente estudo .....	53
Figura 5 – Distribuição do número de estudos, por temas, sobre anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica, no período de 1949 a maio de 2010; tomando por base a revisão realizada no presente estudo .....	54
Figura 6 – Relação entre a riqueza de espécies de anuros do folhiço encontradas nas localidades estudadas e a correspondente densidade geral de anuros (indivíduos/100 m <sup>2</sup> ) que habitam o folhiço, em oito estudos realizados na Mata Atlântica .....	57
Figura 7 – Parcela cercada (plot) com 25 m <sup>2</sup> , montada durante o dia no solo da floresta da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (A). Equipe de pesquisa durante a investigação noturna de um plot, utilizando lanternas e ferramentas (B) .....	75
Figura 8 – Equipe de pesquisa durante uma transecção diurna, na margem do Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ..	76
Figura 9 – Inspeção de um sistema de armadilhas de queda, instalado na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	77
Figura 10 – Mapa indicando a localização dos sistemas de armadilhas de queda ( <i>pitfalls traps</i> ) instaladas na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (pontos amarelos). Destacando-se: os limites do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (linha bege) e os principais cursos d'água (em azul) .....	78
Figura 11 – Curvas cumulativas e de rarefação para cada uma das metodologias utilizadas na coleta de anuros na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro: grandes parcelas cercadas (25 m <sup>2</sup> ) (A);	

armadilhas de queda ( <i>pitfalls</i> ) (B) e procura visual e auditiva em transecções (C) .....	85
Figura 12 – Distribuição de espécies de anfíbios anuros, por família, amostrados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	86
Figura 13 – Distribuição de abundâncias de anfíbios anuros, por família, coletados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	86
Figura 14 – Abundância total por espécie de anfíbio anuro capturada, independente da metodologia, na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	87
Figura 15 – Biomassa total por espécie de anfíbio anuro capturada, independente da metodologia, na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	88
Figura 16 – <i>Brachycephalus</i> sp. nov. ....	89
Figura 17 – <i>Ischnocnema guentheri</i> .....	90
Figura 18 – <i>Ischnocnema octavioi</i> .....	91
Figura 19 – <i>Ischnocnema parva</i> .....	92
Figura 20 – <i>Rhinella icterica</i> .....	93
Figura 21 – <i>Rhinella ornata</i> , casal em amplexo .....	94
Figura 22 – <i>Haddadus binotatus</i> .....	95
Figura 23 – <i>Thoropa miliaris</i> .....	96
Figura 24 – <i>Zachaenus parvulus</i> .....	97
Figura 25 – <i>Flectonotus</i> cf. <i>goeldii</i> .....	98
Figura 26 – <i>Aplastodiscus albofrenatus</i> .....	99
Figura 27 – <i>Bokermannohyla circumdata</i> .....	100

Figura 28 – <i>Dendropsophus anceps</i> .....	101
Figura 29 – <i>Dendropsophus bipunctatus</i> .....	102
Figura 30 – <i>Dendropsophus decipiens</i> .....	103
Figura 31 – <i>Dendropsophus elegans</i> .....	104
Figura 32 – <i>Dendropsophus meridianus</i> .....	105
Figura 33 – <i>Dendropsophus minutus</i> .....	106
Figura 34 – <i>Dendropsophus pseudomeridianus</i> .....	107
Figura 35 – <i>Hypsiboas albomarginatus</i> .....	108
Figura 36 – <i>Hypsiboas faber</i> .....	109
Figura 37 – <i>Hypsiboas semilineatus</i> .....	110
Figura 38 – <i>Phasmahyla guttata</i> .....	111
Figura 39 – <i>Phyllomedusa burmeisteri</i> .....	112
Figura 40 – <i>Phyllomedusa rohdei</i> .....	113
Figura 41 – <i>Scinax</i> aff. <i>x-signatus</i> .....	114
Figura 42 – <i>Scinax alter</i> .....	115
Figura 43 – <i>Scinax argyreornatus</i> .....	116
Figura 44 – <i>Scinax fuscovarius</i> .....	117
Figura 45 – <i>Scinax similis</i> .....	118

Figura 46 – <i>Scinax trapicheiroi</i> .....	119
Figura 47 – <i>Trachycephalus mesophaeus</i> .....	120
Figura 48 – <i>Crossodactylus gaudichaudii</i> .....	121
Figura 49 – <i>Hylodes nasus</i> .....	122
Figura 50 – <i>Physalaemus signifer</i> .....	123
Figura 51 – <i>Physalaemus soaresi</i> .....	124
Figura 52 – <i>Leptodactylus fuscus</i> .....	125
Figura 53 – <i>Leptodactylus marmoratus</i> .....	126
Figura 54 – <i>Leptodactylus latrans</i> .....	127
Figura 55 – <i>Leptodactylus spixi</i> .....	128
Figura 56 – <i>Chiasmocleis carvalhoi</i> .....	129
Figura 57 – <i>Stereocyclops parkeri</i> .....	130
Figura 58 – <i>Lithobates catesbeianus</i> .....	131
Figura 59 – <i>Euparkerella brasiliensis</i> .....	132
Figura 60 – Localização da Serra do Mendanha no maciço do Gericinó-Mendanha (linha laranja), com destaque para curvas altimétricas de 100 m (linha roxa e linhas amarelas) .....	153
Figura 60 – Localização da Serra do Mendanha no maciço do Gericinó-Mendanha (linha laranja), com destaque para curvas altimétricas de 100 m (linhas roxa e linhas amarelas) .....	154
Figura 62 – Curva cumulativa e de rarefação da coleta de anuros do folhicho, com o uso de parcelas cercadas ( <i>plots</i> ) de 25 m <sup>2</sup> na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	157

Figura 63 – Espécies de anuros habitantes do folhiço registradas em um gradiente altitudinal (0 a 900 m), através do uso de grandes parcelas cercadas (25 m <sup>2</sup> ). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	158
Figura 64 – Variação na riqueza de espécies de anuros do folhiço, por cota altimétrica de 100 m, com o uso de grandes parcelas cercadas (25 m <sup>2</sup> ). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	159
Figura 65 – Similaridade ( <i>Cluster tree</i> ) entre cotas altimétricas de 100 m, tendo como base a riqueza de espécies de anuros do folhiço na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	160
Figura 66 – Distribuição de densidade total (ind./100 m <sup>2</sup> ) e de biomassa total (g/100 m <sup>2</sup> ) de anuros do folhiço, por estação (chuvosa e seca) e por cotas altimétricas de 100 m, registradas para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	163
Figura 67 – Relação entre a densidade de anuros do folhiço (ind./100 m <sup>2</sup> ) e a área (ha), por cotas altitudinais de 100 m, para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	166
Figura 68 – Análise de componentes principais (PCA) de variáveis abióticas e bióticas, obtidas durante o estudo de distribuição de anuros de folhiço, em um gradiente altitudinal (0 a 900 m) na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	167
Figura 69 – Relação entre a riqueza de espécies de anfíbios anuros do folhiço e a declividade média (°), por cotas altimétricas (m). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	167
Figura 70 – Mapa indicando a localização dos 12 sítios reprodutivos (poças) estudados na Serra do Mendanha, RJ (linhas azuis – cursos d'água; linha amarela – limites do PNMSM) .....	180
Figura 71 – Etapas de construção de uma armadilha (tipo covo), a partir de uma garrafa plástica 2 l ( <i>pet</i> ), utilizada para a captura de girinos na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	182
Figura 72 – Coleta de girinos com uso de rede ( <b>A</b> ) e armadilhas para girinos, confeccionadas com garrafas plásticas ( <b>B</b> ). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	183
Figura 73 – Poça 01: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'04.1" S 43°29'50.6" W e 23 K 0654187, 7474001 UTM, SAD 69) .....	189
Figura 74 – Poça 02: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Caixa de decantação na estrada da Caixinha, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'09.4" S 43°29'55.1" W e 23 K 0654057, 7473865 UTM, SAD 69) .....	189

Figura 75 – Poça 03: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Rio Jequitibá, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°49'37.8" S 43°30'16.3" W e 23 K 0653479, 7474823 UTM, SAD 69) .....	190
Figura 76 – Poça 04: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Córrego do Eucalipto, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'12.6" S 43°29'29.3" W e 23 K 0654792, 7473741 UTM, SAD 69) ..	190
Figura 77 – Poça 05: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Córrego do Eucalipto, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'12.1" S 43°29'27.3" W e 23 K 0654856, 7473762 UTM, SAD 69) ..	191
Figura 78 – Poça 06: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Afluente do Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°49'11.9" S 43°29'59.6" W e 23 K 0653945, 7475624 UTM, SAD 69) ..	191
Figura 79 – Poça 07: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Afluente do Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°49'09.6" S 43°30'01.8" W e 23 K 0653859, 7475682 UTM, SAD 69) ..	192
Figura 80 – Poça 08: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'02.9" S 43°29'49.5" W e 23 K 0654226, 7474025 UTM, SAD 69) .....	192
Figura 81 – Poça 09: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Córrego do Eucalipto, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'13.3" S 43°29'31.5" W e 23 K 0654738, 7473704 UTM, SAD 69) ..	193
Figura 82 – Poça 10: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Rio Pecador, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'01.7" S 43°29'54.2" W e 23 K 0654086, 7474103 UTM, SAD 69) .....	193
Figura 83 – Poça 11: <b>A</b> na estação seca e <b>B</b> na estação chuvosa. Nascente do Rio Fundão no pico Furna das Andorinhas, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°48'54.2" S 43°29'51.5" W e 23 K 0654185, 7476150 UTM, SAD 69) .....	194
Figura 84 – Poça 12 (açude): <b>A</b> , período anterior ao experimento de manejo (2008) e <b>B</b> , período após o início do manejo (2009). Caixa de decantação da piscina, Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'053" S 43°29'54.4" W e 23 K 065081, 7473985 UTM, SAD 69) .....	194
Figura 85 – Duas piscinas contendo girinos de <i>Borkemmanohyla circumdata</i> na margem da poça 11. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	199

Figura 86 – Análise de componentes principais (PCA) de variáveis abióticas e bióticas, referentes à presença de girinos em 12 poças reprodutivas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	201
Figura 87 – Agrupamento por similaridade de poças reprodutivas, com base na análise de componentes principais (PCA) de variáveis abióticas e bióticas, referentes à presença de girinos em 12 poças reprodutivas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	202
Figura 88 – Riqueza e variedade morfológica de alguns dos girinos coletados em poças reprodutivas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	205
Figura 89 – Predadores de girinos que habitam as poças reprodutivas estudadas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	206
Figura 90 – Serpentes encontradas em atividade de forrageio na poça 02: <i>Thamnodynastes nattereri</i> (acima à esquerda) e <i>Liophis miliaris</i> (acima à direita); em bromélia epífita: <i>Siphlophis pulcher</i> (abaixo). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	207

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre riqueza e densidade (indivíduos/100 m <sup>2</sup> ) de anuros encontrados no folhíço da Mata Atlântica com a metodologia de amostragem em parcelas ( <i>plots</i> ) de diferentes dimensões (2 m x 1 m; 5 m x 5 m e 8 m x 8 m) .....	56
Tabela 2 – Lista de espécies de anfíbios anuros registradas, com o uso de diferentes metodologias, para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	82
Tabela 3 – Lista de espécies de anfíbios anuros registrados nos diferentes tipos de ambientes estudados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	133
Tabela 4 – Comparação, em termos de riqueza ( $D_{Mg}$ ), diversidade ( $W_{\beta}$ ) e similaridade ( $C_J$ ) entre nos diferentes tipos de ambientes estudados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	135
Tabela 5 – Semelhança biogeográfica (Índice de Sørensen), em termos de espécies da anurofauna, entre a Serra do Mendanha e outras localidades da Mata Atlântica .....	136
Tabela 6 – Comparação, em termos de diversidade beta (Índice de Wittaker) e similaridade (Índice de Jaccard), entre pares de cotas altimétricas de 100 m na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ..	160
Tabela 7 – Abundâncias (total e relativa) de anuros, por espécie, capturados com uso de grandes parcelas cercadas de 25 m <sup>2</sup> no folhíço da floresta ombrófila densa da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	161
Tabela 8 – Distribuição de abundâncias de espécies de anfíbios anuros associados ao folhíço da floresta, por cota altimétrica de 100 m, registradas com uso de grandes parcelas cercadas (25 m <sup>2</sup> ). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	162
Tabela 9 – Distribuição de densidade (ind./100 m <sup>2</sup> ) e massa (g/100 m <sup>2</sup> ), por cota altimétrica de 100 m e por estação (chuvosa e seca), de anuros do folhíço na Serra do Mendanha, Estado Rio de Janeiro .....	164
Tabela 10 – Caracterização de poças reprodutivas estudadas no período de 2008 a 2010 na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	187
Tabela 11 – Riqueza, abundância e densidade de anuros (girinos e adultos), encontrados em 12 poças estudadas na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	188

Tabela 12 – Modos reprodutivos e uso de recursos hídricos, por espécie de anuro, registrados para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	195
Tabela 13 – Distribuição de espécies de anuros (girinos) por poça reprodutiva, estágios, hábitos e microhabitats explorados. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	203
Tabela 14 – Distribuição temporal de espécies de anuros (girinos) por poça reprodutiva na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro .....	204

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
AVMA	Association Veterinary Medical American
CPA	Coordenadoria de Proteção Ambiental
CRC	Comprimento rostro-cloacal
DAP	Diâmetro a altura do peito
DORJ	Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro
DO RIO	Diário Oficial da Cidade do Rio de Janeiro
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GUC	Gerência de Unidades de Conservação
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
INEA	Instituto do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LABAN	Laboratório de Biosistemática de Anfíbios
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MN	Museu Nacional, Rio de Janeiro
PNMSM	Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha
SBF	Secretaria de Biodiversidade e Florestas
SBH	Sociedade Brasileira de Herpetologia
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro
SCIELO	Scientific Eletronic Library Online
SEMADS	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	27
<b>1 OBJETIVOS</b> .....	30
<b>1.1 Gerais</b> .....	30
<b>1.2 Específicos</b> .....	30
<b>2 METODOLOGIA GERAL</b> .....	31
<b>2.1 Área de estudo</b> .....	31
<b>2.2 Métodos gerais de coleta e análise</b> .....	34
<b>2.3 Métodos de identificação, fixação e mensuração de anuros</b> .....	35
<b>3 HISTÓRICO LEGAL E PROBLEMAS PARA A CONSERVAÇÃO REGIONAL</b> .....	37
<b>4 REFERÊNCIAS</b> .....	39
<b>I – CAPÍTULO I: OS ANFÍBIOS DO FOLHIÇO DA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA: STATUS ATUAL DO CONHECIMENTO</b> .....	47
<b>1 RESUMO</b> .....	47
<b>2 OS ESTUDOS SOBRE COMUNIDADES DE ANUROS DO FOLHIÇO NO BRASIL</b> .....	48
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	50
<b>4 A BASE ATUAL DE INFORMAÇÃO DISPONÍVEL SOBRE COMUNIDADES DE ANUROS DO FOLHIÇO</b> .....	52
<b>5 COMUNIDADES DE ANUROS DO FOLHIÇO DA MATA ATLÂNTICA: O QUE A INFORMAÇÃO DISPONÍVEL MOSTRA</b> .....	55

<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>
<b>II – CAPÍTULO: A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE DAS ASSEMBLÉIAS DE ANFÍBIOS ANUROS E A VARIAÇÃO EM ÁREAS COM DIFERENTES GRAUS DE CONSERVAÇÃO NA SERRA DO MENDANHA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO .....</b>	<b>70</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>70</b>
<b>1 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>73</b>
<b>1.1 Área de estudo .....</b>	<b>73</b>
<b>1.2 Métodos de coleta e análise .....</b>	<b>74</b>
<b>1.3 Métodos de identificação, fixação e mensuração de anuros .....</b>	<b>79</b>
<b>2 RESULTADOS .....</b>	<b>81</b>
<b>2.1 A composição, riqueza e diversidade das assembléias de     anuros da Serra do Mendanha .....</b>	<b>81</b>
<b>2.2 Caracterização e biologia das espécies de anuros da Serra do     Mendanha .....</b>	<b>89</b>
<b>2.2.1 <u>Família Brachycephalidae</u> .....</b>	<b>89</b>
<b>2.2.2 <u>Família Bufonidae</u> .....</b>	<b>93</b>
<b>2.2.3 <u>Família Craugastoridae</u> .....</b>	<b>95</b>
<b>2.2.4 <u>Família Cycloramphidae</u> .....</b>	<b>96</b>
<b>2.2.5 <u>Família Hemiphractidae</u> .....</b>	<b>98</b>
<b>2.2.6 <u>Família Hylidae</u> .....</b>	<b>99</b>

2.2.7 <u>Família Hylodidae</u> .....	121
2.2.8 <u>Família Leiuperidae</u> .....	123
2.2.9 <u>Família Leptodactylidae</u> .....	125
2.2.10 <u>Família Microhylidae</u> .....	129
2.2.11 <u>Família Ranidae</u> .....	131
2.2.12 <u>Família Strabomantidae</u> .....	132
<b>2.3 Variações na composição entre as assembléias de anuros em ambientes com diferentes graus de conservação</b> .....	133
<b>2.4 As similaridades da comunidade de anuros da Serra do Mendanha com outras comunidades estudadas na Mata Atlântica ...</b>	136
<b>3 DISCUSSÃO</b> .....	137
<b>4 REFERÊNCIAS</b> .....	141
<b>III – CAPÍTULO:</b>	
<b>VARIAÇÃO ALTITUDINAL NA ASSEMBLÉIA DE ANUROS DO FOLHIÇO DA SERRA DO MENDANHA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO</b> .....	150
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	150
<b>1 METODOLOGIA</b> .....	152
<b>1.1 Área de estudo</b> .....	152
<b>1.2 Material e métodos</b> .....	155
<b>2 RESULTADOS</b> .....	157
<b>2.1 Esforço de captura</b> .....	157

2.2 Riqueza e diversidade .....	158
2.3 Abundância, densidade e massa .....	161
3 DISCUSSÃO .....	168
4 REFERÊNCIAS .....	171
<b>IV – CAPÍTULO:</b>	
<b>A ASSEMBLÉIA DE ANFÍBIOS ANUROS DA SERRA DO MENDANHA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO: USO DE RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>176</b>
INTRODUÇÃO .....	176
1 METODOLOGIA .....	178
1.1 Área de estudo .....	180
1.2 Material e métodos .....	181
2 RESULTADOS .....	186
2.1 Caracterização de sítios reprodutivos (poças) na área .....	186
2.2 Utilização de recursos hídricos disponíveis .....	195
2.3 Variáveis abióticas, bióticas, distribuição, estágios dos girinos e similaridade entre poças reprodutivas .....	198
2.4 Presença de predadores potenciais .....	206
3 DISCUSSÃO .....	208
4 REFERÊNCIAS .....	213
CONCLUSÕES .....	220

<b>PROPOSTAS CONSERVACIONISTAS PARA O MANEJO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA REGIÃO .....</b>	<b>223</b>
<b>APÊNDICE A</b> – Lista de anuros (adultos) coletados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro e depositados na coleção de anfíbios do Setor de Herpetologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN) .....	<b>225</b>
<b>APÊNDICE B</b> – Listagem de girinos coletados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro e depositados na coleção de anfíbios do Laboratório de Biosistemática de Anuros da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LABAN) e na coleção de anfíbios do Setor de Herpetologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN) .....	<b>228</b>

## INTRODUÇÃO

Na literatura existem diversas citações sobre a perda de espécies de anfíbios nas florestas tropicais, em especial em áreas naturais protegidas, indicando um padrão de declínio populacional (MYERS *et al.*, 2000; JUNCÁ, 2001; BASTOS *et al.*, 2003; ETEROVICK; SAZIMA, 2004; STUART *et al.*, 2004; BECKER *et al.*, 2007). Muitas destas perdas maciças indicam estar associadas às mudanças climáticas e à epidemia do fungo quitrídio *Batrachochytrium dendrobatidis* Longcore, Pessier & Nichols, 1999 (LIPS, 1999; LONGCORE *et al.*, 1999; JUNCÁ, 2001; YOUNG *et al.*, 2001; CORN, 2005; PIMENTA *et al.*, 2005; VAN SLUYS *et al.*, 2009).

A composição de comunidades vegetais e de assembléias de vertebrados e suas mudanças, inclusive de anfíbios, podem ser afetadas ao longo do mosaico ambiental por diferentes fatores, especialmente pela profundidade do folhiço, pela estrutura do hábitat, pela altitude ou devido a distância entre diferentes tipos de ambientes, como os locais utilizados para a reprodução (BROWN; ALCALA, 1961; BEALS, 1969; FAUTH *et al.*, 1989; LOISELLE; BLAKE, 1991; GIARETTA *et al.*, 1997; VALLAN, 2000; HEANEY, 2001; ROCHA *et al.*, 2007; GOYANNES-ARAÚJO, 2010). Os parâmetros das assembléias de anfíbios anuros do folhiço do chão das florestas têm sido estudados nas últimas cinco décadas em diferentes ambientes tropicais no mundo (BROWN; ALCALA, 1961; DUELMANN, 1978; TOFT, 1980 e 1982; FAUTH *et al.*, 1989; ALLMON, 1991; DOAN; ARRIAGA, 2002; HUANG; HOU, 2004; WATANABE *et al.*, 2005). Entretanto, no Brasil o conhecimento sobre a composição, organização e diversidade das assembléias de anuros de folhiço, principalmente nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Floresta Amazônica, ainda são restritos a algumas poucas áreas se relacionarmos com as dimensões destes biomas e do território brasileiro (HADDAD; SAZIMA, 1992; GIARETTA *et al.*, 1997; FEIO *et al.*, 1998; KWET; DI-BERNARDO, 1999; ROCHA *et al.*, 2000 e 2001; ETEROVICK; SAZIMA, 2004; RAMOS; GASPARINI, 2004; SILVA; ROSSA-FERES, 2007; BRASILEIRO *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2005; PRADO, *et al.*, 2005; DIXO *et al.*, 2006; ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008), resultando em um conhecimento relativamente incipiente.

Diferentes pesquisadores alertam para a necessidade da realização de novos estudos e da implementação de medidas mais eficazes na proteção de áreas naturais, garantindo a sobrevivência de inúmeras espécies de anuros no Brasil

(FEIO *et al.*, 1998; KWET; DI-BERNARDO, 1999; IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001; POMBAL JR.; GORDO, 2004; RAMOS; GASPARINI, 2004; SILVANO; SEGALLA, 2005; BECKER *et al.*, 2007; VAN SLUYS *et al.*, 2009).

O bioma da Mata Atlântica, apesar da drástica redução de sua área desde o período colonial brasileiro, ainda abriga uma elevada taxa de endemismos, em especial no ambiente da floresta ombrófila (MMA/SBF, 2000; BROOKS *et al.*, 2006; MITTERMEIER *et al.*, 2006; BERGALLO *et al.*, 2009). Esta formação florestal, no estado do Rio de Janeiro, está reduzida a 17% de sua área original, ficando concentrada em grandes blocos remanescentes vegetacionais e nos reduzidos e dispersos fragmentos, sendo de grande importância a sua preservação e recuperação (ROCHA *et al.* 2003; BERGALLO *et al.* 2009). A floresta ombrófila densa que recobre o maciço do Gericinó-Mendanha (22°46' – 22°51' S, 43°36' – 43°26' W, SAD 69), localizada no estado do Rio de Janeiro, possui uma área de aproximadamente 8.500 ha, e constitui um dos maiores remanescentes florestais localizados no interior dos limites de uma metrópole (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2000; SEMADS, 2001; ROCHA *et al.*, 2003; PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008). Este remanescente é de elevado nível de conservação, não apenas devido à riqueza da flora e fauna locais que abriga, mas também devido ao fato de constituir um dos maiores remanescentes que protege a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, a qual é a maior fonte de água para a maioria dos municípios do seu entorno, incluindo a grande metrópole do Rio de Janeiro (SEMADS, 2001; ROCHA *et al.*, 2003; PONTES, 2005; PONTES *et al.*, 2009). Apesar da relevância deste remanescente florestal, o conhecimento sobre sua fauna e flora é ainda incipiente, sem informações para grande parte dos grupos. São poucas as informações sobre a assembléia de anfíbios anuros habitando a área (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001; PONTES *et al.*, 2005; VAN SLUYS *et al.*, 2009; PONTES *et al.*, 2010). Não há, sequer material testemunho, depositados em museus ou coleções institucionais e os dados ecológicos sobre as espécies que ocorrem na região são praticamente inexistentes. Existem registros pontuais de anfíbios para a região, como no caso da cobra-cega *Siphonops annulatus* (Mikan, 1820), que foi encontrada durante o estudo de serpentes na região (PONTES, dados não publicados), sendo este, o primeiro registro da espécie para o município, pois não havia registro desta espécie em estudos ou coleções (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001). Também ocorreu um novo registro de distribuição

geográfica para a rãzinha *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965 (PONTES *et al.*, 2010), espécie endêmica do estado do Rio de Janeiro e ameaçada de extinção (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2008).

Na Serra do Mendanha ocorrem remanescentes de floresta ombrófila densa do bioma Mata Atlântica de diversas dimensões e com diferentes graus de conservação (floresta pouco perturbada, mata secundária, e áreas antropizadas com cultura de bananeiras), corpos hídricos e sistemas de drenagem (açudes, córregos, rios, poças e microbacias), além de uma considerável variação altitudinal, com cotas que ultrapassam os 900 m de altitude (PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009). Estas informações indicavam que este sistema florestal constituiria um bom modelo de estudo para se avaliar os efeitos do grau de degradação neste tipo de floresta, da influência de variações altitudinais e de recursos hídricos sobre as comunidades de anfíbios anuros associadas, especialmente aquela que está associada ao solo da floresta.

Na presente tese, ao longo de quatro capítulos, buscaremos investigar a ocorrência, distribuição, organização e riqueza de anuros nos diversos ambientes da Serra do Mendanha. No primeiro capítulo realizamos uma revisão sobre o conhecimento de anfíbios de folhiço da Mata Atlântica baseada nas diferentes metodologias de amostragem. No segundo capítulo estudamos a composição, a riqueza e a diversidade da assembléia de anuros da Serra do Mendanha e estimamos a similaridade entre três tipos de ambientes, com diferentes graus de conservação (floresta pouco perturbada, floresta secundária e área com monocultura de bananeiras) encontrados na região. No terceiro capítulo investigaremos a variação na riqueza e na composição da assembléia de anfíbios anuros em um gradiente de variação altitudinal. E no quarto capítulo estudamos a ocupação espacial e temporal dos ambientes hídricos (lênticos e lóticos) pelas larvas de anfíbios anuros, os girinos.

## 1 OBJETIVOS

### 1.1 Gerais

Visamos obter para a Serra do Mendanha, o conhecimento sobre a composição, abundância, riqueza e diversidade de espécies de anfíbios anuros e a relação destes parâmetros da comunidade com a variação na altitude, no grau de conservação do hábitat e na presença dos recursos hídricos, proporcionando a elaboração de modelos de conservação para a área com base em anfíbios.

### 1.2 Específicos

Especificamente buscaremos:

- A) Conhecer a composição de espécies, riqueza a distribuição de abundâncias das espécies ocorrentes na assembléia de anurofauna terrestre de cada cota altimétrica e a correspondente taxa de mudança na diversidade beta;
- B) Conhecer a distribuição de biomassas das espécies da comunidade;
- C) Estudar os hábitos e microhábitats preferenciais das espécies da região;
- D) Comparar parâmetros da comunidade de anfíbios, tais como: distribuição de abundância, riqueza, diversidade de espécies, biomassa e esforço reprodutivo, ao longo de um gradiente altitudinal e dos diferentes mesohábitats da serra;
- E) Obter informações sobre a história natural e ecologia dos anfíbios terrestres da serra;
- F) Obter informações sobre as formas de uso de recursos hídricos e de parâmetros que influenciam a distribuição de girinos nos principais corpos hídricos locais.
- G) Identificar e listar os predadores potenciais de anuros (adultos e girinos) que mais frequentemente são encontrados em sítios reprodutivos.
- H) Gerar informações que subsidiem a elaboração de futuros planos de manejos das unidades de conservação locais e para a preservação, *in situ*, das espécies consideradas vulneráveis na região.

## 2 METODOLOGIA GERAL

### 2.1 Área de estudo

O maciço do Gericinó-Mendanha, com aproximadamente 8.500 ha, onde está inserida a Serra do Mendanha, tem revelado uma considerável biodiversidade faunística (PONTES, 2005), onde muitas formas de vertebrados terrestres que habitam a região estão incluídas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro e, também, no estado do Rio de Janeiro (BERGALLO *et al.*, 2000; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2000). O maciço contém o fragmento florestal em melhor nível de preservação do bloco da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2003; PONTES; ROCHA, 2008), possuindo uma elevada riqueza em espécies de bromélias (SANTOS *et al.*, 2007).

A Serra do Mendanha com seus 3.266,6 ha abrange os bairros de Bangu e Campo Grande, na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro, RJ (647000 – 658000 e 7472000 – 7477000 UTM; 22°48'45,0" – 22°51'15,0" S e 43°31'15,0" – 43°28'45,0" W, SAD 69) (Figura 1 A e B). O relevo da Serra do Mendanha varia de cotas altimétricas de 20 m até acima de 900 m, sendo cortadas por uma grande rede hidrográfica (PONTES; ROCHA, 2008; COSTA *et al.*, 2009; PONTES *et al.*, 2009; presente estudo).

Os corpos hídricos são, em sua maioria, córregos e rios de águas de baixa turbidez, lóxicas e com leitos pedregosos e pH oscilando em torno de 7, que drenam a região em direção às baías da Guanabara e de Sepetiba (PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008).

A região é formada por rochas de origem magmática, principalmente pela intrusão de sienitos através de falhas geológicas, datada do período Cretáceo, e não pelo derrame de material piroclástico expelido por uma abertura vulcânica, desfazendo a hipótese do vulcão de Nova Iguaçu (MOTOKI *et al.*, 2008a e b).

Os solos são de composição argilosa, variedades de latossolo, suscetíveis a erosão (GOLFARI; MOOSMAYER, 1980). Sobre o solo existe uma serrapilheira de espessura variável, sendo mais profunda e decomposta sob as matas mais preservadas, com a presença de matacões rochosos (PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009).

O clima predominante no maciço do Gericinó-Mendanha é classificado como mesotérmico, com inverno seco e verão chuvoso (Cwa). Existe o tropical chuvoso (Am) e o clima tropical de altitude (Cf), com ocorrência de chuvas orográficas localizadas na porção mais elevada (GALLEGO, 1971; NIMER, 1989; EMBRAPA, 1999). A precipitação varia pouco ao longo do ano, existindo um pequeno déficit hídrico (PONTES, 2005). A umidade local é elevada, devido à intensa e bem distribuída pluviosidade ao longo do ano, com uma estação úmida (setembro a março) e outra mais seca (abril a agosto) e temperaturas estáveis, com médias variando de 18 a 21°C (GOLFARI; MOOSMAYER, 1980; PONTES; ROCHA, 2008) (Figura 2).

A vegetação que recobre a Serra do Mendanha é formada por três classes de fisionomias distintas:

**1)** Monoculturas de bananeiras, implantadas com a remoção parcial da mata original para implantação de áreas agrícolas, como a cultura de bananeiras. Neste ambiente as espécies botânicas nativas ficam reduzidas a poucas herbáceas, com presença dominante de bananeiras, com um diâmetro a altura do peito pouco variável ( $11,4 \pm 3,7$  cm) e densidade de  $44,8 \pm 6,7$  indivíduos/100 m<sup>2</sup> (PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009).

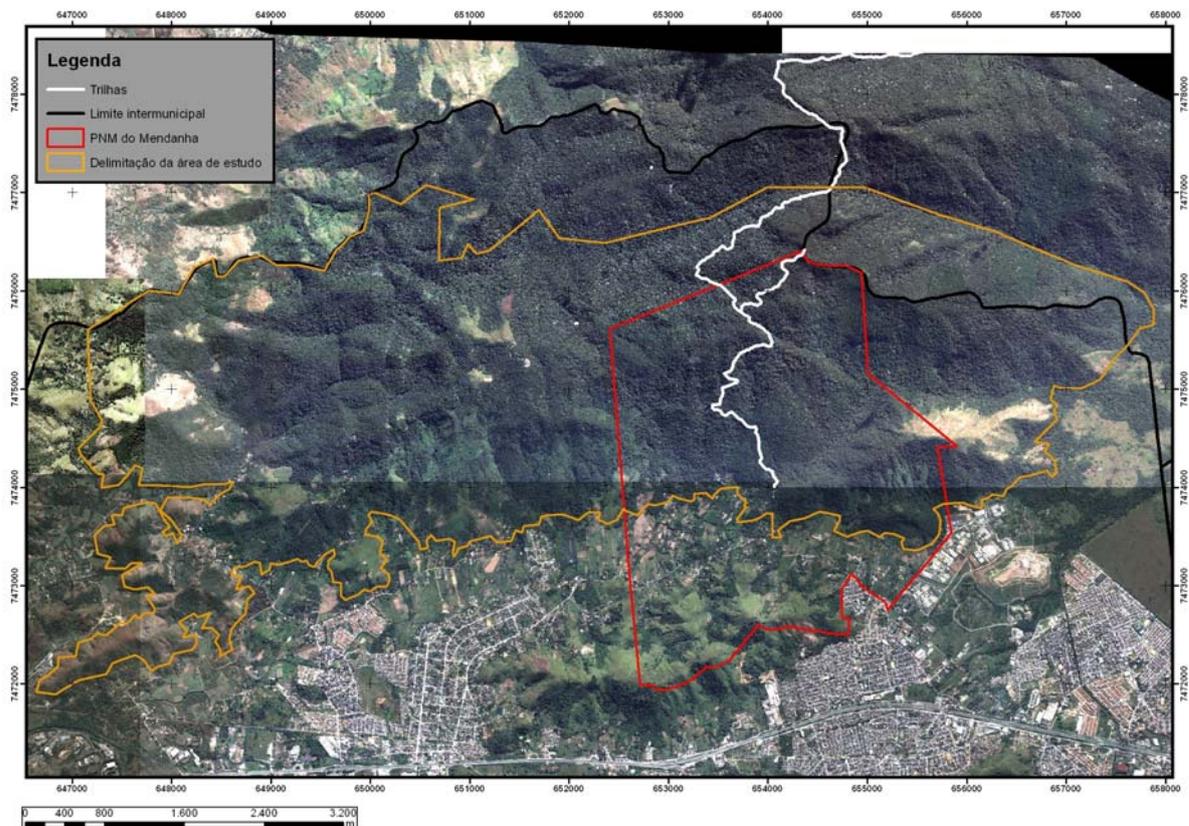
**2)** Floretas secundárias que foram formadas com a regeneração natural por dispersão, a partir de remanescentes próximos, após o abandono de áreas agrícolas e, geralmente, com períodos superiores há 50 anos. Os indivíduos arbóreos possuem um diâmetro a altura do peito variável ( $16,1 \pm 16,4$  cm) e com densidade de  $13,7 \pm 4,3$  indivíduos/100 m<sup>2</sup> (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2000; PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.* 2009).

**3)** Matas pouco perturbadas, que perfazem cerca de 60% da cobertura vegetal, sendo os resquícios da floresta ombrófila densa natural da região. São áreas que devido a sua localização em pontos mais elevados da serra, assim como a necessidade de preservar os mananciais da região no início do século XIX, foram poupadas, especialmente para a implantação da fábrica da Companhia Progresso Industrial, conhecida como Fábrica Bangu de Tecidos. A composição é mais heterogênea, com indivíduos arbóreos possuindo um diâmetro a altura do peito mais elevado ( $18,7 \pm 14,6$  cm) e com densidade de  $17,7 \pm 2,9$  indivíduos/100 m<sup>2</sup> (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2000; PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009).

A combinação entre as condições climáticas, hídricas, orográficas com a cobertura florestal bem preservada, formou microambientes favoráveis a sobrevivência de diversas espécies de anfíbios anuros na Serra do Mendanha.



**A**



**B**

Figura 1 A e B – Localização do maciço do Gericinó-Mendanha no Estado do Rio de Janeiro (**A**). Destacando a Serra do Mendanha (em amarelo); os limites do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (em vermelho) e as trilhas utilizadas para a instalação de parcelas cercadas e durante as transecções (em branco) (**B**).  
Fonte: SMAC, aerofoto 2008.

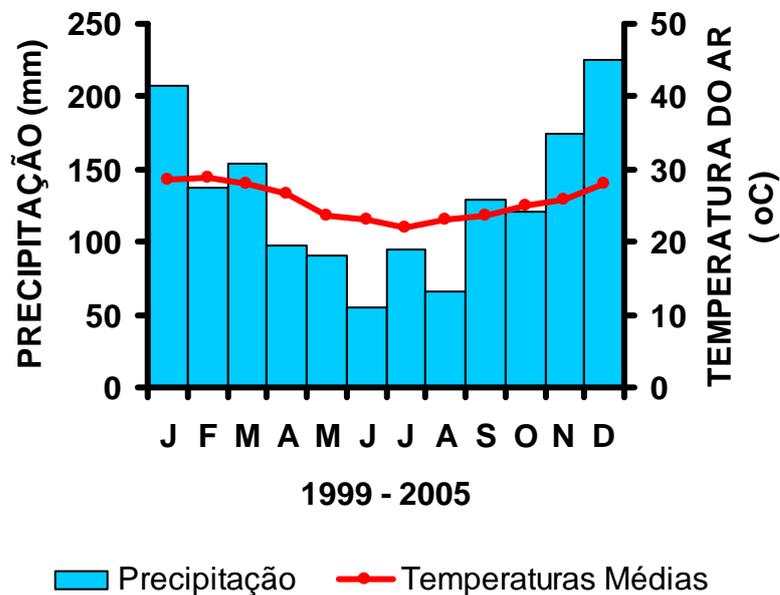


Figura 2 – Climograma para a Serra do Mendanha durante o período de 1999 a 2005.

Fonte: PONTES; ROCHA, 2008.

## 2.2 Métodos gerais de coleta e análise

Nas amostragens de anfíbios anuros, realizadas de 2006 a 2010, associados à cobertura florestal da Serra do Mendanha e de variáveis ambientais, utilizamos de forma geral os métodos abaixo relacionados:

- O uso de parcelas (*plots*) com 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m), cercadas por lona plástica (JAEGER; INGER, 1994);
- Uso de armadilhas de queda (*pitfall traps*) e cercas-guia (*drift-fences*) (CORN, 1994; CECHIN; MARTINS, 2000);
- Procura visual e auditiva, limitada por tempo, por anfíbios anuros (em qualquer estágio de desenvolvimento), em transectos de 30 min (três vezes ao dia – manhã, tarde e noite) (CRUMP; SCOTT JR., 1994; ZIMMERMAN, 1994).
- Coleta de variáveis ambientais, através de instrumentos específicos, tais como: cobertura do dossel, em termos percentuais, com uso de densiômetro esférico de copa; profundidade do folhiço, em milímetros, com uso de paquímetro;

temperatura do ar sobre o solo e da água com uso de termômetro de coluna de mercúrio; umidade do ar, em termos percentuais, com uso de higrômetro; nível de pH da água, com uso de pHmêtro e taxa de O<sub>2</sub> dissolvido, em mg/l, com uso de oxímetro (CRUMP, 1994).

- e) Todas as informações e dados obtidos foram anotados em cadernetas de campo, repassados para fichas individuais e, posteriormente, para arquivos digitais (Word) e analisados estatisticamente (ANOVA, índices de similaridade, de diversidade e de riqueza, PCA, regressões lineares) (MAGURRAN, 1988; ZAR, 1999), através de diferentes programas estatísticos (Excel, Systat 11, EstimateS 8.2 e Statistica 9).
- f) Os mapas foram elaborados através dos programas Arc GIS 9.0<sup>®</sup> e Arc MAP 9.3<sup>®</sup> e editados em Corel X3<sup>®</sup>.

Em cada um dos capítulos a metodologia específica será detalhada.

As coletas foram realizadas depois de autorizadas pelos órgãos públicos especializados, responsáveis legais pela área estudada e pela fauna:

- Federal – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) n.º 20385-1.
- Estadual – Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA) n.º 002/2010.
- Municipais – Gerência de Unidades de Conservação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (GUC/CPA/SMAC) n.º 12/2008 e Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Nova Iguaçu n.º 004/2008.

### **2.3 Métodos de identificação, fixação e mensuração de anuros**

No presente estudo a nomenclatura utilizada para designar os grupos taxonômicos da Ordem Anura (famílias, gêneros e espécies), foi a mesma adotada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2010) e a que consta em Frost (2010).

Os animais adultos destinados para estudos laboratoriais foram eutanaziados com o uso de álcool 20%; com lidocaína diluída em água ou com pentobarbital conforme Association Veterinary Medical American (AVMA, 2000), sendo fixados em

meio líquido (formalina 10%) e depois conservados em álcool 70%; enquanto que os girinos foram fixados em formalina ou cloreto de cálcio e conservados em formalina 10% (MCDIARMID, 1994; MCDIARMID; ALTIG, 1999). Adicionalmente, recolhemos amostras de tecidos de formas adultas para futuras análises bioquímicas (JACOBS; HEYER, 1994). No caso de pertencerem a espécies consideradas ameaçadas de extinção ou raras, foram fixados, no máximo, cinco exemplares por espécie. Todos os exemplares fixados e amostras de tecidos constituem o material testemunho que receberam números de campo e, posteriormente, números apropriados de acordo com o livro de registro (tombo) da coleção de anfíbios do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN), e do Laboratório de Biosistemática de Anfíbios da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LABAN – UNIRIO), onde estão depositados. A confirmação da identificação taxonômica dos anuros foi realizada por especialistas das instituições citadas.

Cada anfíbio anuro capturado e fixado foi medido, ao menos, em seu comprimento rostro-cloacal (CRC) em mm, com uso de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), e pesado, em g, com balança digital (precisão de 0,001 g), para exemplares com massa inferior a 100 g ou com o uso de um dinamômetro Pesola® (precisão de 1 g), para espécimes com massa acima de 100 g (FELLERS *et al.*, 1994; SIQUEIRA *et al.*, 2006). Todos os animais foram fotografados com máquinas digitais compactas Sony Model DSC-H5® e Canon Model Power Shot SX-10 IS®. Após completarmos a primeira série de coleta no gradiente altitudinal e nos principais mesohabitats da região, os demais anuros coligidos, cuja espécie já estava representada por exemplares-testemunho, foram marcados com amputação de falange (DONNELLY *et al.*, 1994; FERNER, 2007). Método testado e considerado menos estressante para herpetofauna, se comparado com outras formas de marcação (LANGKILDE; SHINE, 2006). Todos os animais marcados foram liberados no ponto da captura.

### 3 HISTÓRICO LEGAL E PROBLEMAS PARA A CONSERVAÇÃO REGIONAL

O maciço do Gericinó-Mendanha, assim como a Serra do Mendanha, está protegido por diversos instrumentos legais. Na Constituição Estadual de 1989, em seu artigo 268 (Incisos III e IV), por proteger faixas marginais de cursos d'água e por abrigar espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção; no artigo 269 (Inciso I), por possuir florestas nativas (DORJ, 1998).

A Lei Orgânica da Cidade do Rio de Janeiro declara a Serra do Mendanha como Área de Preservação Permanente em seu artigo 463 (Inciso IX) (PONTES, 2005). A região está protegida de ocupações no Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro; em seu artigo 128 (Subseção II, Inciso VIII), como área destinada ao controle e recuperação de unidades de conservação ambiental e como área sujeita a proteção paisagística e ambiental. No Anexo III, como macrozona de restrição à ocupação urbana (DO RIO, 1992; PONTES, 2005).

Na localidade existem duas unidades de conservação da natureza, sendo uma de proteção integral, o Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM) e outra de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental (APA) de Gericinó-Mendanha (GONÇALVES, 2005; PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008). Inicialmente houve a autorização para a criação da APA com a Lei Estadual 1331 (12/07/1988), sendo criada pelo Decreto Estadual 38183 (05/09/2005) e um conselho consultivo através do Decreto Estadual 39033 (22/03/2006) (GONÇALVES, 2005).

Uma APA de Gericinó-Mendanha a partir da cota 100 m, no nível municipal, foi autorizada a ser criada através da Lei Municipal 1483 de 05 de dezembro de 1989, mas sua efetivação jamais ocorreu (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2007).

O Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha foi criado em 05 de abril de 1993, pela Lei Municipal do Rio de Janeiro 1958, sob o nome Parque Ecológico do Mendanha. Este teve sua nomenclatura e limites corrigidos pelo Decreto Municipal 20227 de 16 de julho de 2001, passando a denominação atual. Posteriormente, em 19 de fevereiro de 2003, os parques municipais foram renomeados para atender uma exigência da Lei Federal 9985 de 18 de julho de 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), mas ocorreu um erro de redação na edição deste decreto, referente ao seu nome, ficando grafado Parque

Natural Municipal do Mendanha (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2007).

A região foi tombada como uma das Reservas da Biosfera de Mata Atlântica pela UNESCO (PONTES, 2005). Entretanto um projeto de lei inusitado no Brasil, votado e aprovado na Câmara de Vereadores da Cidade do Rio de Janeiro, transforma a área do PNMSM em uma Área de Especial Interesse Social. Até a presente data existe um esforço de setores organizados da sociedade civil, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, juntamente com o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro para impedir a aplicação desta lei. Foi elaborado um novo projeto substitutivo que mantém o PNMSM e lhe dá novos limites, onde há exclusão de áreas densamente ocupadas e inviáveis para a conservação ambiental e agrega novas áreas bem preservadas que abrigam inúmeras espécies botânicas e zoológicas.

A ocupação humana na região data do início do século XVII, através de sesmarias e com a exploração dos recursos naturais das encostas região. Posteriormente, com a agricultura cafeeira e a instalação de fazendas, núcleos urbanos, industriais e militares, a área se tornou densamente povoada e ocupada, especialmente na baixada (PONTES, 2005). Esta forma de ocupação na região isolou completamente o maciço e pressiona cada vez mais as partes baixas, criando fortes impactos sobre a herpetofauna (PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009; PONTES *et al.*, 2010).

#### 4 REFERÊNCIAS

Allmon, WD. A plot study of forest floor litter frogs, Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 1991; 7: 503-22.

Almeida-Gomes M, Vrcibradic D, Siqueira CC, Kiefer M,C, Klaion T, Santos PA, Nascimento D, Ariani CV, Borges-Junior VNT, Freitas-Filho RF, Van Sluys M, Rocha CFD. Herpetofauna of an Atlantic rainforest area (Morro São João) in Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2008; 2 (80): 1-10.

Association Veterinary Medical American (AVMA). Report of the AVMA panel on euthanasia. *Journal of Association Veterinary Medical American*, 2001; 5 (218): 669-96.

Beals EW. Vegetational change along altitudinal gradients. Studies in Ethiopia show that discreteness of zonation varies with steepness of slope. *Science*, 1969; 165 (3897): 981-5.

Becker CG, Fonseca CR, Haddad CFB, Batista RF, Prado PI. Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. *Science*, 2007; 318 (5857): 1775-7.

Bergallo HG, Rocha CFD, Van Sluys M, Alves MAS. As listas de fauna ameaçada: as discrepâncias regionais e a importância e significado das listas. *In: Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Van Sluys M. (Org.). A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000;168 p, p. 11-5.

Bergallo HG, Uzêda MC, Fidalgo ECC, Alves MAS, Rocha CFD, Van Sluys M, Costa TCC, Costa MB, Santos MA, Cozzolino AC. Conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. *In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino AC. (Org.). Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009; 344 p, p. 23-32.

Brasileiro CA, Sawaya RJ, Kiefer MC, Martins M. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 2005; 5 (2): 1-17.

Brooks TM, Mittermeier RA, Fonseca GAB, Gerlach J, Hoffmann M, Lamoreux JF, Mittermeier CG, Pilgrim JD, Rodrigues ASL. Global biodiversity conservation priorities. *Science*, 2006; 313 (5783): 58-61.

Brown WC, Alcalá AC. Populations of amphibians and reptiles in the submontane and montane forests of Cuernos de Negros, Phillipines Islands. *Ecology*, 1961; 42: 628-36.

Carvalho-e-Silva SP, Izecksohn E, Carvalho-e-Silva AMPT. Anfíbios. *In: Espécies ameaçadas de extinção no Município do Rio de Janeiro: flora e fauna*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, 2000; 68 p, p. 50-1.

Carvalho-e-Silva AMPT, Silva GR, Carvalho-e-Silva SP. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 2008; 8 (1): 199-209.

Cechin SZ, Martins M. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2000; 17(3): 729-40.

Corn PS. Straight-line drift fences and pitfall traps. In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 109-17.

Corn PS. Climate change and amphibians. *Animal Biodiversity and Conservation*, 2005; 28(1): 59-67.

Costa TCC, Fidalgo ECC, Uzêda MC, Zaroni MJ, Naime UJ, Guimarães SP. Vulnerabilidade de sub-bacias hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino AC. (Org.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009; 344 p., p. 67-80.

Crump ML. Climate and environment. In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 42-6.

Crump ML, Scott Jr. NJ. Visual encounter surveys. In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 84-92.

Diário Oficial do estado do Rio de Janeiro (DORJ). *Constituição Estadual do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro. DORJ 05 de outubro de 1989.

Diário Oficial da Cidade do Rio de Janeiro (DO RIO). *Lei complementar nº. 16. Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Câmara de Vereadores da Cidade do Rio de Janeiro. DORJ 09 de junho de 1992.

Dixo M, Verdad VK. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal do Morro do Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica*, 2006; 6 (2): 1-20.

Doan TM, Arriaga WA. Microgeographic variation in species composition of the herpetofaunal communities of Tambopata region, Peru. *Biotropica*, 2002; 34: 101-17.

Donnelly MA, Guyer C, Juterbock JE, Alford A. Techniques for marking amphibians. In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 277-284.

Duellman WE. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Miscellaneous Publication Museum Natural History University of Kansas*, 1978; 65: 1-352.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Mapeamento pedológico e interpretações úteis ao planejamento ambiental do município do Rio de Janeiro, RJ*. Rio de Janeiro: EMBRAPA / PCRJ, 1999; 311 p.

Eterovick PC, Sazima I. *Anfíbios da Serra do Cipó – Minas Gerais – Brasil*. Minas Gerais: Editora PUC Minas, 2004; 152 p.

Fauth JE, Crother BI, Slowinski JB. Elevational patterns of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. *Biotropica*, 1989; 21: 178-185.

Feio RN, Braga UML, Wiederhecker H, Santos PS. *Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)*. Viçosa, Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa / Instituto Estadual de Florestas, 1998; 32 p.

Fellers GM, Drost, CA, Heyer WR. Handling live amphibians. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 275-6.

Ferner JW. A review of marking and individual recognition techniques for amphibians and reptiles. *Herpetological Circular*, 35. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Utah, USA, Salt Lake City, 2007, 72 p.

Frost DR. *Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.3* (12 February, 2010). Electronic Database accessible at April 21, 2010. New York, USA: American Museum of Natural History, 2010. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>

Gallego LP. *O Sudeste: o clima tropical de altitude. A natureza e a orientação das massas de ar*. Curso para professores de Geografia, IBGE, 1971; 17: 32-6.

Giaretta AA, Sawaya RJ, Machado G, Araújo MS, Facure KG, Medeiros HF, Nunes R. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1997; 2 (14): 341-6.

Gonçalves FPB (Coord.). *APA de Gericinó/Mendanha: plano diretor, proposta*. Rio de Janeiro: SEMADUR/PDBG/BID, 2005; 36 p.

Golfari L, Moosmayer H. *Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Banco de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 1980; 382 p.

Goyannes-Araújo P. 2010. *Estudo da comunidade de anfíbios anuros ao longo de um gradiente altitudinal na Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ*. Dissertação de

Mestrado – Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 56 p. 2010.

Haddad CFB, Sazima I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. *In: Morellato LPC (Org.). História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil.* Campinas: Editora da UNICAMP / FAPESP, 1992; p. 188-211.

Heaney, LR. Small mammal diversity along elevation gradients in the Philippines: an assessment of patterns and hypotheses. *Global Ecology & Biogeography*, 2001; 10: 15-39.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001; 148 p.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965. *In: Machado ABM, Drumond GM, Paglia AP (Ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (1ª. Ed.).* Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008; vol. II, 1.420 p., p. 314-5.

Jacobs JF, Heyer WR. Collecting tissue for biochemical analysis. *In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.* Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 299-301.

Jaeger R, Inger RF. Quadrat sampling. *In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.* Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 97-102.

Juncá FA. Declínio mundial das populações de anfíbios. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas*, 2001; 1(1): 84-7.

Kwet A; Di-Bernardo M. *Anfíbios.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999; 107 p.

Langkilde T, Shine R. How much stress do researchers inflict on their study animals? A case study using a scincid lizard, *Eulamprus heatwolei*. *The Journal of Experimental Biology*, 2006; 209: 1035-43.

Lima AP, Magnusson WE, Menin M, Edtmann LK, Rodrigues, DJ, Keller C, Hödl W. *Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central.* Manaus: Áttema Design Editorial, 2005; 168 p.

Lips KR. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panama. *Conservation Biology*, 1999; 13: 117-25.

Longcore JE, Pessier AP, Nichols DK. *Batrachochytrium dendrobatidis*, gen. et sp. nov., a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia*, 1999; 91: 219-27.

Loiselle BA, Blake JG. Temporal variation in birds and fruits along an elevation gradient in Costa Rica. *Ecology*, 1991; 1 (72): 180-193.

Magurran A. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm Ltd., 1988; 179 p.

McDiarmid RW. Preparing amphibians as scientific specimens. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 289-97.

McDiarmid RW, Altig R. Reserch. In: McDiarmid RW, Altig R (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999; 444 p., p. 7-23.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA/SBF). *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMADS / Instituto Estadual de Florestas - MG, 2000; 40 p.

Mittermeier RA, Gil PR, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GAB. *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Chicago: University Chicago Press / Conservation International, 2005; 432 p.

Motoki A, Petrakis GH, Sichel SE, Cardoso DE, Melo RC, Soares R, Motoki KF. Origem dos relevos do maciço sienítico do Mendanha, RJ, com base nas análises geomorfológicas e sua relação com a hipótese do vulcão de Nova Iguaçu. *Geociências*, 2008a; 27 (1): 97-113.

Motoki A, Sichel SE, Soares R, Aires JR, Petrakis GH, Motoki KF. Rochas piroclásticas de preenchimento de condutos subvulcânicos do Mendanha, Itaúna e Ilha de Cabo Frio, RJ, e seu processo de formação com base no modelo de implosão do conduto. *Geociências*, 2008b; 27 (4): 451-467.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000; 403: 853-8.

Nimer E. *Climatologia no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1989; 421 p.

Pimenta BVS, Haddad CFB, Nascimento LB, Cruz CAG, Pombal Jr. JP. Comment on "status and trends of amphibian declines and extinction worldwide". *Science*, 309, 2005. Disponível em:  
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/309/5743/1999b/DC1>.

Pombal Jr. JP, Gordo M. Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques OAV, Duleba W. (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos Ltda., 2004; 384 p., p. 257-77.

Pontes JAL. 2005. *A comunidade de serpentes do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: composição, riqueza e diversidade em*

*áreas com diferentes graus de conservação*. [Dissertação de Mestrado] Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, xi + 188 p. 2005.

Pontes JAL, Pontes RC, Kisling RW, Rocha CFD. Riqueza e composição de espécies de anfíbios anuros do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: uma primeira aproximação. *In: Resumos do II Congresso Brasileiro de Herpetologia* [CD-ROM]. Belo Horizonte, MG, 2005.

Pontes JAL, Rocha CFD. Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: Ecologia e conservação. Rio de Janeiro: Technical Books, 2008;147 p.

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha CFD. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. *Brazilian Journal of Biology*, 2009; 3 (69): 795-804.

Pontes JAL, Pontes RC, Santa-Fé CP, Lima VM, Rocha CFD. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965: New record, distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 2010; 6 (1): 159-61.

Prado PA, Uetanabaro M, Haddad CFB. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 2005; 26: 211-221.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. *Mapeamento e caracterização do uso das terras e cobertura vegetal no Município do Rio de Janeiro entre os anos de 1984 e 1999*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2000; 75 p.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. *Legislação ambiental do município do Rio de Janeiro. Áreas protegidas*. Rio de Janeiro: Coordenadoria de Informações e Planejamento Ambiental, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2007; vol. 2, 235 p.

Ramos AD, Gasparini JL. *Anfíbios do Goiapaba-açu, Fundão, Estado do Espírito Santo*. Vitória: Gráfica Santo Antônio, 2004; 75 p.

Rocha CFD, Van Sluys M, Alves MAS, Bergallo HG, Vrcibradic D. Activity of leaf-litter frogs: when should frogs be sampled? *Journal of Herpetology*, 2000; 34 (2): 285-7.

Rocha CFD, Van Sluys M, Alves MAS, Bergallo HG, Vrcibradic D. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparasion of two methods. *Austral Ecology*, 2001; 26: 14-21.

Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van Sluys M. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Paulo, São Carlos: RiMa Editora, 2003, 146 p.

Rocha CFD, Vrcibradic D, Kiefer MC, Almeida-Gomes, M, Borges-Jr VNT, Carneiro PCF, Marra RV, Santos PA, Siqueira CC, Goyannes-Araújo P, Fernandes CGA,

Rubião ECN, Van Sluys M. A survey of the leaf-litter frog assembly from na Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology*, 2007; 20: 99-108.

Santos MCF, Moura RL Valente AA. Bromeliaceae no maciço do Gericinó-Mendanha, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 2007; 5 (2): 63-5.

SBH. *Brazilian amphibians – List of species*. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 03 de abril de 2010, 2010. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>

SEMADS. *Atlas das Unidades de Conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro*. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Governo do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Metalivros, 2001; 48 p.

Silva FR, Rossa-Feres DC. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta da região noroeste do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 2007; 7 (2): 141-7.

Silvano DL, Segalla MV. Conservation of brazilian amphibians conservation. *Biology*, 2005; 19 (3): 653-8.

Siqueira CC, Van Sluys M, Ariani CV, Rocha CFD. Feeding ecology of *Thoropa miliaris* (Anura, Cycloramphidae) in four areas of Atlantic Rain Forest, southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 2006; 40 (4): 520-5.

Stuart SN, Chanson JS, Cox NA, Young BE, Rodrigues ASL, Fischman DL, Waller RW. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 2004; 306 (3): 1783-6.

Toft C. Seasonal variation in populations of Panamanian litter frogs and their prey: a comparison of wetter and drier sites. *Oecologia*, 1980, n. 47, p. 34-8.

Toft C. Community structure of litter anurans in a tropical forest, Makokou, Gabon: a preliminary analysis in the minor dry season. *Revue d'Ecologie (la Terre et la Vie)*, 1982; 36: 223-32.

Vallan D. Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. *Biological Conservation*, 2000; 96: 31-43.

Van Sluys M, Cruz CAG, Vrcibradic D, Silva HR, Almeida-Gomes M, Rocha CFD. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino AC. (Org.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009; 344 p, p. 175-82.

Watanabe S, Nakanishi N, Izawa M. Seasonal abundance in the floor-dwelling frog fauna on Iriomote Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. *Journal Tropical of Ecology*, 2005; 21: 85-91.

Young B, Lips K, Reaser J, Ibáñez R, Salas A, Cedeño R, Coloma L, Ron S, Lamarca E, Meyer J, Muñoz A, Bolaños F, Chavez G, Romo D. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, 2001; 15: 1213-23.

Zar JH. *Biostatistical analysis*. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999; 663 p.

Zimmerman BL. Audio strip transects. *In*: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 92-7.

# **CAPÍTULO I: OS ANFÍBIOS DO FOLHIÇO DA MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA: STATUS ATUAL DO CONHECIMENTO**

## **1 RESUMO**

No presente estudo de revisão, analisamos 160 artigos publicados referentes a estudos com anfíbios anuros que habitam o folhiço que recobre o solo da Mata Atlântica em um período de 61 anos (1949 a maio de 2010). Nossos resultados indicaram um conhecimento ainda reduzido sobre os diversos aspectos das espécies de anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica, com uma maior concentração de estudos na última década e para o sudeste brasileiro, especialmente nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. As diferentes metodologias empregadas nos estudos avaliados (procura visual em diferentes horários, armadilhas de interceptação e queda e o uso de parcelas cercadas de diferentes dimensões), quando utilizadas de forma combinada, permitem uma melhor amostragem deste ambiente, bem como a possibilidade de realizarmos uma série de inferências relativas à abundância, densidade, ocupação e uso de microambientes, pelos anfíbios anuros que vivem no folhiço do chão da Mata Atlântica. A riqueza, densidade e dominância de espécies de anuros do folhiço variaram entre as poucas regiões já estudadas. Nossos resultados revelaram a ausência de um conceito para anuro de folhiço e, principalmente, a carência de estudos nos fragmentos florestais situados no nordeste e sul do Brasil e nos ecossistemas associados ao bioma, como as matas altimontanas e as matas de restingas, indicando a existência de uma grande lacuna no conhecimento de espécies que habitam o folhiço da Mata Atlântica.

**Palavras-chave:** Revisão, artigos, anuros, folhiço, Mata Atlântica.

## 2 OS ESTUDOS SOBRE COMUNIDADES DE ANUROS DO FOLHIÇO NO BRASIL

O Brasil possui a maior diversidade em anfíbios anuros no mundo, sendo conhecidas atualmente 847 espécies (SBH, 2010). Apesar da Mata Atlântica ter sido reduzida a aproximadamente 8% de sua área original, desde a colonização brasileira (MYERS *et al.*, 2000; BROOKS *et al.*, 2002; MITTERMEIER *et al.*, 2005; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2009), somente neste bioma encontramos mais de 400 espécies de anuros (HADDAD *et al.*, 2008), correspondendo a mais de 47% das espécies brasileiras. Diversas espécies de invertebrados e de vertebrados, inclusive anuros, habitam a camada de folhiço que se acumula sobre o solo das florestas, principalmente na floresta ombrófila densa, sendo este o tipo de cobertura vegetal que compõe os maiores fragmentos de Mata Atlântica e onde foram registrados os maiores níveis de riqueza de espécies de anuros (BRAGAGNOLO; PINTO-DA-ROCHA, 2003; INDICATTI *et al.*, 2005; MENIN *et al.*, 2005; VAN SLUYS *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008). Os anuros que vivem no folhiço da Mata Atlântica podem possuir seus ciclos reprodutivos associados a sítios reprodutivos como poças e riachos, mas outras espécies são altamente dependentes do ambiente de folhiço para todo o seu ciclo de vida e reproduzem na serapilheira, onde os girinos se desenvolvem em ninhos de espuma ou possuem reprodução com desenvolvimento direto (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001; HADDAD; PRADO, 2005; HADDAD *et al.*, 2008). Apesar da grande riqueza de espécies e variedade de modos reprodutivos, diversas espécies de anuros brasileiros que vivem no folhiço do chão das florestas da Mata Atlântica se encontram ameaçadas de extinção (BERGALLO *et al.*, 2000; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2000; SILVANO; SEGALLA, 2005; MACHADO *et al.*, 2008). No Brasil, o desmatamento por ação humana é considerado como a maior causa do declínio de anfíbios na Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2008; VAN SLUYS *et al.*, 2009). Desta forma, é de grande importância a conservação, preservação e a recuperação dos fragmentos de Mata Atlântica que ainda existam, para a preservação dos anuros (MMA/SBF, 2000; ROCHA *et al.*, 2003; MITTERMEIER *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2005; HADDAD *et al.*, 2008; MMA/SBF, 2007; BERGALLO *et al.*, 2009; VAN SLUYS *et al.*, 2009).

Para conservarmos as florestas e atuarmos decisivamente na preservação de anfíbios, especialmente os anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica, se faz necessário reunir o conhecimento disponível sobre essas comunidades (MMA/SBF, 2000; VAN SLUYS *et al.*, 2009). Entretanto, até a presente data não existia uma categorização ou conceito formado sobre anuros de folhiço, mas apenas citações de espécies que foram encontradas neste microambiente em diferentes localidades (GIARETTA *et al.*, 1997; GIARETTA *et al.*, 1999; ROCHA *et al.*, 2000, 2001 e 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; VAN SLUYS *et al.*, 2009; SIQUEIRA *et al.*, 2009). Os estudos sobre anfíbios anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica, de forma geral, procuram responder como as assembléias destes ambientes estão estruturadas, mesmo que pela simples descrição de espécies componentes (ROCHA *et al.*, 2007; SALLES *et al.*, 2010) e quais as relações ecológicas que atuam na organização deste hábitat (GARDNER *et al.*, 2007). Na presente revisão, analisamos o estado atual de conhecimento sobre os anuros que habitam a camada de folhiço no solo da Mata Atlântica e avaliamos as tendências que podem ser extraídas do conjunto da informação disponível.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Revisamos todas as informações disponíveis na literatura a respeito das pesquisas com comunidades de anfíbios anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica por meio de revisão bibliográfica realizada a partir da base de dados do SCIELO – Scientific Eletronic Library Online (<http://www.scielo.org/cgi-bin/wxis.exe/applications/scielo-org/iah/>); do *Web of Science* (<http://isi3.isiknowledge.com/portal.cgi>); JSTOR (<http://www.jstor.org>) e a Base Minerva (<http://www.minerva.ufrj.br>). Utilizamos como palavras-chave as combinações: “anuran and litter”; “anuran and Atlantic and forest”; “frog and litter”; “frog leaf-litter”; “anuros and serapilheira”; “anuran and community”; “litter and community”; “frog and community” e “frog and community”. Todas as bases foram acessadas no período de fevereiro a maio de 2010. Adicionalmente, realizamos uma revisão nos arquivos da biblioteca digital do Laboratório de Ecologia de Vertebrados, Departamento de Ecologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e no Setor de Herpetologia, Departamento de Vertebrados do Museu Nacional Rio de Janeiro, a procura de outros artigos que por ventura não estivessem citados nas bases de dados consultadas. Posteriormente, realizamos uma triagem do material obtido, por meio da leitura dos artigos e descartamos aqueles que não abordassem assuntos ligados aos anuros que habitam o solo da Mata Atlântica.

Os artigos foram agrupados por período de publicação (década) e por estado onde foram realizados, para termos uma visão da quantidade de informações produzidas para os anuros de folhiço em cada estado que possua o domínio Mata Atlântica. Nós também classificamos as publicações de acordo com os principais temas abordados nos estudos (Biogeografia, Biologia da Conservação, Ecologia, Estruturas Anatômicas e Celulares, Taxonomia). Verificamos alguns parâmetros das comunidades de anuros de folhiço ocorrentes na Mata Atlântica e retiramos o que é conhecido sobre: riqueza, densidade e dominância de espécies nas diferentes regiões estudadas do bioma Mata Atlântica. Adicionalmente, para avaliar se a riqueza de anuros esteve associada à densidade de anuros no folhiço da Mata Atlântica, fizemos uma regressão linear entre a riqueza de anuros de folhiço, e a densidade de indivíduos por cada 100 m<sup>2</sup> de área amostrada nos estudos que

utilizaram pequenas (2 m x 1 m) e grandes parcelas (5 m x 5 m e 8 m x 8 m) quadradas durante as amostragens.

Tomando por base as listas de espécies, os aspectos ecológicos abordados e os modos reprodutivos dos anuros encontrados nos estudos revisados, propusemos um conceito para anfíbio anuro de folhiço com uma abordagem ecológica.

A nomenclatura científica utilizada, no presente estudo, para a citação de táxons de anuros está de acordo com a listagem *Amphibian Species of the World* (FROST, 2010) e com a lista brasileira de anfíbios da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2010).

#### 4 A BASE ATUAL DE INFORMAÇÃO DISPONÍVEL SOBRE COMUNIDADES DE ANUROS DO FOLHIÇO

Encontramos um total 160 artigos científicos que tratam de anuros que habitam o solo da Mata Atlântica em um período de 61 anos (1949 a 2010) (Figura 3). Nos bancos de dados acessados encontramos 71 publicações, correspondendo a 44,4% do total de artigos. Destes, 94,4%, (n = 67) foram localizados por meio do SCIELO e 12,7% (n = 9) foram encontrados por meio do *Web of Science*. Neste último, apenas 5,6% representaram registros novos (n = 4), enquanto que nas demais bases não registramos artigos adicionais. A pesquisa no banco de dados do Laboratório de Ecologia de Vertebrados da UERJ e do Setor de Herpetologia do MN proporcionou o encontro de 89 artigos adicionais sobre o tema.

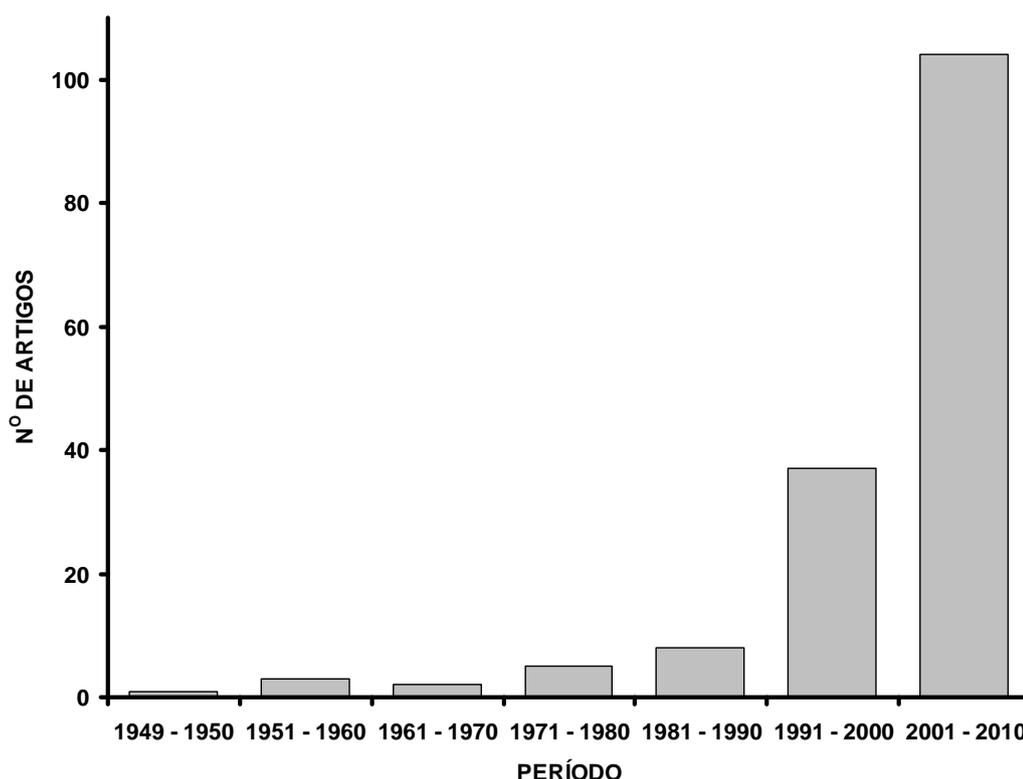


Figura 3 – Artigos publicados sobre anfíbios de folhiço na Mata Atlântica, Brasil, referentes a estudos sobre anuros que habitam o solo da Mata Atlântica no período de 1949 a maio de 2010, obtidos por busca no SCIELO, no *Web of Science* e nos arquivos digitais do Laboratório de Ecologia da UERJ e do Setor de Herpetologia do MN.

Entre os estudos revisados, 143 artigos faziam referência a localidade e estavam distribuídos por oito estados brasileiros: São Paulo (33,6%, n = 48); Rio de Janeiro (33%, n = 47) e Minas Gerais (10,5%, n = 15), enquanto que 22,9% estão dispersos por outros seis estados (AL, BA, ES, PR, SC e RS) (Figura 4). Nos demais nove estados que abrangem o bioma Mata Atlântica, não encontramos referências a estudos com anuros de folhiço. Os dados mostraram que a maior parte (65%, n = 104) dos estudos sobre anfíbios de folhiço na Mata Atlântica foram realizados apenas na presente década (2001 a 2009); sendo este número superior à soma dos estudos realizados nas demais décadas (1940 a 2000) (Figura 3).

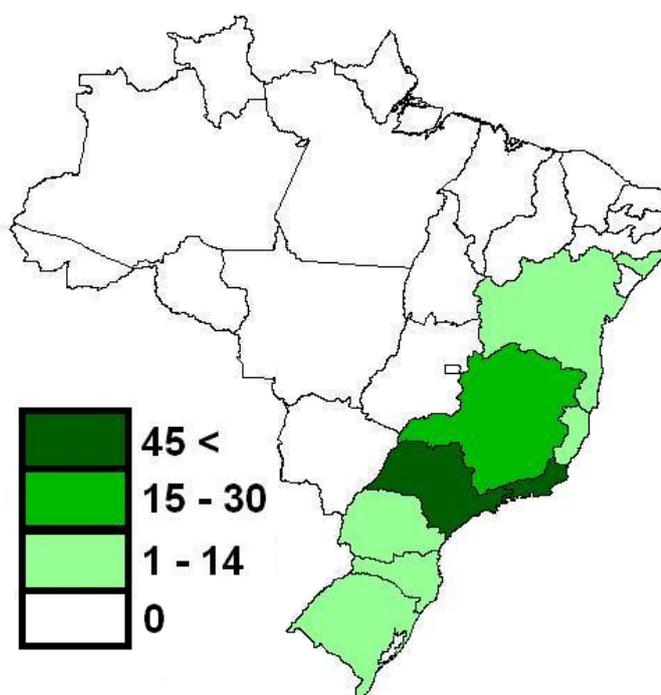


Figura 4 – Relação de números de estudos, por estado, sobre anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica no período de 1949 a maio de 2010; tomando por base a revisão realizada no presente estudo.

Os estudos no Brasil com anfíbios anuros do folhiço da Mata Atlântica abordam diversos temas, destacando-se entre eles (Figura 5):

1. Ecologia (57,5%, n = 92), abordando aspectos sobre a composição da comunidade, dieta, tipos de metodologias empregadas, predação, reprodução e vocalização, entre outros aspectos ecológicos (e.g., ROCHA *et al.*, 2001; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2002; GIARETTA; FACURE, 2004; CONTE; MACHADO, 2005; HADDAD; PRADO, 2005; HARTMANN *et al.*,

2005; MENIN *et al.*, 2005; MORAES *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2007; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008).

2. Taxonomia, principalmente com a descrição de novas espécies e de formas larvais (girinos) (27,5%, n = 44) (e.g., IZECKSOHN; PEIXOTO, 1981; IZECKSOHN, 1993; WOGEL *et al.*, 2000; NASCIMENTO *et al.*, 2005).
3. Biogeografia (7,5%, n = 12), tratando da distribuição de espécies e o registro de novas ocorrências (e.g., IZECKSOHN, 1971; ETEROVICK, 2003; MARQUES *et al.*, 2006; PIMENTA *et al.*, 2002 e 2007; PONTES *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2010).
4. Estruturas Anatômicas e Celulares (Anatomia, Citologia e Genética) (5%, n = 8) (e.g., AGUIAR *et al.*, 2004; IZECKSOHN *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2007).
5. Biologia da Conservação (2,5%, n = 4) (e.g., HEYER *et al.*, 1998; COLOMBO *et al.*, 2008).

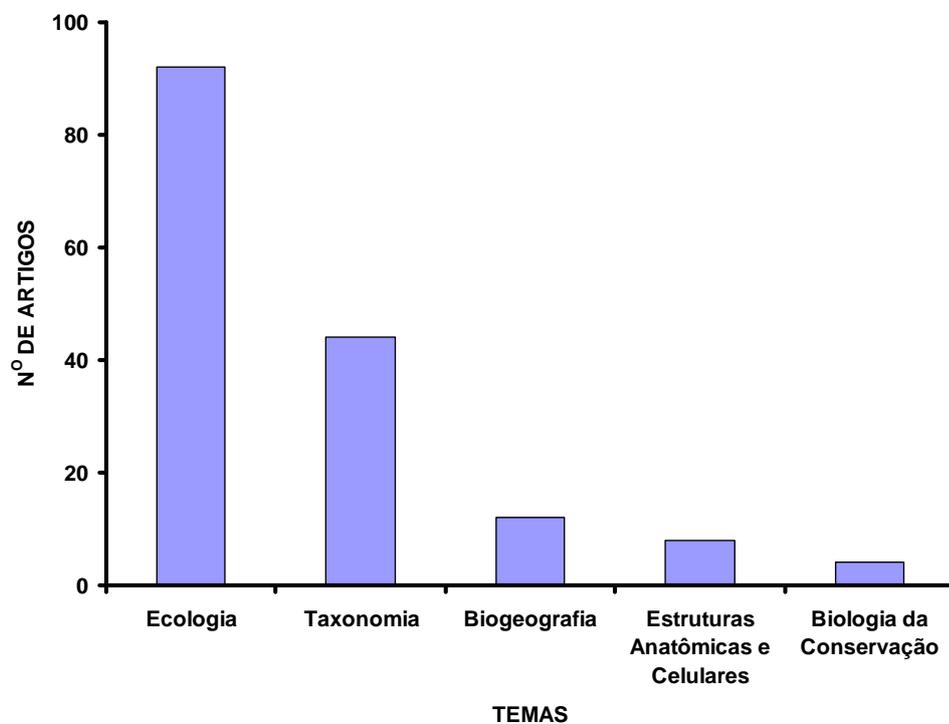


Figura 5 – Distribuição do número de estudos, por temas, sobre anuros que habitam o folheto da Mata Atlântica, no período de 1949 a maio de 2010; tomando por base a revisão realizada no presente estudo.

## 5 COMUNIDADES DE ANUROS DO FOLHIÇO DA MATA ATLÂNTICA: O QUE A INFORMAÇÃO DISPONÍVEL MOSTRA

Focamos a presente revisão nos parâmetros da ecologia das comunidades de anuros do folhiço (riqueza, composição, abundância, densidade) que habitam a Mata Atlântica e consideramos, também, as metodologias utilizadas nos estudos neste bioma.

As metodologias de amostragem mais utilizadas no estudo de anuros que habitam o folhiço, foram a procura visual (ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009); o uso de armadilhas de interceptação e queda (ROCHA *et al.*, 2007) e a exploração da serrapilheira dentro de quadrados cercados por lona plástica (*plots*), podendo ser de diferentes dimensões (2 m x 1m; 5 m x 5 m e 8 m x 8 m) (GIARETTA *et al.*, 1997; ROCHA *et al.*, 2000; ROCHA *et al.*, 2001; ROCHA *et al.*, 2007; VAN SLUYS *et al.*, 2007).

Somente para oito estudos conduzidos na Mata Atlântica temos conhecimento sobre a densidade de anuros que habitam o folhiço das matas (expresso por indivíduos/100 m<sup>2</sup> de solo), e que foram restritos a apenas para dois estados brasileiros (Rio de Janeiro e São Paulo). As maiores densidades de anuros do folhiço da Mata Atlântica foram descritas para a floresta ombrófila densa do estado do Rio de Janeiro na região da Ilha Grande por Rocha *et al.* (2001), que registraram 5,9 e 40,9 ind./100 m<sup>2</sup> para diferentes tamanhos de *plots* (8 m x 8 m e 2 m x 1 m), respectivamente e Van Sluys *et al.* (2007), com 39,5 ind./100 m<sup>2</sup> (2 m x 1 m). Siqueira *et al.* (2009), registrou 17,1 ind./100 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) para a Serra dos Órgãos e Rocha *et al.* (2007), registrou 8,4 ind./100 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) para Guapimirim. No estado de São Paulo, Giaretta *et al.* (1997 e 1999), obtiveram valores de 2,3 e 4,6 ind./100 m<sup>2</sup> (8 m x 8 m), para Serra do Japi e Atibaia, respectivamente. Os valores de densidade, riqueza e dominância de espécies variaram de acordo com o tamanho da parcela utilizada e período de amostragem (estação chuvosa e estação seca), mesmo dentro de uma mesma região e, também, verificamos o domínio de apenas seis espécies nestes dois estados. Entretanto, a riqueza média de anuros do folhiço pouco variou (7,3 ± 1,9) nas localidades estudadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação entre riqueza e densidade (indivíduos/100 m<sup>2</sup>) de anuros encontrados no folhido da Mata Atlântica com a metodologia de amostragem em parcelas (*plots*) de diferentes dimensões (2 m x 1 m; 5 m x 5 m e 8 m x 8 m).

REFERÊNCIA E LOCALIDADE	RIQUEZA POR PLOTS (n spp.)	DENSIDADE GERAL DE ANUROS (ind./100m <sup>2</sup> )	DIMENSÃO DA PARCELA	DENSIDADE DA ESPÉCIE DOMINANTE (ind./100m <sup>2</sup> )
ROCHA <i>et al.</i> , 2001. Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ.	8	40,9	2 m x 1 m	17,8 <i>Brachycephalus didactylus</i> (Izecksohn, 1971)
VAN SLUYS <i>et al.</i> , 2007. Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ.	8	39,5	2 m x 1 m	19,4 <i>Brachycephalus didactylus</i> (Izecksohn, 1971)
SIQUEIRA <i>et al.</i> , 2009. PE Três Picos, Serra dos Órgãos, RJ.	7	17,1	5 m x 5 m	9,6 <i>Euparkerella brasiliensis</i> (Parker, 1926)
ROCHA <i>et al.</i> , 2007. R.E. Guapiaçu, Guapimirim, RJ.	8	8,4	5 m x 5 m	2,7 <i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)
ROCHA <i>et al.</i> 2001. Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ.	9	5,9	8 m x 8 m	2,1 <i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)
GIARETTA <i>et al.</i> , 1999. Atibaia, SP.	9	4,6	8 m x 8 m	1,5 <i>Brachycephalus ephippium</i> (Spix, 1824)
ALMEIDA-GOMES <i>et al.</i> , 2008. Morro São João, Casimiro de Abreu, RJ.	6	4,5	5 m x 5 m	3,0 <i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)
ROCHA <i>et al.</i> , 2010. EEE Paraíso, Guapimirim, RJ.	8	4,3	5 m x 5 m	1,1 <i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)
GIARETTA <i>et al.</i> , 1997. Serra do Japi, SP.	3	2,3	8 m x 8 m	1,9 <i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)
<b>MÉDIA</b>	<b>7,3 ± 1,9</b>	<b>14,2 ± 15,4</b>		<b>6</b>

Ao relacionarmos os valores de riqueza de espécies de anuros do folhço encontradas nas localidades estudadas, e a correspondente densidade geral de anuros, através de regressão, até o momento os dados disponíveis não são indicativos de que comunidades mais ricas em espécies de anuros do folhço, também tendem a ser aquelas com maior densidade destes animais ( $n = 9$ ,  $F_{1,7} = 0,473$ ,  $R^2 = 0,063$ ,  $p = 0,514$ ) (Figura 6).

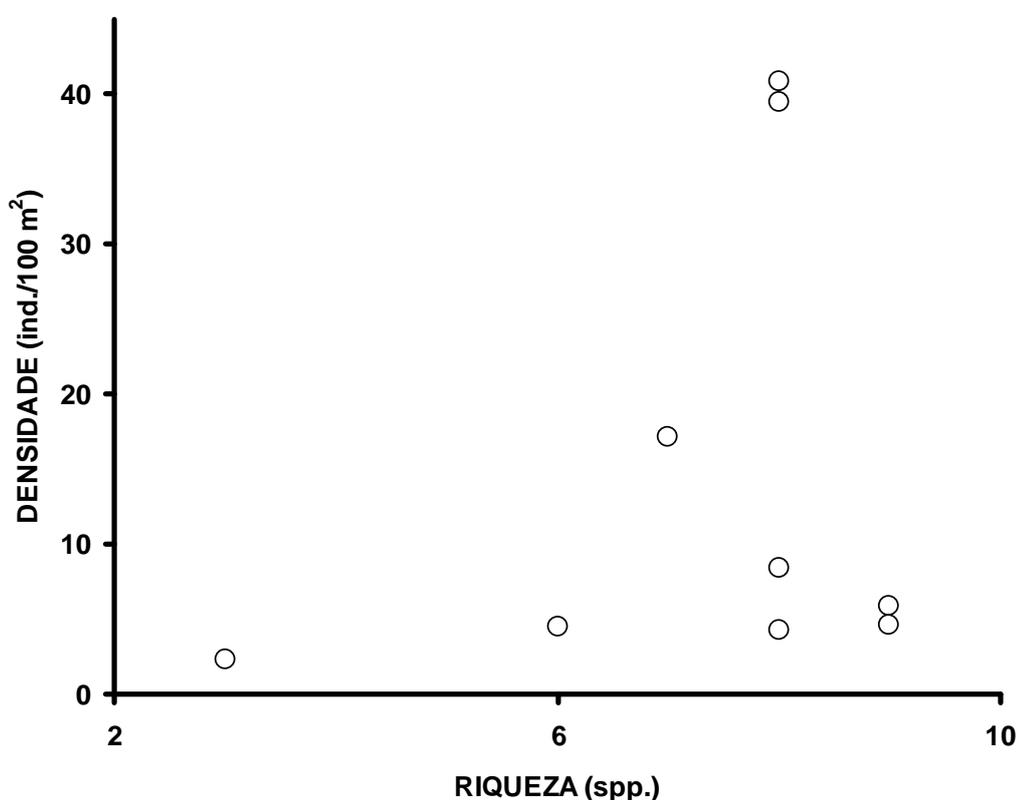


Figura 6 – Relação entre a riqueza de espécies de anuros do folhço encontradas nas localidades estudadas e a correspondente densidade geral de anuros (indivíduos/100 m<sup>2</sup>) que habitam o folhço, em oito estudos realizados na Mata Atlântica.

Em termos de abundância, as espécies mais comumente amostradas, nos estudos de anuros do folhço da Mata Atlântica, foram algumas representantes da família Brachycephalidae (*Brachycephalus didactylus*,  $n = 91$  e *Ischnocnema guentheri*,  $n = 52$ ), da família Craugastoridae (*Haddadus binotatus*,  $n = 18$ ) (ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; GIARETTA *et al.*, 1997; ROCHA *et al.*, 2001) e da

família Bufonidae (*Rhinella* spp., n = 522) (DIXO; VERDADE, 2006). Estas elevadas abundâncias indicam estar ligadas ao período do ano da coleta, ao tipo de ambiente estudado, ao modo reprodutivo e a adaptação das espécies ao folhiço. Provavelmente, algumas destas coletas coincidiram com o período reprodutivo da espécie, onde deveria haver uma elevada concentração de indivíduos em determinadas localidades.

Em termos do ambiente local, alguns parâmetros do hábitat como a altimetria, a presença e proximidade de corpos d'água, a inclinação do solo ou a profundidade da camada de folhiço, têm sido mostrados como fatores que mais afetaram a abundância e a distribuição de anuros na floresta (DIXO; VERDADE, 2006; GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999; VAN SLUYS *et al.*, 2007). Nas terras baixas e fragmentos próximos a alagados, normalmente, há uma considerável abundância de anuros especialmente da família Hylidae, que podem ser amostrados, ocasionalmente, no solo e sobre o folhiço (GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999; HADDAD *et al.*, 2008; PRADO; POMBAL JR., 2005; ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008).

A redução de cobertura vegetal, a fragmentação, o isolamento, a perda de hábitats e a introdução de espécies exóticas constituem as maiores ameaças para a diversidade de anuros do solo da Mata Atlântica. Estas provocam um impacto direto sobre as assembléias de anuros do folhiço, podendo alterar a composição ou levar espécies a extinção (COLOMBO *et al.*, 2008; SALLES *et al.*, 2009; PONTES *et al.*, 2010). Entretanto, estes fragmentos florestais podem representar os únicos refúgios para muitas espécies de anuros de hábitos terrestres, seja como local para reprodução, abrigo ou forrageio, inclusive para espécies típicas de áreas abertas (SILVA; ROSSA-FERES, 2007). Apesar de toda esta perda de hábitats, novas espécies vêm sendo descritas, na última década, para a camada de folhiço da Mata Atlântica, sendo a maioria do gênero *Brachycephalus*, indicando que as espécies deste gênero são endêmicas das partes mais elevadas das montanhas costeiras do Brasil (FEIO *et al.*, 1999; POMBAL JR., 2001; HADDAD; SAZIMA, 2004; CRUZ *et al.*, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2005; POMBAL JR.; GASPARINI, 2006; ALVES *et al.*, 2009). Estes estudos demonstram um conhecimento ainda reduzido da diversidade de anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica.

Acreditamos que possa, eventualmente, haver alguns artigos não relacionados na presente revisão, pelo fato de terem sido publicados em periódicos

que não estão indexados no SCIELO e no *Web of Science*, uma vez que o número de publicações encontradas através da consulta do banco de dados foi superior ao encontrado nestes sites, no caso de duas instituições. Em termos comparativos, o resultado obtido com a consulta ao SCIELO foi significativamente superior ao *Web of Science*, indicando que este constitui a melhor fonte de consulta, até a presente data, para se obter informações sobre os anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica.

No Brasil, o número total de estudos com anuros que habitam o folhiço da Mata Atlântica é reduzido, mesmo se considerarmos a extensão atual de toda a Mata Atlântica com seus 8% (105236 km<sup>2</sup>) restantes, que estão sob a forma de fragmentos dispersos ou de grandes blocos, dos 1315460 km<sup>2</sup> originais (ROCHA *et al.*, 2003; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO DE NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE, 2009). Estes, por sua vez estão concentrados principalmente na região sudeste brasileira, com um maior número de artigos produzidos a partir de pesquisas realizadas por algumas instituições, como as universidades públicas. Atribuímos esta concentração não apenas pela maior força de pesquisa (proporcionalmente maior número pesquisadores e de instituições de ensino e pesquisa estão locados nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais), mas também devido à proximidade de grandes remanescentes da Mata Atlântica, facilitando a realização dos estudos com anfíbios de folhiço. Entretanto, esta discrepância no conhecimento por regiões cria lacunas sobre o conhecimento dos anuros de folhiço, como os das matas nordestinas e do sul do Brasil, que estão entre os fragmentos mais ameaçados de desaparecer e de ecossistemas ainda pouco estudados, em termos de anuros do folhiço, como as matas altimontanas e as matas de restingas (MMA/SBF, 2000; JENKINS; RIDGWAY, 2006; PINTO *et al.*, 2006; MMA/SBF, 2007; ROCHA *et al.*, 2008).

O método de amostragem de grandes parcelas cercadas de 5 m x 5 m (*large plot sampling*) tem demonstrado ser o mais eficiente na amostragem de anfíbios que habitam o folhiço da Mata Atlântica, especialmente para as espécies de pequeno porte e de difícil observação como as dos gêneros *Brachycephalus* e *Euparkerella*, seja devido ao hábito de viver ocultas sob o folhiço ou por causa de suas colorações crípticas sobre o folhiço. Este método, que demanda um esforço amostral menor, cerca de 20 min por parcela, também permite fazer inferências sobre parâmetros da ecologia de comunidades e populações tais como:

abundância, riqueza, densidade geral e específica de anfíbios (GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999; ROCHA *et al.*, 2007; VAN SLUYS *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008). As parcelas de maiores dimensões (8 m x 8 m) são mais demoradas para montar e investigar, exigindo um maior número de coletores e de horas de esforço. O uso de pequenas parcelas (2 m x 1 m), com a retirada total do folhiço (ROCHA *et al.*, 2001; VAN SLUYS *et al.*, 2007), tem indicado ser de eficiência mais restrita, seja para algumas áreas estudadas e durante determinada estação do ano, como a estação úmida (ROCHA *et al.*, 2001).

O uso combinado de procura visual e auditiva, armadilhas de interceptação e queda, juntamente com parcelas cercadas, tem sido utilizado em diversos estudos de anfíbios da Mata Atlântica, nesta última década, aumentando as chances de amostrarmos espécies de anfíbios com diferentes hábitos e nos permite elevar o nível de conhecimento sobre a Biologia e a Ecologia destes animais ainda pouco compreendidos (FEIO *et al.*, 1998; BOQUIMPANI-FREITAS *et al.*, 2001; ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008). Contudo, a combinação de métodos tem sido indicada como mais eficiente para melhor amostrar a comunidade componente de áreas na Mata Atlântica (ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009). O período do dia em que a amostragem é realizada também é de grande importância para a eficiência da amostragem de uma comunidade, uma vez que grande parte dos anuros possui atividade crepuscular-noturna (ROCHA *et al.*, 2000 e 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009). Nestes estudos ficou claro que a coleta em diferentes horários (manhã, tarde e noite), aumenta significativamente a amostragem de anuros, particularmente durante o período noturno, quando uma parte substancial das espécies está em atividade reprodutiva (48 a 70%, dependendo da área). O período do ano também influencia a amostragem, podendo existir uma redução na abundância por espécie e total de anuros que habitam o folhiço, variando de 11 a mais de 40% entre a estação seca e a chuvosa (GIARETTA *et al.*, 1999; SIQUEIRA *et al.*, 2009). Entretanto, em algumas localidades existem espécies que indicaram ser abundantes em diferentes estações do ano, como *B. ephyppium* e *Ischnocnema parva* (GIARETTA *et al.*, 1999). Esta diferença está mais diretamente ligada ao período reprodutivo das espécies que possuem um desenvolvimento direto, que são maioria no solo das florestas estudadas (ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009; ROCHA *et al.*, 2010). Estas espécies necessitam de um folhiço mais espesso

e com maior teor de umidade, proporcionado pela elevação da precipitação pluviométrica, geralmente de setembro a março, nas regiões estudadas da Mata Atlântica do sudeste brasileiro. Este aumento da umidade no folhiço garante o desenvolvimento dos embriões dos ovos que são depositados sob o folhiço (GIARETTA *et al.*, 1997; HADDAD; PRADO, 2005; HADDAD *et al.*, 2008).

Diferentes estudos têm indicado que a anurofauna associada ao folhiço no bioma Mata Atlântica possuiu uma riqueza ainda maior do que se estimava e a distribuição geográfica de inúmeras espécies tem sido ampliada (MARQUES *et al.*, 2006; PIMENTA *et al.*, 2007; SILVEIRA *et al.*, 2009a, 2009b e 2010; BOURGEOIS, 2010; PONTES *et al.*, 2010).

A riqueza e a densidade de anuros, encontradas no solo de florestas em diversas localidades da Mata Atlântica, são bastante variáveis quando comparamos às de outras florestas tropicais, podendo ser um reflexo da fragmentação, do tipo de ecossistema associado ou mesmo da metodologia utilizada durante a amostragem (ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008). A dominância de espécies como *Brachycephalus* spp., *Haddadus binotatus*, *Ischnocnema guentheri* e *I. parva*, deve estar mais diretamente relacionada à independência que estas espécies tem em relação a corpos hídricos, devido ao seu modo reprodutivo (HADDAD; PRADO, 2005; HADDAD *et al.*, 2008). A dominância de bufonídeos foi citada apenas para o estudo realizado na Reserva Florestal de Morro Grande por Dixo e Verdade (2006). A nosso ver este resultado representa um viés de coleta, podendo estar relacionado à grande capacidade de deslocamento de espécies desta família, como no caso de *Rhinella ornata*, tendenciando a amostragem por uso de alguns métodos de coleta, como as armadilhas de interceptação e queda.

Os estudos ecológicos sobre os anuros terrestres, especialmente aqueles que habitam o folhiço de florestas, são de grande importância para explicar a distribuição dos anuros não só no solo da Mata Atlântica, mas em todos os demais ambientes em que vivem e, também, servirão como ferramentas para a criação e implantação de unidades de conservação e nos seus futuros planos de manejo (MMA/SBF, 2000 e 2007).

Conceitualmente, podemos afirmar que anuro de folhiço é toda espécie de anfíbio anuro de hábito terrestre, vivendo exclusivamente na serrapilheira (camada de restos vegetais formada por folhas, ramos e troncos) que se deposita sobre o solo de florestas e que participa de teias alimentares relacionadas a este

microambiente. Estas espécies podem ter o desenvolvimento embrionário direto ou indireto, a partir de ovos depositados no folhiço, em câmaras subterrâneas, em fitotelmas ou em corpos hídricos próximos.

Apesar dos estudos já realizados envolvendo comunidades de anuros do folhiço para a Mata Atlântica, ainda falta um corpo mais consistente de informações que permitam melhor compreender as relações entre as comunidades locais de anuros do folhiço e as correspondentes variáveis ambientais, como a declividade, profundidade de folhiço, variação altitudinal e variação ambiental térmica. Também poderemos estabelecer comparações através da similaridade de diferentes regiões da Mata Atlântica, mas para tal se faz necessária uma padronização dos métodos de amostragem de anuros do folhiço, como o uso de parcelas cercadas de 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m). É vasto o campo para estudos de anuros do folhiço, pois muitos dos grandes fragmentos da Mata Atlântica existentes, ainda não foram devidamente estudados ou, sequer, comparados entre si em termos da variação da composição e diversidade de anuros do folhiço ao longo de um gradiente geográfico.

## 6 REFERÊNCIAS

- Aguiar Jr. O, Carvalho KA, Giaretta AA, Recco-Pimentel, SM. Cytogenetics of *Hylodes* and *Crossodactylus* species (Anura, Leptodactylidae) with comments on Hylodinae / Dendrobatidae relationships. *Genetica*, 2004; 121: 43-53.
- Almeida-Gomes M, Hatano FH, Van Sluys M, Rocha CFD. Diet and microhabitat use by two Hylodinae species (Anura, Cycloramphidae) living in sympatry and syntopy in a Brazilian Atlantic Rainforest area. *Iheringia, Série Zoologia*, 2007; 97 (1): 27-30.
- Almeida-Gomes M, Van Sluys M, Rocha CFD. Ecological observations on the leaf-litter frog *Adenomera marmorata* in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. *Herpetological Journal*, 2007; 17: 81-85.
- Almeida-Gomes M, Vrcibradic D, Siqueira CC, Kiefer MC, Klaion T, Santos PA, Nascimento D, Ariani CV, Borges-Junior VNT, Freitas-Filho RF, Van Sluys M, Rocha CFD. Herpetofauna of an Atlantic rainforest area (Morro São João) in Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2008; 80 (2): 1-10.
- Alves ACR, Sawaya RJ, Reis SF, Haddad CFB. New Species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from the Atlantic Rain Forest in São Paulo State, Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 2009; 43(2): 212–19.
- Bergallo HG, Rocha CFD, Van Sluys M, Alves MAS. As listas de fauna ameaçada: as discrepâncias regionais e a importância e significado das listas. In: Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Van Sluys M (Org.). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000; 168 p., p. 11-5.
- Bertoluci J, Rodrigues, MT. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 2002; 42 (11): 287-97.
- Brooks TMM, Mittermeier RA, Fonseca GAB, Rylands AB, Konstant WR, Flick P, Pilgrim J, Oldfield S, Magin G, Hilton-Taylor G. Habitat loss and extinction in Hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 2002; 16 (4): 909-23.
- Bourgeois PA. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Macrogenioglottus alipioi* Carvalho, 1946: Distribution extension, state of Alagoas, northeastern Brazil. *Check List*, 2010; 6 (1): 187-8.
- Bragagnolo C, Pinto-da-Rocha R. Diversidade de opiliões do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil (Arachnida: Opiliones). *Biota Neotropica*, 2003; 3 (1): 1-20. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>
- Carvalho-e-Silva SP, Izecksohn E, Carvalho-e-Silva AMPT. Anfíbios. In: *Espécies ameaçadas de extinção no Município do Rio de Janeiro: flora e fauna*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2000; 68 p., p. 50-1.

Carvalho-e-Silva AMPT, Silva GR, Carvalho-e-Silva SP. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 2008; 8 (1): 199-209.

Colombo P, Kinde A, Vinciprova G, Krause L. Composição e ameaças à conservação dos anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 2008; 8 (3): 229-240.

Conte CE, Machado RA. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2005; 17 (3): 940-8.

Conte CE, Rossa-Feres DC. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2007; 24 (4): 1025-1037.

Cruz CAG, Prado GM, Izecksohn E. Nova espécie de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 do sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 2005; 63 (2): 289-95.

Dixo M, Verdade VK. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal do Morro do Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica*, 2006; 6 (2): 1-20.

Eterovick PC. Distribution of anuran species among montane streams in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 2003; 19: 219-28.

Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica – período de 2005 – 2008. Relatório parcial*. São Paulo, 2009; 156 p. Disponível em: <http://www.sosma.org.br>

Feio RN, Braga UML, Wiederhecker H, Santos PS. *Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)*. Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa / Instituto Estadual de Florestas, 1998; 32 p.

Feio RN, Pombal Jr JP, Caramaschi U. New *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic Forest of Minas Gerais, Brazil. *Copeia*, 1999; 1: 141-5.

Frost DR. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.4 (08 April, 2010). Electronic Database accessible at April 21, 2010. American Museum of Natural History, New York, USA, 2010. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>

Gardner TA, Ribeiro-Junior MA, Barlow J, Cristina T, Avila-Pires S, Hoogmoed MS, Peres CA. The value of primary, secondary, and plantation forests for a neotropical herpetofauna. *Conservation Biology*, 2007; 21: 775-87.

Giaretta AA, Sawaya RJ, Machado G, Araújo MS, Facure KG, Medeiros HF, Nunes R. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1997; 14 (2): 341-6.

Giaretta AA, Facure KG, Sawaya RJ, Meyer JHD, Chemin N. Diversity and abundance of litter frogs in a montane forest of southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. *Biotropica*, 1999; 31 (4): 669-74.

Giaretta AA, Facure KG. Reproductive ecology and behavior of *Thoropa miliaris* (Spix, 1824) (Anura, Leptodactylidae, Telmatobiinae). *Biota Neotropica*, 2004; 4 (2): 1-10.

Haddad CFB, Prado CRA. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 2005; 3 (55): 207-17.

Haddad CFB, Toledo LF, Prado CRA. *Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. São Paulo: Editora Neotropica, 2008, 243 p.

Haddad CFB, Sazima I. A new species of *Physalaemus* (Amphibia; Leptodactylidae) from the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Zootaxa*, 2004; 479: 1-12.

Hartmann MT, Giasson LOM, Hartmann PA, Haddad CFB. Visual communication in Brazilian species of anurans from the Atlantic forest. *Journal of Natural History*, 2005; 39 (19): 1675-85.

Heyer WR, Rand AS, Cruz CAG, Peixoto OL. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica*, 1988; 20: 230-5.

Indicatti RP, Candiani DF, Brescovit AD, Japyassú HF. Diversidade de aranhas de solo (Arachnida, Araneae) na bacia do Reservatório do Guarapiranga, São Paulo, São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 2005; 5 (1a): 1-12. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>

Izecksohn E. Sobre a distribuição de alguns anfíbios anuros descritos da Baixada Fluminense, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 1971; 1: 5-7.

Izecksohn E, Peixoto OL. Nova espécie de *Proceratophrys*, da hiléia bahiana, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 1981; 41: 19-24.

Izecksohn E. Três novas espécies de *Dendrophryniscus* Jiménez De La Espada das regiões Sudeste e Sul do Brasil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 1993; 10 (3): 473-88

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001; 148 p.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP, Deiss I. O osteocrânio de *Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied), *P. appendiculata* (Günther), *P. melanopogon* (Miranda-Ribeiro) e *P. laticeps* Izecksohn e Peixoto (Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 2005; 22: 225-29.

Jenkins CN, Ridgway T. Definindo prioridades de conservação em um hotspot de biodiversidade global. *In*: Rocha CFD, Bergallo HG, Van Sluys M, Alves MAS (Org.). *Biologia da conservação: essências*. São Carlos, São Paulo: RiMa Editora, 2006; 582 p., p. 40-52.

Machado ABM, Drummond GM, Paglia A (Ed.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (1ª. Ed.)*. Ministério do Meio Ambiente / Fundação Belo Horizonte, MG: Biodiversitas, 2008; vol. II, 1420 p.

Marques RM, Colas-Rosas PF, Toledo LF, Haddad CFB. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus moreirae*: distribution extension. *Check List*, 2006; 2 (1): 68-9

Menin M, Rodrigues DJ, Azevedo CS. Predation on amphibians by spiders (Arachnida, Araneae) in the Neotropical region. *Phyllomedusa*, 2005; 4 (1): 39-47.

Mittermeier RA, Gil PR, Höffman M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GAB. *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Conservation International, 2005; 432 p.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA/SBF). *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas - MG. Brasília, 2000; 40 p.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA/SBF). *Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007*. Brasília, *Série Biodiversidade*, 2007; 31: 1-300.

Moraes RA, Sawaya RJ, Barella W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 2007; 7 (2): 27-36.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca, GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000; 403: 853-8.

Nascimento LB, Cruz CAG, Feio RN. A new species of diurnal frog in the genus *Crossodactylus* Duméril and Bibron, 1841 (Anura, Leptodactylidae) from southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 2005; 26: 497-505.

Oliveira C, Santos LRS, Zieri R. Variações anatômicas no aparelho reprodutor masculino de *Chaunus ornatus* (Wied-Neuwied, 1821) (Anura, Bufonidae). *Biota Neotropica*, 2007; 7 (1). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>

Pimenta BVS, Cruz CAG, Dixo M. Geographic distribution: *Chiasmocleis carvalhoi*. *Herpetological Review*, 2002; 33: 219.

Pimenta BVS, Bérnils RS, Pombal Jr. JP. Amphibia, Anura, Brachycephalidae, *Brachycephalus hermogenesi*: Filling gap and geographic distribution map. *Check List*, 2007; 3 (3): 277-9.

Pinto LP, Bedê L, Paese A, Fonseca M, Paglia A, Lamas I. Mata Atlântica brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: Rocha CFD, Bergallo HG, Van Sluys M, Alves MAS (Org.). *Biologia da conservação: essências*. São Carlos, São Paulo: RiMa Editora, 2006; 582 p., p. 91-118.

Pombal Jr. JP. A new species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 2001; 22: 179-85.

Pombal Jr. JP, Gasparini JL. A new *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from Atlantic rainforest of Espírito Santo, southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 2006; 1 (2): 87-93.

Pontes JAL, Pontes RC, Fanta-Fé CP, Lima VM, Rocha CFD. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965: New record, distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 2010; 6 (1): 159-61.

Prado GM, Pombal Jr. JP. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 2005; 63 (4): 685-705.

Ribeiro LF, Alves ACR, Haddad CFB, Reis SF. Two new species of *Brachycephalus* Günther, 1858 from the state of Paraná, southern Brazil (Amphibia, Anura, Brachycephalidae). *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, 2005, 519:1-18.

Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van Sluys M. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Carlos, São Paulo: RiMa Editora, 2003;146 p.

Rocha CFD, Hatano FH, Vrcibradic D, Van Sluys M. Frog species richness, composition and  $\beta$ -diversity in coastal Brazilian restinga habitats. *Brazilian Journal of Biology*, 2008; 68 (1): 109-15.

Rocha CFD, Van Sluys M., Alves MAS, Bergallo HG, Vrcibradic D. Activity of leaf-litter frogs: when should frogs be sampled? *Journal of Herpetology*, 2000; 34 (2): 285-87.

Rocha CFD, Van Sluys M., Alves MAS, Bergallo HG, Vrcibradic D. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparison of two methods. *Austral Ecology*, 2001, 26: 14-21.

Rocha CFD, Vrcibradic D, Kiefer MC, Almeida-Gomes M, Borges-Junior VNT, Carneiro PCF, Marra RV, Almeida-Santos P, Siqueira CC, Goyannes-Araújo P, Fernandes CGA, Rubião MV, Van Sluys M. A survey of the leaf-litter frog assembly from na Atlantic forest área (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology*, 2007; 20: 99-108.

Rocha CFD, Vrcibradic D, Kiefer MC, Siqueira CC, Almeida-Gomes M, Borges-Junior VN, Hatano FH, Fontes AF, Pontes JAL, Klaion T, Gil LO, Van Sluys M. Parameters from the community of leaf-litter frogs from Estação Ecológica Estadual Paraíso, Guapimirim, Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 2010 (submetido).

Salles ROL, Weber LN, Silva-Soares T. Amphibia, Anura, Parque Natural Municipal da Taquara, municipality of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Check List*, 2009; 5 (4): 840-54.

Santos TG, Rossa-Feres DC, Cassatti L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 2007; 97 (1): 37-49.

SBH. 2010. Brazilian amphibians – List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on April, 21<sup>th</sup> 2010. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>

Silva FR, Rossa-Feres DC. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta da região noroeste do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 2007; 7 (2): 141-7.

Silvano DL, Pimenta BVS. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Prado PI, Landau EC, Moura RT, Pinto LPS, Fonseca GAB, Alger K (Org.) *Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia* [CD-ROM] Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP; 2003.

Silvano DL, Segalla MV. Conservation of brazilian amphibians conservation. *Biology*, 2005; 19 (3): 653-8.

Silveira AL, Salles ROL, Pontes RC. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Rhinella pygmaea*: Distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 2009a; 5 (3): 749-52.

Silveira AL, Salles ROL, Pontes RC. Primeiro registro de *Rhinella pombali* e novos registros de *R. crucifer* e *R. ornata* no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Biotemas*, 2009b; 22 (4): 231-5.

Silveira AL, Salles ROL, Pontes RC. Primeiro registro de *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) (Amphibia, Anura, Microhylidae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biotemas*, 2010; 23 (2): 203-5.

Siqueira CC, Vrcibradic D, Almeida-Gomes M, Borges-Junior VNT, Almeida-Santos P, Almeida-Santos M., Ariani CV, Guedes DM, Goyannes-Araújo P, Dorigo TA, Van Sluys M, Rocha CFD. Density and richness of leaf litter frogs (Amphibia: Anura) of an Atlantic Rainforest area in the Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2009; 26: 97-102.

Van Sluys M, Vrcibradic D, Alves MAS, Bergallo HG, Rocha CFD. 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: 254–60.

Van Sluys M, Cruz CAG, Vrcibradic D, Silva HR, Vrcibradic D, Rocha CFD. 2009. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. *In*: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino AC (Org.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 344 p., p. 175-182.

Wogel H, Abrunhosa PA, Pombal Jr. JP. Girinos de cinco espécies de anuros do sudeste do Brasil (Amphibia: Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae). *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, 2000; 427: 1-16.

## **CAPÍTULO II:**

### **A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE DAS ASSEMBLÉIAS DE ANFÍBIOS ANUROS E A VARIAÇÃO EM ÁREAS COM DIFERENTES GRAUS DE CONSERVAÇÃO NA SERRA DO MENDANHA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

#### **INTRODUÇÃO**

São conhecidas cerca de 5900 espécies de anuros no mundo (FROST, 2010). O Brasil é o país com a mais elevada riqueza deste grupo, possuindo 847 espécies descritas (SBH, 2010). Apesar da composição de assembléias de anfíbios anuros de ambientes tropicais brasileiros terem sido intensamente estudadas nos últimos anos, como na Amazônia (ALLMON, 1991; GASCON, 1991; LIMA *et al.*, 2006); no Cerrado (ETEROVICK; SAZIMA, 2004; BRASILEIRO *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2007b; SILVA; ROSSA-FERES, 2007) e no Pantanal (PRADO *et al.*, 2005; UETANABARO *et al.*, 2008). O conhecimento sobre a composição, organização e diversidade das assembléias de anuros no bioma Mata Atlântica ainda são restritos a poucas áreas, com uma maior concentração no sudeste brasileiro (HADDAD; SAZIMA, 1992; GIARETTA *et al.*, 1997; POMBAL JR., 1997; HEYER *et al.*, 1990; ROCHA *et al.*, 2001; IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001a; POMBAL JR; GORDO, 2004; RAMOS; GASPARINI, 2004; ABRUNHOSA *et al.*, 2006; DIXO; VERDADE, 2006; MORAES *et al.*, 2007; ROCHA *et al.*, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2007; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008; SALLES *et al.*, 2009; SIQUEIRA *et al.*, 2009; PONTES, 2010), com exceção de poucas localidades no sul e nordeste (KWET; DI-BERNARDO, 1999; SILVANO; PIMENTA, 2003). Alguns estudos neste bioma são amplos (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001b; ROCHA *et al.*, 2004; HADDAD *et al.*, 2008), porém não conseguiram abranger a real diversidade do grupo nesta floresta tropical, que está ameaçada de desaparecer, principalmente devido à expansão urbana (MYERS *et al.*, 2000; BROOKS *et al.*, 2002; MITTERMEIER *et al.*, 2005). Isto resulta em um conhecimento relativamente incipiente de uma anurofauna que está composta por mais de 400 espécies, sendo a maioria encontrada na floresta ombrófila densa, das quais muitas se encontram ameaçadas de extinção (HEYER *et al.*, 1988; SILVANO; SEGALLA, 2005; HADDAD, 2008). Destas, pelo menos 30

espécies são formas endêmicas no estado do Rio de Janeiro (VAN SLUYS *et al.*, 2009).

A fragmentação florestal, causada pelo desmatamento e outras formas de intervenções antrópicas, afetam a estrutura de florestas tropicais (TANIZAKI-FONSECA; MOULTON, 2000; MYERS *et al.*, 2000; PRIMACK; RODRIGUES, 2002; ROCHA *et al.*, 2003; PEIXOTO *et al.*, 2004; OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006). A composição e a alteração na composição de comunidades animais, inclusive da herpetofauna, podem ser afetadas ao longo do mosaico ambiental por diferentes fatores (FREIRE, 2001; PONTES *et al.*, 2009). As comunidades de anfíbios variam em sua composição, diversidade e riqueza de acordo com a estruturação dos ambientes em que vivem e as alterações impostas pela remoção parcial ou total da cobertura florestal é um importante fator nesta mudança (GIARETTA *et al.*, 1997; MACHADO *et al.*, 1999; VALLAN, 2000; BRASILEIRO *et al.*, 2005). Alguns estudos já indicavam que diversas espécies de anuros estariam ameaçadas de extinção na região sudeste do Brasil, especificamente no estado e no município do Rio de Janeiro (CARAMASCHI *et al.*, 2000; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2000; HADDAD, 2008; PONTES *et al.*, 2010), visto que a própria Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro possui, para os anfíbios, índices de valor de conservação, de ameaça e de endemismos elevados (VAN SLUYS *et al.*, 2009).

A composição, diversidade e riqueza da herpetofauna da Mata Atlântica da Serra do Mendanha ainda são pouco conhecidas (PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009; PONTES *et al.*, 2010). Os estudos com comunidades de anuros no estado do Rio de Janeiro, mais próximos da região, foram realizados em Duque de Caxias (SALLES *et al.*, 2009), Seropédica (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001a) e na Serra da Tiririca (PONTES, 2010). Apesar da relevância deste remanescente florestal, localizado no maciço do Gericinó-Mendanha, o conhecimento sobre a composição da comunidade de anfíbios anuros pode ser considerado reduzido, com poucas informações para algumas espécies (PONTES *et al.*, 2005; PONTES, 2007a; PONTES, 2007b; PONTES *et al.*, 2008; PONTES *et al.*, 2010). Na Serra do Mendanha existem remanescentes da Mata Atlântica de diversas dimensões, e com diferentes graus de conservação (floresta pouco perturbada, floresta secundária e áreas com monocultura de bananeiras) (SANTOS *et al.*, 2007a; PONTES; ROCHA, 2008), além de áreas artificiais (açudes e entorno de edificações). Estas intervenções e alterações no sistema florestal afetam a

composição da herpetofauna da região (PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009). Mas não sabemos o quanto a fragmentação e a alteração da estrutura vegetacional, para a implantação de monoculturas, como os bananais, afetam a comunidade de anfíbios da Serra do Mendanha. Esta paisagem formada por um mosaico, composto por uma matriz de florestas em diferentes graus de conservação, juntamente com as monoculturas, constitui um bom modelo de estudo de efeitos do grau de degradação da floresta sobre as comunidades de anfíbios anuros associadas.

Neste capítulo iremos abordar aspectos sobre abundância, riqueza, diversidade e composição das assembléias de acordo com o grau de conservação da floresta e dos tipos de ambientes encontrados na Serra do Mendanha.

## 1 MATERIAL E MÉTODOS

### 1.1 Área de estudo

A Serra do Mendanha, com cerca de 3300 ha é um dos conjuntos montanhosos que compõe o maciço do Gericinó-Mendanha, estando situada na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro (647000 – 658000 e 7472000 – 7477000 UTM, SAD 69). A região foi originada a partir da atividade intrusiva magmática, com solos argilosos e pluviosidade elevada. O relevo da Serra do Mendanha varia de cotas altimétricas de 20 m até acima de 900 m, com cumes de diversas altitudes e uma grande rede hidrográfica formada por diversos rios e córregos (MOTOKI *et al.*, 2008a e b; PONTES; ROCHA, 2008; COSTA *et al.*, 2009; PONTES *et al.*, 2009; presente estudo). O clima predominante na região é classificado como mesotérmico, com inverno seco e verão chuvoso (Cwa). Existindo, também, o tropical chuvoso (Am) e o clima tropical de altitude (Cf), com ocorrência de chuvas orográficas localizadas na porção mais elevada. A precipitação varia pouco ao longo do ano, existindo um pequeno déficit hídrico (GALLEGO, 1971; NIMER, 1989; PONTES; ROCHA, 2008). A umidade local é elevada, devido à intensa e bem distribuída pluviosidade ao longo do ano, com uma estação úmida (setembro a março) e outra mais seca (abril a agosto) e temperaturas médias estáveis variando entre 18 a 21°C (GOLFARI; MOOSMAYER, 1980; PONTES; ROCHA, 2008). Sua maior porção está recoberta pela floresta ombrófila densa ainda bem preservada, sendo registrada a presença de uma elevada riqueza de espécies arbóreas e de epífitas. Entretanto, possui áreas com trechos em diferentes graus de conservação, inclusive com a presença de monoculturas, como a de bananeiras.

Este remanescente é, parcialmente, responsável pela proteção da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, a qual é a maior fonte de água para a maioria dos municípios do seu entorno, incluindo a grande metrópole do Rio de Janeiro (e.g., PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2000; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009; ROCHA-PESSÔA, 2009).

Na localidade existem duas unidades de conservação da natureza, sendo uma de proteção integral, o Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM) e outra de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental (APA) de Gericinó-Mendanha (GONÇALVES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008).

## 1.2 Métodos de coleta e análise

Durante a amostragem de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, no período de 2006 a 2010, utilizamos armadilhas de interceptação e queda; parcelas cercadas (*plots* ou *quadrats*); procura visual e auditiva durante transecções limitadas por tempo e coletas por encontros ocasionais (SCOTT JR., 1994).

Para amostramos os anfíbios anuros encontrados no folhiço, sobre pedras e nos galhos baixos na floresta da Serra do Mendanha, utilizamos grandes parcelas cercadas de 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) instaladas sobre o solo durante o dia, entre 12 e 17 horas, a partir da principal trilha que corta a floresta na Serra do Mendanha (Trilha da Jararacuçu) e mantendo uma distância mínima de 5 m de sua borda. As cercas das parcelas foram confeccionadas com lona plástica, na cor preta, com 25 m comprimento e com 0,8 m de altura, sustentadas por quatro estacas metálicas com cerca de 1 m de altura, dispostas de forma a fechar completamente a área a ser amostrada (ALLMON, 1991; JAEGER; INGER, 1994; ROCHA *et al.*, 2001) (Figura 7A). Cada quadrado montado compôs uma unidade amostral independente. Foram instaladas cinco parcelas por cota altimétrica de 50 m em um gradiente altitudinal que variou de 0 a 900 m em cada estação (90 na seca e 90 na chuvosa), totalizando 180 parcelas. Durante a noite cinco pessoas, munidas de lanternas e com uso de ferramenta de mão para facilitar revirar o folhiço, vasculharam a superfície do solo dentro da parcela, investigando prováveis abrigos (*e.g.*, bromélias, pedras, troncos e cavidades) e revirando minuciosamente o folhiço à procura de anfíbios, inclusive na vegetação emergente à procura de anuros com hábito arbóreo, até uma altura de 2 m (Figura 7B).



Figura 7 – Parcela cercada (*plot*) com 25 m<sup>2</sup>, montada durante o dia no solo da floresta da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (A). Equipe de pesquisa durante a investigação noturna de um *plot*, utilizando lanternas e ferramentas (B). Fotos: J.A.L. Pontes.

O método de captura de anuros por procura visual e auditiva através de transectos (e.g., CRUMP; SCOTT JR., 1994; ZIMMERMAN, 1994; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008, CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008), foi utilizado o mesmo esforço amostral para cada um dos tipos de ambientes que ocorrem na Serra do Mendanha (ambiente artificial – AA; floresta pouco perturbada – FP, floresta secundária – FS e monocultura de bananeiras – MB). Foram realizados três transectos por dia em diferentes períodos (diurno: 09h – 17h; crepuscular: 17h30min

– 19h e noturno: 19h – 00h) por cinco coletores, duas vezes ao mês entre 2006 e 2009, para cada um dos intervalos de 50 m da cota altimétrica. Durante a transecção, cada coletor inspecionava todos os microhábitats existentes (bromélias, cavidades, pedras, folhiço, poças, cursos d’água e vegetação emergente até 2 m de altura), com uso de lanterna, ferramenta de jardinagem e peneiras à procura de anuros (adultos e girinos) (Figura 8).



Figura 8 – Equipe de pesquisa durante uma transecção diurna, na margem do Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Foto: J.A.L. Pontes.

Na amostragem, por armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) com cercas-guia (*drift-fences*), foram instalados sistemas compostos por galões plásticos com capacidade de 60 e 100 litros enterrados no solo, todos com o mesmo diâmetro (45 cm). O fundo dos galões foi perfurado para evitar o risco de acúmulo de água de chuva, que poderia provocar a morte de animais eventualmente capturados. As cercas foram montadas com telas de nylon verde, ou em lona plástica preta, com comprimento de 50 m e cerca de 1,0 m de altura, sustentadas por estacas tubulares de PVC com 1,4 m de altura, dispostas em linha e com a parte inferior enterrada no solo (CORN, 1994; CECHIN; MARTINS, 2000; ROCHA *et al.*, 2007). Foram instalados seis sistemas de armadilhas de queda, com quatro galões cada, na Serra do Mendanha, totalizando 24 armadilhas. Cada um dos três ambientes da Serra do Mendanha recebeu dois sistemas de armadilhas que funcionaram em igual período

e estavam afastados entre si por pelo menos 200 m. Os baldes permaneciam abertos 24 h por dia, durante uma semana, sendo fechados na semana seguinte e reabertos após uma semana. As armadilhas eram inspecionadas, duas vezes por semana, dois dias após a abertura. Todos os anuros encontrados (mortos ou vivos) foram coletados (Figuras 9 e 10).



Figura 9 – Inspeção de um sistema de armadilhas de queda, instalado na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.  
Foto: R.C. Pontes.

Todos os pontos de coleta foram registrados com uso de GPS (MAP 60 CSx<sup>®</sup>) e a altitude com uso de altímetro analógico (precisão 2 m). Coletamos dados de variáveis ambientais, como a profundidade do folhiço (com uso de paquímetro com precisão de 0,01 mm) e a cobertura do dossel (com uso de densiômetro esférico de copa), para associarmos a conservação de cada ambiente com a abundância, riqueza e diversidade de anuros (PONTES; ROCHA, 2008).

Adicionalmente, utilizamos os dados obtidos através de capturas em encontros ocasionais, considerados como fora de metodologia, para o registro de novas ocorrências de espécies e, também, revisamos duas coleções institucionais de anfíbios, existentes no Estado do Rio de Janeiro (Museu Nacional, Rio de Janeiro – MN; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO) à procura de anfíbios coletados na Serra do Mendanha e arredores.

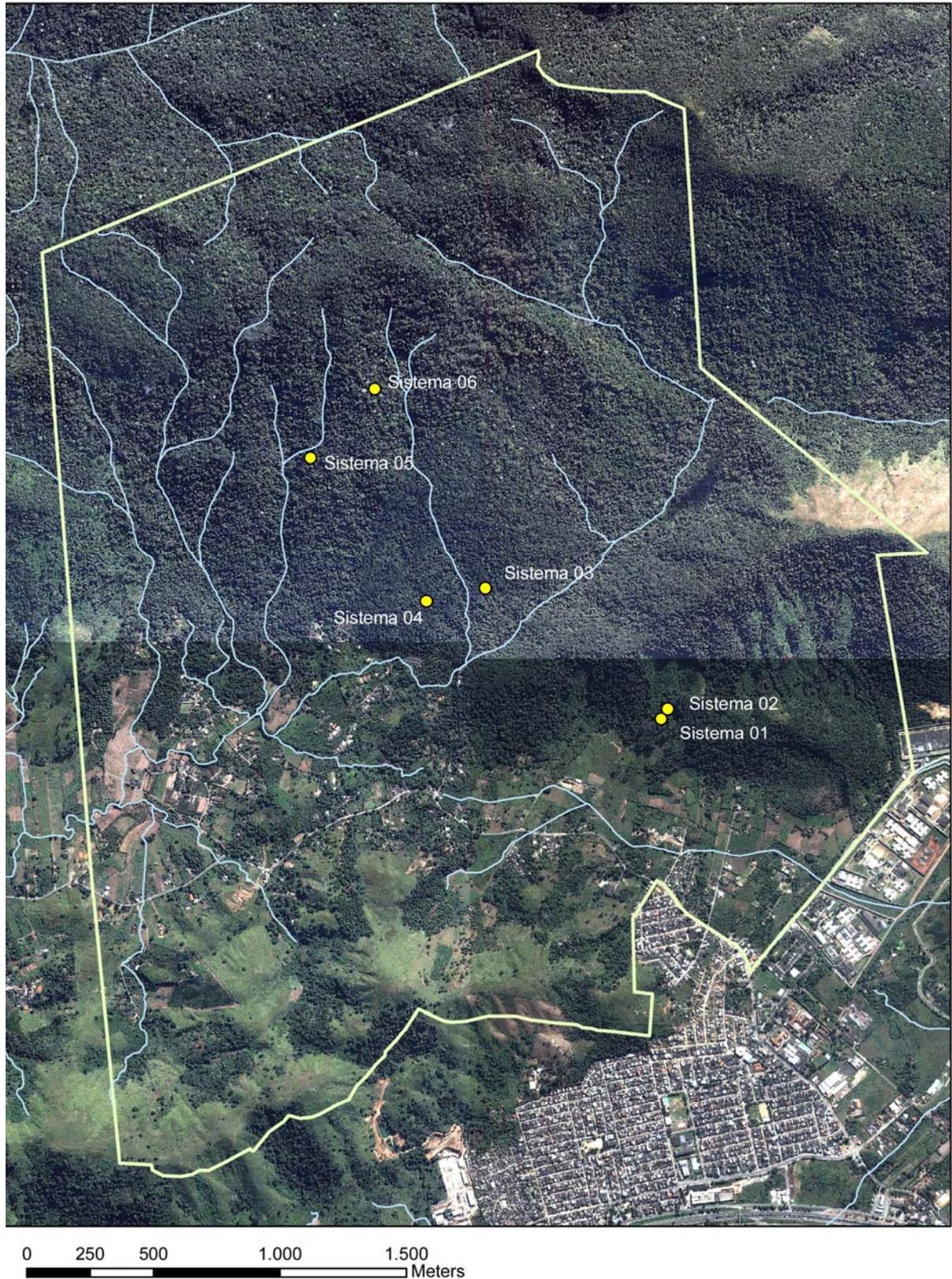


Figura 10 – Mapa indicando a localização dos sistemas de armadilhas de queda (*pitfalls traps*) instaladas na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (pontos amarelos). Destacando-se: os limites do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (linha bege) e os principais cursos d'água (em azul).  
Fonte: SMAC, aerofoto 2008.

A riqueza e a variação na diversidade regional foram calculadas através do índice de Margalef ( $D_{Mg}$ ) e do índice de Whittaker ( $W^\beta$ ):

$$D_{Mg} = (S - 1) / \ln N; \text{ onde:}$$

**S** é o número de espécies registradas; **ln** o logaritmo natural ou neperiano e **N** o número de indivíduos de todas as espécies.

$$W^\beta = S / \alpha - 1; \text{ onde:}$$

**S** é o número total de espécies de anfíbios encontrados em dois dos ambientes comparados e  **$\alpha$**  representa a riqueza média de anuros entre os tipos de ambientes comparados.

Para estimarmos a similaridade entre os diferentes tipos de ambientes, em termos da composição da assembléia de anfíbios anuros, utilizaremos o índice de similaridade de Jaccard ( $C_J$ ):

$$C_J = J / (a + b) - J; \text{ onde:}$$

**J** é o número de espécies comuns a dois tipos de ambientes sendo comparados, **a** e **b** são os números de espécies encontradas em cada ambiente que estará sendo comparado. O índice de Sørensen (IS) foi usado para compararmos a assembléia de anuros da Serra do Mendanha com outras de diferentes regiões da Mata Atlântica (MAGGURAN, 1988; ZAR, 1999):

$$IS = 2c / a + b; \text{ onde:}$$

**a** e **b** são os números de espécies de localidade que estará sendo comparada e **c** é o número de espécies comuns às duas localidades.

### 1.3 Métodos de identificação, fixação e mensuração de anuros

No presente estudo a nomenclatura utilizada para designar os grupos taxonômicos da Ordem Anura (Famílias, Gêneros e Espécies), foi a mesma adotada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia – SBH (SBH, 2010) e a que consta em FROST (2010).

Os animais adultos destinados para estudos morfométricos e para a análise de conteúdo estomacal foram eutanaziados com o uso de álcool 20%; com lidocaína diluída em água ou com pentobarbital (AVMA, 2000), sendo fixados em meio líquido (formalina 10%) e depois conservados em álcool 70%; enquanto que os girinos foram fixados em formalina ou cloretona e conservados em formol 10% (MCDIARMID, 1994; MCDIARMID; ALTIG, 1999). Adicionalmente recolhemos amostras de tecidos de formas adultas para futuras análises bioquímicas (JACOBS; HEYER, 1994). No caso de pertencerem a espécies consideradas ameaçadas de extinção ou raras, foram fixados, no máximo, cinco exemplares por espécie. Todos os exemplares fixados e as amostras de tecidos constituem o material testemunho, que receberam números de campo e, posteriormente, números apropriados de acordo com o livro de registro (tombo) da coleção de anfíbios do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN), e do Laboratório de Biosistemática de Anfíbios da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LABAN – UNIRIO), onde estão depositados. A confirmação da identificação taxonômica dos anuros foi realizada por especialistas das instituições citadas.

Cada anfíbio anuro capturado e fixado foi medido, ao menos, em seu comprimento rostro-cloacal (CRC) em mm, com uso de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), e pesado, em g, com o uso de um dinamômetro Pesola® (precisão de 1 g) para espécimes com massa acima de 10 g, ou com balança digital (precisão de 0,001 g), para exemplares com massa inferior a 10 g (FELLERS *et al.*, 1994; SIQUEIRA *et al.*, 2006). Todos os animais foram fotografados com máquinas digitais compactas Sony Model DSC-H5® e Canon Model Power Shot SX-10 IS®. Após completarmos a primeira série de coleta no gradiente altitudinal, nos diferentes tipos de metodologias empregadas e nos principais mesohabitats da região, os demais anuros coligidos, cuja espécie já estava representada por exemplares-testemunho, foram marcados individualmente com amputação de falange (DONNELLY *et al.*, 1994; FERNER, 2007). Método testado e considerado menos estressante para herpetofauna, se comparado com outras formas de marcação (LANGKILDE; SHINE, 2006). Todos os animais marcados foram liberados no ponto da captura.

## 2 RESULTADOS

### 2.1 A composição, riqueza e diversidade das assembléias de anuros da Serra do Mendanha

Montamos e investigamos um total de 180 parcelas na Serra do Mendanha, sendo 90 na estação chuvosa (setembro a março) e 90 na estação seca (abril a agosto), onde foi possível atingir a cota altimétrica de 850 a 900 m. Através do esforço empreendido de 60 horas/homem investigamos 4500 m<sup>2</sup> de solo da floresta, com média de 19,9 ± 5,8 min gastos por parcela. O esforço por procura visual e auditiva, empreendido em diferentes horários, foi cerca de 70 horas/homem, perfazendo um total de 350 horas em transecções. Os sistemas de armadilhas estiveram em funcionamento por 14 meses (agosto de 2008 a setembro de 2009), totalizando 5040 horas/galão.

Foram capturados 1513 exemplares de anuros, pertencentes a 40 espécies utilizando diferentes metodologias: armadilhas de queda (523 anuros, 15 espécies); transecções (517 anuros, 31 espécies); parcelas cercadas de 25 m<sup>2</sup> (*plots*), (383 anuros, 11 espécies). Através de encontro ocasional capturamos 90 anuros de 22 espécies. Somando-se às espécies registradas em campo apenas por visualização e vocalização durante as transecções, juntamente com aquelas encontradas em coleção institucional, adicionamos apenas mais quatro espécies à lista. As 44 espécies de anuros amostradas na região estavam distribuídas em 12 famílias (Tabela 2). O número de espécies conhecidas para a Serra do Mendanha corresponde a 5% das espécies de anuros brasileiros. Entre estas, duas espécies foram coletadas apenas na forma de girinos em poças reprodutivas, identificadas como *Hylodes nasus* (Lichtenstein, 1823) e *Scinax argyreornatus* (Miranda-Ribeiro, 1926). Apesar de investidas frequentes nestas localidades, não conseguimos capturar formas adultas destas espécies.

Tabela 2 – Lista de espécies de anfíbios anuros registradas, com o uso de diferentes metodologias, para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (continua).

ESPÉCIES	REGISTRADAS EM CAMPO				COLEÇÕES INSTITUCIONAIS	
	AQ	PA	TR	EO	MN	UNIRIO
<b>Família Brachycephalidae</b>						
<i>Brachycephalus</i> sp.nov.		3	2			
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	1	15	13	3		
<i>Ischnocnema octavioi</i> (Bokermann, 1965)	1					
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	7	60	29	1	1	
<b>Família Bufonidae</b>						
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)			1			
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	151	4	40	5	7	
<b>Família Craugastoridae</b>						
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	40	142	56	31	6	
<b>Família Cycloramphidae</b>						
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)			10	4	5	
<i>Zachaenus parvulus</i> (Girard, 1853)	4	44	11	6	2	
<b>Família Hemiphractidae</b>						
<i>Flectonotus</i> cf. <i>goeldii</i> (Boulenger, 1895 "1894") *						
<b>Família Hylidae</b>						
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> (A. Lutz, 1924)			3		1	
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)			4	1		
<i>Dendropsophus anceps</i> (A. Lutz, 1929)					2	
<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)			7		6	
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)				1		
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)			95	3	5	
<i>Dendropsophus pseudomeridianus</i> (Cruz, Caramaschi & Dias, 2000)			16		1	
<i>Dendropsophus meridianus</i> (B. Lutz, 1954)			3		1	
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)			7	5		
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)		1	1	3		
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)			32	3		
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)			13			
<i>Phasmahyla guttata</i> (A. Lutz, 1924)			2			
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882			1	2		
<i>Phyllomedusa rohdei</i> Mertens, 1926			3		1	
<i>Scinax</i> aff. <i>x-signatus</i>			7		7	
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)			51	6		
<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926) **						
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)			1	1		
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)				1		

Tabela 2 – Lista de espécies de anfíbios anuros registradas, com o uso de diferentes metodologias, para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (conclusão).

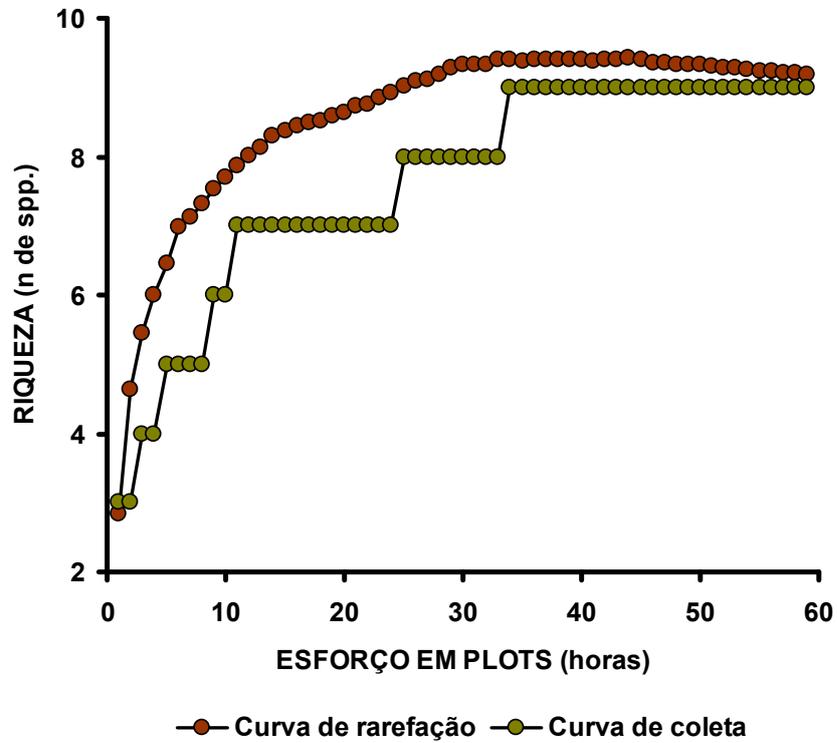
<i>Scinax trapicheiroi</i> (B. Lutz, 1954)	1	18	1		
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)		2	1		
<b>Família Hylodidae</b>					
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1841	26	28	4	3	
<i>Hylodes nasus</i> (Lichtenstein, 1823) **					
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	246	3	20	3	8
<i>Physalaemus soaresi</i> Izecksohn, 1965	1				
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)					1
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	34	82	24	2	1
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	5		13		6
<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983	3				1
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Chiasmocleis carvalhoi</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997	1				
<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)	1				3
<b>Família Ranidae</b>					
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802) ***					
<b>Família Strabomantidae</b>					
<i>Euparkerella brasiliensis</i> (Parker, 1926)	2	28	4	3	
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>523</b>	<b>383</b>	<b>517</b>	<b>90</b>
					<b>68</b>
					<b>0</b>

Nota: AQ = armadilhas interceptação e queda; PA = método de parcelas; TR = transecções, EO = encontros ocasionais; MN = Coleção de anfíbios do Museu Nacional, Rio de Janeiro; UNIRIO = Coleção do Laboratório de Biossistemática de Anfíbios da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

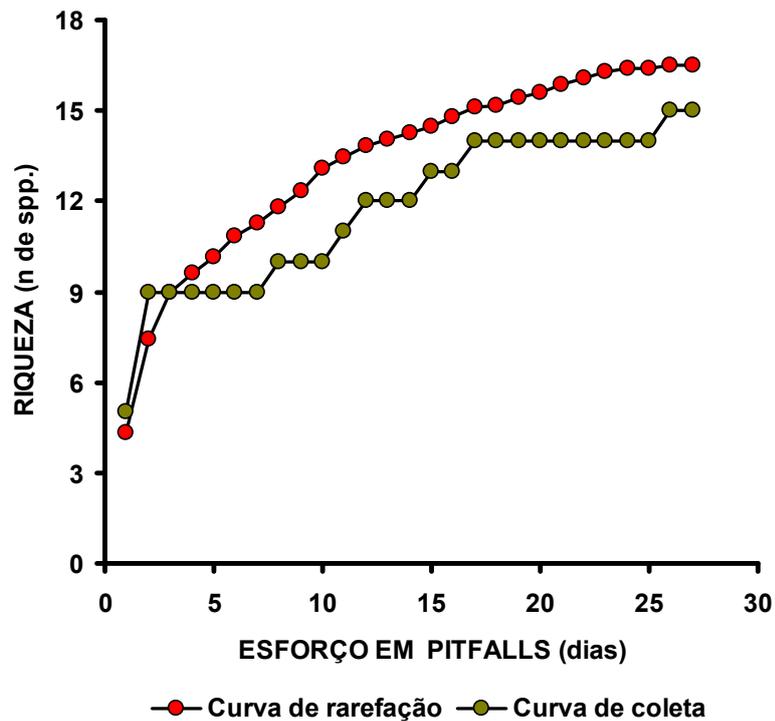
\* Espécie registrada através de vocalizações; \*\* Espécie registrada através de girinos coletados; \*\*\* Espécie invasora na região, a partir da fuga de antigos ranários locais, registrada visualmente e por vocalizações.

Analisando o que seria possível se coletar, em número de espécies, com as curvas cumulativas e de rarefação, juntamente com a aplicação do teste *bootstrap*, nossos resultados indicaram que foi atingida a estabilidade para as parcelas cercadas ( $\bar{x} = 9,2 \pm 0,04$ , n spp. = 9), enquanto para as armadilhas de queda ( $\bar{x} = 16,5 \pm 0,4$ , n spp. = 15) e para a procura por transecções ( $\bar{x} = 34,0 \pm 0,6$ , n spp. =

31), os valores obtidos estiveram muito próximos daqueles estimados para se alcançar a estabilidade das curvas (Figura 11A, B e C).



A



B

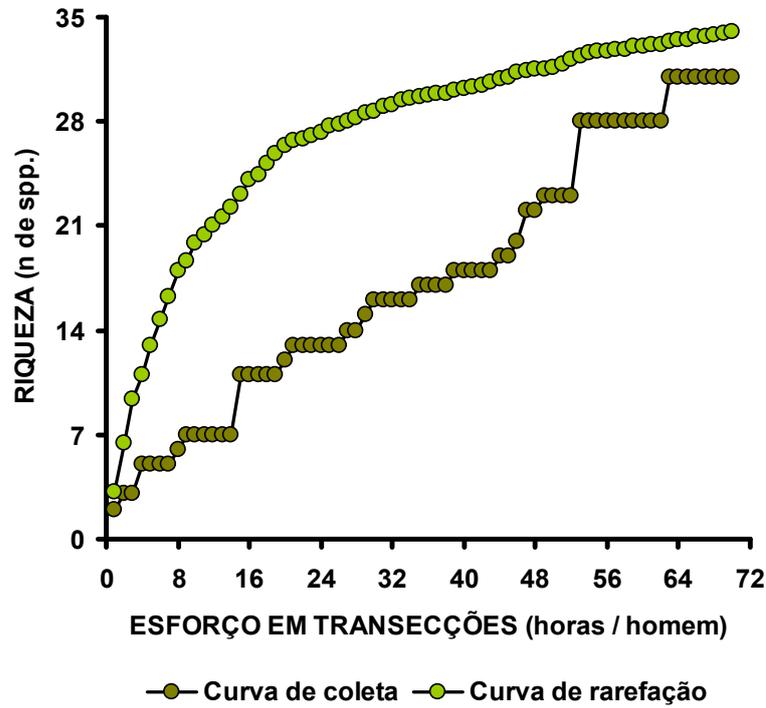
**C**

Figura 11 – Curvas cumulativas e de rarefação para cada uma das metodologias utilizadas na coleta de anuros na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro: grandes parcelas cercadas (25 m<sup>2</sup>) (**A**); armadilhas de queda (*pitfalls*) (**B**) e procura visual e auditiva em transecções (**C**).

A família Hylidae representou 50% (n = 22) das espécies capturadas; Brachycephalidae e Leptodactylidae com 9,1% (n = 4); Bufonidae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Hylodidae e Microhylidae com 4,5% (n = 2), cada uma; enquanto as famílias Craugastoridae, Hemiphractidae; Raniidae e Strabomantidae representaram cada uma com 2,3% (n = 1) (Figura 12).

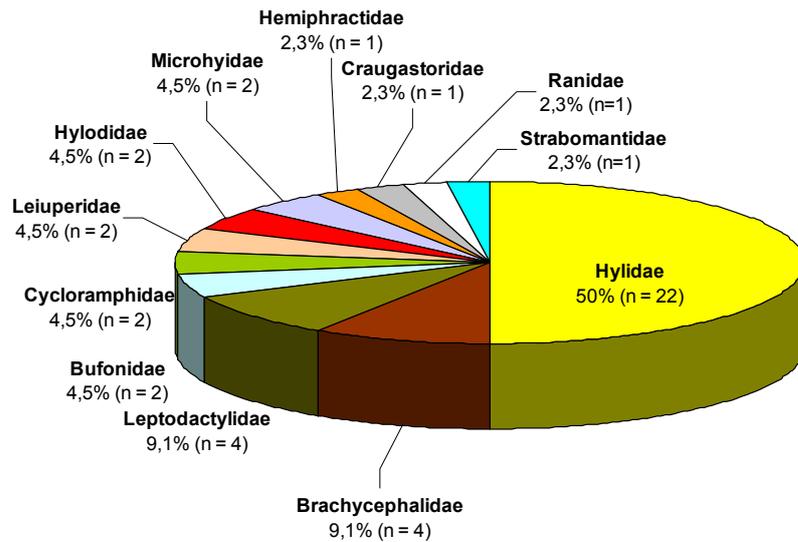


Figura 12 – Distribuição de espécies de anfíbios anuros, por família, amostrados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Do total de 1513 indivíduos capturados, quantitativamente, a família Hylidae foi a mais abundante representando 19,5% (n = 295) do total de indivíduos obtidos ao longo do estudo, seguida pelas famílias Leiuperidae 18% (n = 273); Craugastoridae 17,8% (n = 269); Bufonidae 13,3% (n = 201); Leptodactylidae 10,8% (n = 163); Brachycephalidae 8,9% (n = 135); Cycloramphidae 5,2% (n = 79); Hylodidae 3,8% (n = 58); Strabomantidae 2,4% (n = 37); e Microhylidae 0,1% (n = 2) (Figura 13).

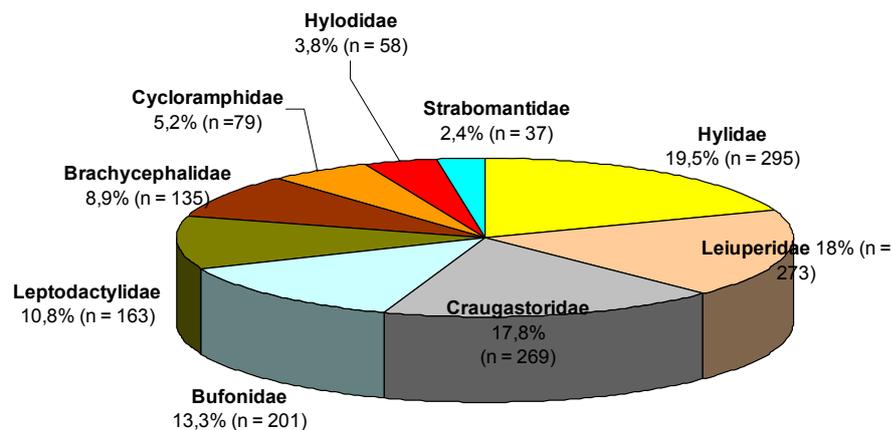


Figura 13 – Distribuição de abundância de anfíbios anuros, por família, amostrados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

A espécie *Physalaemus signifer* indicou ser a mais abundante na Serra do Mendanha, representando 18% (n = 272) das capturas, seguida de *Haddadus binotatus* com 17,8% (n = 269) e por *Rhinella ornata* com 13,2% (n = 200), entre os anuros capturados nas diferentes metodologias utilizadas. Contrariamente, as espécies *Chiasmocleis carvalhoi*, *Dendropsophus decipiens*, *Ischnocnema octavioi*, *Physalaemus soaresi*, *Rhinella icterica*, *Scinax similis* e *Stereocyclops parkeri*, indicaram ser as menos abundantes, com um indivíduo cada, representando apenas 0,006% das capturas (Figura 14).

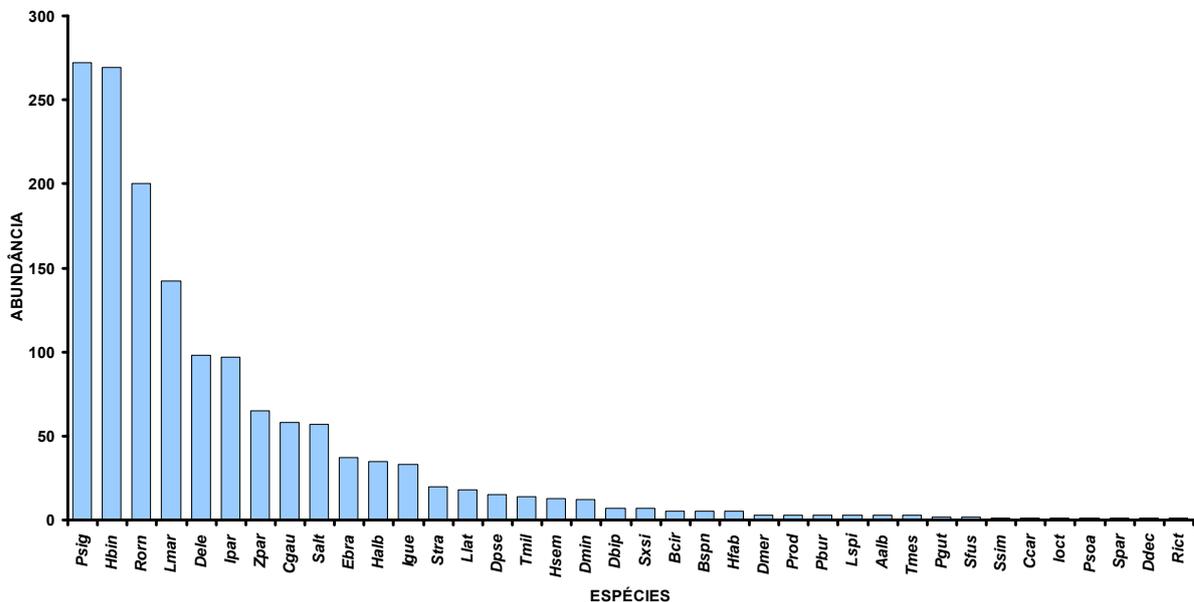


Figura 14 – Abundância total por espécie de anfíbio anuro capturada, independente da metodologia, na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Legenda: Psig = *P. signifer*, Hbin = *H. binotatus*, Rorn = *R. ornata*, Lmar = *L. marmoratus*, Dele = *D. elegans*, Ipar = *I. parva*, Zpar = *Z. parvulus*, Cgau = *C. gaudichaudii*, Salt = *S. alter*, Ebra = *E. brasiliensis*, Halb = *H. albomarginatus*, Igue = *I. guentheri*, Stra = *S. trapicheiroi*, Llat = *L. latrans*, Dpse = *D. pseudomeridianus*, Tmil = *T. miliaris*, Hsem = *H. semilineatus*, Dmin = *D. minutus*, Dbip = *D. bipunctatus*, Sxsi = *S. aff. x-signatus*, Bcir = *B. circumdata*, Bspn = *Brachycephalus* sp. nov., Hfab = *H. faber*, Dmer = *D. meridianus*, Prod = *P. rodhei*, Pbur = *P. burmeisteri*, Lspi = *L. spixi*, Aalb = *A. albofrenatus*, Tmes = *T. mesophaeus*, Pgut = *P. guttata*, Sfus = *S. fuscovarius*, Ssim = *S. similis*, Ccar = *C. carvalhoi*, loct = *I. octavioi*, Psoa = *P. soaresi*, Spar = *S. parkeri*, Ddec = *D. decipiens*, Rict = *R. icterica*.

Encontramos diferenças na abundância total de indivíduos coletados, quando comparamos as estações chuvosa (setembro a março) e seca (abril a agosto) na Serra do Mendanha. Registramos uma redução total nas coletas em 42,9%, entre as duas estações ( $N_{\text{chuvosa}} = 666$  e  $N_{\text{seca}} = 380$ ).

Em termos de biomassa total ( $m = 2399,2$  g), as espécies mais representativas foram: *R. ornata* com 22,8% ( $m = 548$  g); *H. binotatus* com 16,3% ( $m = 391,4$  g) e *Leptodactylus latrans* com 15,2% ( $m = 365,5$  g). Enquanto as que menos estiveram representadas foram: *Chiasmocleis carvalhoi* ( $m = 0,7$  g); *Brachycephalus* sp. nov. ( $m = 0,6$  g) e *Dendropsophus decipiens* ( $m = 0,5$  g), juntas não representaram 0,001% do total amostrado (Figura 15).

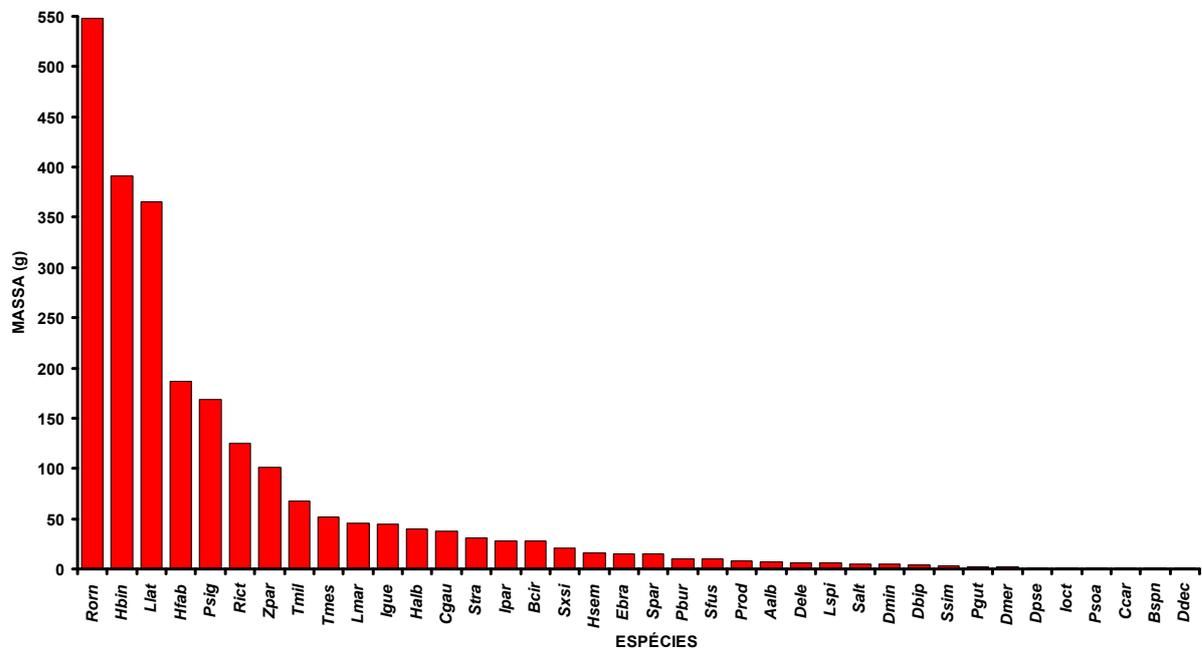


Figura 15 – Biomassa total por espécie de anfíbio anuro capturada, independente da metodologia, na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Legenda: Rorn = *R. ornata*, Hbin = *H. binotatus*, Llat = *L. latrans*, Hfab = *H. faber*, Psig = *P. signifer*, Rict = *R. icterica*, Zpar = *Z. parvulus*, Tmil = *T. miliaris*, Tmes = *T. mesophaeus*, Lmar = *L. marmoratus*, Igue = *I. guentheri*, Halb = *H. albomarginatus*, Cgau = *C. gaudichaudii*, Stra = *S. trapicheiroi*, Ipar = *I. parva*, Bcir = *B. circumdata*, Sxsi = *S. aff. x-signatus*, Hsem = *H. semilineatus*, Ebra = *E. brasiliensis*, Spar = *S. parkeri*, Pbur = *P. burmeisteri*, Sfus = *S. fuscovarius*, Prod = *P. rodhei*, Aalb = *A. albofrenatus*, Dele = *D. elegans*, Lspi = *L. spixi*, Salt = *S. alter*, Dmin = *D. minutus*, Dbip = *D. bipunctatus*, Ssim = *S. similis*, Pgut = *P. guttata*, Dmer = *D. meridianus*, Dpse = *D. pseudomeridianus*, loct = *I. octavioi*, Psoa = *P. soaresi*, Ccar = *C. carvalhoi*, Bspn = *Brachycephalus* sp. nov., Ddec = *D. decipiens*.

## 2.2. Caracterização e biologia das espécies de anuros da Serra do Mendanha

### 2.2.1 Família Brachycephalidae (Figuras 16 a 19)

#### 2.2.1.1. *Brachycephalus* sp. nov.



Figura 16 – *Brachycephalus* sp. nov.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Cinco exemplares coletados na floresta pouco perturbada. O presente estudou indicou que habita apenas aos locais de menor declividade nas cotas altimétricas mais elevadas, entre 700 e 900 m na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Trata-se de uma espécie nova ainda em fase de descrição e ao que tudo indica endêmica da região. Possui pequeno porte (CRC =  $9,2 \pm 0,9$  mm e m =  $0,12 \pm 0,0$  g). Espécie que apresenta redução no número de dedos nas patas anteriores, possuindo apenas dois. O colorido dorsal é marrom claro com grande mancha escura, a coxa e a tíbia são barradas. O ventre é branco com pontuações e manchas escuras.

**Biologia:** Possui hábitos noturno e terrestre, vivendo no folhiço, onde se desloca por caminhada e, quando ameaçado, por longo salto. Costuma se abrigar na dobra de folhas caídas de embaúbas (*Cecropia hololeuca* Miq.), de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) ou sob troncos. A densidade foi de aproximadamente 1 ind./100m<sup>2</sup>.

2.2.1.2. *Ischnocnema guentheri* (Steindachner, 1864)



Figura 17 – *Ischnocnema guentheri*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 35 exemplares coletados na floresta pouco perturbada. O presente estudo indicou que habita apenas as cotas altimétricas acima de 300 m na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui médio porte (CRC =  $20,5 \pm 7,7$  mm e m =  $1,3 \pm 1,2$  g). Espécie que apresenta os membros posteriores bem longos. O colorido dorsal é variável, em tons de marrom com manchas laterais escuras, às vezes em forma de “x” ou com uma linha mediana clara iniciando no focinho. A coxa e a tíbia são barradas ou, em alguns exemplares, os membros podem ter a coloração esverdeada na face externa. O ventre é branco.

**Biologia:** Possui hábitos noturno e terrestre, vivendo no folhiço de vales de onde sai apenas nas noites mais úmidas, se deslocando através de longos saltos. Pode ser encontrado sobre a vegetação herbácea. Desova sob o folhiço e o desenvolvimento é direto.

2.2.1.3. *Ischnocnema octavioi* (Bokermann, 1965)



Figura 18 – *Ischnocnema octavioi*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Apenas um exemplar encontrado e coletado na floresta secundária, na cota 130 m em armadilha de queda.

**Caracterização:** Possui médio porte (CRC = 20,6 mm e m = 1,1 g). Caracterizada pela íris avermelhada e riscada. O colorido dorsal é marrom com manchas e estrias escuras. Os membros são barrados e os dedos com calosidades nas extremidades. O ventre é branco.

**Biologia:** Possui hábitos noturno e terrestre, vivendo no folhiço. Segundo a literatura desova sob o folhiço e o desenvolvimento é direto (Haddad *et al.*, 2008).

#### 2.2.1.4. *Ischnocnema parva* (Girard, 1853)



Figura 19 – *Ischnocnema parva*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 66 exemplares coletados na floresta pouco perturbada. O presente estudo indicou que habita apenas as cotas altimétricas acima de 300 m na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui pequeno porte (CRC =  $15,1 \pm 3,2$  mm e  $m = 0,4 \pm 0,2$  g). Identificada pela coloração escura na região cloacal. Esta espécie possui um colorido dorsal muito variável, em tons de marrom claro ou escuro, com manchas dorsais, às vezes em forma de “x”, com listras ou sem ornamentações. A coxa e a tíbia são barradas. Uma pequena população da região do pico da Furna das Andorinhas possui coloração e canto diferenciados. O ventre é branco. Indivíduos de cotas mais elevadas (acima de 800 m) possuem um padrão de coloração e decanto diferenciado.

**Biologia:** Espécie freqüente na floresta pouco perturbada. Possui hábitos noturno e terrestre, vivendo no folhiço, onde se desloca por pequenos saltos. Desova sob o folhiço e o desenvolvimento é direto.

## 2.2.2 Família Bufonidae (Figuras 20 e 21)

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



Figura 20 – *Rhinella icterica*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Um exemplar macho coletado em área de monocultura de bananeiras. O presente estudou indicou que habita apenas as cotas abaixo de 100 m na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui grande porte (CRC = 102,9 mm e m = 125 g). Esta espécie possui dimorfismo sexual bem distinto com colorido dorsal em tons de marrom claro, nos machos, ou escuro com manchas claras, nas fêmeas, além de possuírem porte maior. O ventre é claro. É facilmente identificada pelo volumoso par de glândulas parotóides situadas atrás dos olhos.

**Biologia:** Esta espécie habita áreas intensamente antropizadas como plantações, açudes e, frequentemente, junto de habitações. Possui hábitos crepuscular, noturno e terrestre e se desloca por pequenos saltos. Costuma ficar na margem de ruas, sob a iluminação de postes, para capturar insetos. Desova na água de brejos e de açudes; o desenvolvimento é indireto, com girinos aquáticos.

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



Figura 21 – *Rhinella ornata*, casal em amplexo.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 64 exemplares coletados nos diferentes tipos de ambientes da Serra do Mendanha, inclusive junto de edificações. O presente estudo indicou que habita áreas baixas até cerca de 350 m de altitude.

**Caracterização:** Possui grande porte (CRC =  $38,9 \pm 17,5$  mm e m =  $8,6 \pm 11,8$  g). Esta espécie possui um colorido dorsal em tons de marrom claro ou escuro, podendo possuir manchas dorsais e linha mediana clara. Os membros podem ser barrados ou de cor uniforme. O ventre é claro ou manchado. Nesta espécie também existe o dimorfismo sexual acentuado.

**Biologia:** Espécie abundante na serra, inclusive invade residências à procura de alimento e abrigo, frequentemente junto de habitações. Possui hábitos crepuscular, noturno e terrestre e se desloca por pequenos saltos, podendo percorrer grandes distâncias. A reprodução e o desenvolvimento são similares aos da espécie anterior. Os girinos são gregários e de cor preta.

### 2.2.3 Família Craugastoridae (Figura 25)

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



Figura 22 – *Haddadus binotatus*.

Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 171 exemplares coletados nas florestas secundária e pouco perturbada da Serra do Mendanha. Foram encontrados indivíduos em todas as cotas altimétricas investigadas, inclusive no pico Furna das Andorinhas (916 m).

**Caracterização:** Atinge grande porte (CRC =  $31,2 \pm 13,5$  mm e m =  $2,3 \pm 4,0$  g). Espécie reconhecida pelo segundo dedo, das patas anteriores, serem menores que o primeiro, assim como pelo par de pontuações escuras, presentes na região dorsal. O colorido é dorsal varia do bege até exemplares marrons escuros e bicolores. Possui uma faixa escura situada entre a narina e o olho e cinco faixas na coxa e na tíbia. Possui dilatações na extremidade dos dedos.

**Biologia:** Habitante do folhiço, sendo a espécie com a maior densidade na Serra do Mendanha ( $3,96 \pm 2,5$  ind./100 m<sup>2</sup>), sendo encontrada na floresta secundária e na floresta pouco perturbada. Na região foram encontradas desovas sob a serrapilheira ou abrigados na bainha de folhas de bromélias terrestres (e.g., *Vriesea gigantea* (Gaud. 1846)), durante todo o ano, especialmente na estação chuvosa. A postura é formada por mais de 20 ovos volumosos e claros. Possui hábitos diurno, crepuscular, noturno e terrestre e se desloca por pequenos saltos.

## 2.2.4 Família Cycloramphidae (Figuras 22 e 23)

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



Figura 23 – *Thoropa miliaris*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Nove exemplares coletados na floresta secundária e no entorno da piscina natural do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha. O presente estudou indicou que habita apenas as cotas altimétricas pouco acima de 300 m na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui grande porte (CRC =  $37,7 \pm 19,7$  mm e m =  $8,5 \pm 11,7$  g). Identificada pela coloração avermelhada da íris. Esta espécie possui um colorido dorsal em tom de marrom claro, com manchas dorsais, permitindo uma camuflagem com as pedras molhadas da margem de rios. A coxa e a tíbia são barradas. O ventre é branco com manchas escuras. As calosidades dos dedos são adaptações para escalar planos íngremes.

**Biologia:** Espécie habita preferencialmente as encostas rochosas de margens de rios e paredes de represas. Possui hábitos noturno e semi-aquático, vivendo em quedas d'água, onde se desloca por andar e pequenos saltos. Desova em paredes molhadas, o desenvolvimento é indireto e os girinos vivem fixados às rochas, sob uma película d'água, por meio de uma ventosa oral.

#### 2.2.4.2 *Zachaenus parvulus* (Girard, 1853)



Figura 24 – *Zachaenus parvulus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 52 exemplares coletados na floresta secundária e na floresta pouco perturbada da Serra do Mendanha. O presente estudo indicou que habita todas as cotas altimétricas na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui médio porte (CRC =  $22,8 \pm 7,1$  mm e m =  $1,9 \pm 1,4$  g). Identificada pela presença de proeminências sobre os olhos e pela forma achatada. Esta espécie possui um colorido dorsal variável em tons de bege, marrom e verde, com manchas dorsais escuras que se estendem para os membros, permitindo uma camuflagem com o folhiço. A coxa e a tibia são barradas. O ventre é escuro com pontuações ou manchas brancas.

**Biologia:** Espécie que habita a serrapilheira mais espessa do solo da floresta, nas encostas mais conservadas e com declividade reduzida. Possui hábitos críptico, crepuscular, noturno e terrestre, vivendo sob o folhiço, onde se desloca por caminhada. Desova em depressões sob o folhiço úmido, o desenvolvimento é indireto e os girinos crescem na pouca água acumulada no solo, fornecida pelas chuvas.

## 2.2.5 Família Hemiphractidae (Figura 24)

### 2.2.5.1 *Flectonotus* cf. *goeldii* (Boulenger, 1895)



Figura 25 – *Flectonotus* cf. *goeldii*.

Foto: Rodrigo Salles de exemplar de Duque de Caxias, RJ.

**Procedência:** Nenhum exemplar pode ser coletado até a presente data, apenas foi observado e ouvido no interior de bromélias epífitas. Presente em todas as cotas altitudinais da Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte. A coloração é marrom com manchas dorsais e membros barrados.

**Biologia:** Pouco conhecida. Espécie bromelígena, habitando especificamente as bromélias epífitas, há pelo menos três metros de altura do solo, sendo mais ouvida em *Vriesea* spp. e *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl. A fêmea carrega os ovos no dorso. Possui hábitos noturno e arbóreo.

## 2.2.6 Família Hylidae (Figuras 26 a 47)

### 2.2.6.1 *Aplastodiscus albofrenatus* (A. Lutz, 1924)



Figura 26 – *Aplastodiscus albofrenatus*.  
Foto J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados na floresta pouco perturbada.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC =  $31,8 \pm 9,5$  mm e m =  $2,3 \pm 1,4$  g). Possui íris rosada. O colorido dorsal é verde claro com pontuações escuras. Possui faixa clara entre a narina e o olho. O ventre é claro.

**Biologia:** Habitante de bromélias epífitas, sendo comum na Serra do Mendanha e se encontra bem distribuída na floresta secundária e na pouco perturbada, sendo identificada pelo canto vindo das copas. Apesar de bromelícola, a reprodução ocorre nos córregos sob a mata, com desenvolvimento indireto e girinos com metamorfose longa. Possui hábitos crepuscular-noturno e arbóreo.

### 2.2.6.2. *Bokermannohyla circumdata* (Cope, 1871)



Figura 27 – *Bokermannohyla circumdata*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados, sendo um macho adulto e dois jovens recém metamorfoseados. Encontrada exclusivamente na floresta pouco perturbada, na base do pico Furna das Andorinhas, em cotas acima de 770 m.

**Caracterização:** Espécie de grande porte (CRC = 72,6 mm e m = 9,1 g). O colorido dorsal é marrom escuro, com algumas manchas irregulares e claras, e laterais amareladas. A coxa e a tibia são estriadas. O ventre é claro. Os machos possuem espinhos nas patas dianteiras (pré-pólex), que utilizam na defesa e em combates.

**Biologia:** Espécie florestal que habita o alto das maiores árvores, apenas em áreas bem preservadas no alto da serra. Desova em buracos (chamados de “panelas”) que escava na margem de nascentes lânticas, durante a estação chuvosa. Seus girinos passam para o córrego após o alagamento da área. Tem hábitos noturno e arbóreo. Espécie considerada ameaçada de extinção no município do Rio de Janeiro de acordo com Carvalho-e-Silva e colaboradores (2000).

### 2.2.6.3 *Dendropsophus anceps* (A. Lutz, 1929)



Figura 28 – *Dendropsophus anceps*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Observada próximo da sede do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, entretanto não foi possível ser coletada. Dois exemplares foram encontrados depositados na coleção de anfíbios do MNRJ, provenientes de floresta secundária de cotas altimétricas abaixo de 100 m (atrás do aterro sanitário de Gericinó).

**Caracterização:** Espécie considerada de médio porte. Possui dorso marrom com diversas faixas escuras. A coxa e a tíbia são barradas. O ventre é avermelhado.

**Biologia:** Espécie de hábitos noturno e arbóreo, sendo eventualmente bromelícola. Reproduz-se em poças mais profundas, inclusive em açudes.

#### 2.2.6.4 *Dendropsophus bipunctatus* (Spix, 1824)



Figura 29 – *Dendropsophus bipunctatus*.

Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Quatro exemplares coletados em área antropizada (açude) e nas valas de irrigação em plantações e em áreas de monocultura de bananeiras.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC =  $21,9 \pm 0,7$  mm e m =  $0,9 \pm 0,2$  g). Reconhecida pelas manchas esféricas amareladas acima da boca. O colorido dorsal é marrom, com algumas manchas irregulares escuras, e laterais amareladas. A face interna da coxa e as patas posteriores são vermelhas. O ventre é amarelo.

**Biologia:** Espécie que habita áreas de baixadas já ocupadas pela agricultura, junto de pequenas poças e açudes, onde se reproduz e seus girinos se desenvolvem. Tem hábitos noturno e semi-arbóreo.

#### 2.2.6.5 *Dendropsophus decipiens* (A. Lutz, 1925)



Figura 30 – *Dendropsophus decipiens*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Um único exemplar encontrado e coletado sobre vegetação arbustiva a 1,5 m de altura em área antropizada, próximo da piscina do parque (poça 12 – açude).

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC = 16,9 mm e m = 0,5 g). Coloração dorsal marrom clara com pontuações escuras e faixa clara sobre o focinho que se estende pelas laterais do corpo.

**Biologia:** Habita as áreas de baixadas desovando sobre folhas acima de poças lânticas e açudes, onde seus girinos se desenvolvem. Possui hábitos noturno e semi-arbóreo.

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



Figura 31 – *Dendropsophus elegans*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Cinco exemplares coletados em área antropizada (açude).

**Caracterização:** Possui pequeno porte (CRC =  $24,0 \pm 0,8$  mm e m =  $1,3 \pm 0,1$  g). Identificada pela moldura de cor branca (coloração diurna) ou amarela dorsal e pelas faixas da mesma cor sobre as tíbias. O colorido dorsal é em tom de marrom ou amarelado, dependendo da luminosidade. O ventre também é amarelado.

**Biologia:** Espécie que habita a vegetação marginal e flutuante de açudes. Possui hábitos noturno e semi-arbóreo, sendo uma espécie abundante neste tipo de ambiente na Serra do Mendanha. Desova junto da vegetação e seus girinos metamorfoseiam em pouco mais de um mês.

#### 2.2.6.7 *Dendropsophus meridianus* (B. Lutz, 1954)



Figura 32 – *Dendropsophus meridianus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados em área antropizada (açude).

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC =  $17,8 \pm 0,7$  mm e m =  $0,5 \pm 0,1$  g). A coloração geral é marrom clara ou bege com duas linhas irregulares escuras na região dorsal. A coxa e a tibia são manchadas ou pontuadas.

**Biologia:** Encontrada, principalmente, na vegetação herbácea e marginal de açudes e valas de irrigação de plantações. Possui hábitos noturno e semi-arbóreo, sendo uma espécie comum neste tipo de ambiente na Serra do Mendanha. Desova na superfície da água.

#### 2.2.6.8 *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)



Figura 33 – *Dendropsophus minutus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Seis exemplares coletados em área antropizada (açude), em monocultura de bananeiras e na floresta secundária.

**Caracterização:** Possui pequeno porte (CRC =  $18,7 \pm 1,7$  mm e m =  $0,8 \pm 0,1$  g). O colorido dorsal é em tons de marrom ou amarelo, com manchas ou faixas de formas variáveis em tons mais escuros, presentes na tíbia. O ventre é amarelado.

**Biologia:** Espécie que habita córregos de pequeno volume e açudes. Possui hábitos noturno e semi-arbóreo, sendo uma espécie comum na Serra do Mendanha, especialmente em cotas altimétricas abaixo de 100 m.

2.2.6.9 *Dendropsophus pseudomeridianus* (Cruz, Caramaschi & Dias, 2000)



Figura 34 – *Dendropsophus pseudomeridianus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados em área antropizada (açude) em cota altimétrica de 70 m.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC =  $17,0 \pm 0,5$  mm e m =  $0,5 \pm 0,01$  g) e muito similar a *D. meridianus*. A coloração difere de *D. meridianus* pela ausência das linhas escuras.

**Biologia:** Similar a *D. meridianus*. Também é encontrada sobre a vegetação marginal de açudes e valas de irrigação de plantações. Possui hábitos noturno e semi-arbóreo, mas não é uma espécie muito comum na Serra do Mendanha.

#### 2.2.6.10 *Hypsiboas albomarginatus* (Spix, 1824)



Figura 35 – *Hypsiboas albomarginatus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Seis exemplares coletados. Encontrada em todos os tipos de ambientes da Serra do Mendanha, exceto na floresta pouco perturbada, sempre nas cotas altimétricas abaixo de 100 m.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC =  $49,5 \text{ mm} \pm 5,2 \text{ mm}$  e  $m = 6,6 \pm 1,6 \text{ g}$ ). Visível a faixa circular azul ao redor dos olhos. O colorido dorsal é verde claro, com algumas manchas amarelas e pontuações marrons, que se intensificam a noite e linhas brancas laterais e na região cloacal. A faixa interna da coxa e as patas são alaranjadas. O ventre é claro.

**Biologia:** Espécie relativamente comum nas áreas mais baixas da serra. Reproduz-se em rios e açudes. Possui hábitos noturno e arbóreo.

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



Figura 36 – *Hypsiboas faber*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados. Encontrada em todos os tipos de ambientes da Serra do Mendanha, exceto em monoculturas de bananeiras. Apesar de preferir regiões alagadas e áreas de baixadas, dois machos foram encontrados sobre galhos entre 1,5 e 2,0 m de altura, distante de cursos d'água, um deles em altitude acima de 500 m.

**Caracterização:** Espécie de grande porte (CRC =  $95,3 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$  e  $m = 62,1 \pm 14,7 \text{ g}$ ). O colorido dorsal é marrom claro ou bege, com algumas manchas irregulares e escuras. A coxa e a tíbia são estriadas. O ventre é claro. Os machos adultos possuem o pré-pólex, utilizados na defesa e em combates.

**Biologia:** Espécie comum nas áreas mais baixas da serra. Constrói piscinas circulares na margem de coleções d'água. Seus girinos passam para o córrego após o alagamento durante as chuvas. Tem hábitos noturno, arbóreo e terrestre.

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



Figura 37 – *Hypsiboas semilineatus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Quatro exemplares coletados. Encontrada apenas em áreas antropizadas e na floresta secundária da Serra do Mendanha, nas cotas altimétricas abaixo de 100 m.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC =  $41,9 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$  e  $m = 3,9 \pm 0,4 \text{ g}$ ). Possui faixa circular azul ao redor dos olhos. O colorido dorsal é marrom avermelhado ou bege, com algumas manchas irregulares escuras. A coxa e tibia são estriadas e possui apêndice no calcanhar na forma de espinho. O ventre é claro.

**Biologia:** Espécie comum nas áreas mais baixas da serra. Reproduz-se em rios e açudes de áreas abertas. Possui hábitos noturno e arbóreo.

2.2.6.13 *Phasmahyla guttata* (A. Lutz, 1924)

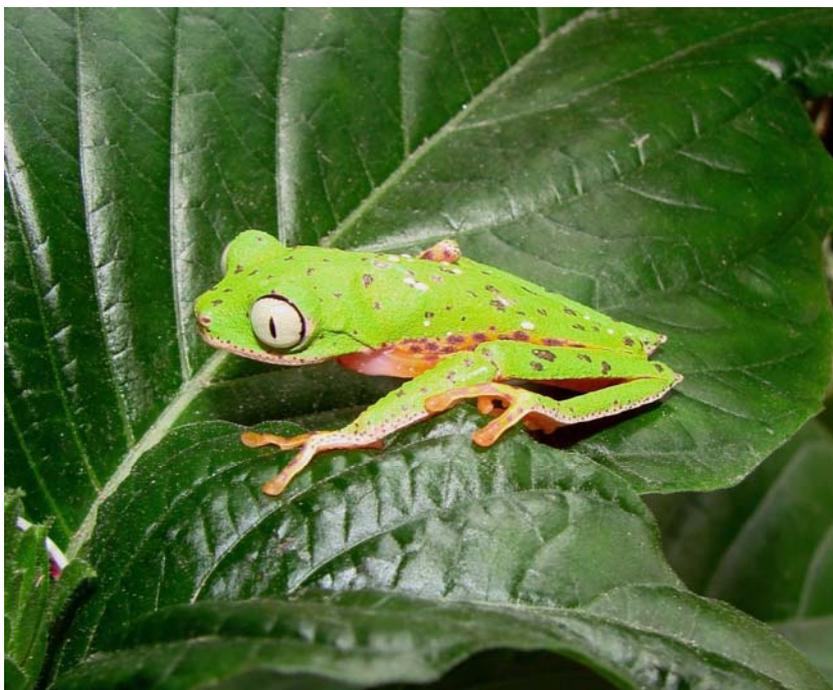


Figura 38 – *Phasmahyla guttata*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Dois exemplares coletados na floresta pouco perturbada, em cotas altimétricas acima de 360 m.

**Caracterização:** Espécie delgada de médio porte (CRC = 36,8 mm e m = 2,3 g). Possui grandes olhos em relação ao tamanho da cabeça. O colorido dorsal é verde claro, com manchas irregulares e pontuações escuras e claras. As patas, laterais do corpo e dos membros são alaranjadas com manchas roxas. O ventre é claro.

**Biologia:** Espécie pouco comum. Reproduz-se em córregos sob a floresta e seus girinos possuem um disco oral, que auxilia na captura de alimento quando estão próximos da superfície da água durante a noite. Possui hábitos noturno e arbóreo.

2.2.6.14 *Phyllomedusa burmeisteri* Boulenger, 1882 (A. Lutz, 1924)



Figura 39 – *Phyllomedusa burmeisteri*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Um exemplar coletado em área antropizada, na margem de um açude, em cota altimétrica abaixo de 80 m. Dois exemplares foram encontrados nas proximidades da sede do PNMSM, sendo um na trilha circular na floresta secundária.

**Caracterização:** Espécie de grande porte (CRC = 52,9 mm e m = 10,2 g). O colorido dorsal é verde, com as laterais do corpo azuis e com manchas irregulares amarelas e brancas. Durante a noite a coloração azul assume um tom arroxeadado. Possui as extremidades dos dedos na cor branca. O ventre claro varia de tom amarelado a rosado.

**Biologia:** Espécie pouco abundante na Serra do Mendanha, vivendo em áreas baixas. Reproduz-se em açudes mais profundos. Desloca-se por caminhada, segurando ramos e folhas. Possui hábitos noturno e arbóreo. Girinos foram encontrados em açudes e poças em áreas agrícolas.

#### 2.2.6.15 *Phyllomedusa rohdei* Mertens, 1926



Figura 40 – *Phyllomedusa rohdei*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados. Encontrada nas cotas altimétricas abaixo de 100 m em áreas antropizadas, nas monoculturas e na floresta secundária da Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC =  $36,1 \text{ mm} \pm 4,3 \text{ mm}$  e  $m = 2,7 \pm 1,0 \text{ g}$ ). O colorido dorsal é verde claro uniforme, com algumas manchas pontuações escuras. As laterais do corpo e o ventre variam do bege ao rosado. As laterais da coxa e da tíbia são arroxeadas com manchas na cor laranja, que se estendem às laterais do corpo.

**Biologia:** Espécie comum nas áreas mais baixas da serra. Reproduz-se em rios, poças, mesmo nas de tamanho reduzido, e em açudes sob a floresta secundária. Possui hábitos noturno e arbóreo. Seus girinos, que lembram pequenos peixes, têm grande tolerância a baixas taxas de  $\text{O}_2$  dissolvido na água (menos de  $0,5 \text{ mg/l}$ ) e metamorfoseiam em um curto período de tempo, pouco mais de um mês.

2.2.6.16 *Scinax* aff. *x-signatus*

Figura 41 – *Scinax* aff. *x-signatus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Sete exemplares coletados. Encontrada nas cotas altimétricas abaixo de 100 m em áreas antropizadas, nas monoculturas e na floresta secundária da Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC = 35,9 mm  $\pm$  3,8 mm e m = 3,0  $\pm$  0,9 g). Possui uma linha escura entre os olhos e as narinas. O colorido dorsal varia em tons de marrom claro ou escuro, com manchas irregulares, inclusive na coxa, assemelhando-se a faixas. As laterais do corpo são amareladas e o ventre é bege. Comumente é confundida com *Scinax similis*, podendo ser diferenciada através de suas membranas interdigitais.

**Biologia:** Espécie bem adaptada às áreas alteradas, especialmente em cotas altimétricas mais baixas da serra, vivendo na margem da floresta secundária próximo de corpos d'água. Reproduz-se em rios e poças na área de floresta secundária. Possui hábitos noturno, terrestre e arbóreo.

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



Figura 42 – *Scinax alter*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Seis exemplares coletados. Encontrada nas cotas altimétricas abaixo de 100 m em áreas antropizadas, nas monoculturas e na floresta secundária da Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC =  $19,3 \text{ mm} \pm 7,7 \text{ mm}$  e  $m = 0,9 \pm 0,7 \text{ g}$ ). Possui uma linha escura entre a narina e o olho. O colorido dorsal varia em tons de marrom ao amarelo, sendo o segundo padrão mais visível à noite, com duas faixas longitudinais largas e escuras. As laterais do corpo são amareladas também com faixa longitudinal, enquanto o ventre é bege.

**Biologia:** Espécie abundante e freqüente ao longo de todo ano em áreas alteradas, especialmente nas margens de açudes em cotas altimétricas baixas, vivendo na vegetação marginal e flutuante. Seus girinos são pequenos e facilmente encontrados nas poças onde se reproduz. Possui hábitos noturno, terrestre e semi-arbóreo.

2.2.6.18 *Scinax argyreornatus* (Miranda-Ribeiro, 1926)



Figura 43 – *Scinax argyreornatus*.

Foto: J.A.L. Pontes de exemplar da Serra da Tiririca, Niterói.

**Procedência:** Espécie conhecida apenas por alguns girinos coletados no Córrego dos Eucaliptos (monocultura de bananeiras, poça 09) e em uma fenda rochosa no Rio Fundão (floresta secundária), próxima da ponte do Mão-Pelada no PNMSM.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte, caracterizada por possuir granulações claras pelo corpo e pelo focinho afilado. Os indivíduos coletados em regiões não muito distantes possuem uma faixa dorsal mediana de cor clara.

**Biologia:** Espécie pouco freqüente, vivendo sobre pedras nas margens dos córregos de cotas altimétricas baixas, mas parece não tolerar ambientes muito alterados. Possui hábitos noturno e semi-arbóreo.

#### 2.2.6.19 *Scinax fuscovarius* (A. Lutz, 1925)



Figura 44 – *Scinax fuscovarius*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Dois exemplares coletados. Encontrada nas cotas altimétricas abaixo de 100 m em áreas antropizadas e em monocultura de bananeiras na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC =  $40,3 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$  e  $m = 4,9 \pm 0,5 \text{ g}$ ). O colorido geral é marrom, com diversas manchas irregulares claras e escuras, inclusive nos membros. O ventre é claro.

**Biologia:** Espécie bem adaptada às áreas alteradas, especialmente em cotas altimétricas mais baixas da serra, vivendo em áreas antropizadas, próximo de coleções d'água. Reproduz-se em poças e açudes. Possui hábitos noturno e arbóreo.

2.2.6.20 *Scinax similis* (Cochran, 1952)



Figura 45 – *Scinax similis*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Um exemplar coletado sobre galho a 15 cm de altura, na floresta pouco perturbada em cota altimétrica acima de 850 m.

**Caracterização:** Espécie similar a *Scinax aff. x-signatus* na Serra do Mendanha, da qual difere principalmente no tamanho dos discos adesivos e no comprimento das membranas interdigitais. O colorido dorsal é marrom escuro com diversas manchas escuras e claras (com tamanho reduzido). Possui ventre na cor bege.

**Biologia:** Hábitos noturno e arbóreo. A reprodução é dada para brejos de áreas abertas e de baixadas (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001), entretanto o exemplar foi coletado em local elevado e distante de uma área alagada.

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



Figura 46 – *Scinax trapicheiroi*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 23 exemplares coletados. Encontrada principalmente nas cotas altimétricas abaixo de 100 m em áreas de monoculturas e na floresta secundária da Serra do Mendanha. Entretanto, um exemplar foi coletado em cota altimétrica acima de 400 m na floresta pouco perturbada.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC =  $26,2 \text{ mm} \pm 8,3 \text{ mm}$  e  $m = 1,4 \pm 0,9 \text{ g}$ ). O colorido dorsal varia em tons de marrom, possuindo grandes manchas dorsais escuras, sendo a situada no alto da cabeça uma característica. Os membros posteriores possuem diversas faixas escuras, enquanto o ventre é bege.

**Biologia:** Espécie abundante e freqüente, especialmente sobre pedras nas margens de córregos e nas paredes de açudes, principalmente em cotas altimétricas baixas. Seus girinos são abundantes nas poças onde se reproduz, ao longo de todo ano, sendo capazes de sobreviver nas mais baixas taxas de oxigênio dissolvido na água, registradas na região ( $0,2 \text{ mg/l}$ ). Possui hábitos noturno, terrestre e arbóreo.

2.2.6.22 *Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867)



Figura 47 – *Trachycephalus mesophaeus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Três exemplares coletados. Encontrada em diferentes cotas altimétricas abaixo de 100 m em área antropizada (dentro da sede do PNMSM) e na floresta pouco perturbada da Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de grande porte (CRC =  $58,1 \text{ mm} \pm 20,1 \text{ mm}$  e  $m = 17,0 \pm 17,1 \text{ g}$ ). O colorido dorsal é marrom claro uniforme, possuindo grandes manchas dorsais e uma faixa larga em forma de moldura marginada em uma cor escura, todas na cor bege. Os membros podem possuir faixas tênues e os dedos possuem grandes discos adesivos. O ventre é bege.

**Biologia:** Espécie pouco abundante na região, vivendo sobre árvores ou abrigada dentro de edificações. Possui hábitos noturno e arbóreo.

## 2.2.7 Família Hylodidae (Figuras 48 e 49)

### 2.2.7.1 *Crossodactylus gaudichaudii* Duméril & Bibron, 1841



Figura 48 – *Crossodactylus gaudichaudii*.

Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 16 exemplares coletados. Encontrada sempre em córregos em todas as cotas altimétricas abaixo de 800 m, na floresta secundária, principalmente na floresta pouco perturbada, mas também em áreas de monoculturas da Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC = 26,4 mm  $\pm$  4,5 mm e m = 2,4  $\pm$  1,0 g). O colorido dorsal varia em tons de marrom, possuindo pequenas manchas dorsais escuras, sendo as laterais do corpo mais escuras. Os membros posteriores possuem diversas faixas escuras, enquanto o ventre é claro. Os machos possuem espinhos escuros na base do primeiro dedo.

**Biologia:** Espécie abundante e freqüente, sobre as pedras de córregos encobertos por vegetação, principalmente nas matas mais conservadas. A desova é feita no fundo de poças lólicas. Seus girinos, com desenvolvimento lento, estão presentes em todos os córregos não poluídos da Serra do Mendanha. Possui hábitos diurno, aquático e terrestre. No período chuvoso, especialmente os jovens, se deslocam sob a mata percorrendo grandes distâncias entre córregos.

### 2.2.7.2 *Hylodes nasus* (Lichtenstein, 1823)



Figura 49 – *Hylodes nasus*.

Foto: J.A.L. Pontes de exemplar oriundo da Serra dos Órgãos.

**Procedência:** Espécie conhecida apenas por poucos girinos coligidos no Córrego Jequitibá (poça 03), na floresta pouco perturbada a 380 m de altitude.

**Caracterização:** Espécie de porte médio, com coloração dorsal marrom com manchas escuras irregulares e protuberâncias claras. A coxa e a tíbia possuem faixas escuras transversais. O ventre é branco. Não possui espinhos no primeiro dedo, podendo ser confundida com *Crossodactylus gaudichaudii*, especialmente os jovens.

**Biologia:** Hábito diurno, aquático e terrestre, vivendo em córregos junto às pedras na margem e no leito. O macho desta espécie é territorial, sendo capaz de lutar com rivais pela disputa de territórios nas rochas. A desova é realizada em câmaras no leito de córregos e seus girinos exotróficos têm desenvolvimento lento e vivem no fundo de poças (Haddad *et al.*, 2008).

## 2.2.8 Família Leiuiperidae (Figuras 50 e 51)

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



Figura 50 – *Physalaemus signifer*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 90 exemplares coletados em todos os tipos de ambientes estudados (AA, MB, MS, FS e FP) da Serra do Mendanha. O presente estudo indicou que habita quase todas as cotas altimétricas na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui médio porte (CRC =  $25,0 \pm 3,4$  mm e m =  $1,9 \pm 0,7$  g). Identificada pela mancha dorsal em forma de seta. Esta espécie possui um colorido dorsal variável em tons de bege e marrom e verde com manchas e faixas escuras que se estendem para os membros. Possui um par de ocelos pretos na lateral do corpo, em uma região de cor alaranjada, especialmente nos machos. A coxa e a tíbia são barradas. O ventre é claro.

**Biologia:** Esta espécie indicou ser a mais abundante na região, habitante da serrapilheira do solo. Possui hábitos crepuscular, noturno e terrestre, vivendo sob o folhicho. Diversos indivíduos se agrupam ao redor de qualquer corpo hídrico, para acasalar, desovando em um ninho de espuma que produz. Encontramos várias desovas em poças temporárias, caixas de decantação de estradas, nos *pitfalls* e até sobre folhas caídas. Os girinos metamorfoseiam rapidamente e toleram baixos níveis de oxigênio (0,2 g/ml).

### 2.2.8.2 *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965



Figura 51 – *Physalaemus soaresi*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Apenas um exemplar capturado em armadilha de queda, na floresta secundária na cota altimétrica de 130 m.

**Caracterização:** O focinho é afilado e proeminente. Coloração marrom uniforme com pequenas pontuações claras por todo o corpo. Na porção posterior do dorso existe uma linha mediana fina e clara. As laterais são mais escuras e o ventre é claro.

**Biologia:** Encontrada próximo de um córrego temporário na Serra do Mendanha, onde deve se reproduzir. Trata-se de uma espécie endêmica e considerada ameaçada de extinção. A Serra do Mendanha é a segunda localidade conhecida, até o momento, onde a espécie ainda sobrevive.

## 2.2.9 Família Leptodactylidae (Figuras 52 a 55)

### 2.2.9.1 *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799)



Figura 52 – *Leptodactylus fuscus*.

Foto: Rodrigo Salles de exemplar de Duque de Caxias, RJ.

**Procedência:** Um exemplar depositado no MN proveniente dos arredores do aterro sanitário de Gericinó. Não coletada no presente estudo. Entretanto, foi diversas vezes observada e ouvida nas cotas altimétricas baixas da serra, especialmente em áreas agrícolas.

**Caracterização:** Rã de tamanho médio (< 100 mm). Coloração marrom com dorso maculado e estrias largas na coxa e tíbia; o ventre branco. Pode ser diferenciada de *Leptodactylus latrans* (espécie simpátrica na Serra do Mendanha), pelo número de estrias longitudinais no dorso (seis) e pelo focinho mais afilado. A vocalização é similar a um assobio.

**Biologia:** Hábitos terrestre, criptozóico, diurno e noturno. Vive em áreas abertas de cotas altimétricas baixas, inclusive em plantações e capinzais. Reproduz-se em câmaras subterrâneas alagáveis em um ninho de espuma, onde os girinos exotróficos se desenvolvem rapidamente.

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



Figura 53 – *Leptodactylus marmoratus*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 92 indivíduos coletados em *pitfalls*, parcelas e em transecções, por todos os tipos de mesohabitats (áreas antropizadas, monoculturas de bananeiras, floretas secundárias e pouco perturbadas) de diversas cotas altitudinais, desde cotas altimétricas mais baixas até cerca de 700 m.

**Caracterização:** Rã de pequenas dimensões (CRC =  $16,5 \pm 3,9$  mm e m =  $0,5 \pm 0,3$  mm). A coloração dorsal da população na Serra do Mendanha varia de tons claros (bege e salmão) a escuros (cinza e marrom), com linhas transversais escuras na coxa e na tíbia. A região ventral é branca. Vocaliza similar a piados contínuos, preferencialmente no fim da tarde ou quando a umidade do ar está elevada, indicando a chegada de chuvas.

**Biologia:** Hábitos terrestre, criptozóico, diurno, crepuscular-noturno. Espécie abundante, encontrada durante todo o ano em ambientes mais abertos como as clareiras e bordas de trilhas. Vive abrigada sob folhas, pedras e troncos. Desova em pequenas cavidades no solo, em ninhos de espuma, e seus girinos são lecitotróficos.

### 2.2.9.3 *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)



Figura 54 – *Leptodactylus latrans*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Oito exemplares coletados em áreas abaixo de 100 m de altitude e sempre associadas a corpos hídricos maiores, como açudes, rios e brejos.

**Caracterização:** Rã de grande porte, especialmente os machos (CRC =  $61,0 \pm 32,1$  mm e m =  $41,7 \pm 91,5$  mm), que possuem braços volumosos e pré-pólex. Esta espécie, típica de diversas regiões brasileiras foi recentemente revisada e distinguida como nova espécie e diferente de *L. ocellatus* (LAVILLA *et al.* 2010). Coloração marrom com diversas manchas escuras no dorso, sendo a que se localiza entre os olhos uma característica importante de diferenciação. O ventre é claro podendo possuir manchas escuras e com mancha esverdeada na região inguinal. Diferenciada de *L. fuscus* pelo número de estrias dorsais e pelo focinho que não é tão proeminente.

**Biologia:** Hábitos diurno e semi-aquático. Forma coros e se reproduz em açudes e brejos mais profundos, desovando em um grande ninho de espuma. Os girinos são escuros e gregários.

#### 2.2.9.4 *Leptodactylus spixi* Heyer, 1983



Figura 55 – *Leptodactylus spixi*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Um exemplar coletado após captura em pitfall na área de monocultura em cota altimétrica abaixo de 100 m.

**Caracterização:** Rã de porte médio (CRC = 38,7 mm e m = 5,67 mm). Coloração dorsal marrom claro com manchas irregulares escuras e faixa escura entre o olho e a narina. A coxa e a tíbia possuem faixas transversais e o ventre é branco.

**Biologia:** Similar a *L. fuscus*. Hábitos terrestre, criptozóico, crepuscular-noturno. Vive em áreas abertas de cotas altimétricas baixas em bordas de mata, inclusive em áreas agrícolas. Reproduz-se em câmaras subterrâneas alagáveis.

## 2.2.10 Família Microhylidae (Figuras 56 e 57)

### 2.2.10.1 *Chiasmocleis carvalhoi* Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997



Figura 56 – *Chiasmocleis carvalhoi*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Apenas um exemplar capturado e coletado em armadilha de queda na floresta secundária em cota altimétrica abaixo de 200 m.

**Caracterização:** Espécie de pequeno porte (CRC = 20,6 mm e m = 0,7 mm). A coloração geral é marrom escura, inclusive o ventre, com pontuações brancas. Pode apresentar uma linha dorsal mediana na cor branca e de comprimento variável.

**Biologia:** Espécie que habita o folhiço de florestas, possuindo comportamento de reprodução denominado de explosivo, onde diversos indivíduos se reúnem em um curto período por ocasião de chuvas mais intensas, para acasalar e desovar.

### 2.2.10.2 *Stereocyclops parkeri* (Wettstein, 1934)



Figura 57 – *Stereocyclops parkeri*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** Um exemplar capturado e coletado em armadilha de queda em monocultura de bananeiras e outro capturado na floresta pouco perturbada. Três outros exemplares estão depositados na coleção de anfíbios do MNRJ, provenientes de monocultura de bananeiras e de floresta secundária (80 – 150 m de altitude).

**Caracterização:** Espécie de médio porte (CRC = 43,9 mm e m = 14,5 mm). Possui cabeça reduzida e corpo achatado. A coloração dorsal é amarelada ou bege com uma grande mancha escura que pode ter a forma de uma seta. O ventre é escuro, podendo ser pontuado ou maculado de branco.

**Biologia:** Possui hábitos terrestre, criptozóico e noturno. Habitante de diferentes tipos de ambientes, vivendo enterrada a maior parte do ano, saindo apenas no período de chuvas mais intensas.

### 2.2.11 Família Ranidae (Figura 58)

#### 2.2.11.1 *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802).



Figura 58 – *Lithobates catesbeianus*.

Foto: Rodrigo Salles de exemplar de Duque de Caxias, RJ.

**Procedência:** Três exemplares observados e ouvidos em área antrópica (açude de uma antiga propriedade rural), na localidade conhecida como Bica do Padre, na cota altimétrica de 70 m.

**Caracterização:** Rã de grande porte, que ultrapassa 500 g. Espécie exótica, introduzida na região para ser criada em ranários, mas se tornou invasora de açudes e brejos após fugas ou por solturas. Representa uma grande ameaça para as espécies nativas. Coloração geral esverdeada com diversas manchas escuras. Possui membrana timpânica de grande diâmetro. As patas traseiras possuem membranas interdigitais.

**Biologia:** Hábito aquático e noturno. Produz uma vocalização grave e audível à distância, lembrando um bovino. Até o momento não foi ainda encontrada vivendo em ambientes naturais na Serra do Mendanha.

## 2.2.12 Família Strabomantidae (Figura 59)

### 2.2.12.1 *Euparkerella brasiliensis* (Parker, 1926)



Figura 59 – *Euparkerella brasiliensis*.  
Foto: J.A.L. Pontes.

**Procedência:** 27 exemplares coletados na floresta secundária e na floresta pouco perturbada da Serra do Mendanha. O presente estudo indicou que habita quase todas as cotas altimétricas na Serra do Mendanha.

**Caracterização:** Possui pequeno porte (CRC =  $15,7 \pm 3,2$  mm e m =  $0,6 \pm 0,3$  g). Identificada pela máscara escura e dedos de tamanho reduzido. Esta espécie possui um colorido dorsal variável em tons de bege, marrom e podendo ser rosado com manchas escuras irregulares que se estendem para os membros. O ventre é claro.

**Biologia:** Esta espécie endêmica indicou ser uma das mais abundantes na serrapilheira da Serra do Mendanha, onde caminha, usando um longo salto apenas em caso de fuga. Possui hábitos crepuscular, noturno e terrestre, vivendo oculta sob o folhiço, saindo apenas em noites de elevado nível de umidade do ar. O desenvolvimento é direto a partir de ovos depositados em depressões sob o folhiço.

### 2.3 Variações na composição entre as assembléias de anuros em ambientes com diferentes graus de conservação

Encontramos diferenças entre a composição de espécies da anurofauna nos quatro tipos de ambientes, ou mesohabitats estudados: ambiente artificial - açudes (n = 26); monocultura de bananeiras (n = 18); floresta secundária (n = 28) e floresta pouco perturbada (n = 21) (Tabela 3).

Tabela 3 – Lista de espécies de anfíbios anuros registrados nos diferentes tipos de ambientes estudados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (continua).

ESPÉCIES	TIPO DE AMBIENTE			
	AA	MB	FS	FP
<b>Família Brachycephalidae</b>				
<i>Brachycephalus</i> sp.nov.				X
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)			X	X
<i>Ischnocnema octavioi</i> (Bokermann, 1965)			X	
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)				X
<b>Família Bufonidae</b>				
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	X	X		
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	X	X	X	X
<b>Família Craugastoridae</b>				
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)			X	X
<b>Família Cycloramphidae</b>				
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	X		X	
<i>Zachaenus parvulus</i> (Girard, 1853)			X	X
<b>Família Hemiphractidae</b>				
<i>Flectonotus</i> cf. <i>goeldii</i> (Boulenger, 1895 "1894") *	X		X	X
<b>Família Hylidae</b>				
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> (A. Lutz, 1924)			X	X
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)				X
<i>Dendropsophus anceps</i> (A. Lutz, 1929)	X		X	
<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)	X	X		
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	X			
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	X			
<i>Dendropsophus pseudomeridianus</i> (Cruz, Caramaschi & Dias, 2000)	X	X		
<i>Dendropsophus meridianus</i> (B. Lutz, 1954)	X			
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	X	X	X	
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	X		X	X
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	X	X	X	
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	X		X	

Tabela 3 – Lista de espécies de anfíbios anuros registrados nos diferentes tipos de ambientes estudados na Serra do Mendanha, estado do Rio de Janeiro (conclusão).

<i>Phasmahyla guttata</i> (A. Lutz, 1924)					X
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	X			X	
<i>Phyllomedusa rohdei</i> Mertens, 1926	X	X		X	
<i>Scinax</i> aff. <i>x-signatus</i>	X	X		X	
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	X			X	
<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926) **			X	X	
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	X	X			
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)					X
<i>Scinax trapicheiroi</i> (B. Lutz, 1954)	X	X		X	X
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	X				X
<b>Família Hylodidae</b>					
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1841			X	X	X
<i>Hylodes nasus</i> (Lichtenstein, 1823)					X
<b>Família Leiuperidae</b>					
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	X	X		X	X
<i>Physalaemus soaresi</i> Izecksohn, 1965				X	
<b>Família Leptodactylidae</b>					
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	X	X			
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	X	X		X	X
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	X	X		X	
<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983			X	X	
<b>Família Microhylidae</b>					
<i>Chiasmocleis carvalhoi</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997				X	
<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)			X	X	X
<b>Família Ranidae</b>					
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802) ***	X				
<b>Família Strabomantidae</b>					
<i>Euparkerella brasiliensis</i> (Parker, 1926)				X	X
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>21</b>

Nota: \* Espécie registrada através de vocalizações; \*\* Espécie registrada através de girinos coletados; \*\*\* Espécie invasora na região, a partir da fuga de antigos ranários locais, registrada visualmente e por vocalizações.

Legenda: AA = ambiente artificial (açudes); MB = monocultura de bananeiras; FS = floresta secundária; FP = floresta pouco perturbada.

A anurofauna indicou possuir menor valor de riqueza na monocultura de bananeiras ( $D_{Mg} = 0,14$ ). Para a floresta secundária, registramos o maior valor ( $D_{Mg} = 0,23$ ), se comparados com os demais tipos de ambientes (Tabela 4). A diversidade  $\beta$  foi maior entre a monocultura e a floresta pouco perturbada ( $W_{\beta} = 1,83$ ), de forma comparativa, o menor índice ficou entre ambientes artificiais (açudes) e a floresta secundária ( $W_{\beta} = 1,46$ ). Em termos de similaridade o ambiente artificial foi mais similar com a monocultura de bananeiras ( $C_J = 0,47$ ) e a menor similaridade ficou entre ambientes artificiais e a floresta pouco perturbada.

Tabela 4 – Comparação, em termos de riqueza ( $D_{Mg}$ ), diversidade ( $W_{\beta}$ ) e similaridade ( $C_J$ ) entre nos diferentes tipos de ambientes estudados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

<b>TIPOS DE AMBIENTES</b>	<b>RIQUEZA (<math>D_{Mg}</math>)</b>	<b>DIVERSIDADE ENTRE AMBIENTES (<math>W_{\beta}</math>)</b>	<b>SIMILARIDADE ENTRE AMBIENTES (<math>C_J</math>)</b>		
AA	0,21	AA X MB	1,48	AA X MB	0,47
MB	0,14	AA X FS	1,46	AA X FS	0,38
FS	0,23	AA X FP	1,82	AA X FP	0,15
FP	0,17	MB X FS	1,50	MB X FS	0,35
		MB X FP	1,83	MB X FP	0,15
		FS X FP	1,56	FS X FP	0,33

Nota: AA = ambiente artificial - açudes; MB = monocultura de bananeiras; FS = floresta secundária; FP = floresta pouco perturbada.

Também registramos diferenças em termos de profundidade da camada de folhiço, sendo os valores obtidos, mais elevados para as áreas mais preservadas (FP =  $74,7 \pm 33,1$  mm, n = 56; FS =  $53,3 \pm 13,2$  mm, n = 56 e MB =  $31,4 \pm 15,3$ , n = 56). O grau de cobertura do dossel também variou entre os ambientes, indicando ser maior na floresta pouco perturbada (FP = 86,2%), quando comparado com a floresta secundária (FS = 79,7%) e a monocultura de bananeiras (MB = 66,3%). Não realizamos estas medições para os dois açudes estudados por se tratar de áreas abertas, desprovidas de cobertura arbórea e sem formação de serrapilheira.

## 2.4 As similaridades da comunidade de anuros da Serra do Mendanha com outras comunidades estudadas na Mata Atlântica

Ao compararmos a composição da comunidade de anuros da Serra do Mendanha com outras, de diferentes localidades da Mata Atlântica (Tabela 5), identificamos uma maior similaridade com as comunidades de anuros do estado do Rio de Janeiro. Entre estas, a da Serra da Tiririca (IS = 68%) foi a mais semelhante, seguida da comunidade do Parque Natural Municipal da Taquara (IS = 62%) e a da Reserva de Rio das Pedras (IS = 57%).

Tabela 5 – Semelhança biogeográfica (Índice de Sørensen), em termos de espécies da anurofauna, entre a Serra do Mendanha e outras localidades da Mata Atlântica.

REFERÊNCIA	LOCALIDADES	ESTADO	ESPÉCIES	FAMÍLIAS	ESPÉCIES COMUNS	IS (%)
Pontes, 2010	Serra da Tiririca	RJ	52	10	32	68
Salles <i>et al.</i> 2009	PNM da Taquara	RJ	50	13	29	62
Carvalho-e-Silva <i>et al.</i> 2008	Reserva de Rio das Pedras	RJ	41	9	24	57
Izecksohn; Carvalho-e-Silva, 2001	Flona Mário Xavier	RJ	32	5	21	56
Almeida-Gomes <i>et al.</i> 2008	Morro São João	RJ	16	7	13	44
Feio <i>et al.</i> 1998	PE do Rio Doce	MG	38	6	17	42
Ramos; Gasparini, 2004	APA Goiapaba-açu	ES	40	6	17	41
Prado; Pombal Jr. 2005	REBIO Duas Bocas	ES	34	4	16	41
Ribeiro <i>et al.</i> 2005	APA Jundiáí Serra do Japi	SP	31	6	11	30
Heyer <i>et al.</i> 1990	Serra da Boracéia	SP	65	11	15	27
Juncá, 2006	Reserva Sá Piranga e Serra da Jibóia	BA	46	4	12	27
Pombal Jr.; Gordo, 2005	EE Juréia Itatins	SP	26	4	9	26
Conte; Machado, 2005	Tijucas do Sul	PR	23	3	7	21
Kwet; Di-Bernardo, 1999	Reserva Pró-Mata	RS	36	5	7	18

### 3 DISCUSSÃO

O esforço empreendido, nos diferentes tipos de metodologia, utilizadas no presente estudo foram suficientes para amostrar a anurofauna da Serra do Mendanha, visto que as curvas de rarefação e o teste aplicado (*bootstrap*) indicaram que a estabilidade foi alcançada para o uso de parcelas cercadas (*plots*). Enquanto que os valores ficaram muito próximos daqueles obtidos em armadilhas de queda e das transecções. Atribuímos o menor valor obtido na curva de coleta para as transecções, devido à dificuldade de capturar espécies que se abrigam em lugares de difícil acesso, como *Flectonotus cf. goeldii* em bromélias, e espécies mais ágeis e de difícil captura como *Leptodactylus fuscus*. A combinação de metodologias é ainda a melhor forma de amostrarmos a anurofauna na Mata Atlântica, devido a sua grande variedade de habitats, como tem sido realizado em outros estudos (DIXO; VERDADE, 2006; ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008).

A predominância, devido à abundância e ao maior número de espécies pertencentes à família Hylidae, encontradas para a Serra do Mendanha, pode ser atribuída: a filogenia dos clados e ao período de colonização da região pelo grupo; as suas adaptações morfológicas, como os discos adesivos, que permitem ocupar diferentes níveis dentro de uma estratificação vertical; pela diversidade desta família, que apresenta formas florestais e, também, pela maior plasticidade, pois se adaptam bem aos ambientes alterados e os artificiais, como os açudes (DUELLMAN; TRUEB, 1996; FEIO; FERREIRA, 2005; PRADO; POMBAL JR., 2005; WIENS *et al.*, 2006; ROCHA *et al.*, 2007; WELLS, 2007; HADDAD *et al.*, 2008; FROST, 2010). Esta predominância, da família Hylidae, também foi encontrada em outras localidades estudadas, próximas da Serra do Mendanha (SALLES *et al.*, 2009; PONTES, 2010).

A redução na abundância entre a estação chuvosa e seca em 42,9%, deve-se a diminuição de atividades reprodutivas da maioria das espécies da região, associada à escassez de recursos alimentares e ao estresse hídrico do ambiente, sendo desfavorável aos anfíbios anuros (HADDAD *et al.*, 2008). Este fato tem sido verificado em diversos outros estudos (GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999; ROCHA *et al.*, 2001; ETEROVICK; SAZIMA, 2004; WATANABE *et al.*, 2005; ALMEIDA-GOMES *et al.* 2007 e 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Consideramos a região com um elevado nível de riqueza, em termos de espécies (n = 44), pois a área da Serra do Mendanha é reduzida (cerca de 3300 ha)

e totalmente isolada dentro de uma área fortemente urbanizada, se comparada a outros fragmentos de Mata Atlântica. Esta riqueza está entre os maiores níveis obtidos para localidades da Mata Atlântica no Estado Rio de Janeiro, ficando abaixo apenas da Serra da Tiririca e do Parque Natural Municipal da Taquara (SALLES *et al.*, 2009; PONTES, 2010). Entretanto, está acima riqueza obtida para a Reserva de Rio das Pedras, também no estado (CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008) e da Floresta Nacional Mário Xavier (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001). As maiores similaridades com a Serra da Tiririca, com o PNM da Taquara e com a Reserva Rio das Pedras, podem também ser atribuídas à proximidade das regiões, que estão situadas em latitudes muito próximas, especialmente as duas últimas que possuem a altimetria, o clima, a hidrografia e declividades similares. A similaridade entre as áreas também foi maior devido à elevada presença de representantes da família Hylidae comuns às regiões, que variou de 13 a 20 espécies (CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2008; SALLES *et al.*, 2009; PONTES, 2010). Esta relação de similaridade foi verificada, também, para diferentes localidades das restingas brasileiras (ROCHA *et al.*, 2008). Atribuímos esta posição devido à região da Serra do Mendanha não ser próxima do mar e, portanto, não possui ambientes como a restinga, que abrigam espécies endêmicas (ROCHA *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2010), assim como por não possuir ambientes alagados como os brejos.

As regiões situadas em latitudes próximas da Serra do Mendanha e dentro do bioma Mata Atlântica, são mais similares em termos de anurofauna. Quando nos afastamos para latitudes mais baixas, ou mais elevadas, esta similaridade diminui de forma acentuada, sendo conhecido como efeito Rapoport (STEVENS, 1992; WILLIG *et al.*, 2003). Atribuímos estas similaridades e diferenças devido às áreas mais próximas compartilharem condições climáticas e vegetacionais semelhantes, do que as áreas mais afastadas. Este fato também foi também registrado por Lucas e Fortes (2008), em Santa Catarina.

A abundância, com predomínio de espécies como *H. binotatus*, *I. parva* e *E. brasiliensis*, pode ser atribuída ao elevado nível de preservação da região e, por se tratarem de espécies tipicamente florestais, com desenvolvimento direto estando associadas ao folhiço. Este resultado é similar ao de outros estudos em áreas de floresta ombrófila densa (ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009), indicando serem espécies comuns neste tipo de ecossistema. A abundância de *R. ornata* certamente está mais associada ao elevado

número de capturas em armadilhas de queda (n = 151), pois trata-se de uma espécie com grande capacidade de deslocamento, conforme o estudo de Dixo e Verdade (2006). A presença do hilídeo *D. elegans*, entre os anuros mais comuns na região, pode ser atribuída a sua elevada abundância nos dois açudes estudados. Esta espécie e congêneres são freqüentes neste tipo de ambiente e em alagados (POMBAL JR., 1997; PRADO; POMBAL, 2005; MORAES *et al.*, 2007).

A maior parte da biomassa (54,4%) da anurofauna da Serra do Mendanha foi representada por apenas três espécies (*R. ornata*, *H. binotatus* e *L. latrans*). Tal concentração indica a importância que tais espécies devam desempenhar no ambiente local, especialmente *H. binotatus*. Esta pode ser encontrada no solo sob a floresta em todas as cotas altitudinais, certamente atuando como predadora de artrópodos ou como presa de outros animais, como as serpentes que na região são, em sua maioria, predadoras de anfíbios (PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009).

As condições climáticas e a cobertura vegetal são importantes fatores que influenciam a organização e a estruturação de comunidades de anuros (HEYER *et al.*, 1990; SERAFIM *et al.*, 2006; VAN SLUYS *et al.*, 2007 e 2009), permitindo abrigar elevadas riqueza e diversidade, mesmo em fragmentos de Mata Atlântica, como na Serra do Mendanha, RJ (n = 44, presente estudo), e em outros, como: Boracéia, SP (n = 65, HEYER *et al.*, 1990); Serra da Tiririca, RJ (n = 52, PONTES, 2010); PNM da Taquara, RJ (n = 51, SALLES *et al.*, 2009).

A ausência de determinadas espécies na Serra do Mendanha, que são comumente encontradas em outras regiões de floresta ombrófila densa do estado do Rio de Janeiro (*Dendrophryniscus brevipolicatus*, *Proceratophrys boiei*) (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001) poderia estar associada às alterações microclimáticas, perda de habitats durante o histórico de ocupação humana na área estudada e por fatores históricos de ocupação da região pelos anuros (HEYER *et al.*, 1988; CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2000; JUNCÁ, 2001; CARAMASCHI *et al.*, 2000; SILVANO; SEGALLA, 2005; HADDAD, 2008; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2010), fatores que podem levar a não ocorrência ou ao desaparecimento de espécies.

Nossos estudos só vieram a corroborar, para os anuros, que a Serra do Mendanha é um remanescente ainda bem preservado, mesmo estando situado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com o encontro de diversas espécies

endêmicas e recomendadas como bioindicadores por Van Sluys e colaboradores (2009) e por Pontes e colaboradores (2010). Podemos citar: *A. albofrenatus*, *C. gaudichaudii*, *E. brasiliensis*, *H. nasus*, *P. soaresi* e *Z. parvulus*, além de uma nova espécie de sapo-pulga (*Brachycephalus* sp. nov.). Estudos anteriores realizados por Pontes e colaboradores (2007a, 2007b, 2009, 2010), já consideravam a Serra do Mendanha como uma região de elevada riqueza de anuros e serpentes, inclusive com espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

A variação encontrada nos índices de riqueza, de diversidade beta e de similaridade entre os diferentes tipos de ambientes, ou mesohabitats, que compõem a paisagem da Serra do Mendanha, com uma redução de valores para as localidades onde predominam as monoculturas de bananeiras, refletem a estruturação destes ambientes, que possuem microhabitats pouco adequados aos anuros, além de um folhicho com pouca espessura menor. Já os aumentos verificados nos índices para a floresta secundária podem ser atribuídos a uma maior variedade de microhabitats e pelo grau de conservação deste ambiente, ficando próximo de uma floresta pouco perturbada na região. Estes resultados são similares ao encontrados em outros estudos realizados na região com a taxocenose de serpentes por Pontes e colaboradores (2009).

#### 4 REFERÊNCIAS

- Abrunhosa PA, Wogel H, Pombal Jr. JP. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, south-eastern Brazil. *Herpetological Journal*, 2006, n. 16, p. 115-22.
- Allmon, WD. A plot study of forest floor litter frogs, Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 1991; 7: 503-22.
- Almeida-Gomes M, Van Sluys M, Rocha CFD. Ecological observations on the leaf-litter frog *Adenomera marmorata* in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. *Herpetological Journal*, 2007; 17: 81-85.
- Almeida-Gomes M, Vrcibradic D, Siqueira CC, Kiefer M,C, Klaion T, Santos PA, Nascimento D, Ariani CV, Borges-Junior VNT, Freitas-Filho RF, Van Sluys M, Rocha CFD. Herpetofauna of an Atlantic rainforest area (Morro São João) in Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2008; 2 (80): 1-10.
- Association Veterinary Medical American (AVMA). Report of the AVMA panel on euthanasia. *Journal of Association Veterinary Medical American*, 2001; 5 (218): 669-696.
- Brasileiro CA, Sawaya RJ, Kiefer MC, Martins M. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 2005; 5 (2): 1-17.
- Brooks TMM, Mittermeier RA, Fonseca CG, Rylands GAB, Konstant WR, Flick P, Pilgrim J, Oldfield S, Magin G, Hilton-Taylor G. Habitat loss and extinction in Hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 2002; 16(4): 909-23.
- Caramaschi U, Carvalho-e-Silva AMPT, Carvalho-e-Silva SP, Gouveia E, Izecksohn E, Peixoto OL, Pombal Jr. JP. Anfíbios. In: Bergallo HG, Rocha CFD, Van Sluys M (Org.). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000;168 p., p. 75-78.
- Carvalho-e-Silva SP, Izecksohn E, Carvalho-e-Silva AMPT. Anfíbios. In: *Espécies ameaçadas de extinção no Município do Rio de Janeiro: flora e fauna*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro, 2000; 68 p, p. 50-1.
- Carvalho-e-Silva AMPT, Silva GR, Carvalho-e-Silva SP. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 2008; 8 (1): 199-209.
- Cechin SZ, Martins M. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2000; 17(3): 729-40.
- Conte CE, Machado RA. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijuca do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2005; 17(3): 940-8.

Corn PS. Straight-line drift fences and pitfall traps. *In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.* Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 109-17.

Costa TCC, Fidalgo ECC, Uzêda MC, Zaroni MJ, Naime UJ, Guimarães SP. Vulnerabilidade de sub-bacias hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. *In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino AC. (Org.). Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009; 344 p, p. 67-80.

Crump ML, Scott Jr. NJ. Visual encounter surveys. *In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.* Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 84-92.

Dixo M, Verdad V.K. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal do Morro do Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica*, 2006; 6 (2): 1-20.

Donnelly MA, Guyer C, Juterbock JE, Alford A. Techniques for marking amphibians. *In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.* Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 277-284.

Duellman WE, Trueb L. *Biology of amphibians.* New York: McGraw-Hill Book Company, 1986, 670 p.

Eterovick PC, Sazima I. *Anfíbios da Serra do Cipó – Minas Gerais – Brasil.* Minas Gerais: Editora PUC Minas, 2004; 152 p.

Feio RN, Ferreira PL. Anfíbios de dois fragmentos de Mata Atlântica no município de Rio Novo, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoociências*, 2005; 7(1): 121-8.

Fellers GM, Drost, CA, Heyer WR. Handling live amphibians. *In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians.* Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 275-6.

Ferner JW. A review of marking and individual recognition techniques for amphibians and reptiles. *Herpetological Circular*, 35. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Utah, USA, Salt Lake City, 2007, 72 p.

Freire EMX. 2001. *Composição, taxonomia, diversidade e considerações zoogeográficas sobre a fauna de lagartos e serpentes de remanescentes da Mata Atlântica do Estado de Alagoas, Brasil.* Tese (Doutorado) Pós-Graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, xiv + 144 p, 2001.

Frost DR. *Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.3* (12 February, 2010). Electronic Database accessible at April 21, 2010. New York, USA: American Museum of Natural History, 2010. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>

Gallego LP. *O Sudeste: o clima tropical de altitude. A natureza e a orientação das massas de ar*. Curso para professores de Geografia, IBGE, 1971; 17: 32-6.

Gascon C. Population and community level analyses of species occurrences of Central Amazonian rainforest tadpoles. *Ecology*, 1991, 72(5): 1731-46.

Giaretta AA, Sawaya RJ, Machado G, Araújo MS, Facure KG, Medeiros HF, Nunes R. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1997; 2 (14): 341-6.

Golfari L, Moosmayer H. *Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Banco de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 1980; 382 p.

Gonçalves FPB (Coord.). *APA de Gericinó/Mendanha: plano diretor, proposta*. Rio de Janeiro: SEMADUR/PDBG/BID, 2005; 36 p.

Haddad CFB, Sazima I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: Morellato LPC (Org.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da UNICAMP / FAPESP, 1992; p. 188-211.

Haddad CFB. Anfíbios: uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção, In: Machado ABM, Drummond GM, Paglia AP (Ed.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção* (1ª. Ed.). Minas Gerais, Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente / Fundação Biodiversitas, 2008, volume II, 1420 p., p. 286-324.

Haddad CFB, Toledo LF, Prado CRA. *Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. São Paulo: Editora Neotropica, 2008, 243 p.

Heyer WR, Rand AS, Cruz CAG, Peixoto OL. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in Southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica*, 1988, 20: 230-5.

Heyer WR, Rand AS, Cruz CAG, Peixoto OL, Nelson CE. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia*, 1990, 31(4): 231-410.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. Anfíbios da Floresta Nacional Mário Xavier, município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia: Anura). *Contribuições Avulsas Sobre a História Natural do Brasil*, 2001, 39: 1-3.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001; 148 p.

Jacobs JF, Heyer WR. Collecting tissue for biochemical analysis. In: Heyer WR,

Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 299-301.

Jaeger R, Inger RF. Quadrat sampling. *In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 97-102.

Juncá FA. Declínio mundial das populações de anfíbios. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas*, 2001; 1(1): 84-7.

Juncá FA. Diversidade e uso de habitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia. *Biota Neotropica*, 2006, 6 (2). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?inventory+bn03006022006>

Kwet A; Di-Bernardo M. *Anfíbios*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999; 107 p.

Langkilde T, Shine R. How much stress do researchers inflict on their study animals? A case study using a scincid lizard, *Eulamprus heatwolei*. *The Journal of Experimental Biology*, 2006; 209: 1035-43.

Lavilla EO, Langone JA, Caramaschi U, Heyer WR, Sá RO. 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*, 2010, 2346: 1-16.

Lima AP, Magnusson WE, Menin M, Edtmann LK, Rodrigues, DJ, Keller C, Hödl W. *Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central*. Manaus: Áttema Design Editorial, 2005; 168 p.

Lucas EM, Fortes VB. Diversidade de anuros na Floresta Nacional de Chapecó, Floresta Atlântica do sul do Brasil. *Biota Neotropica*, 2008, 8(3). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?article+bn0050803>

Machado RA, Bernarde PS, Morato SAA, Anjos L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 1999, 16(4): 997-1004.

Magurran A. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm Ltd., 1988; 179 p.

McDiarmid RW. Preparing amphibians as scientific specimens. *In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 289-97.

McDiarmid RW, Altig R. Reserch. In: McDiarmid RW, Altig R (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999; 444 p., p. 7-23.

Mittermeier RA, Gil PR, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GAB. *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Chicago: University Chicago Press / Conservation International, 2005; 432 p.

Moraes RA, Sawaya RJ, Barrella W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 2007, 7(2): 27-36.

Motoki A, Petrakis GH, Sichel SE, Cardoso DE, Melo RC, Soares R, Motoki KF. Origem dos relevos do maciço sienítico do Mendanha, RJ, com base nas análises geomorfológicas e sua relação com a hipótese do vulcão de Nova Iguaçu. *Geociências*, 2008a; 27 (1): 97-113.

Motoki A, Sichel SE, Soares R, Aires JR, Petrakis GH, Motoki KF. Rochas piroclásticas de preenchimento de condutos subvulcânicos do Mendanha, Itaúna e Ilha de Cabo Frio, RJ, e seu processo de formação com base no modelo de implosão do conduto. *Geociências*, 2008b; 27 (4): 451-467.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000; 403: 853-8.

Nimer E. *Climatologia no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1989; 421 p.

Olifiers N, Cerqueira R. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. In: Rocha CFD, Bergallo HG, Van Sluys M, Alves MAS (Org.). *Biologia da conservação: essências*. São Carlos, RiMa Editora, 2006, 588 p., p. 261-79.

Peixoto GL, Martins SV, Silva AF, Silva E. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 2004, 18(1): 151-60.

Pombal Jr. JP, Gordo M. Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques OAV, Duleba W. (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos Ltda., 2004; 384 p., p. 257-77.

Pombal Jr. JP. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 1997, 57: 583-94.

Pontes JAL. 2005. *A comunidade de serpentes do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: composição, riqueza e diversidade em áreas com diferentes graus de conservação*. [Dissertação de Mestrado] Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, xi + 188 p. 2005.

Pontes JAL, Pontes RC, Kisling RW, Rocha CFD. Riqueza e composição de espécies de anfíbios anuros do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: uma primeira aproximação. *In: Resumos do II Congresso Brasileiro de Herpetologia* [CD-ROM]. Belo Horizonte, MG, 2005.

Pontes JAL, Pontes RC, Brito RAR, Cabral RB, Lopes RSL, Batatinha LAC, Lopes EM, Lindenberg PMPN, Costa ER, Rocha CFD. Dados ecológicos de *Eleutherodactylus binotatus* (Leptodactylidae), rã que habita o solo da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. *In: [CD-ROM] III Congresso Brasileiro de Herpetologia, Belém, 2007a.*

Pontes JAL, Lindenberg PMPN, Lindenberg PMPN, Rocha RF, Costa LF, Costa ER, Rocha CFD. Aspectos ecológicos do anuro de Mata Atlântica *Zachaenus parvulus* (Anura, Leptodactylidae) na Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ. *In: CD III Congresso Brasileiro de Herpetologia, Belém, 2007b.*

Pontes JAL, Pontes RC, Costa ER, Brito RAR, Lindenberg PMPN, Penedo TSA, Kisling RW, Rocha CFD. Dados ecológicos de *Leptodactylus marmoratus* (Anura, Leptodactylidae), rãzinha que habita o solo da Mata Atlântica da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ. *In: [CD ROM] XVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, 2008.*

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha CFD. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. *Brazilian Journal of Biology*, 2009; 3 (69): 795-804.

Pontes JAL, Pontes RC, Santa-Fé CP, Lima VM, Rocha CFD. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965: New record, distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 2010; 6 (1): 159-61.

Pontes RC. *Composição faunística de anfíbios da Serra da Tiririca, Niterói / Maricá, RJ, 2010.* Monografia (Graduação). Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, UERJ, São Gonçalo, 97 p., 2010.

Prado PA, Uetanabaro M, Haddad CFB. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 2005; 26: 211-21.

Prado GM, Pombal Jr. JP. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 2005; 63 (4): 685-705.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. *Mapeamento e caracterização do uso das terras e cobertura vegetal no Município do Rio de Janeiro entre os anos de 1984 e 1999.* Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2000; 75 p.

Primack RB, Rodrigues E. *Biologia da conservação* (3ª. impressão). Londrina: Editora Vida, 2002, 328 p.

Ramos AD, Gasparini JL. *Anfíbios do Goiapaba-açu, Fundão, Estado do Espírito Santo*. Vitória: Gráfica Santo Antônio, 2004; 75 p.

Rocha CFD, Van Sluys M, Alves MAS, Bergallo HG, Vrcibradic D. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparison of two methods. *Austral Ecology*, 2001; 26: 14-21.

Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van Sluys M. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Paulo, São Carlos: RiMa Editora, 2003, 146 p.

Rocha CFD, Bergallo HG, Pombal Jr. JP, Geise L, Van Sluys M, Fernandes R, Caramaschi U. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, 2004, 104: 3-23.

Rocha CFD, Hatano FH, Vrcibradic D, Van Sluys M. Frog species richness, composition and  $\beta$ -diversity in coastal Brazilian restinga habitats. *Brazilian Journal of Biology*, 2008, 68 (1): 109-15.

Rocha CFD, Vrcibradic D, Kiefer MC, Almeida-Gomes, M, Borges-Jr VNT, Carneiro PCF, Marra RV, Santos PA, Siqueira CC, Goyannes-Araújo P, Fernandes CGA, Rubião ECN, Van Sluys M. A survey of the leaf-litter frog assembly from an Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology*, 2007; 20: 99-108.

Rocha-Pessôa TC. 2009. *Variação inter-habitat e altitudinal na composição, riqueza e diversidade da taxocenose de Bromeliaceae no Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro*. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Biologia, Área de concentração em Ecologia. Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, xix +103 p., 2009.

Salles ROL, Weber LN, Silva-Soares T. Amphibia, Anura, Parque Natural Municipal da Taquara, municipality of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Check List*, 2009; 5 (4): 840-54.

SBH. *Brazilian amphibians – List of species*. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 03 de abril de 2010, 2010. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>

Santos MCF, Moura RL Valente AA. Bromeliaceae no maciço do Gericinó-Mendanha, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 2007; 5 (2): 63-5.

Santos TG, Rossa-Feres DC, Cassatti L. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 2007b; 97(1): 37-49.

Scott Jr. NJ. Complete species inventories. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard*

*methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 78-84.

Serafim H, Cicchi PJP, Ienne S, Jim J. Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 2008; 8 (2): 69-78.

Silva HR, Carvalho ALG, Bittencourt-Silva GB. Selecting a hiding place: anuran diversity and the use of bromeliads in a threatened coastal sand dune habitat in Brazil. *Biotropica*, 2010; p.1-10. Disponível em:  
<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01008022008>

Silvano DL, Pimenta BVS. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: Prado PI, Landau EC, Moura RT, Pinto LPS, Fonseca GAB, Alger K (Org.). Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia [CD-ROM] Ilhéus: IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP. 2003; p. 1-22.

Silva FR, Rossa-Feres DC. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta da região noroeste do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 2007; 7 (2): 141-7.

Silvano DL, Segalla MV. Conservation of brazilian amphibians *Conservation Biology*, 2005; 19 (3): 653-8.

Siqueira CC, Van Sluys M, Ariani CV, Rocha CFD. Feeding ecology of *Thoropa miliaris* (Anura, Cycloramphidae) in four areas of Atlantic Rain Forest, southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 2006; 40 (4): 520-5.

Siqueira CC, Vrcibradic D, Almeida-Gomes M, Borges-Junior VNT, Almeida-Santos P, Almeida-Santos M, Ariani CV, Guedes DM, Goyannes-Araújo P, Dorigo TA, Van Sluys M, Rocha CFD. Density and richness of leaf frogs (Amphibia: Anura) of an Atlantic rainforest área in the Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro State, Brazil. *Zoologia*, 2009; 26 (1): 97-102.

Stevens GC. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist*, 1992; 140 (6): 893-911.

Tanizaki-Fonseca K, Moulton TP. A fragmentação da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro e a perda da biodiversidade. In: Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Van Sluys M (Org.). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000;168 p., p. 23-35.

Teixeira RL, Rödder D, Almeida GI, Schineider JAP, Zeidan, G, Lopes SA. Artzusammensetzung und jahreszeitliche Abundanzmuster bei drei Anurengesellschaften an der Küste Südost-Brasiliens. *Sauria*, 2007, 29 (1): 33-45.

Vallan D. Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. *Biological Conservation*, 2000; 96: 31-43.

Van Sluys M, Vrcibradic D, Alves MAS, Bergallo HG, Rocha CFD. 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: 254–60.

Van Sluys M, Cruz CAG, Vrcibradic D, Silva HR, Almeida-Gomes M, Rocha CFD. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo HG, Fidalgo ECC, Rocha CFD, Uzêda MC, Costa MB, Alves MAS, Van Sluys M, Santos MA, Costa TCC, Cozzolino AC. (Org.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009; 344 p, p. 175-82.

Verdade VK, Rodrigues MT, Pavan D. Anfíbios anuros da região da Estação Biológica da Serra de Paranapiacaba. In: Lopes S, Kirizawa M, Melo MRF (Org.). *Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009; 720 p., p. 579-603.

Uetanabaro M, Prado CPA, Rodrigues DJ, Gordo M, Campos Z. *Guia de campo dos anuros do Pantanal e planaltos de entorno*. Cuiabá: Editora UFMT, 2008, 196 p.

Watanabe S, Nakanishi N, Izawa M. Seasonal abundance in the floor-dwelling frog fauna on Iriomote Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. *Journal of Tropical Ecology*, 2005; 21:85–91.

Wells KD. *The Ecology and behavior of amphibians*. Chicago: University of Chicago Press, 2007, 1148 p.

Wien JJ, Graham CH, Moen DS, Smith SA, Reeder TW. Evolutionary and ecological causes of the latitudinal diversity gradient in hylid frogs: treefrog trees unearth the roots of high tropical diversity. *The American Naturalist*, 2006; 168 (5): 579-596.

Willig MR, Kaufman DM, Stevens RD. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 2003; 34: 273-309.

Zar JH. *Biostatistical analysis*, 4<sup>nd</sup>. New Jersey: Prentice Hall, 1999, 663 p.

Zimmerman B. Audio strip transects. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 92-7.

### **CAPÍTULO III:**

## **VARIAÇÃO ALTITUDINAL NA ASSEMBLÉIA DE ANUROS DO FOLHIÇO DA SERRA DO MENDANHA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

### **INTRODUÇÃO**

Nas regiões tropicais o relevo montanhoso cria um gradiente climático, ao longo de cotas altimétricas, que afeta a distribuição de chuvas e influencia diretamente a estrutura da vegetação (REEDER; RIECHETER, 1975; FRAHM; GRADSTEIN, 1991; STEVENS, 1992; VÁZQUEZ; GIVNISH, 1998; MÁRQUEZ *et al.*, 2004). O complexo efeito desta variação altitudinal também reflete diretamente sobre a riqueza, diversidade e distribuição de diferentes grupos e espécies vegetais, inclusive em áreas de Mata Atlântica (RODRIGUES; SHEPHERD, 1992; PEIXOTO *et al.*, 2004; VALENTE; PÔRTO, 2006). Conseqüentemente, este gradiente sendo formado por um mosaico de diferentes habitats, pode afetar a composição de diferentes comunidades animais e a atividade de seus componentes, como no caso de anfíbios (FAUTH *et al.*, 1989; NAVAS, 1996; SUÁREZ-BADILLO; RAMÍREZ-PINILLA, 2004; QUEZADA *et al.*, 2010); aves (NAVARRO S., 1992; RAHBEK, 1997; KATAN; FRANCO, 2004; RAJÃO; CERQUEIRA, 2006) e mamíferos (JUSTE B.; PEREZ DEL VAL, 1995; HEANEY, 2001).

Os anfíbios podem ocupar diversos tipos de ambientes, desde terras baixas até elevações acima de 5000 m (ETEROVICK; SAZIMA, 2004; ZUG *et al.*, 2001). As variações microclimáticas e da estrutura de habitats ao longo de um gradiente altitudinal podem afetar, em especial, a composição da fauna de anuros associados à serrapilheira (GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999; SAWAYA, 1999; PINHEIRO, 2009; GOYANNES-ARAÚJO, 2010). Os estudos que tratam de variação e alteração na estrutura de assembleias de anuros ao longo de um gradiente altitudinal na Mata Atlântica, geralmente, abordam informações ecológicas recolhidas apenas em poucos pontos (cotas altimétricas) (GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999). Para o Bioma da Mata Atlântica, não existem ainda estudos publicados especificamente sobre a variação altitudinal de assembleias de anuros do folhiço. Os únicos estudos disponíveis constituem dissertações ou teses ainda não publicadas (SAWAYA, 1999; PINHEIRO, 2009; GOYANNES-ARAÚJO, 2010; presente estudo). Recentemente, os

estudos realizados por Sawaya (1999) na Ilha de São Sebastião, SP; Pinheiro (2009) na Ilha do Cardoso em Cananéia, SP e por Goyannes-Araújo (2010) na Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, realizaram avaliações específicas sobre o efeito da altitude sobre a composição e a estrutura de assembléias de anuros do folhiço na Mata Atlântica. No entanto, estes estudos cobriram apenas um maior número de cotas altimétricas, mas não todas as cotas que os ambientes locais abrangiam em cada uma das localidades investigadas e, tampouco investigaram como a combinação de outras variáveis ambientais (declividade, temperatura e umidade) poderiam influenciar estas assembléias.

Na Serra do Mendanha, até o presente momento, apenas parte de sua herpetofauna foi estudada mais detalhadamente, especialmente a comunidade de serpentes (PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009a e 2009c) e pouco sabemos sobre a anurofauna local (PONTES *et al.*, 2009b; PONTES *et al.*, 2010). Mesmo na lista elaborada para a anurofauna do município do Rio de Janeiro (IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001), não constam informações sobre as espécies que habitam a Serra do Mendanha. O nível de conhecimento sobre o quanto a anurofauna do folhiço, desta região, pode ser afetada pela variação altitudinal, ou por outras variáveis ambientais ao longo deste gradiente, é ainda muito reduzido, contando com poucas informações no estudo preliminar realizado por Pontes e colaboradores (2009b). No presente estudo, avaliamos como diversas variáveis abióticas, além da altitude, influenciam a composição e a distribuição de anfíbios anuros de uma assembléia que habita o folhiço da floresta ombrófila densa na Serra do Mendanha.

## 1 METODOLOGIA

### 1.1 Área de estudo

A Serra do Mendanha em seus 3266,6 ha (647000 – 658000 e 7472000 – 7477000 UTM) possui um relevo bastante acidentado com cotas altimétricas que variam de cerca de 20 m até 916 m (Pico Furna das Andorinhas). As duas maiores porções de área se concentram nas cotas altimétricas mais inferiores: 50 – 100 m (14,3%, 466,5 ha) e 101 – 200 m (18,7%, 610 ha). As cotas acima de 800 m, juntas, perfazem apenas 1,5% (49,1 ha) (Figura 60). A declividade na região varia de 0 a 90° (Figura 61).

O clima regional é mesotérmico (Cwa), caracterizado por um inverno com um menor índice de pluviosidade e elevação da precipitação no verão. Entretanto, a precipitação varia pouco ao longo do ano, existindo um pequeno déficit hídrico em junho (PONTES, 2005). Também são registrados para a região o clima tropical chuvoso (Am) e o clima tropical de altitude (Cf), com ocorrência de chuvas orográficas localizadas na porção mais elevada (GALLEGO, 1971; NIMER, 1989; EMBRAPA, 1999). A umidade local é elevada ( $79 \pm 11,7\%$ ), devido à intensa e bem distribuída pluviosidade ao longo do ano, com uma estação chuvosa (setembro a março) e outra mais seca (abril a agosto) com temperaturas médias variando em torno de 18 a 21°C (GOLFARI; MOOSMAYER, 1980; PONTES; ROCHA, 2008; presente estudo).

A cobertura vegetal nativa da Serra do Mendanha é composta por florestas secundárias e florestas pouco perturbadas. A floresta secundária foi formada a partir da regeneração natural de áreas agrícolas abandonadas, com espécimes arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) de  $16,1 \pm 16,4$  cm e densidade de  $13,7 \pm 4,3$  indivíduos/100 m<sup>2</sup>. A camada de folhiço neste ambiente possui  $56,2 \pm 16,6$  mm de espessura. A floresta pouco perturbada possui espécimes arbóreos com DAP de  $18,7 \pm 14,6$  cm e densidade de  $17,7 \pm 2,9$  indivíduos/100 m<sup>2</sup>. A camada de folhiço nesta floresta possui  $80,8 \pm 20,0$  mm de espessura (PONTES; ROCHA, 2008).

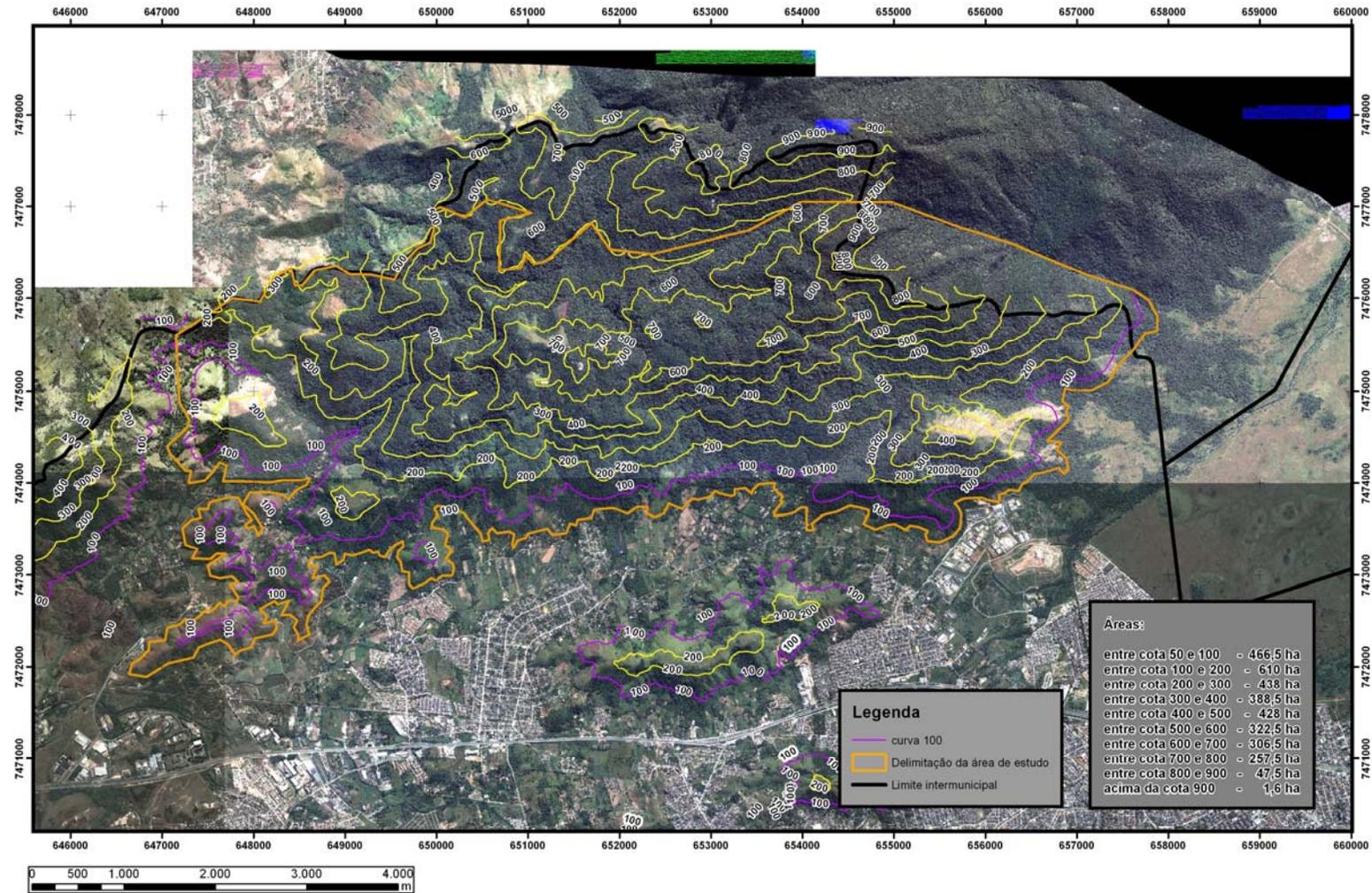


Figura 60 – Localização da Serra do Mendanha no maciço do Gericinó-Mendanha (linha laranja), com destaque para curvas altimétricas de 100 m (linha roxa e linhas amarelas).

Fonte: SMAC, aerofoto 2008.

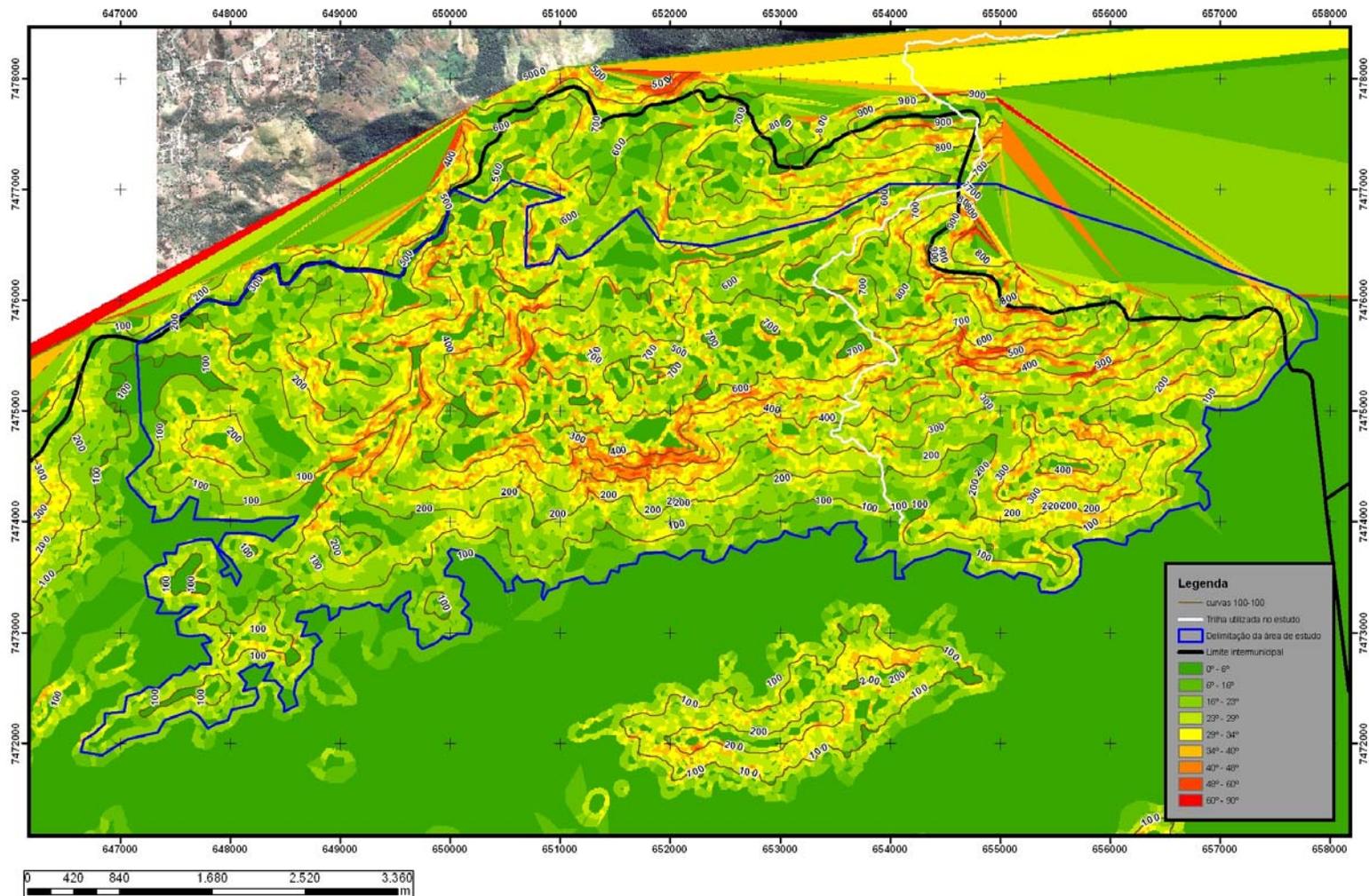


Figura 61 – Declividades do relevo na Serra do Mendanha (linha azul), com destaque para a trilha utilizada no estudo (linha branca), onde foram montadas as parcelas cercadas de 25 m<sup>2</sup>.  
Fonte: SMAC, aerofoto 2008.

## 1.2 Material e métodos

Para amostrarmos a assembléia de anfíbios anuros que habita o folhiço da floresta da Serra do Mendanha e para avaliarmos se existe uma variação ao longo de um gradiente altitudinal, utilizamos grandes parcelas cercadas (*large plots*) de 25 m<sup>2</sup>, instaladas conforme o proposto por Allmon (1991); Jaeger e Inger (1994) e Rocha e colaboradores (2001). Estes *plots* eram cercados com lona plástica, na cor preta, com 25 m comprimento (5 m x 5 m) e com 0,8 m de altura, sustentadas por quatro estacas metálicas com cerca de 1 m de altura, dispostas de forma a fechar completamente a área em forma de quadrado. Cada parcela montada compôs uma unidade amostral independente, georreferenciada com uso de GPS (Garmin MAP 60 CSx<sup>®</sup>). Adicionalmente, registramos os dados de variáveis ambientais das parcelas, como: **1.** Altitude com uso de altímetro analógico (precisão 2 m); **2.** Temperaturas do folhiço e do ar (sobre o *plot* a 1 m de altura), com uso de termômetro de leitura rápida (precisão de 0,2 °C); **3.** Umidade relativa do ar com termo-higrômetro digital (precisão 1%); **4.** Profundidade do folhiço com uso de paquímetro (precisão de 0,01 mm) e **5.** Declividade média do terreno, com uso de clinômetro ajustada posteriormente, com uso de bases cartográficas digitais. Estas medidas foram relacionadas com a abundância e a riqueza de espécies, para avaliar de que forma constituem fatores explanadores da ocorrência dos anfíbios anuros ao longo da variação altitudinal.

Montamos cinco parcelas cercadas ou *plots* por cota altimétrica de 50 m em cada estação (chuvosa e seca), no período da tarde (entre 13 e 17 horas), em um gradiente que variou de cotas altimétricas de 0 a 900 m. Desta forma foram montadas e investigadas 180 parcelas, ao longo deste gradiente altitudinal, sendo 90 *plots* durante a estação chuvosa (setembro a março) e 90 *plots* na estação seca (abril a agosto). Não foi possível avaliar mais precisamente as cotas inferiores a 50 m de altitude, devido ao fato destes trechos, na Serra do Mendanha, estarem altamente impactados e desprovidos de matas e de folhiço. Durante a noite (após as 19 horas) cinco pessoas, munidas de lanternas de cabeça e de mão, vasculharam a superfície do solo dentro de cada *plot*, com uso de ferramenta de jardinagem, investigando cada abrigo (bromélias, pedras, troncos e cavidades) e revirando minuciosamente o folhiço à procura de anfíbios anuros. Cada coletor, posicionado sobre o solo, investigava uma faixa de 1 m de largura, em sentido contrário ao

coletor que estava percorrendo a faixa ao seu lado.

A variação na densidade (ind./100 m<sup>2</sup>) e na biomassa (g/100 m<sup>2</sup>) de anuros nas cotas altimétricas amostradas, entre as estações chuvosa e seca, foram comparadas através do teste t pareado (Magurran, 1988; Zar, 1999). Estimamos a taxa de variação na riqueza e composição de espécies de anfíbios anuros, em termos altitudinais, utilizando o índice de Whittaker ( $W^\beta$  diversidade beta):

$$W^\beta = S / \beta - 1; \text{ onde:}$$

**S** é o número total de espécies de anfíbios encontrados em duas cotas de altitudes sendo comparadas e  **$\beta$**  representa a riqueza média de anfíbios entre os pares de cotas de altitude que estão sendo comparadas (Magurran, 1988). Para este teste, a hipótese nula será a de que na medida em que aumenta a distância entre as cotas altitudinais, não ocorreria uma correspondente variação na diversidade beta. Para estimar a similaridade entre as cotas altitudinais, em termos da composição da assembléia de anfíbios anuros, utilizamos o índice de similaridade de Jaccard ( $C_J$ ) (Zar, 1999):

$$C_J = J / a + b - J; \text{ onde:}$$

**J** é o número de espécies comuns às duas cotas altitudinais ou tipos de floresta sendo comparadas, **a** é o número de espécies na cota altitudinal A e **b** é o número de espécies na cota altitudinal B.

## 2 RESULTADOS

### 2.1 Esforço de captura

Empreendemos um esforço total de 59,5 horas de busca por anuros no folhiço, ou 11,9 horas/homem/plot. O tempo médio gasto em cada *plot* foi de  $19,9 \pm 5,8$  min (variação de 10 a 44 min). Desta forma examinamos um total de 4500 m<sup>2</sup> de folhiço de chão de floresta, representando uma área amostrada de 0,00014% da área total da Serra do Mendanha. A curva cumulativa e de rarefação, juntamente com a aplicação do teste *bootstrap*, indicaram que foi atingida a estabilidade para as coletas nas parcelas cercadas ( $\bar{x} = 9,2 \pm 0,04$ ) (Figura 62).

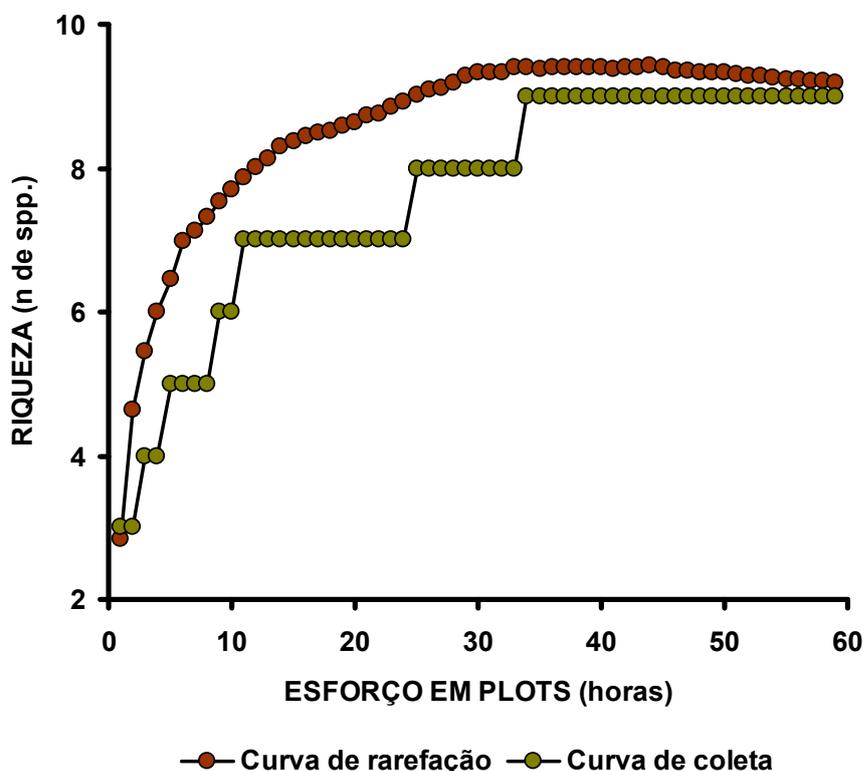


Figura 62 – Curva cumulativa e de rarefação da coleta de anuros do folhiço, com o uso de parcelas cercadas (*plots*) de 25 m<sup>2</sup> na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Capturamos, com o uso de *plots*, um total de 383 indivíduos de anuros no folhiço da floresta ombrófila densa da Serra do Mendanha, pertencentes a nove espécies e distribuídos por sete famílias (Figura 63 A a I). Entretanto, duas espécies capturadas foram desconsideradas desta contagem, por não serem anuros que

habitam o folhiço (Família Hylidae). Registramos uma redução de captura de 34,9%, no número de anuros que estão associados ao folhiço, se compararmos a estação chuvosa (n = 232) com a estação seca (n = 151).

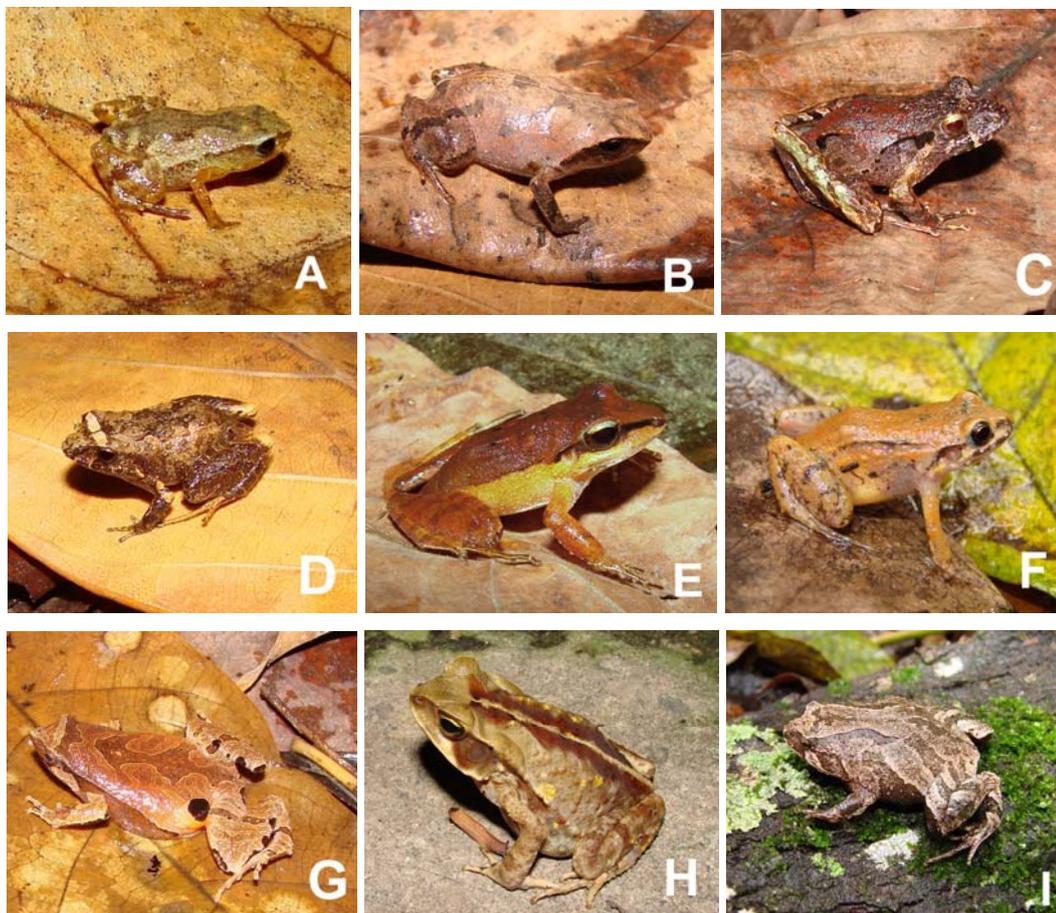


Figura 63 – Espécies de anuros habitantes do folhiço registradas em um gradiente altitudinal (0 a 900 m), através do uso de grandes parcelas cercadas (25 m<sup>2</sup>). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Legenda: **A.** *Brachycephalus* sp. nov.; **B.** *Euparkerella brasiliensis*; **C.** *Ischnocnema guentheri*; **D.** *I. parva*; **E.** *Haddadus binotatus*; **F.** *Leptodactylus marmoratus*; **G.** *Physalaemus signifer*; **H.** *Rhinella ornata*; **I.** *Zachaenus parvulus*.

## 2.2 Riqueza e diversidade

Registramos o mesmo número de espécies de anuros no folhiço, tanto para a estação chuvosa, quanto para a estação seca (n = 9), com exceção das capturas de dois hílideos que ocorreram na estação chuvosa. A riqueza variou entre as cotas, com  $\bar{x} = 4,9 \pm 1,5$  espécies por cota altimétrica de 100 m, com um maior número de

espécies ( $n = 6$ ) registrado para as cotas 0 a 100; 101 a 200 e 301 a 400 m. O nível mais baixo de riqueza foi registrado para a cota 501 a 600 m (Figura 64 e Tabela 9).

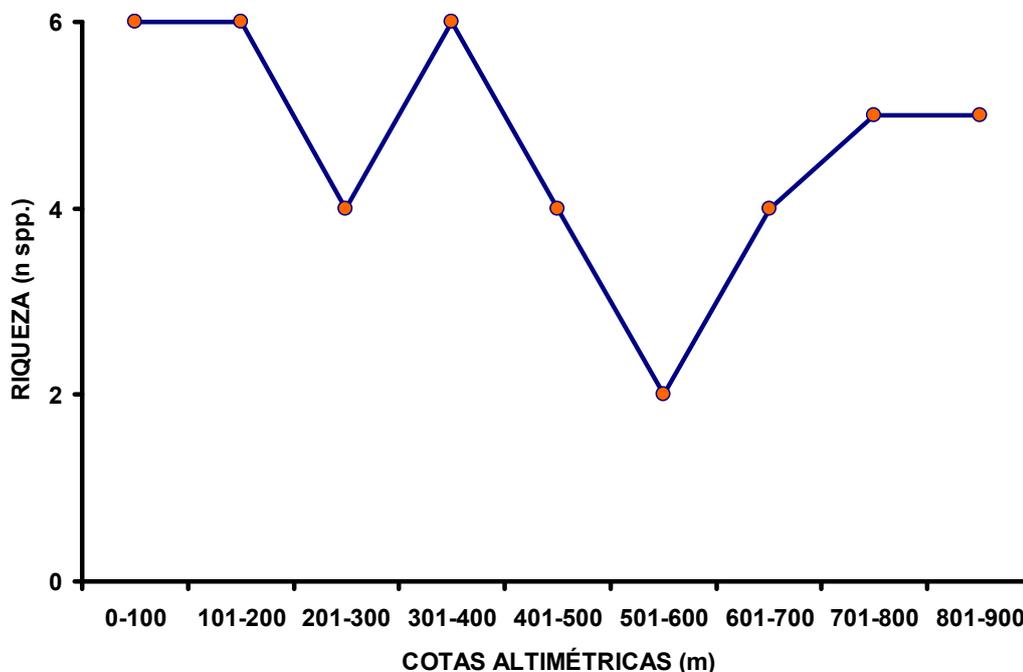


Figura 64 – Variação na riqueza de espécies de anuros do folhiço, por cota altimétrica de 100 m, com o uso de grandes parcelas cercadas ( $25 \text{ m}^2$ ). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Ao compararmos as cotas altimétricas, em termos de riqueza de espécies de anuros do folhiço capturados nos *plots*, foi possível elaborar um dendograma (*Cluster tree*) de similaridade. Neste, a distância euclidiana indicou que as cotas pouco se diferenciaram entre si (0,0 a 0,5), sendo que de 0 a 100 e 101 a 200 m a similaridade foi total, enquanto que as cotas 201 a 300 e 501 a 600 m foram as que mais diferiram entre si (Figura 65).

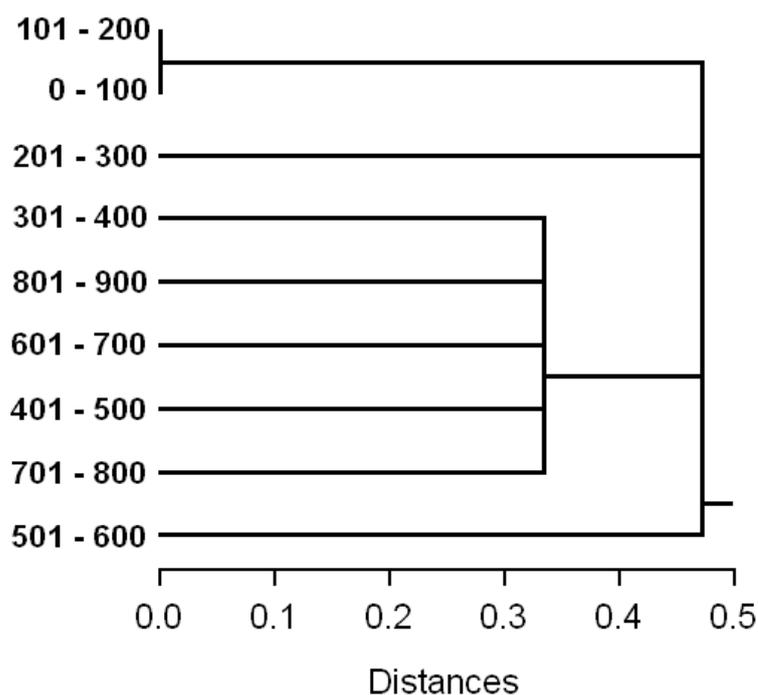


Figura 65 – Similaridade (*Cluster tree*) entre cotas altimétricas de 100 m, tendo como base a riqueza de espécies de anuros do folhiço na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Em termos de índices de diversidade beta ( $W_{\beta}$ ) e de similaridade ( $C_J$ ), quando comparamos as cotas altimétricas aos pares, foi indicativo de que estes índices pouco variaram em relação ao par superior seguinte. Os maiores índices de diversidade beta foram registrados entre 400 e 700 m de altitude (Tabela 6).

Tabela 6 – Comparação, em termos de diversidade beta (Índice de Wittaker) e similaridade (Índice de Jaccard), entre pares de cotas altimétricas de 100 m na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

COTAS ALTIMÉTRICAS (m)	DIVERSIDADE ( $W_{\beta}$ )	SIMILARIDADE ( $C_J$ )
0 a 100 e 101 a 200	1,2	1
101 a 200 e 201 a 300	1,5	1
201 a 300 e 301 a 400	1,5	0,43
301 a 400 e 401 a 500	1,5	0,67
401 a 500 e 501 a 600	2	0,5
501 a 600 e 601 a 700	2	0,5
601 a 700 e 701 a 800	1,7	0,5
701 a 800 e 801 a 900	1,5	0,67

### 2.3 Abundância, densidade e massa

As famílias mais abundantes em termos de indivíduos amostrados foram: Craugastoridae (n = 142; 36,9%); Leptodactylidae (n = 82; 21,3%) e Brachycephalidae (n = 78; 20,3%). Em termos de espécies, as mais abundantes foram *Haddadus binotatus* (n = 142; 36,9%); *Leptodactylus marmoratus* (n = 82; 21,3%) e *Ischnocnema parva* (n = 60; 15,6%). Entre as espécies listadas duas pertencentes à família Hylidae (*Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821) e *Scinax trapicheiroi* (B. Lutz, 1954)), representaram apenas 0,6% das capturas (Tabela 7).

Tabela 7 – Abundâncias (total e relativa) de anuros, por espécie, capturados com uso de grandes parcelas cercadas de 25 m<sup>2</sup> no folhicho da floresta ombrófila densa da Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

ESPÉCIES COLETADAS	ABUNDÂNCIA	
	TOTAL	RELATIVA (%)
<b>Família Brachycephalidae</b>	<b>78</b>	<b>20,3</b>
<i>Brachycephalus</i> sp. nov.	3	0,7
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	15	3,9
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	60	15,6
<b>Família Bufonidae</b>	<b>4</b>	<b>1,0</b>
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	4	1,0
<b>Família Cycloramphidae</b>	<b>44</b>	<b>11,4</b>
<i>Zachaenus parvulus</i> (Girard, 1853)	44	11,4
<b>Família Craugastoridae</b>	<b>142</b>	<b>36,9</b>
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	142	36,9
<b>Família Hylidae</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)*	1	0,3
<i>Scinax trapicheiroi</i> (B. Lutz, 1954)*	1	0,3
<b>Família Leptodactylidae</b>	<b>82</b>	<b>21,3</b>
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	82	21,3
<b>Família Leiuperidae</b>	<b>3</b>	<b>0,7</b>
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	3	0,7
<b>Família Strabomantidae</b>	<b>30</b>	<b>7,8</b>
<i>Euparkerella brasiliensis</i> (Parker, 1926)	30	7,8
<b>TOTAL</b>	<b>385</b>	<b>100</b>
<b>11 espécies</b>		

Nota: \* espécies consideradas como coletas ocasionais.

A abundância de anuros do folhiço variou entre as cotas e os maiores níveis registrados foram nas duas cotas mais baixas (0 a 100 m = 50 indivíduos e 101 a 200 m = 115 indivíduos) e, coincidentemente, foram onde obtivemos os registros de maior nível de riqueza (n = 6). Já na cota 601 a 700 m, apesar da abundância similar a cota 0 a 100 m, a riqueza registrada foi intermediária (n = 4 indivíduos). O anuro *H. binotatus* foi encontrado em todas as cotas altimétricas, com abundância nas cotas abaixo de 500 m. As espécies *E. brasiliensis* e *Z. parvulus* praticamente foram encontradas em todas as cotas. *I. guentheri* e *I. parva* habitavam as cotas acima de 300 m, sendo que a segunda espécie passa ser a mais abundante acima de 600 m de altitude. O sapo-pulga-do-mendanha (*Brachycephalus* sp. nov.), indicou estar restrito a cotas superiores a 700 m. (Tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição de abundâncias de espécies de anfíbios anuros associados ao folhiço da floresta, por cota altimétrica de 100 m, registradas com uso de grandes parcelas cercadas (25 m<sup>2</sup>). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (continua).

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA POR COTAS ALTIMÉTRICAS (m)									TOTAL
	0 100	101 200	201 300	301 400	401 500	501 600	601 700	701 800	801 900	
<b>Família Brachycephalidae</b>										
<i>Brachycephalus</i> sp. nov.								3		3
<i>Ischnocnema guentheri</i>				1			9		5	15
<i>Ischnocnema parva</i>				3	7	12	25	5	8	60
<b>Família Bufonidae</b>										
<i>Rhinella ornata</i>	3	1								4
<b>Família Cycloramphidae</b>										
<i>Zachaenus parvulus</i>	2	5	12	5	5		8	4	3	44
<b>Família Craugastoridae</b>										
<i>Haddadus binotatus</i>	16	40	23	12	22	14	8	3	4	142
<b>Família Leiuperidae</b>										
<i>Physalaemus signifer</i>	2	1								3
<b>Família Leptodactylidae</b>										
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	21	58	2	1						82

Tabela 8 – Distribuição de abundâncias de espécies de anfíbios anuros associados ao folhiço da floresta, por cota altimétrica de 100 m, registradas com uso de grandes parcelas cercadas (25 m<sup>2</sup>). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (conclusão).

Família Strabomantidae											
<i>Euparkerella brasiliensis</i>		6	10	2	2	4			4	2	<b>30</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>50</b>	<b>115</b>	<b>39</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>383</b>

A densidade total de anuros associados ao folhiço variou altitudinalmente, com o registro de  $0,8 \pm 0,6$  a  $5,7 \pm 7,9$  indivíduos/100 m<sup>2</sup> por cota. Sazonalmente, a variação da densidade de anuros do folhiço foi de  $2,6 \pm 3,1$  indivíduos/parcela (10,4 ind./100 m<sup>2</sup>), durante a estação chuvosa e  $1,7 \pm 1,8$  indivíduos/100 m<sup>2</sup> (6,8 ind./100 m<sup>2</sup>), durante a estação seca; representando uma redução de 42,7% na densidade de ind./100 m<sup>2</sup> entre as estações. A biomassa total de anuros também variou entre as estações, sendo  $14,5 \pm 8,5$  g/100 m<sup>2</sup> durante a estação chuvosa e  $8,5 \pm 4,8$  g/100 m<sup>2</sup> durante a estação seca; redução de 41,4%. Através do teste t pareado encontramos diferenças sazonais, em termos de densidade ( $t = 2,412$ ;  $df = 8$ ;  $p = 0,042$ ; 95% CI), entre os valores obtidos para cada uma das cotas altimétricas. Para a biomassa as diferenças para os anuros do folhiço nestes parâmetros foram próximas à significância ( $t = 2,240$ ;  $df = 8$ ;  $p = 0,055$ ; 95% CI) (Figura 66).

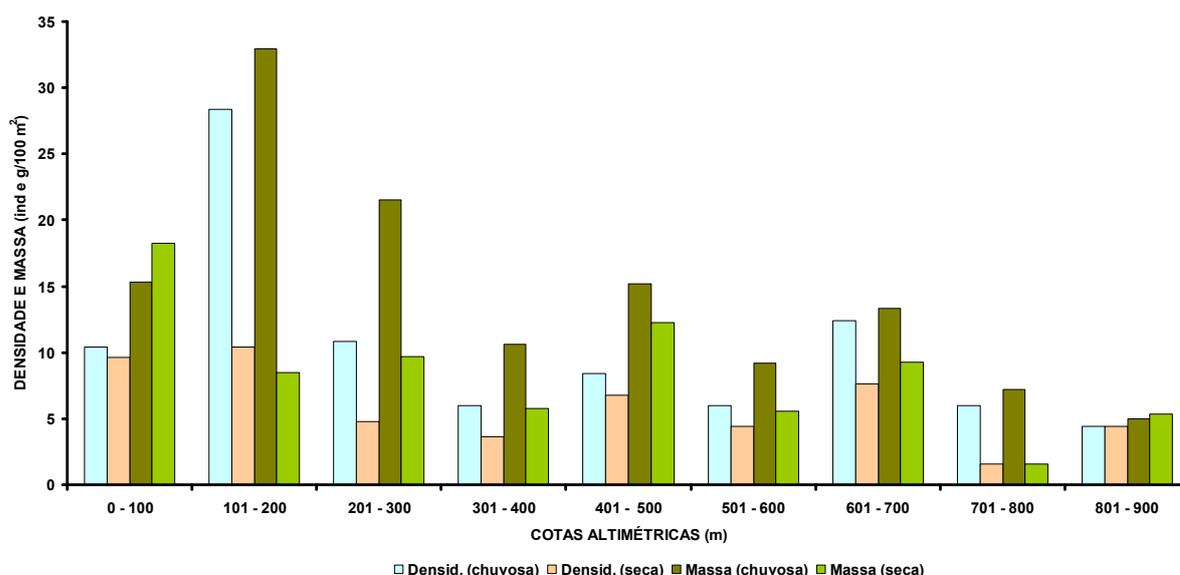


Figura 66 – Distribuição de densidade total (ind./100 m<sup>2</sup>) e de biomassa total (g/100 m<sup>2</sup>) de anuros do folhiço, por estação (chuvosa e seca) e por cotas altimétricas de 100 m, registradas para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Os valores mais elevados de densidade (28,4 ind./100 m<sup>2</sup>) e de biomassa (32,9 g/100 m<sup>2</sup>) de anuros, registrados para o folhiço da floresta da Serra do Mendanha, foram registrados na cota 101 a 200 m durante a estação chuvosa. As mais baixas densidades foram registradas na cota 801 a 900 m (4,4 ind./100 m<sup>2</sup> e 5,0 g/100 m<sup>2</sup>) e foram similares entre as estações (Tabela 9).

*Leptodactylus marmoratus* e *H. binotatus* foram as espécies com as maiores densidades registradas, 16,8 e 8,0 ind./100 m<sup>2</sup>, respectivamente, ambas durante a estação chuvosa na cota 101 a 200 m. Entretanto, em termos gerais *H. binotatus* foi a espécie com a mais elevada densidade média registrada por cota altimétrica (2,8 ± 2,3 ind./100 m<sup>2</sup>). *I. parva* foi a espécie que ocorreu com a densidade mais elevada (0,4 a 6,4 ind./100 m<sup>2</sup>) nas cotas em que habita (acima de 300 m de altitude). *Brachycephalus* sp. nov. foi encontrada em uma densidade de cerca de 1 ind./100 m<sup>2</sup> na cota altimétrica 701 a 800 m, porém contribuiu com uma biomassa total relativamente reduzida em termos de anuros do folhiço (0,1 g/100 m<sup>2</sup>) (Tabela 9). A rã *H. binotatus* contribuiu com 56% (m = 113,5 g) da biomassa total (m = 202,6 g) de anuros associados ao folhiço da floresta da Serra do Mendanha. A biomassa relativamente elevada dessa espécie foi registrada em todas as cotas altimétricas amostradas.

Tabela 9 – Distribuição de densidade (ind./100 m<sup>2</sup>) e massa (g/100 m<sup>2</sup>), por cota altimétrica de 100 m e por estação (chuvosa e seca), de anuros do folhiço na Serra do Mendanha, Estado Rio de Janeiro (continua).

COTAS E DECLIVIDADE MÉDIA (°)	ESPÉCIES	ESTAÇÃO CHUVOSA		ESTAÇÃO SECA	
		DENSIDADE (ind./100 m <sup>2</sup> )	MASSA (g/100 m <sup>2</sup> )	DENSIDADE (ind./100 m <sup>2</sup> )	MASSA (g/100 m <sup>2</sup> )
<b>0 a 100</b> <b>11,2 ± 8,3</b>	<i>E. brasiliensis</i>	0,8	0,5	1,6	0,9
	<i>H. binotatus</i>	5,6	12,8	0,8	1,8
	<i>L. marmoratus</i>	4,0	2,0	4,4	2,2
	<i>P. signifer</i>	-	-	0,8	1,5
	<i>R. ornata</i>	-	-	1,2	10,3
	<i>Z. parvulus</i>	-	-	0,8	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>10,4</b>	<b>15,3</b>	<b>9,6</b>	<b>18,3</b>
<b>101 a 200</b> <b>16,0 ± 8,7</b>	<i>E. brasiliensis</i>	2,0	0,5	2,0	1,1
	<i>H. binotatus</i>	8,0	18,3	0,8	1,8
	<i>L. marmoratus</i>	16,8	8,4	6,4	3,2
	<i>P. signifer</i>	-	-	0,4	0,8
	<i>R. ornata</i>	0,4	3,4	-	-
	<i>Z. parvulus</i>	1,2	2,3	0,8	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>28,4</b>	<b>32,9</b>	<b>10,4</b>	<b>8,5</b>

Tabela 9 – Distribuição de densidade (ind./100 m<sup>2</sup>) e massa (g/100 m<sup>2</sup>), por cota altimétrica de 100 m e por estação (chuvosa e seca), de anuros do folhiço na Serra do Mendanha, Estado Rio de Janeiro (conclusão).

<b>201 a 300</b> <b>16,3 ± 12,3</b>	<i>E. brasiliensis</i>	0,8	0,5	-	-
	<i>H. binotatus</i>	6,4	14,7	2,8	6,4
	<i>L. marmoratus</i>	0,4	0,2	0,4	0,2
	<i>Z. parvulus</i>	3,2	6,2	1,6	3,1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>10,8</b>	<b>21,5</b>	<b>4,8</b>	<b>9,7</b>
<b>301 a 400</b> <b>20,2 ± 7,3</b>	<i>E. brasiliensis</i>	0,4	0,2	0,4	0,2
	<i>H. binotatus</i>	3,2	7,1	1,6	3,7
	<i>I. guentheri</i>	0,4	0,5	-	-
	<i>I. parva</i>	0,4	0,2	0,8	0,3
	<i>L. marmoratus</i>	0,4	0,2	-	-
	<i>Z. parvulus</i>	1,2	2,3	0,8	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6,0</b>	<b>10,6</b>	<b>3,6</b>	<b>5,8</b>
<b>401 - 500</b> <b>20,7 ± 10,3</b>	<i>E. brasiliensis</i>	0,8	0,5	0,8	0,4
	<i>H. binotatus</i>	5,2	11,9	3,6	8,2
	<i>I. parva</i>	1,2	0,5	1,6	2,0
	<i>Z. parvulus</i>	1,2	2,3	0,8	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>8,4</b>	<b>15,2</b>	<b>6,8</b>	<b>12,3</b>
<b>501 a 600</b> <b>32,9 ± 2,8</b>	<i>H. binotatus</i>	3,6	8,2	2,0	4,6
	<i>I. parva</i>	2,4	1,0	2,4	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>6,0</b>	<b>9,3</b>	<b>4,4</b>	<b>5,6</b>
<b>601 a 700</b> <b>23,6 ± 13,1</b>	<i>H. binotatus</i>	1,6	3,7	1,6	3,9
	<i>I. guentheri</i>	2,4	3,1	1,2	1,5
	<i>I. parva</i>	6,4	2,7	3,6	1,5
	<i>Z. parvulus</i>	2,0	3,9	1,2	2,3
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>12,4</b>	<b>13,3</b>	<b>7,6</b>	<b>9,3</b>
<b>701 a 800</b> <b>16,9 ± 10,7</b>	<i>B. sp. nov.</i>	0,8	0,1	0,4	0,05
	<i>E. brasiliensis</i>	1,6	0,9	-	-
	<i>H. binotatus</i>	1,2	2,7	-	-
	<i>I. parva</i>	0,8	0,3	1,2	1,54
	<i>Z. parvulus</i>	1,6	3,1	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6,0</b>	<b>7,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,58</b>
<b>801 a 900</b> <b>23,5 ± 11,0</b>	<i>E. brasiliensis</i>	0,8	0,4	-	-
	<i>H. binotatus</i>	0,8	1,8	0,8	1,8
	<i>I. guentheri</i>	0,4	0,5	1,6	2,0
	<i>I. parva</i>	1,6	0,7	1,6	0,7
	<i>Z. parvulus</i>	0,8	1,6	0,4	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>4,4</b>	<b>5,0</b>	<b>4,4</b>	<b>5,3</b>

Existe uma relação positiva entre a área total (ha) de cada cota altimétrica com a densidade de anuros (ind./100 m<sup>2</sup>), sendo esta estatisticamente significativa ( $R^2 = 0,526$ ,  $F_{1, 7} = 7,760$ ,  $p = 0,027$ ) (Figura 67). Em termos da influência das

principais variáveis abióticas (altitude; declividade; profundidade do folheto; temperatura e umidade do ar) sobre os valores de abundância e de riqueza dos anuros do folheto, encontrados ao longo do gradiente altitudinal, da Serra do Mendanha, a altitude (fator 1 = 0,898515); a profundidade do folheto (fator 1 = 0,786490) e a declividade (fator 1 = 0,741852), juntas, foram as variáveis que mais influenciaram (40,6%) a distribuição de abundância e de riqueza de anuros do folheto ao longo do gradiente altitudinal (Figura 68). Separadamente, estas mesmas variáveis indicaram ter pouca influência sobre a riqueza de anuros do folheto (altitude e riqueza:  $R^2 = 0,044$ ,  $F_{1, 139} = 6,364$ ,  $p = 0,013$ ; profundidade do folheto e riqueza:  $R^2 = 0,027$ ,  $F_{1, 139} = 3,811$ ,  $p = 0,053$ ), exceto pela declividade que indicou ter grande influência sobre a distribuição das espécies por faixas altimétricas ( $R^2 = 0,613$ ,  $F_{1, 7} = 11,083$ ,  $p = 0,013$ ) (Figura 69).

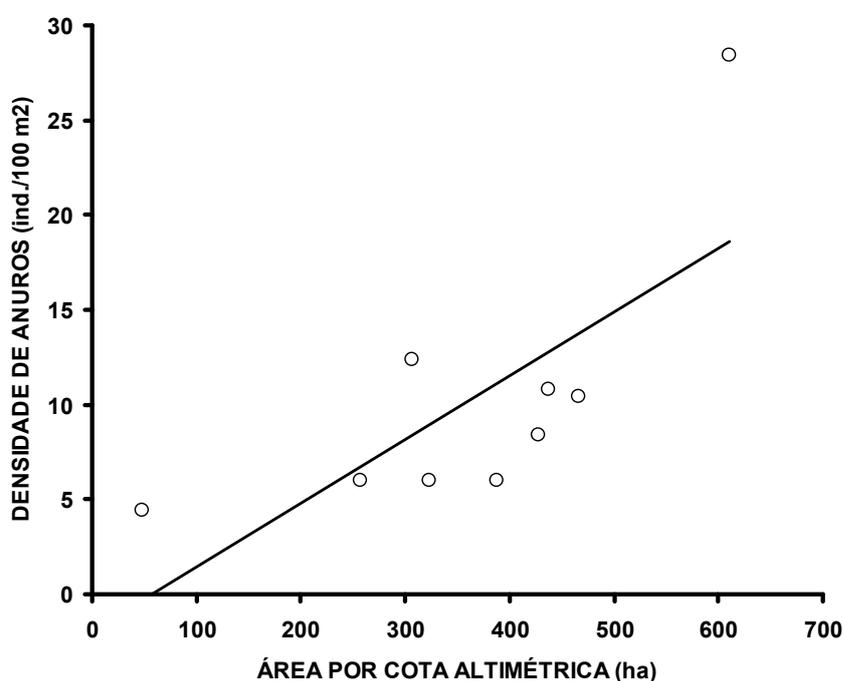


Figura 67 – Relação entre a densidade de anuros do folheto (ind./100 m<sup>2</sup>) e a área (ha), por cotas altitudinais de 100 m, para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

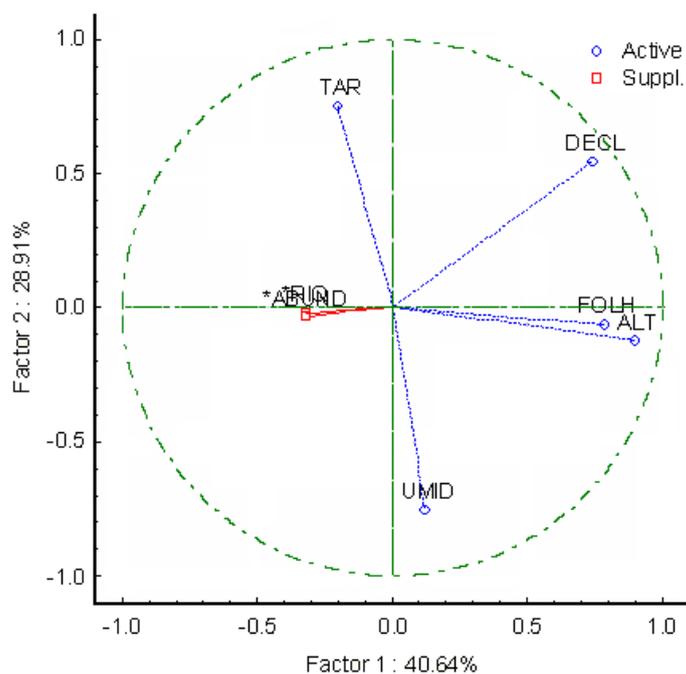


Figura 68 – Análise de componentes principais (PCA) de variáveis abióticas e bióticas, obtidas durante o estudo de distribuição de anuros de folhiço, em um gradiente altitudinal (0 a 900 m) na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro. Legenda: ALT = altitude; DECL = declividade; FOLH = profundidade do folhiço; TAR = temperatura do ar; UMID = umidade relativa do ar) e bióticas (ABUND = abundância de anuros do folhiço; RIQ = riqueza de anuros do folhiço).

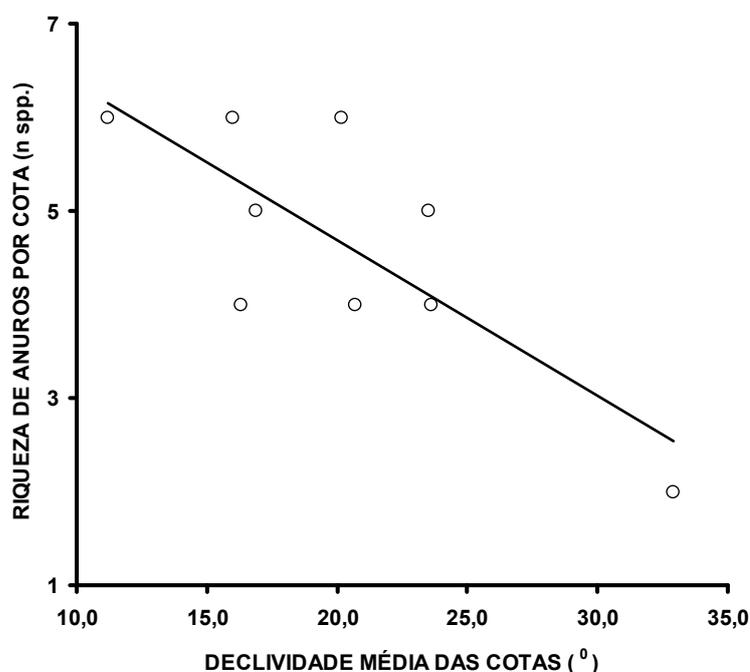


Figura 69 – Relação entre a riqueza de espécies de anfíbios anuros do folhiço e a declividade média ( $^{\circ}$ ), por cotas altimétricas (m). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

### 3 DISCUSSÃO

As capturas de hilídeos, no folhiço da floresta da Serra do Mendanha, foram consideradas como capturas ocasionais, por se tratar de espécies de hábito arbóreo, conforme já foi amplamente registrado (HADDAD; SAZIMA, 1992; IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001; HADDAD *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2010). Entretanto, em alguns estudos os representantes desta família são considerados como animais de folhiço (GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999). Estas espécies utilizam o solo para se deslocar entre árvores e arbustos na mata, especialmente durante as chuvas, como foi no caso das capturas registradas para a Serra do Mendanha. Acreditamos que esta discordância na inclusão de hilídeos está associada à falta de uma definição conceitual para anuro de folhiço.

O número de espécies ( $n = 9$ ) encontradas habitando o folhiço da Serra do Mendanha foi similar ao encontrado em outros estudos para a Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2001; ROCHA *et al.*, 2007; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008). Entretanto, não desconsideramos a possibilidade de existir um viés de coleta, com a ausência de algumas espécies que poderiam existir no folhiço e não foram amostradas através do uso de parcelas cercadas.

A maior riqueza de espécies de anuros do folhiço da Serra do Mendanha em altitudes intermediárias ( $n = 6$ ; 301 a 400 m), seguida de um decréscimo nas cotas seguintes ( $n = 2$ ; 501 a 600 m) e uma posterior elevação ( $n = 5$ ; 701 a 800 m) à medida que subimos por um gradiente altitudinal, também tem sido verificado em outros estudos, com diversos grupos animais e vegetais, nas regiões tropicais. Analogamente, a regra de Rapoport, aplicada às variações latitudinais, tem sido utilizada para se comparar o efeito da altitude sobre a riqueza, assim como a regra do domínio médio. Nesta última os valores de riqueza podem ser maiores em altitudes intermediárias, devido a uma maior variabilidade de microclimas e ambientes (STEVENS, 1992; HAWKINS; DINIZ-FILHO, 2002). Este efeito sobre a riqueza, em relação à altitude, muitas vezes foi atribuído a uma relação espécie e área, porém nossos resultados indicam que outros fatores abióticos atuam conjuntamente neste padrão de distribuição de espécies. Em um gradiente altitudinal as particularidades filogenéticas de cada grupo taxonômico, além de variáveis ambientais, provavelmente, podem também estar afetando esta riqueza (STEVENS, 1992; RAHBEK, 1995; ROMDAL; GRYTNES, 2007). Contudo a declividade do

terreno indicou ter uma forte influência na riqueza e na distribuição altitudinal dos anuros do folhiço, pois os valores mais baixos de riqueza e densidade de anuros, que foram obtidos durante as coletas, coincidem com os trechos de maior declividade.

A diversidade entre as cotas altimétricas variou mais à medida que a distância entre as cotas aumentava, existindo uma maior similaridade entre os pares de cotas subseqüentes. A pouca variação, em termos de diversidade, pode ser atribuído a presença de algumas espécies que estiveram presentes em quase todas as cotas altimétricas.

As mais elevadas abundâncias e densidades de anuros, associados ao folhiço da floresta corresponderam a três espécies dominantes (*H. binotatus*, *I. parva* e *Z. parvulus*), que possuem desenvolvimento direto. Estas não são dependentes de corpos hídricos, os quais se tornam escassos nas altitudes mais elevadas na Serra do Mendanha. Este padrão de dominância de espécies com desenvolvimento direto tem sido encontrado em outros estudos conduzidos na Mata Atlântica (ROCHA *et al.*, 2001; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009; SIQUEIRA *et al.*, 2010, submetido).

A densidade de anuros do folhiço na Serra do Mendanha na estação chuvosa (10,4 ind./100m<sup>2</sup>) é elevada quando comparada com aquelas encontradas em outras áreas do bioma Mata Atlântica, ficando abaixo apenas de algumas localidades: Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ (40,9 ind./100m<sup>2</sup>, ROCHA *et al.*, 2001; 39,5 ind./100m<sup>2</sup>, VAN SLUYS *et al.*, 2007 e 11,0 ind./100m<sup>2</sup>, GOYANNES-ARAÚJO, 2010); Três Picos, Serra dos Órgãos, RJ (17,1 ind./100m<sup>2</sup>, SIQUEIRA *et al.*, 2009); Ilha de São Sebastião, SP (14,7 ind./100m<sup>2</sup>, SAWAYA, 1999) e no Parque Estadual do Desengano, Santa Maria Madalena, RJ (13,2 ind./100m<sup>2</sup>, SIQUEIRA *et al.*, 2010, submetido). Os elevados valores densidade de anuros do folhiço obtidos para a Ilha Grande, por Rocha e por Van Sluys, indicam estar associados a uma elevada concentração de indivíduos de *Brachycephalus didactylus* durante o período reprodutivo na região. A densidade de anuros encontrada no folhiço da Serra do Mendanha corrobora a importância e o grau de preservação deste fragmento de floresta ombrófila densa, situado dentro de uma região metropolitana.

A pouca variação encontrada para valores de densidade e de biomassa geral, entre as estações chuvosa e seca, pode ser atribuída a uma elevada umidade (79 ± 11,7%) presente ao longo do ano na Serra do Mendanha, mantida principalmente

pelo microclima, com precipitações freqüentes nos pontos mais elevados da Serra do Mendanha (PONTES; ROCHA, 2008).

A altitude e a declividade afetaram negativamente a distribuição de anuros no folhiço da Serra do Mendanha, pois os locais mais elevados e com maior inclinação acumulam pouco folhiço e, conseqüentemente, não retêm umidade suficiente para criar microhábitats adequados para os anuros que vivem no solo da floresta, especialmente aqueles com desenvolvimento direto que depositam seus ovos no folhiço. Apesar da reconhecida influência da altitude e da declividade na composição e na estrutura de assembléias de anuros em regiões Neotropicais, como a Mata Atlântica, ter sido registrada há mais de três décadas (SCOTT, 1976; LIEBERMAN, 1986; FAUTH *et al.*, 1989; GIARETTA *et al.*, 1997 e 1999; PINHEIRO, 2009; GOYANNES-ARAÚJO, 2010), a forma como outros fatores abióticos estão associados com a altitude, ainda não são suficientemente compreendidos. Desta forma, se faz necessária a continuidade de estudos, com modelos cada vez mais direcionados, para que possamos avaliar a influência destas variáveis ambientais sobre as assembléias de anuros do folhiço, ao longo de um gradiente altitudinal.

#### 4 REFERÊNCIAS

- Allmon, WD. A plot study of forest floor litter frogs, Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 1991; 7: 503-22.
- Cruz CAG, Feio RN. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: Nascimento LB, Oliveira ME (Ed.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2007; p. 117-26, 354 p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Mapeamento pedológico e interpretações úteis ao planejamento ambiental do município do Rio de Janeiro, RJ*. Rio de Janeiro: EMBRAPA / PCRJ, 1999; 311 p.
- Eterovick PC, Sazima I. *Anfíbios da Serra do Cipó – Minas Gerais – Brasil*. Minas Gerais: Editora PUC Minas, 2004; 152 p.
- Fauth JE, Crother BI, Slowinski JB. Elevational patterns of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. *Biotropica*, 1989; 21(2): 178-85.
- Frahm JP, Gradstein SR. An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. *Journal of Biogeography*, 1991; 18: 669-78.
- Gallego LP. *O Sudeste: o clima tropical de altitude. A natureza e a orientação das massas de ar*. Curso para professores de Geografia, IBGE, 1971; 17: 32-6.
- Giaretta AA, Sawaya RJ, Machado G, Araújo MS, Facure KG, Medeiros HF, Nunes R. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1997, v. 14, n. 2, p. 341-46.
- Giaretta AA, Facure KG, Sawaya RJ, Meyer JHM, Chemin N. Diversity and abundance of litter frogs in mountain forest of southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. *Biotropica*, 1999, v. 31, n. 4, p. 669-74.
- Golfari L, Moosmayer H. *Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Banco de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 1980; 382 p.
- Goyannes-Araújo P. 2010. *Estudo da comunidade de anfíbios anuros ao longo de um gradiente altitudinal na Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ*. Dissertação (Mestrado). Centro Biomédico, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 56 p., 2010.
- Haddad CFB, Toledo LF, Prado CRA. *Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. São Paulo: Editora Neotropica, 2008, 243 p.
- Haddad CFB, Sazima I. Anfíbios da Serra do Japi. In: Morellato LPC (Org.). *História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste*

do Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP / FAPESP, 1992, 321 p., p. 188-211.

Hawkins BA, Diniz-Filho, JAF. The mid-domain effect cannot explain the diversity gradient of Nearctic birds. *Global Ecology and Biogeography*, 2002; 11, 419-26.

Heaney LR. Small mammal diversity along elevation gradients in the Philippines: an assessment of patterns and hypotheses. *Global Ecology and Biogeography*, 2001; 10 (1):15-39.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001; 148 p.

Jaeger R, Inger RF. Quadrat sampling. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 97-102.

Juste B J, Perez Del Val J. Altitudinal variation in the subcanopy fruit bat guild in Bioko Island, Equatorial Guinea, Central Africa. *Journal of Tropical Ecology*, 1995; 11 (1): 141-6.

Katan GH, Franco P. Bird diversity along elevation gradients in the Andes of Colombia: area and mass effects. *Global Ecology and Biogeography*, 2004; 13: 451-8.

Lieberman SS. Ecology of the leaf litter herpetofauna of a Neotropical rainforest: La Selva, Costa Rica. *Acta Zoologica Mexicana*, 1986; 15 (1): 1-71.

Márquez EJ, Fariñas MR, Briceño B, Rada FJ. Distribution of grasses along an altitudinal gradiente in a Venezuela paramo. *Revista Chilena de História Natural*, 2004; 77: 649-60.

Navarro S AG. Altitudinal distribution of birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico. *The Condor*, 1992; 94: 29-39.

Navas CA. 1996. The effect of temperature on the vocal activity of tropical anurans: a comparison of high and low-elevation species. *Journal of Herpetology*, 1996; 30 (4): 488-97.

Peixoto GL, Martins SV, Silva AF, Silva E. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de floresta atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 2004; 18 (1): 151-60.

Pinheiro SCP. 2009. *Anurofauna de serapilheira de diferentes formações vegetais ao longo de um gradiente altitudinal no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, município de Cananéia, SP*. Dissertação (Mestrado). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 110 p. 2009.

Pontes JAL. 2005. *A comunidade de serpentes do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: composição, riqueza e diversidade em áreas com diferentes graus de conservação*. [Dissertação de Mestrado] Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, xi + 188 p. 2005.

Pontes JAL, Rocha CFD. *Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: Ecologia e conservação*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2008;147 p.

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha CFD. Ecology of ticks in a taxocenosis of the snake from the Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, Brazil, with new host records. *Zoologia*, 2009a; 26 (2): 328-33.

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha RF, Boldrini APO, Santos WA, Silva ALP, Lopes LFBA, Lindenberg PMPN, Costa LF, Santa-Fé CP, Silva LP, Lack EO, Rocha CFD. Variação altitudinal na composição de uma assembléia de anuros na Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ. In: [CD-ROM] *IV Congresso Brasileiro de Herpetologia, Pirenópolis, GO*, 2009b.

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha CFD. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. *Brazilian Journal of Biology*, 2009c; 3 (69): 795-804.

Pontes JAL, Rocha CFD. *Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: Ecologia e conservação*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2008;147 p.

Pontes JAL, Pontes RC, Santa-Fé CP, Lima VM, Rocha CFD. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965: New record, distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 2010; 6 (1): 159-61.

Quezada CC, Riveros E, Lobos G, Velásquez N. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Pleurodema thaul* (Lesson, 1827): Altitudinal distribution extension and new records from its northern range. *Check List*, 2010; 6 (1): 10-2.

Rahbek C. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography*, 1995; 18 (2): 200-5.

Rahbek C. The relationship among area, elevation and regional species richness in neotropical birds. *American Naturalist*, 1997; 149: 875-902.

Rajão H, Cerqueira R. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, Thamnophilidae) na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2006; 23 (3): 597-607.

Reeder WG, Riecherter SE. Vegetation change along an altitudinal gradient, Santa Cruz Island, Galapagos. *Biotropica*, 1975; 7 (3): 162-75.

Rocha CFD, Van Sluys M, Alves MAS, Bergallo HG, Vrcibradic D. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparison of two methods. *Austral Ecology*, 2001; 26: 14-21.

Rocha CFD, Vrcibradic D, Kiefer MC, Almeidas-Gomes M, Borges-Junior VNT, Carneiro PCF, Marra RV, Almeida-Santos P, Siqueira CC, Goyannes-Araújo P, Fernandes CGA, Rubião MV, Van Sluys M. A survey of the leaf-litter frog assembly from an Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology*, 2007; 20: 99-108.

Rodrigues RR, Shepherd GH. Análise da variação estrutural e fisionômica da vegetação e características edáficas, num gradiente altitudinal na Serra do Japi. In: Morellato LPC (Ed.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. São Paulo: Editora da Unicamp / FAPESP, 1992; 321 p., p. 164-97

Romdal TS, Grytnes JA. An indirect area effect on elevational species richness patterns. *Ecography*, 2007; 30: 440-8.

Sawaya RJ. 1999. Diversidade, densidade e distribuição altitudinal da anurofauna de serapilheira da Ilha de São Sebastião, SP. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia, 65 p., 1999.

Scott Jr. NJ. The abundance and diversity of the herpetofauna of tropical forest litter. *Biotropica*, 1976; 8 (1): 41-58.

Siqueira CC, Vrcibradic D, Almeida-Gomes M, Borges-Junior VNT, Almeida-Santos P, Almeida-Santos M, Ariani CV, Guedes DM, Goyannes-Araújo P, Dorigo TA, Van Sluys M, Rocha CFD. Density and richness of leaf frogs (Amphibia: Anura) of an Atlantic rainforest area in the Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro State, Brazil. *Zoologia*, 2009; 26 (1): 97-102.

Siqueira CC, Vrcibradic D, Almeida-Gomes M, MENEZES, V.A.; Borges-Junior VNT, Hatano FH, Pontes, JAL, Goyannes-Araújo P, Guedes DM, Van Sluys M, Rocha CFD. Species composition and density estimates of the anurofauna of the largest Atlantic Forest remnant (Parque Estadual do Desengano) in northern Rio de Janeiro State, Brazil. *Zoologia*, 2010 (submetido).

Stevens GC. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist*, 1992; 140 (6): 893-911.

Suárez-Badillo HA, Ramírez-Pinilla MP. Anuros del gradiente altitudinal de la Estación Experimental y Demonstrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 2004; 26 (2): 395-416.

Valente EB, Pôrto KC. Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Teresinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 2006; 20 (2): 433-41.

Van Sluys M, Vrcibradic D, Alves MAS, Bergallo HG, Rocha CFD. 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: 254–60.

Vázquez G JA, Givnish TJ. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of Ecology*, 1998; 86: 999-1020.

Zar JH. *Biostatistical analysis*, 4<sup>nd</sup>. New Jersey: Prentice Hall, 1999, 663 p.

Zug GR, Vitt LJ, Caldwell JP. *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles*. San Diego, USA: Academic Press, 2001, 630 p.

## CAPÍTULO IV:

### A ASSEMBLÉIA DE ANFÍBIOS ANUROS DA SERRA DO MENDANHA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO: USO DE RECURSOS HÍDRICOS

#### INTRODUÇÃO

A presença e a disponibilidade de água sejam através da existência de corpos hídricos, da intensidade de precipitação e de umidade relativa do ar, é fundamental na ocorrência e sobrevivência dos anfíbios, influenciando diretamente a distribuição e a sobreposição de espécies no uso de locais adequados para a reprodução (DUELLMAN; TRUEB, 1986; STEBBINS; COHEN, 1995; ZUG *et al.*, 2001; ABRUNHOSA *et al.*, 2006; WELLS, 2007), podendo ainda explicar, em parte, as razões para a perda local de diversidade do grupo (DUELLMAN; TRUEB, 1996; WELLS, 2007). Um grande número de espécies de anfíbios, especialmente os anuros, possui uma história de vida compreendendo uma fase larvar desenvolvida na água (larvas exotróficas), que pode ser em poças (permanentes ou temporárias), riachos ou em fitotelmas (occos, rosetas de bromélias) (CRUMP, 1974; ROSSA-FERES; JIM, 1996; OLIVEIRA; ROCHA, 1997; ALFORD, 1999; SCHINEIDER; TEIXEIRA, 2001; HADDAD; PRADO, 2005; POMBAL JR.; HADDAD, 2005; POMBAL JR.; HADDAD, 2007; HADDAD *et al.*, 2008; ALVES-SILVA; SILVA, 2009; FATORELLI; ROCHA, 2009; SABAGH, 2010). Após a metamorfose, que pode ser relativamente rápida ou longa, de acordo com as condições do microambiente (fatores abióticos e bióticos) e de fatores filogenéticos, os anuros passam para uma vida com hábito predominantemente terrestre (ALTIG; JOHNSTON, 1989; PATTERSON; MACLACHLAN, 1989; DUELLMAN; TRUEB, 1996; ALFORD, 1999; ZUG *et al.*, 2001; WELLS, 2007; FATORELLI; ROCHA, 2009). Suas larvas, os girinos, são de grande importância nas comunidades aquáticas, principalmente em ambientes tropicais, onde também foram registrados os mais elevados índices de diversidade, participando diretamente de diferentes relações ecológicas nos ecossistemas em que estão inseridos (HEYER, 1973, 1974; HEYER *et al.*, 1975; STEBBINS; COHEN, 1995; ALFORD, 1999; HOFF *et al.*, 1999; HERO *et al.*, 2001; TOLEDO *et al.*, 2006; WELLS, 2007; FATORELLI; ROCHA, 2009; SABAGH, 2010).

As florestas tropicais com destaque a Mata Atlântica e sua elevada biodiversidade e endemismos, são de extrema importância para a preservação da riqueza de anfíbios (MMA/SBF, 2000; ZUG *et al.*, 2001; ROCHA *et al.*, 2003; MITTERMEIER *et al.*, 2005; MMA/SBF, 2007; HADDAD *et al.*, 2008), especialmente devido às diversas formas de reprodução. É reconhecido para os anuros um total de 39 modos reprodutivos (HADDAD; PRADO, 2005; POMBAL JR.; HADDAD, 2007; HADDAD *et al.*, 2008). Destes, 27 são citados para as espécies de Mata Atlântica. Entre estes, 19 modos estão associados direta, ou indiretamente, aos corpos hídricos (poças e cursos d'água), enquanto que três modos estão relacionados a outras formas de coleções d'água, como as que estão presentes nos fitotelmas. As demais têm desenvolvimento direto ou a metamorfose ocorre em câmaras subterrâneas (HADDAD; PRADO, 2005; HADDAD *et al.*, 2008). Os recursos hídricos constituem, portanto, um importante elemento para a ocorrência e para a reprodução de espécies de anfíbios com larvas aquáticas e, desta forma, a preservação da qualidade destes sistemas é fundamental para a manutenção da diversidade das espécies de anuros florestais (MMA/SBF, 2000, 2007; MORAES *et al.*, 2007).

A Serra do Mendanha devido ao seu elevado número de cursos d'água associado ao seu relevo, a sua topografia (PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009) e a sua riqueza de bromélias (ROCHA-PESSÔA, 2009), abriga locais que são utilizados como sítios reprodutivos por diferentes espécies da sua anurofauna. Deste ponto de vista, a região serve como um bom modelo de estudo sobre o uso de recursos hídricos pelas espécies de anuros que abriga, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (PONTES *et al.*, 2010). Especialmente porque a região ainda não foi estudada em suas assembléias de anuros, tampouco de girinos, há assim uma lacuna no conhecimento sobre a ecologia das larvas de anuros em termos de recursos hídricos utilizados.

Neste capítulo buscaremos compreender como os fatores químicos, físicos e estruturais dos corpos d'água explicam a ocorrência (ou a ausência) de espécies e conhecer a distribuição espacial e temporal das larvas nos recursos hídricos (fundamental para conhecer padrões de reprodução das espécies). Adicionalmente, visamos compreender o tipo de recurso hídrico utilizado por cada espécie de anfíbio anuro encontrada na Serra do Mendanha.

## 1 METODOLOGIA

### 1.1 Área de estudo

A Serra do Mendanha, com cerca de 3300 ha é um dos conjuntos montanhosos que compõe o maciço do Gericinó-Mendanha, estando situada na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (647000 – 658000 e 7472000 – 7477000 UTM, SAD 69). A Serra do Mendanha, em sua maior porção está recoberta pela floresta ombrófila densa ainda bem preservada, com a presença de uma elevada riqueza de espécies arbóreas e de epífitas, especialmente de bromeliáceas (PONTES, 2005; ROCHA-PESSÔA, 2009). Entretanto, possui diversas áreas com trechos em diferentes graus de conservação, inclusive com a presença de monoculturas, mas com um grande número de rios e córregos (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2000; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009). Estes cursos d'água são de diferentes categorias e fortemente confinados, com pequenas obstruções naturais (rochas e troncos) formando diversas piscinas e quedas d'água, de acordo com a classificação proposta por Bisson e colaboradores (2007); Newbury e Bates (2007) e Owayakawa e colaboradores (2006). Na Serra do Mendanha os cursos d'água que possuem a maior descarga são os rios Bica do Padre, Fundão, Jequitibá e Pecador (PONTES, 2005; presente estudo). Entretanto, devido ao relevo regional ser bastante acidentado, não há formação de áreas brejosas (GOLFARI; MOOSMAYER, 1980; PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2000; PONTES, 2005; PONTES; ROCHA, 2008).

Inicialmente, realizamos o registro de prováveis sítios reprodutivos, tais como açudes (corpos hídricos artificiais) e piscinas em córregos, aos quais denominamos como poças, com uso de GPS Map 60 CSx<sup>®</sup>, que foram identificados em transecções preliminares na área de estudo, ligada direta ou indiretamente aos rios e córregos da serra. Foram selecionadas 12 poças, permanentes e temporárias, que estavam distribuídas por diferentes tipos de ambiente ou mesohabitats da Serra do Mendanha, conforme o proposto para a região por PONTES; ROCHA (2008) e PONTES *et al.*, (2009): duas em área antropizada (açude, ambiente artificial) – AA; três em monocultura de bananeiras – MB; três em floresta secundária – FS e quatro em floresta pouco perturbada –

FP. Cada uma das poças selecionadas recebeu um número de acordo com a ordem de identificação, estes foram pintados em placas de alumínio e fixados com pregos de cobre em árvores da margem. As poças estudadas eram, em sua maioria, ambientes lênticos sem água corrente ou com corrente reduzida, o que dificultava a renovação da massa d'água, e não faziam parte de curso de rio ou córrego. Outras foram consideradas lólicas, com corrente mais intensa, situadas diretamente no trajeto de um rio ou córrego e estavam sujeitas a enxurradas nos dias mais pluviosos. Devido ao interesse da Gerência de Unidades de Conservação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro em garantir a diversidade de espécies em suas áreas protegidas, iniciamos um experimento de manejo com anuros. O objetivo foi o de garantir a proteção à um maior número de espécies dentro dos limites do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha (PNMSM), através da criação de um ambiente propício aos anuros e com aspecto natural, similar a um açude ou brejo.

Posteriormente, inserimos o posicionamento de cada uma das poças em bases digitais (aerofoto produzida em 2008 e malha hidrográfica), utilizando os programas Arc GIS 9.0<sup>®</sup> e Arc MAP 9.3<sup>®</sup> e editamos o mapa em Corel X3<sup>®</sup>. As aerofotos e demais informações digitais cartográficas foram cedidas pela Coordenadoria de Proteção Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (CPA/SMAC), (Figura 70).

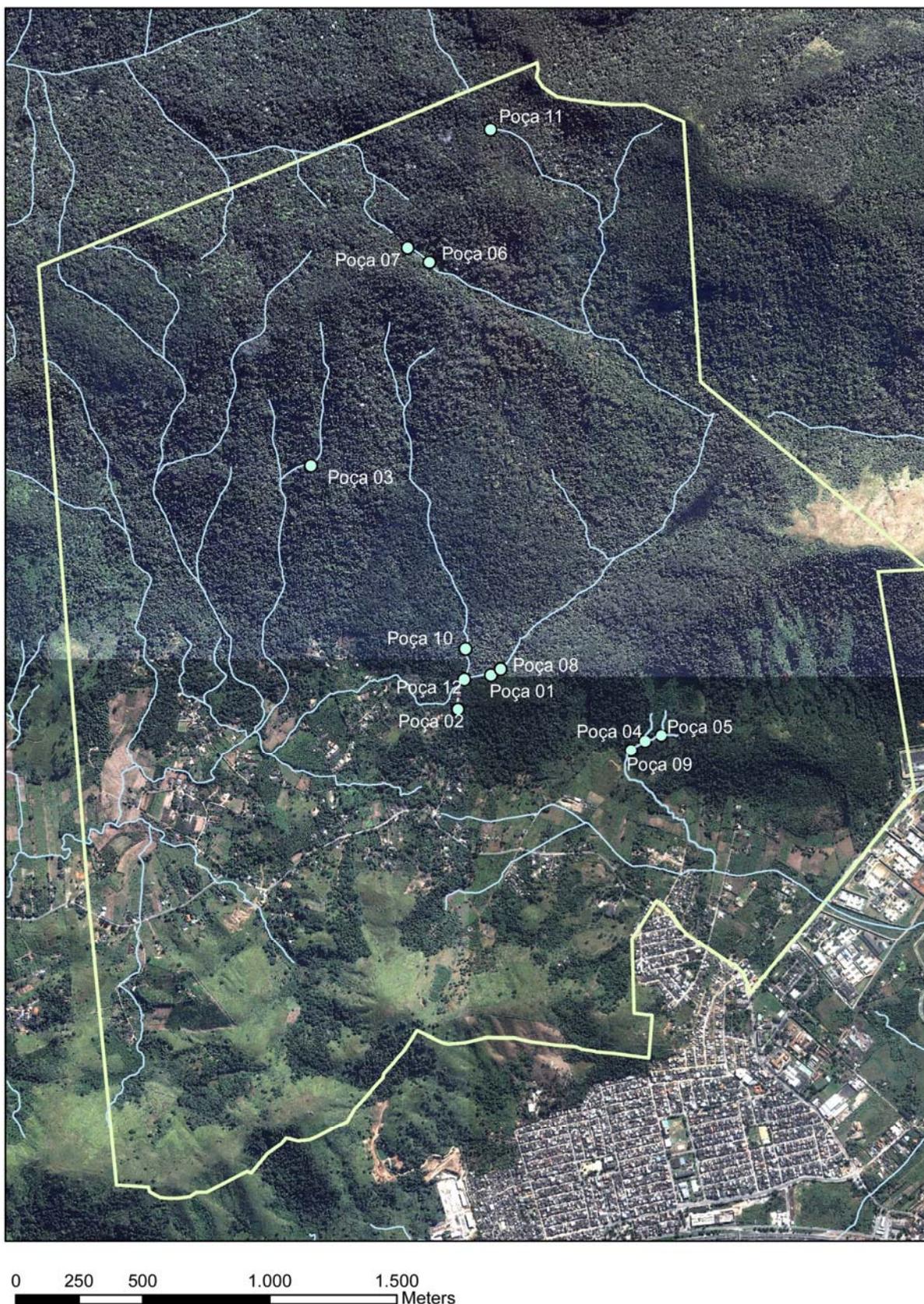


Figura 70 – Mapa indicando a localização dos 12 sítios reprodutivos (poças) estudados na Serra do Mendanha, RJ (linhas azuis – cursos d’água; linha amarela – limites do PNMSM).

Fonte: SMAC, aerofoto de 2008.

## 1.2 Material e métodos

As poças foram monitoradas no mínimo duas vezes por mês, por pelo menos três amostradores, com esforço distribuído de forma equivalente durante cada amostragem. Adicionalmente, realizávamos transecções de 30 min (diurno: 8 as 16 h e noturno: 19 as 22 h), ao redor de cada poça em uma faixa de 5 m a partir da margem, a procura de formas adultas ou recém metamorfoseadas de anuros, acumulando um esforço de cerca de 1800 horas (setembro de 2008 a março de 2010). Desta forma, procurávamos identificar quais espécies de anuros poderiam utilizar o local para a reprodução.

Registramos a abundância e a riqueza, em número de espécies, de larvas de anfíbios (os girinos) presentes nas poças. Durante as amostragens dos girinos, utilizamos peneiras e redes plásticas de diferentes diâmetros (5 a 30 cm), através de três passagens, no mínimo, do instrumento de coleta por toda a extensão da poça e em diferentes profundidades (ROSSA-FERES; JIM, 1996; MCDIARMID; ALTIG, 1999; SHAFFER *et al.*, 1999). Em poças de maiores dimensões (acima de 1,5 m), as passagens com as peneiras eram realizadas a cada trecho de cerca de um metro. Adicionalmente, nas maiores poças instalamos cinco armadilhas (tipo covão), confeccionadas de garrafas plásticas de refrigerante de 2 l (*pet*), com isca (*e.g.*, toucinho ou carne bovina). Estas ficavam submersas com o auxílio de pedras colhidas na própria poça e amarradas em galhos ou raízes, para evitar que fossem arrastadas por correntes mais fortes. Este modelo, também é funcional para invertebrados aquáticos (MUGNAI *et al.* 2010), permitindo a coleta de predadores aquáticos nas poças estudadas. As armadilhas eram inspecionadas durante as visitas as poças (Figuras 71 e 72 A e B).

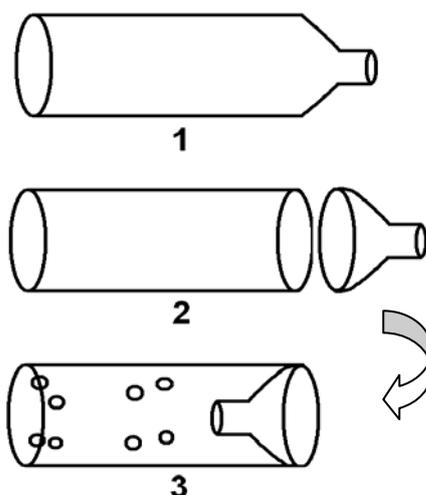


Figura 71 – Etapas de construção de uma armadilha (tipo covão), a partir de uma garrafa plástica 2 l (*pet*), utilizada para a captura de girinos na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

As poças em ambientes naturais foram aferidas mensalmente, com uso de trena graduada (precisão de 0,5 cm), em suas dimensões (comprimento, largura e profundidade). As artificiais (estruturas em concreto) foram aferidas mensalmente apenas em sua profundidade. Desta forma, poderíamos estimar a retração nas dimensões das poças em relação aos períodos de maiores e menores pluviosidades (estação chuvosa e seca). Para estimarmos o volume das poças reprodutivas, utilizamos uma adaptação do modelo da fórmula da elipsóide proposto por Machado e Almeida (1989):

$$V_p = (1,673 + 0,512D^2 \times L) / 2; \text{ onde:}$$

$V_p$  = volume estimado da poça;  $D$  = média do diâmetro e  $L$  = média do comprimento. No entanto em duas das poças (02 e 12), devido ao seu formato retangular, utilizamos a fórmula do cubóide:

$$V_p = C \times L \times P; \text{ onde:}$$

$C$  = comprimento,  $L$  = largura e  $P$  = profundidade.



Figura 72 – Coleta de girinos com uso de rede (A) e armadilhas para girinos, confeccionadas com garrafas plásticas (B). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Fotos: J.A.L. Pontes.

Além da variação no volume das poças aferimos, no mínimo duas vezes ao mês por um período não inferior a um ano, outros fatores abióticos que poderiam influenciar a presença e a quantidade de girinos nas poças estudadas (AICHINGER, 1987; ETEROVICK; FERNANDES, 2001; FATORELLI; ROCHA, 2009):

- Percentual de cobertura do dossel da floresta sobre a poça, com uso de densiômetro esférico de copa (CORDEIRO *et al.*, 2006);
- Temperaturas da água e do ar (diretamente sobre a poça), com uso de termômetro de coluna de mercúrio (precisão de 1 °C);

- Taxa de gás oxigênio (O<sub>2</sub>) dissolvido na água, com uso de oxímetro digital, com sonda conectada por cabo (precisão de 0,1 mg/l);
- Nível de pH da água, com uso de pHmetro digital de bolso (precisão de 0,1%).

Os girinos encontrados foram registrados apenas em sua abundância total, independente da espécie, estimada através do número de exemplares observados ou coletados por m<sup>2</sup> em cada poça. A altura da coluna d'água onde foram encontrados: fundo, meia água e superfície (ROSSA-FERES; JIM, 1996; MCDIARMID; ALTIG, 1999), também foram registradas. Utilizamos a tabela de Gosner (1960) para identificar os estágios de desenvolvimento em que se encontravam os girinos. Relacionamos a abundância total e a riqueza de girinos nas poças com período do ano e com dados ambientais (mesohabitat; pH; taxa de oxigênio dissolvido; temperatura da água; profundidade e volume da poça) (ROSSA-FERES; JIM, 1996; ALFORD, 1999; FATORELLI; ROCHA, 2009).

Diversos indivíduos em suas diferentes fases, assim como desovas, foram coletados durante o período de estudo, sendo fotografados com câmeras digitais e fixados em formalina (10%) ou cloretona (5%) e conservados em formalina (10%) (MCDIARMID, 1994; ROSSA-FERES; JIM, 1996; MCDIARMID; ALTIG, 1999). Estes exemplares fixados constituem o material testemunho, que receberam números de campo e, posteriormente, números apropriados de acordo com o livro de registro (tombo) da Coleção de Anfíbios do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN), e do Laboratório de Biossistemática de Anfíbios da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LABAN – UNIRIO), onde tiveram sua identificação taxonômica confirmada e foram depositados (veja a listagem no apêndice B). Todos os demais girinos foram devolvidos ao local de captura, após a contagem.

A similaridade qualitativa na composição de girinos entre as poças estudadas foi calculada através do Índice da Similaridade de Jaccard (C<sub>J</sub>) (MAGURRAN, 1998):

$C_J = J / (a + b - J)$ ; onde:

**J** = número de espécies comuns para ambos os ambientes amostrados;  
**a** = número de espécies no ambiente A e **b** = n.º de espécies no ambiente B).

Em janeiro de 2009 foi construído, com o apoio da Administração do PNMSM, um açude a partir de uma mureta com 65 cm de altura em pedras de mão (aproximadamente 25 cm de diâmetro), que dividiu a caixa de decantação da piscina do parque (desativada desde 2005 e utilizada como sítio reprodutivo por *Rhinella ornata* a partir de 2006), em duas partes com dimensões similares (aproximadamente 36 m<sup>2</sup> cada). Uma foi mantida como caixa de decantação, sujeita a limpezas periódicas e a outra foi transformada em um local de abrigo e reprodução de anuros. O término da fase de implantação do experimento foi em março de 2009, com a inclusão de espécies de macrófitas aquáticas flutuantes e marginais (*Azolla caroliniana* Willd.; *Eichornia crassipes* Kunth; *Hydrocotyle* sp.; *Lemna aequinoctialis* Welw.; *Limnocharis flava* (L.) Buchenau, 1868; *Pistia stratiotes* L.) e de cinco espécies de anuros (*Dendropsophus bipunctatus* (n = 5), *D. elegans* (n = 12), *Hypsiboas albomarginatus* (n = 4), *H. semilineatus* (n = 8), *Scinax alter* (n = 4). Todos os espécimes eram adultos e foram translocados a partir de um açude abandonado nos limites do parque (cerca de 1 km e na mesma cota altitudinal). Posteriormente, passamos a monitorar o possível desenvolvimento e estabelecimento de novas populações, especialmente de anfíbios anuros, neste novo ambiente.

## **2 RESULTADOS**

Na Serra do Mendanha os recursos hídricos utilizados diretamente por espécies de anuros como sítio reprodutivo e local para o desenvolvimento dos girinos foram: as poças artificiais (caixa de decantação e açude); as piscinas em córregos; a água acumulada em bromélias epífitas e a água disponível no solo logo após as chuvas. Diferentes espécies de anuros adultos do folhiço possuem modos reprodutivos que dependem apenas da água da chuva ou da umidade relativa do ar para manter seus ovos que são depositados diretamente sob o folhiço ou no interior de câmaras subterrâneas.

### **2.1 Caracterização de sítios reprodutivos (poças) na área**

Entre as 12 poças monitoradas, duas foram consideradas como temporárias (01 e 02), porque ficaram sem água por vários dias nos meses menos pluviosos (abril a agosto) e as demais, como permanentes. Quanto à velocidade das águas, classificamos 50% como lânticas (01, 02, 04, 09, 11 e 12) e 50% como lóaticas (03, 05, 06, 07, 0,8 e 09). As poças monitoradas diferiram consistentemente em diversos parâmetros, desde os seus componentes abióticos a fauna de anuros (girinos e adultos) que reservavam (Tabelas 10 e 11 Figuras 73 a 84).

Tabela 10 – Caracterização de poças reprodutivas estudadas no período de 2008 a 2010 na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

POÇA	ALTITUDE (m)	AMBIENTE	DOSSEL (%)	MEDIDAS (cm)			VOLUME (l)	TEMPERATURA (°C)		pH	O <sub>2</sub> (mg/l)	SUBSTRATO DO FUNDO
				COMP.	LARG.	PROF.		ÁGUA	AR			
01	100	FS	91	173,3 ± 88,2	141,6 ± 74,2	10,9 ± 9,1	889,5	20,1 ± 1,6	20,8 ± 2,3	6,8 ± 0,3	11,2 ± 3,8	Ar, PeG
02	69	AA	68	93,1 ± 14,1	87,7 ± 24,7	18,7 ± 16,9	152,7	20,6 ± 2,4	20,8 ± 2,7	6,8 ± 0,7	0,4 ± 0,2	Lo, Fc, MoA
03	380	FP	85	153,9 ± 65,0	146,9 ± 58,6	15,3 ± 5,6	850,2	19,7 ± 1,9	20,5 ± 2,6	6,8 ± 0,5	15,6 ± 2,3	Ar, Ro, PeP
04	75	MB	94	305,1 ± 131,8	96,3 ± 26,1	10,3 ± 5,8	724,3	20,9 ± 2,0	21,7 ± 2,4	7,3 ± 0,4	10,6 ± 4,1	Ar, Arg, PeG
05	80	MB	38	249,7 ± 112,9	261,9 ± 65,9	23,9 ± 5,9	8.769,2	21,2 ± 1,8	21,9 ± 2,7	6,3 ± 1,4	12,9 ± 3,4	Ar, Arg, PeG
06	632	FP	84	131,1 ± 53,4	114,7 ± 34,6	7,3 ± 2,1	441,5	18,6 ± 1,5	19,5 ± 2,6	6,8 ± 0,6	15,5 ± 1,2	Ar, PeP
07	683	FP	86	84,0 ± 78,0	55,1 ± 32,7	3,3 ± 0,9	66,7	18,7 ± 1,6	19,1 ± 2,8	6,5 ± 0,5	15,3 ± 2,0	Ar, Arg, PeP
08	110	FS	80	722,8 ± 92,4	505,2 ± 105,0	79,7 ± 8,2	47.226,4	19,6 ± 2,1	20,4 ± 2,6	7,0 ± 0,5	16,1 ± 2,9	Ar, Ro, PeP
09	72	MB	67	341,5 ± 72,4	252,5 ± 38,1	29,9 ± 6,4	5.573,9	20,8 ± 2,1	21,6 ± 2,1	7,2 ± 0,6	12,5 ± 3,6	Ar, Arg, Lo, PeP
10	110	FS	80	242,4 ± 66,6	202,5 ± 41,0	23,3 ± 7,7	2.544,6	20,6 ± 1,8	20,8 ± 2,7	6,6 ± 0,3	15,4 ± 3,4	Ar, PeP
11	778	FP	81	2.820,3 ± 406,8	261,3 ± 64,2	7,4 ± 3,0	49.296,3	18,7 ± 1,4	19,3 ± 2,3	6,0 ± 0,2	9,2 ± 4,2	Ar, Lo, MoA
12	70	AA	32	873,9 ± 47,2	589,4 ± 80,5	29,5 ± 14,3	15.194,8	20,7 ± 2,1	21,4 ± 2,2	7,3 ± 0,3	13,0 ± 2,5	Lo, Fc, MoA

Nota: AA = ambiente artificial (açudes); FP = floresta pouco perturbada; FS = floresta secundária; MB = monocultura de bananeiras.

Ar = arenoso; Arg = argiloso; Lo = lodoso; Ro = rochoso; Fc = fundo de concreto; MoA = matéria orgânica alóctone; PeG = pedras grandes > 15 cm; PeP = pedras pequenas < 15 cm.

Tabela 11 – Riqueza, abundância e densidade de anuros (girinos e adultos), encontrados em 12 poças estudadas na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

POÇA	RIQUEZA	GIRINOS		ADULTOS	
		ABUNDÂNCIA MÉDIA	DENSIDADE (indivíduos/l)	RIQUEZA	ABUNDÂNCIA MÉDIA
01	Sc	53,5 ± 86,8	0,06	Cg, St, Ro	1,6 ± 2,0
02	Pr, Ps, St	285 ± 265	1,9	Pr, Ps, Ro, St	1,9 ± 2,4
03	Aa, Cg, Hn, Pg	48,3 ± 45,3	0,06	Aa, Cg, Pg	1,5 ± 1,7
04	Cg, Ps, St	31,8 ± 50,7	0,04	Cg, Ro, St	1,5 ± 2,4
05	Cg, Os, St	94,8 ± 157,0	0,01	Cg, Dm, Os, Ro, St, Sx	2,0 ± 2,1
06	Aa, Cg	14,4 ± 17,7	0,03	Cg	0,6 ± 1,5
07	Aa, Cg	8,4 ± 11,9	0,13	Aa	0,1 ± 0,3
08	-----	0	0	Ro	0,1 ± 0,4
09	Cg, Ps, Sar, St	110,2 ± 88,7	0,02	Cg, Ps, St	2,7 ± 3,4
10	Aa, Cg, St	3,4 ± 5,7	0,001	Cg, Ps, St	0,5 ± 0,6
11	Bc	117,6 ± 91,2	0,002	Bc, Cg	0,8 ± 1,3
12	De, Dm, Ha, Sal, St, Ro, Tm	120,3 ± 197,1	0,008	De, Dm, Há, Sal, St, Ro, Tm	4,1 ± 6,5

Nota: Aa = *Aplastodiscus albofrenatus*; Bc = *Bokermannohyla circumdata*; Cg = *Crossodactylus gaudichaudii*; Dd = *Dendropsophus decipiens*; De = *D. elegans*; Dm = *D. minutus*; Ha = *Hypsiboas albomarginatus*; Hs = *H. semilineatus*; Lo = *Leptodactylus ocellatus*; Pg = *Phasmahyla guttata*; Pr = *Phyllomedusa rodheii*; Ps = *Physalaemus signifer*; Ro = *Rhinella ornata*; Sal = *Scinax alter*; Sar = *Scinax argyreornatus*; Sx = *Scinax aff. x-signatus*; St = *Scinax trapicheroi*; Tm = *Thoropa miliaris*.

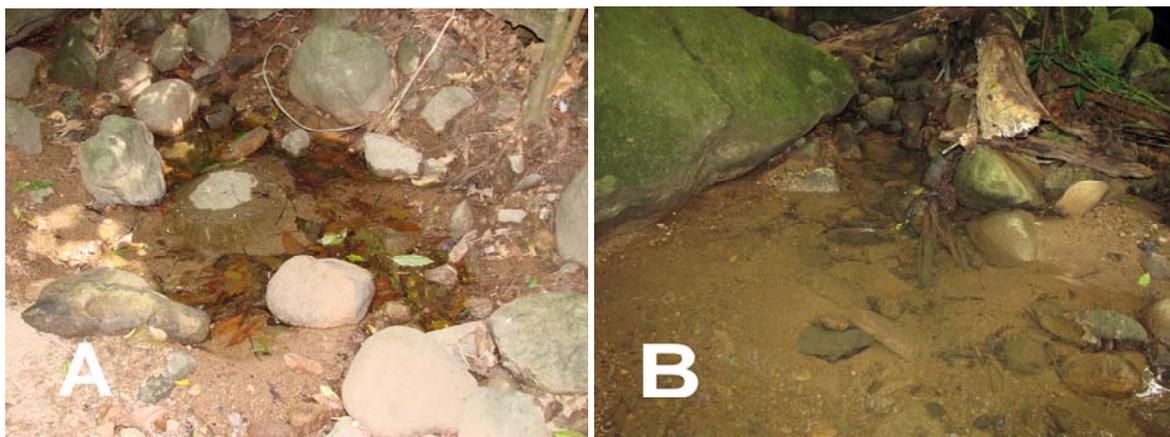


Figura 73 – Poça 01: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'04.1" S 43°29'50.6" W e 23 K 0654187, 7474001 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.



Figura 74 – Poça 02: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Caixa de decantação na estrada da Caixinha, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (22°50'09.4" S 43°29'55.1" W e 23 K 0654057, 7473865 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.

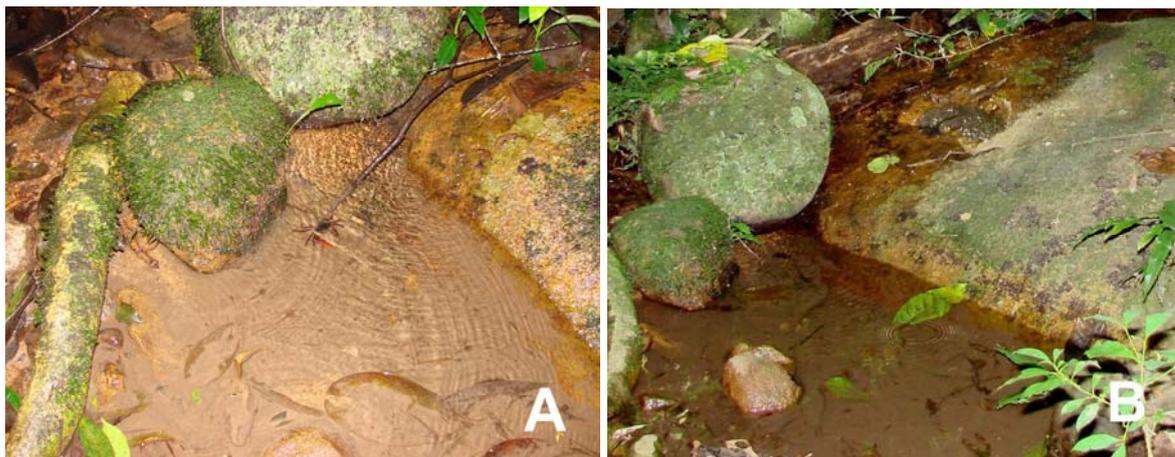


Figura 75 – Poça 03: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Rio Jequitibá, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}49'37.8''$  S  $43^{\circ}30'16.3''$  W e 23 K 0653479, 7474823 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.

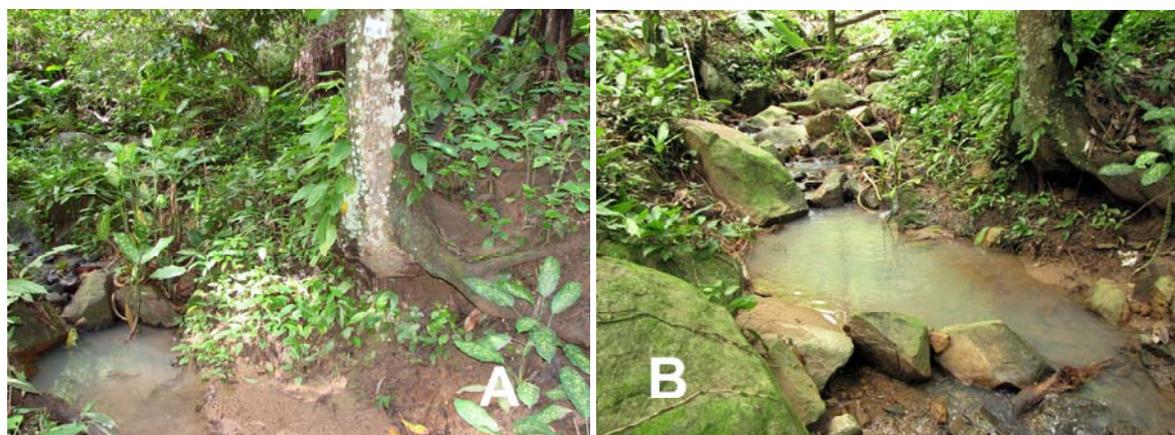


Figura 76 – Poça 04: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Córrego do Eucalipto, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50'12.6''$  S  $43^{\circ}29'29.3''$  W e 23 K 0654792, 7473741 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.



Figura 77 – Poça 05: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Córrego do Eucalipto, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50'12.1''$  S  $43^{\circ}29'27.3''$  W e 23 K 0654856, 7473762 UTM, SAD 69).  
Fotos: J.A.L. Pontes.



Figura 78 – Poça 06: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Afluente do Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}49'11.9''$  S  $43^{\circ}29'59.6''$  W e 23 K 0653945, 7475624 UTM, SAD 69).  
Fotos: J.A.L. Pontes.



Figura 79 – Poça 07: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Afluente do Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}49'09.6''$  S  $43^{\circ}30'01.8''$  W e 23 K 0653859, 7475682 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.



Figura 80 – Poça 08: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50'02.9''$  S  $43^{\circ}29'49.5''$  W e 23 K 0654226, 7474025 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.

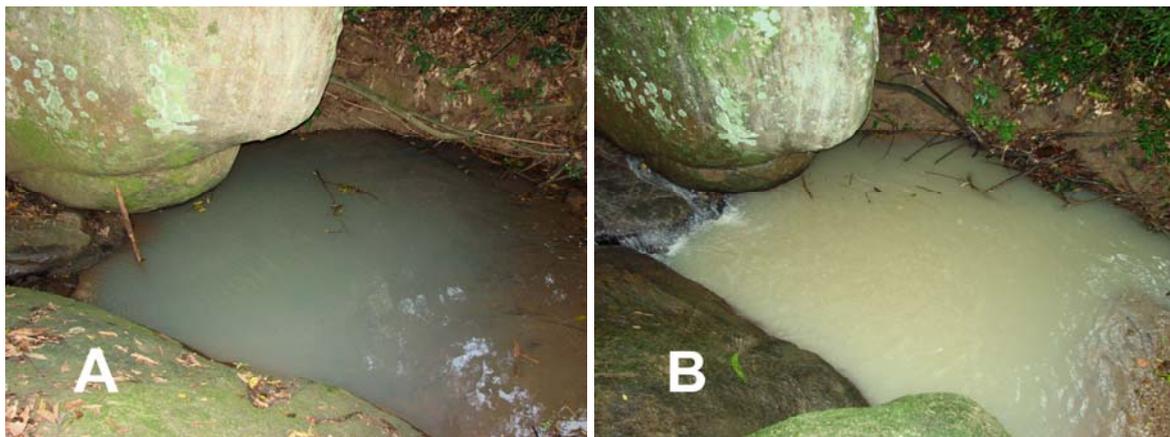


Figura 81 – Poça 09: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Córrego do Eucalipto, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50'13.3''$  S  $43^{\circ}29'31.5''$  W e 23 K 0654738, 7473704 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.

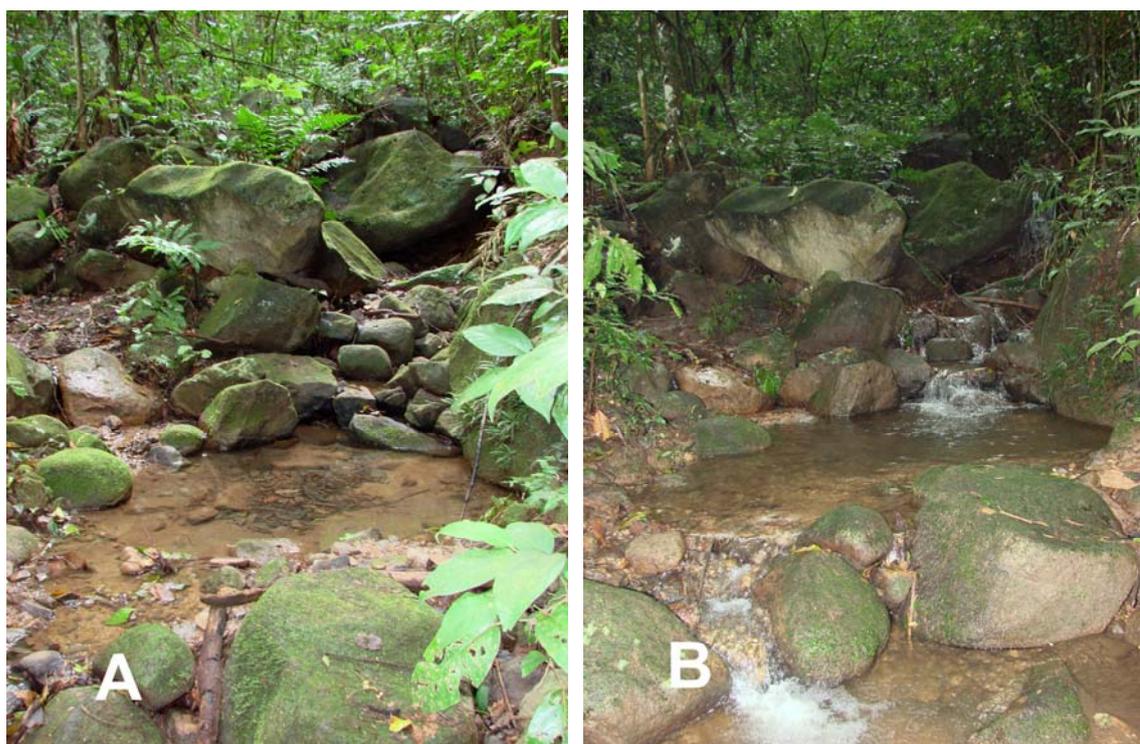


Figura 82 – Poça 10: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Rio Pecador, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50'01.7''$  S  $43^{\circ}29'54.2''$  W e 23 K 0654086, 7474103 UTM, SAD 69).

Fotos: J.A.L. Pontes.

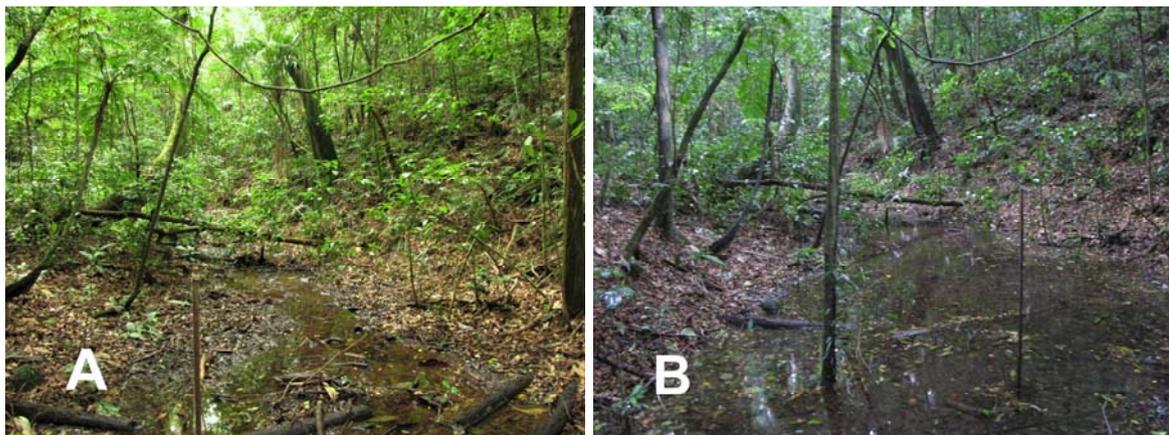


Figura 83 – Poça 11: **A** na estação seca e **B** na estação chuvosa. Nascente do Rio Fundão no pico Furna das Andorinhas, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}48'54.2''$  S  $43^{\circ}29'51.5''$  W e 23 K 0654185, 7476150 UTM, SAD 69).  
Fotos: J.A.L. Pontes.



Figura 84 – Poça 12 (açude): **A**, período anterior ao experimento de manejo (2008) e **B**, período após o início do manejo (2009). Caixa de decantação da piscina, Rio Fundão, Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro ( $22^{\circ}50'053''$  S  $43^{\circ}29'54.4''$  W e 23 K 065081, 7473985 UTM, SAD 69).  
Fotos: J.A.L. Pontes.

## 2.2 Utilização de recursos hídricos disponíveis

Identificamos 44 espécies de anuros que utilizam os recursos hídricos disponíveis (incluindo as espécies de desenvolvimento direto que se utilizam da umidade do folhicho), na Serra do Mendanha, de diferentes formas. Encontramos um total de 14 modos reprodutivos de anuros para a região da Serra do Mendanha: 40,9% das espécies (n = 18) com o modo tipo 1; 13,6% (n = 6) com o tipo 23; 9,1% (n = 4) com o tipo 2; 4,5% (n = 2) com os tipos 3, 4, 24, 30, enquanto as demais espécies utilizaram os demais modos, correspondendo a 2,3% (n = 1) cada. Os açudes, que estão localizados em cotas altimétricas mais baixas, foram utilizados por 45,5% (n = 20) das espécies de anuros; os córregos e rios por 36,6% (n = 16); as valas de drenagens em plantações e a umidade do solo e do ar por 15,9% (n = 7) cada; a água de chuva por 9,1% (n = 4); a água acumulada em fitotelma (bromélias), por 4,5% (n = 2) e a água retida em cavidades rochosas, piscinas construídas ou aquela que escorre sobre rochas como uma fina película representaram 2,3% (n = 1) cada (Tabela 12).

Tabela 12 – Modos reprodutivos e uso de recursos hídricos, por espécie de anuro, registrados para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (continua).

ESPÉCIES	MODO REPRODUTIVO		RECURSO HÍDRICO UTILIZADO
	TIPO	CARACTERÍSTICAS	
<b>Família Brachycephalidae</b>			
<i>Brachycephalus</i> sp.nov.	23	Ovos terrestres e desenvolvimento direto.	Umidade do ar e do solo.
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	23	Ovos terrestres e desenvolvimento direto.	Umidade do ar e do solo.
<i>Ischnocnema octavioi</i> (Bokermann, 1965)	23	Ovos terrestres e desenvolvimento direto.	Umidade do ar e do solo.
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	23	Ovos terrestres e desenvolvimento direto.	Umidade do ar e do solo.
<b>Família Bufonidae</b>			
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	1 e 2	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações e açudes.
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas de rios e açudes.
<b>Família Craugastoridae</b>			
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	23	Ovos terrestres e desenvolvimento direto.	Umidade do ar e bainha de bromélias terrestres.
<b>Família Cycloramphidae</b>			
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	19	Ovos e girinos exotróficos, fixados em rochas, ambiente lótico.	Lâminas d'água sobre pedra em rios e barragem.

Tabela 12 – Modos reprodutivos e uso de recursos hídricos, por espécie de anuro, registrados para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (continua).

<i>Zachaeus parvulus</i> (Girard, 1853)	21	Ovos terrestres e girinos endotróficos com desenvolvimento em ninho sob o folhço.	Água de chuva.
<b>Família Hemiphractidae</b>			
<i>Flectonotus</i> cf. <i>goeldii</i> (Boulenger, 1895 "1894") *	36	Ovos carregados no dorso da fêmea, girinos endotróficos em bromélias.	Água da banha foliar e do tanque de bromélias epífitas.
<b>Família Hylidae</b>			
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> (A. Lutz, 1924)	5	Ovos e girinos exotróficos, câmara subterrânea, ambiente lótico.	Riachos permanentes sob a floresta.
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	4	Ovos e girinos exotróficos em piscinas construídas, ambiente lântico.	Poça lântica (nascente) em cota elevada.
<i>Dendropsophus anceps</i> (A. Lutz, 1929)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações e açudes.
<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações e açudes.
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, açudes.
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, açudes.
<i>Dendropsophus meridianus</i> (B. Lutz, 1954)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações e açudes.
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas e açudes.
<i>Dendropsophus pseudomeridianus</i> (Cruz, Caramaschi & Dias, 2000)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações e açudes.
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	1 e 4	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações, açudes ou em piscinas construídas.
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	2	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lótico.	Poças lânticas, açudes.
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	2	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, açudes.
<i>Phasmahyla guttata</i> (A. Lutz, 1924)	25	Ovos e girinos exotróficos eclodem em folhas, ambiente lótico.	Poças lânticas em riachos sob a mata.
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	24	Ovos e girinos exotróficos eclodem em folhas, ambiente lântico.	Poças lânticas, açudes.
<i>Phyllomedusa rohdei</i> Mertens, 1926	24	Ovos e girinos exotróficos eclodem em folhas, ambiente lântico.	Poças lânticas e açudes.

Tabela 12 – Modos reprodutivos e uso de recursos hídricos, por espécie de anuro, registrados para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (continua).

<i>Scinax aff. x-signatus</i> (Spix, 1824)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, valas de drenagem em plantações e açudes.
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas e açudes com vegetação marginal.
<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926) **	2	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lótico.	Poças lânticas sob a mata e cavidades rochosas em rios.
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em rios e açudes.
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em rios e açudes.
<i>Scinax trapicheiroi</i> (B. Lutz, 1954)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em rios e açudes.
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas de riachos.
<b>Família Hylodidae</b>			
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1841	3	Ovos e girinos exotróficos, câmaras subaquáticas, ambiente lótico.	Poças lóticas de riachos com oxigenação elevada.
<i>Hylodes nasus</i> (Lichtenstein, 1823) **	3	Ovos e girinos exotróficos, câmaras subaquáticas, ambiente lótico.	Poças lóticas de riachos sob floresta bem preservada.
<b>Família Leiuperidae</b>			
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	11	Ovos em ninhos flutuantes, girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas e água de chuva acumulada em depressões do solo, inclusive sobre folhas caídas.
<i>Physalaemus soaresi</i> Izecksohn, 1965	11	Ovos em ninhos flutuantes, girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em córregos temporários e água de chuva acumulada em depressões do solo.
<b>Família Leptodactylidae</b>			
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	30	Ovos e girinos em ninhos de espuma subterrâneos e depois em poças lânticas.	Poças lânticas no solo e valas de drenagem em plantações.
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	32	Ovos e girinos endotróficos em ninhos de espuma em cavidades no solo.	Água de chuva e umidade do solo e do ar.
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	11	Ovos em ninhos flutuantes, girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em brejos, córregos e açudes.

Tabela 12 – Modos reprodutivos e uso de recursos hídricos, por espécie de anuro, registrados para a Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro (conclusão).

<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983	30	Ovos e girinos em ninhos de espuma subterrâneos e depois em poças lânticas.	Poças lânticas em rios, valas de drenagem em plantações e açudes.
<b>Família Microhylidae</b>			
<i>Chiasmocleis carvalhoi</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em córregos temporários.
<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)	1	Ovos e girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas em córregos.
<b>Família Ranidae</b>			
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802) ***	11	Ovos em ninhos flutuantes, girinos exotróficos, ambiente lântico.	Poças lânticas, açudes.
<b>Família Strabomantidae</b>			
<i>Euparkerella brasiliensis</i> (Parker, 1926)	23	Ovos terrestres e desenvolvimento direto.	Umidade do ar e do solo.
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	

Nota: \* Espécie registrada através de vocalizações; \*\* Espécie registrada através de girinos coletados; \*\*\* Espécie invasora na região, a partir da fuga de antigos ranários locais, registrada visualmente e por vocalizações.

### 2.3 Variáveis abióticas, bióticas, distribuição, estágios dos girinos e similaridade entre poças reprodutivas

As poças diferiram consistentemente em dimensões e na fauna de girinos que reservavam. A poça 12 (açude), após o manejo, foi a mais utilizada, como sítio reprodutivo, por diferentes espécies de anuros ( $n = 7$ : *D. elegans*; *D. minutus*; *H. albomarginatus*; *R. ornata*; *S. alter*; *S. trapicheiroi*; *T. miliaris*). Contrariamente, apenas a poça 08 não foi utilizada como local para reprodução. As demais foram utilizadas por, pelo menos, uma espécie de anuro. Analisando a similaridade quantitativamente entre as diferentes poças, em termos de riqueza de espécies de girinos, obtivemos que as poças mais similares entre si foram a 4 com a 5 e a 6 com a 7 ( $C_J = 1$ ); enquanto as maiores dissimilaridades ocorreram entre a poça 8 e as demais e, de forma semelhante entre a poça 11 e as demais ( $C_J = 0$ ) (Matriz 1).

Matriz 1 – Similaridade (Índice de Jaccard), entre poças reprodutivas, utilizando como base a riqueza de girinos. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

POÇAS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
01		0,3	0	0,3	0,3	0	0	0	0,25	0,3	0	0,1
02			0	0,5	0,5	0	0	0	0,17	0,25	0	0,1
03				0,17	0,17	0,2	0,2	0	0,14	0,4	0	0
04					1	0,25	0	0	0,4	0,5	0	0,1
05						0,25	0,25	0	0,4	0,5	0	0,1
06							1	0	0,2	0,7	0	0
07								0	0,2	0,7	0	0
08									0	0	0	0
09										0,5	0	0,1
10											0	0,1
11												0
12												

Nos meses de dezembro e janeiro, os indivíduos de *B. circumdata* desovaram em piscinas construídas (20 cm de diâmetro X 5 cm de profundidade), nas margens da poça 11 (Figura 85). As chuvas gradualmente romperam as paredes das piscinas, abrindo caminho para os girinos até a poça. Posteriormente, os girinos deslocaram-se para a parte inferior da poça (à jusante), onde a água é mais profunda (cerca de 10 cm). A espécie *C. gaudichaudii* apesar de ter sido encontrada na forma adulta neste local, inclusive fêmeas vitelogênicas, não o utilizou como sítio reprodutivo.

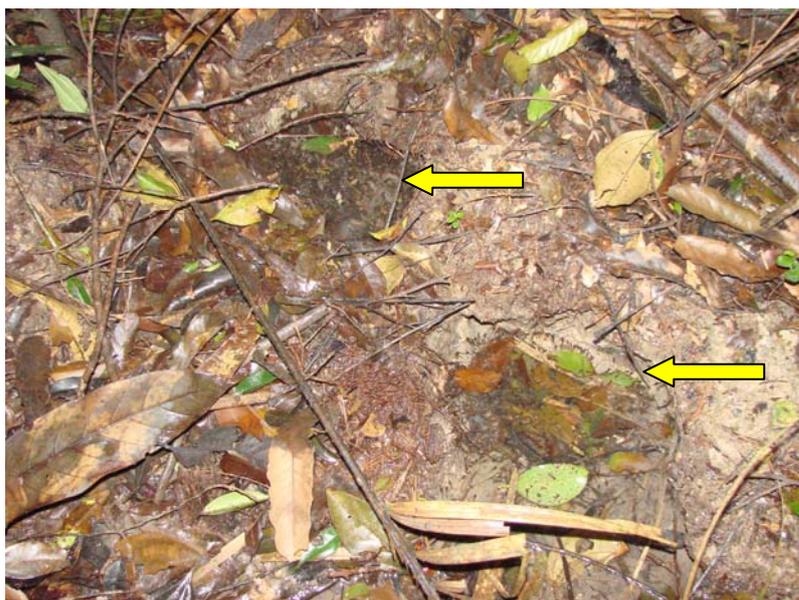


Figura 85 – Duas piscinas contendo girinos de *Borkemmanohyla circumdata* na margem da poça 11. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro. Foto: J.A.L. Pontes.

A poça 12 era uma caixa de decantação da represa que servia a fábrica de tecidos e, posteriormente, a piscina natural do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha. Após a desativação da piscina, em 2006, e com o início dos estudos em junho de 2008, identificamos apenas uma espécie de anuro que se reproduzia no local (*R. ornata*). Em outubro de 2008 registramos o surgimento de duas novas espécies (*S. alter* e *S. trapicheiro*). Também coletamos um girino de *C. gaudichaudii*, neste período que alcançou o local ao ser arrastado por cheia no Rio Fundão. Posteriormente, após a introdução das espécies de anuros na forma adulta, este número foi acrescido em quatro espécies (*D. elegans*, *D. minutus*, *H. albomarginatus*, *T. miliaris*) que passaram a utilizar o local como sítio reprodutivo. Atualmente, somamos sete espécies que passaram a utilizar a poça 12 como local para a reprodução.

Não encontramos estágios larvais de anuros bromelígenas, apesar de ter sido identificada uma espécie (*Flectonotus* cf. *goeldii*) na área estudada, através de visualização e vocalização dentro de bromélias (*Vriesea* spp.; *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl.; *Hohenbergia augusta* (Vell) E. Morren.).

Encontramos uma desova de *H. binotatus* abrigada na base da folha de uma bromélia terrestre (*Vriesea gigantea* Gaudich.), na cota altimétrica 860 m.

Em termos de influência das principais variáveis abióticas (cobertura de dossel; nível de pH; profundidade; taxa de O<sub>2</sub> dissolvido; temperatura da água e volume da poça), sobre os valores registrados de abundância e riqueza de girinos nas 12 poças estudadas na Serra do Mendanha, encontramos que a altitude (fator 1 = 0,962685); a temperatura da água (fator 1 = -0,923064) e o nível de pH (fator 1 = -0,660006), juntas, foram as variáveis que mais influenciaram (40,1%) a ocorrência e a distribuição de girinos nas poças (Figura 86).

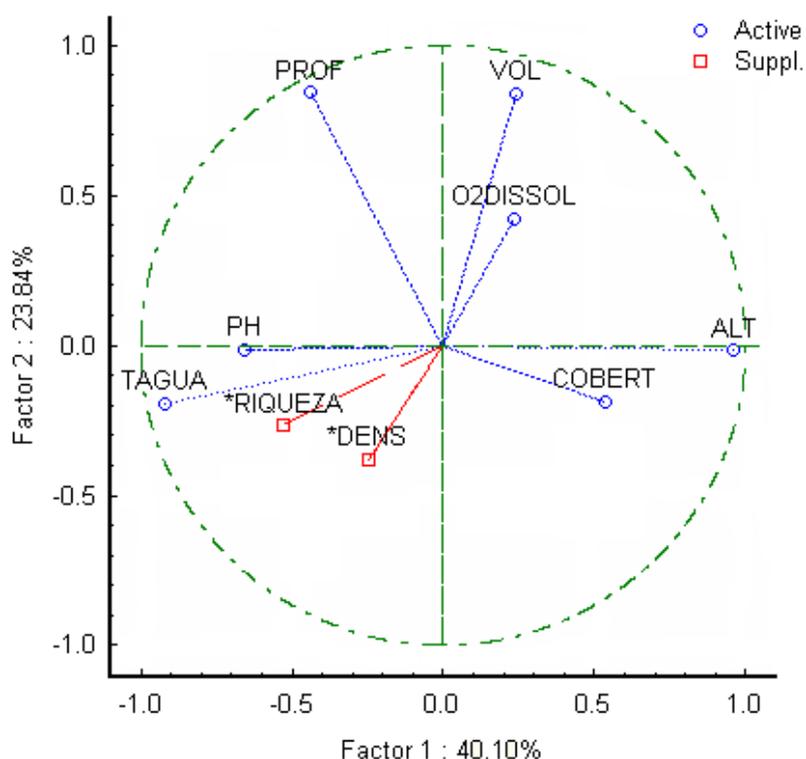


Figura 86 – Análise de componentes principais (PCA) de variáveis abióticas e bióticas, referentes à presença de girinos em 12 poças reprodutivas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Legenda: ALT = altitude; COBERT = cobertura do dossel; O2DISSOL = taxa de O2 dissolvido; PH = nível de pH da água; TAGUA = temperatura da água; VOL = volume da poça; DENS = densidade de girinos por litro d'água; RIQUEZA = riqueza de girinos.

Através da análise de componentes principais (variáveis abióticas e bióticas), foi possível agrupar as 12 poças estudadas. As poças 08 e 11 diferiram acentuadamente das demais. A poça 12 também se distanciou do grupo mais próximo (05 e 09). Enquanto que as poças pequenas e lóticis (06 e 07) possuíam uma maior semelhança entre si. Apesar de estarem em ambientes artificiais, as poças 02 e 12 diferiram acentuadamente entre si (Figura 87).

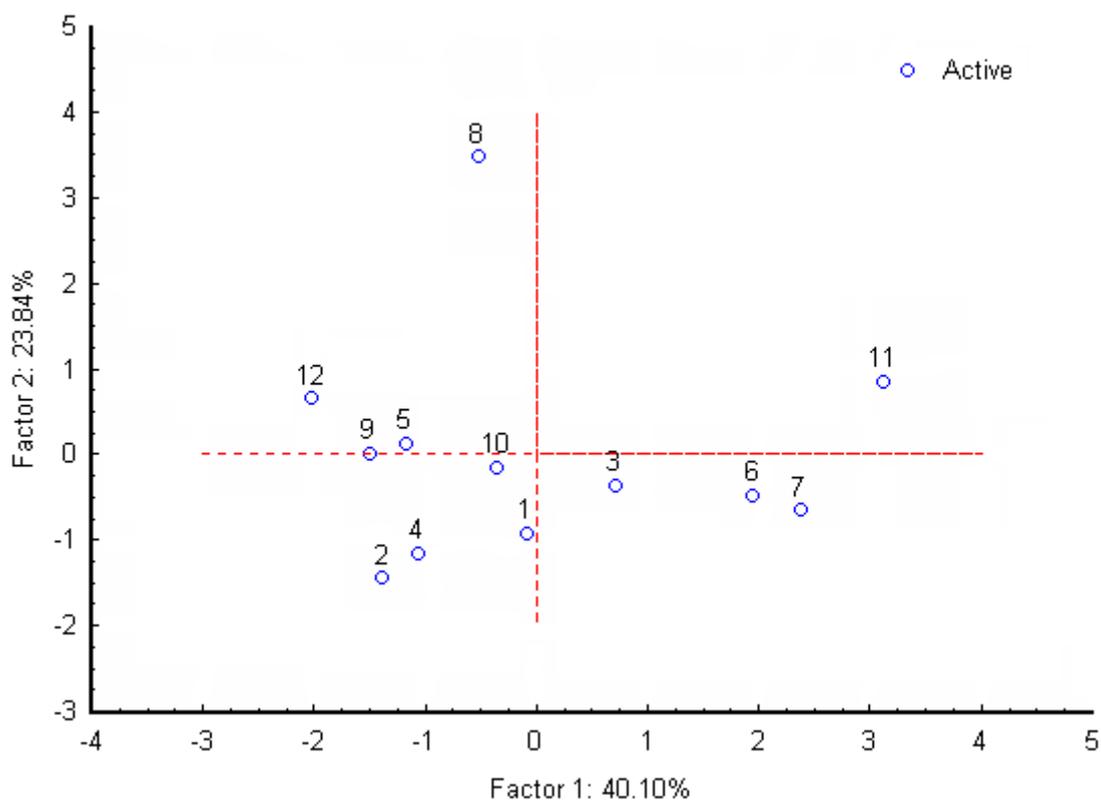


Figura 87 – Agrupamento por similaridade de poças reprodutivas, com base na análise de componentes principais (PCA) de variáveis abióticas e bióticas, referentes à presença de girinos em 12 poças reprodutivas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Encontramos girinos de diferentes espécies nas poças estudadas e em diferentes estágios de desenvolvimento ao longo do ano, mas com uma maior concentração na estação chuvosa. Os girinos de *C. gaudichaudii* estiveram presentes, nas poças que habitam, ao longo de todo o ano. Os girinos de *B. circumdata* e *P. signifer* foram registrados por 11 meses no ano. O hábito diurno dos girinos foi comum a 93,3% (n = 14) das espécies, enquanto o comportamento de explorar o fundo, na coluna d'água, esteve presente em 80% (n = 12) das espécies encontradas (Tabelas 13 e 14; Figuras 88 A, B, C, D, F, G e H).

Tabela 13 – Distribuição de espécies de anuros (girinos) por poça reprodutiva, estágios, hábitos e microhábitats explorados. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

ESPÉCIES	POÇAS	ESTÁGIOS*	HÁBITOS E USO MICROHÁBITATS
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	03, 06, 07, 10	26, 30, 37, 43, 45	Diurno e noturno, fundo.
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	11	23, 25, 26, 31, 39, 45	Diurno, fundo, sob folhas ou semi-enterrado.
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	03, 04, 05, 06, 07, 09, 10	25, 26, 27, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 46	Diurno e noturno, fundo, sob folhas ou semi-enterrado.
<i>Dendropsophus elegans</i>	12	29, 38, 39, 40, 42	Diurno, meia água, sob vegetação.
<i>Dendropsophus minutus</i>	12	Recém eclodidos	Diurno, meia água, fundo.
<i>Hylodes nasus</i>	03	26, 33	Diurno, fundo.
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	12	Recém eclodidos	Diurno, meia água.
<i>Phasmahyla guttata</i>	03	26, 27	Noturno; superfície.
<i>Phyllomedusa rodhei</i>	02	22, 24, 26, 35, 37, 40, 41, 42	Diurno, meia água, fundo.
<i>Physalaemus signifer</i>	02, 04, 05, 09	25, 26, 31, 36, 38, 40, 44	Diurno, superfície, fundo, margem.
<i>Rhinella ornata</i>	12	30, 33, 36, 46	Diurno, gregário, fundo, margem.
<i>Scinax alter</i>	12	20, 21, 25, 45	Diurno, fundo e margem.
<i>Scinax argyreornatus</i>	09	33	Diurno, fundo e margem.
<i>Scinax trapicheiroi</i>	01, 02, 04, 05, 09, 10, 12	23, 25, 26, 30, 38, 40, 41, 43, 45	Diurno, superfície, fundo, margem.
<i>Thoropa miliaris</i>	12	30, 36, 38, 41, 46	Diurno, aderido às rochas sob película d'água.
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	

Nota: \* Segundo Gosner (1960).

Tabela 14 – Distribuição temporal de espécies de anuros (girinos) por poça reprodutiva\* na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

ESPÉCIES	POÇAS	MESES												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>A. albofrenatus</i>	03, 06, 07, 10	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	
<i>B. circumdata</i>	11					■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>C. gaudichaudii</i>	03, 04, 05, 06, 07, 09,10				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>D. elegans</i>	12	■	■	■										■
<i>D. minutus</i>	12							■			■	■		
<i>Hylodes nasus</i>	03						■							
<i>H. albomarginatus</i>	12												■	
<i>P. guttata</i>	03	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
<i>P. rodhei</i>	02	■	■										■	
<i>P. signifer</i>	02, 04, 05, 09	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
<i>R. ornata</i>	12	■						■			■	■	■	■
<i>S. alter</i>	12	■									■	■	■	■
<i>S. argyreornatus</i>	09					■	■							
<i>S. trapicheiroi</i>	01, 02, 04, 05, 09, 10, 12	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>T. miliaris</i>	12	■	■	■										
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	

Nota: \* Não houve registro de girinos na poça 08.

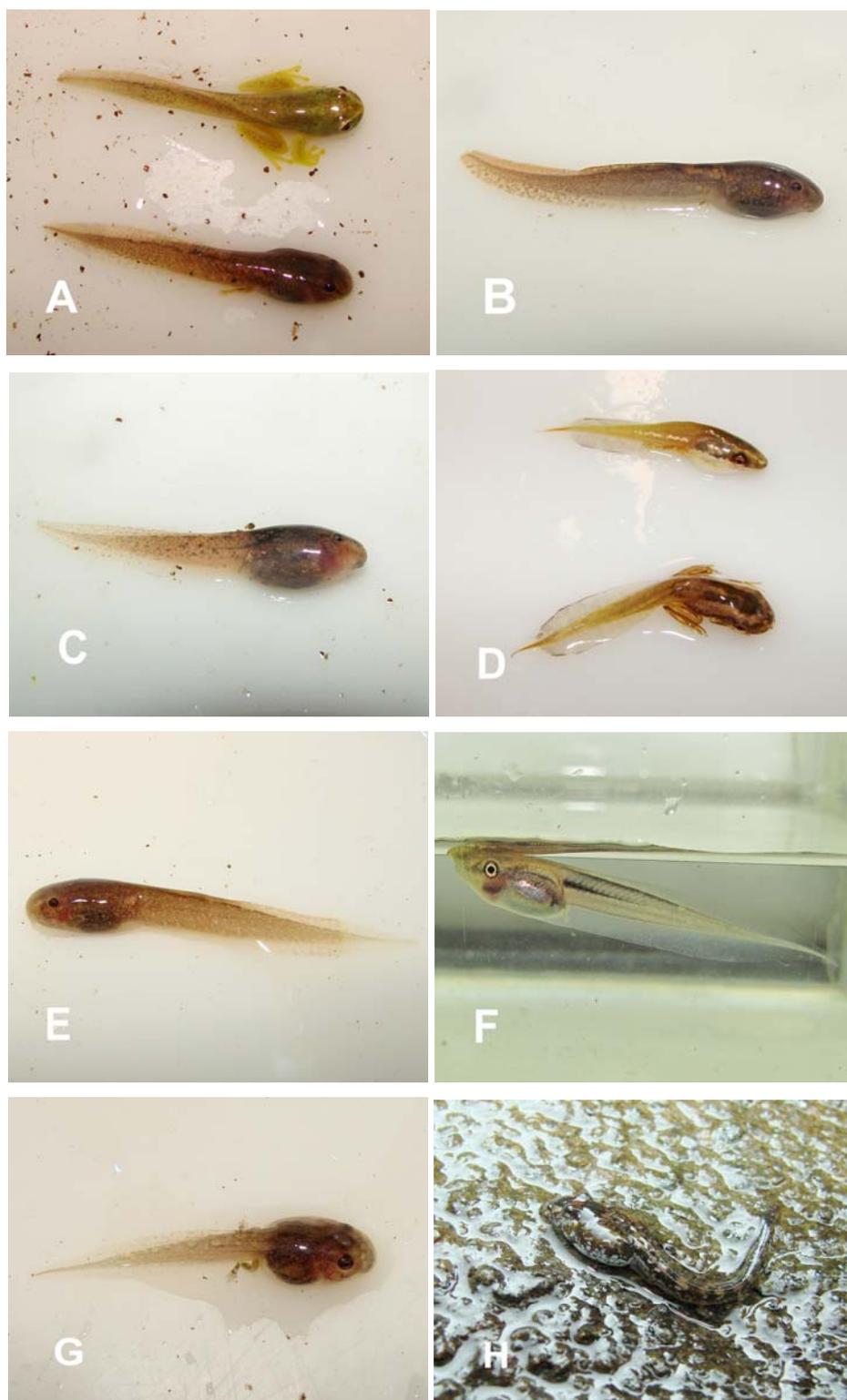


Figura 88 – Riqueza e variedade morfológica de alguns dos girinos coletados em poças reprodutivas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Legenda: **A** *Aplastodiscus albofrenatus*; **B** *Bokermannohyla circumdata*; **C** *Crossodactylus gaudichaudii*; **D** *Dendropsophus elegans*; **E** *Hylodes naurus*; **F** *Phasmahyla guttata*; **G** *Physalaemus signifer*, **H** *Thoropa miliaris*.

Fotos: J.A.L. Pontes.

## 2.4 Presença de predadores potenciais

Adicionalmente, passamos a registrar e a monitorar a presença de diversos predadores potenciais que se nutriram de girinos e de anuros adultos, junto das poças. Identificamos pitus (*Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880)); caranguejos-de-rio (*Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886)) e muçuns (*Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795), em ambientes lóticos. Larvas de Odonata e *M. potiuna* também foram encontrados em poças lênticas (Figuras 89 A, B, C e D).

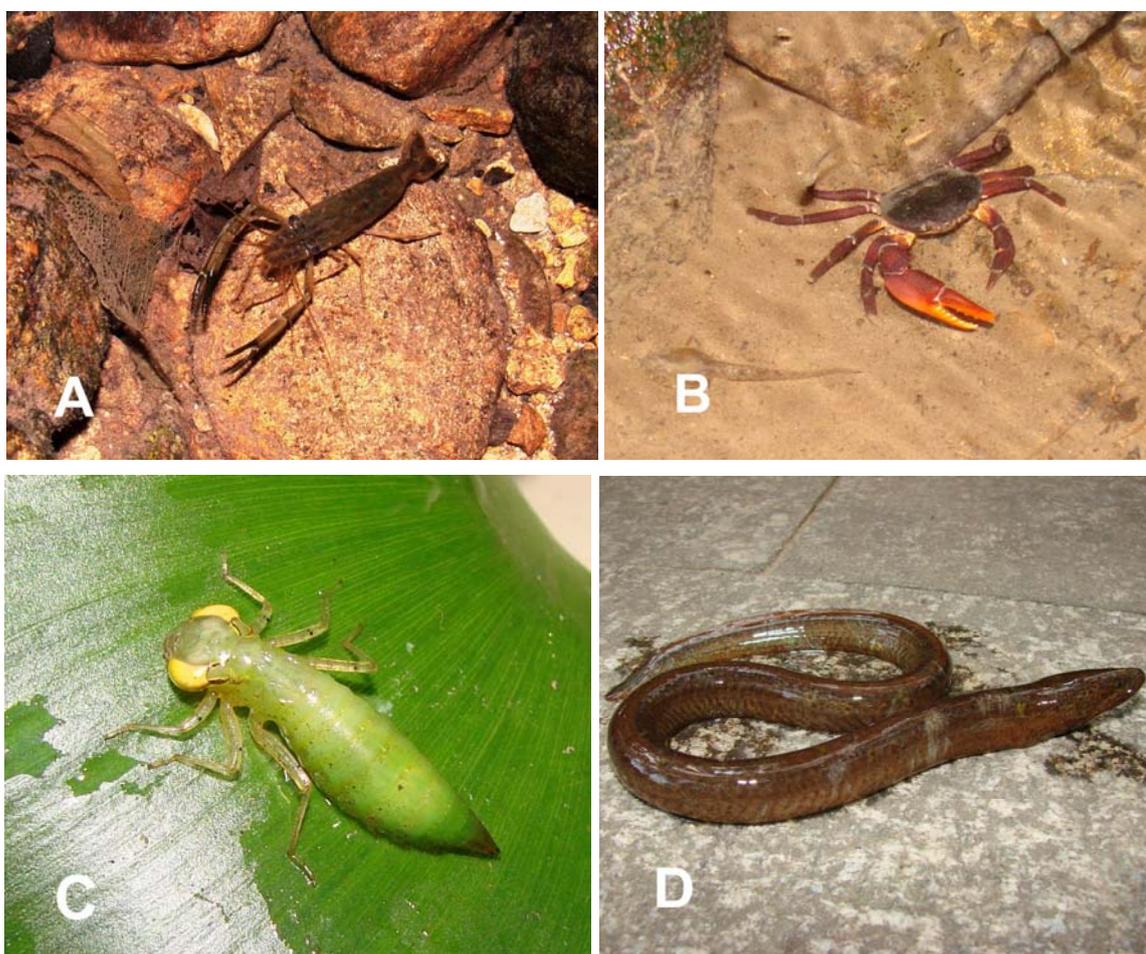


Figura 89 – Predadores de girinos que habitam as poças reprodutivas estudadas. Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Legenda: **A** *Macrobrachium potiuna*; **B** *Trichodactylus petropolitanus*; **C** larva de Odonata e **D** *Synbranchus marmoratus*.

Fotos: J.A.L. Pontes.

Na poça 02 encontramos duas serpentes forrageando: *Thamnodynastes nattereri* (Mikan, 1828), em diferentes horários do dia, nos meses de setembro e outubro de 2008, e um indivíduo de *Liophis miliaris* (Linnaeus, 1758) às 19 h 40 min, em 30 de janeiro de 2010. Em uma bromélia (*H. augusta*), capturamos uma fêmea adulta de *Siphlophis pulcher* (Raddi, 1820). Esta espécie de serpente é arborícola, noturna e se alimenta exclusivamente de pequenos hilídeos que encontra na copa das árvores (MARQUES *et al.*, 2001) (Figura 90).



Figura 90 – Serpentes encontradas em atividade de forrageio na poça 02: *Thamnodynastes nattereri* (acima à esquerda) e *Liophis miliaris* (acima à direita); em bromélia epífita: *Siphlophis pulcher* (abaixo). Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro.

Fotos: J.A.L. Pontes.

### 3. DISCUSSÃO

Os dados indicaram que os principais fatores afetando a riqueza e distribuição das larvas das diferentes espécies de anuros nos diferentes tipos de poças amostradas na Serra do Mendanha foram, conjuntamente, a altitude, a temperatura da água e o pH. Assim quanto maior a similaridade entre as poças nestes parâmetros, maior a similaridade entre as respectivas assembléias componentes de girinos a elas associadas. A temperatura também foi um dos fatores abióticos com maior influência na abundância e riqueza de espécies de girinos em poças estudadas no sul do Brasil (BOTH *et al.*, 2009).

Poças temporárias, como as 01 e 02, são ambientes com elevado estresse onde a qualidade e a disponibilidade de recursos pode ser alterada rapidamente, especialmente nos meses de pluviosidade mais baixa. Após as chuvas são ocupadas e colonizadas, rapidamente, por espécies mais tolerantes a elevadas temperaturas e baixas taxas de O<sub>2</sub> dissolvido, tais como *P. signifer*, *P. rodhei* e *S. trapicheiroi*. Estas possuem como uma de suas maiores adaptações o desenvolvimento rápido de seus girinos (ALFORD, 1999; WOGEL *et al.*, 2000; ABRUNHOSA *et al.*, 2006; VAN SLUYS *et al.*, 2006). A coexistência entre estas espécies, especialmente em um ambiente de dimensões reduzidas e com alta densidade, como a poça 02 no fim da estação chuvosa (janeiro a março), pode ser atribuída à elevada quantidade de nutrientes disponíveis, a plasticidade dos seus girinos e ao uso diferenciado de microhábitats (ROSSA-FERES; JIM, 1996; ALFORD, 1999; WELLS, 2007; FATORELLI; ROCHA, 2009).

As poças de córregos são consideradas microambientes relativamente previsíveis, sendo vantajoso para uma espécie investir no desenvolvimento que envolva um maior acúmulo de reservas, atingindo maiores dimensões no tamanho final e propiciando maiores chances de sobrevivência no novo ambiente (ALFORD, 1999; PATTERSON; MACLACHLAN, 1989; ALMEIDA-GOMES, 2006). Nossos dados confirmam que *A. albofrenatus* e, principalmente, *C. gaudichaudii* são espécies que se reproduzem em ambientes lóticos e permanentes, com girinos de desenvolvimento lento e prolongado, metamorfoseando com tamanhos maiores do que as espécies de ambientes temporários. A estrutura de guildas de girinos é moldada pela interação entre as espécies, pela morfologia e pelo comportamento, seja em ambientes temporários ou permanentes, podendo conduzir à competição e

à predação (ALFORD, 1999; HOFF *et al.*, 1999; ETEROVICK; BARATA, 2006; FATORELLI; ROCHA, 2009).

Os ambientes antrópicos, como os açudes e as valas de drenagens de áreas agrícolas, são locais amplamente utilizados como sítios de reprodução por diversas espécies de anuros e o predomínio do modo reprodutivo 1, entre os que foram identificados no presente estudo para a Serra do Mendanha, é condizente com o padrão mais comum em outras localidades da Mata Atlântica (HADDAD; SAWAYA, 2000; POMBAL JR.; HADDAD, 2005). Tal fato pode ser explicado, em parte, pela grande disponibilidade de recursos hídricos na forma de poças lânticas, usadas comumente por espécies que possuem este modo reprodutivo, por girinos generalistas e, também, por fatores ecológicos e filogenéticos associados aos hilídeos, que predominaram entre as espécies da região estudada (DUELLMAN; TRUEB, 1996; ALFORD, 1999; HARRIS, 1999; HOFF *et al.*, 1999; WELLS, 2007; HADDAD *et al.*, 2008).

Atribuímos as similaridades encontradas entre as poças 4 e 5, assim como entre as 6 e 7, as suas características ambientais, além de estarem localizadas no mesmo riacho e distantes entre si cerca de 50 m. Riachos montanhosos são semelhantes fisicamente em diversos trechos (BISSON *et al.*, 2007; NEWBURY; BATES, 2007), apesar de Gascon (1991) relatar que a probabilidade de encontrarmos uma mesma composição de espécies de girinos em diferentes locais nos ambientes tropicais ser baixa, a dinâmica de córregos permite que diversos girinos sejam arrastados para pontos mais abaixo no seu curso (ETEROVICK; BARATA, 2006).

A abundância e a riqueza de espécies de girinos e adultos presentes na poça 12 (açude) sugerem que as espécies, existentes e translocadas, se mantiveram no novo ambiente criado no Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, inclusive com reprodução. Esta abordagem experimental, ainda em monitoramento, corrobora a importância de que novas formas de estudo são fundamentais para a compreensão da ecologia de girinos (WILBUR, 1997; ANDRADE *et al.*, 2007) e para a conservação de anuros em áreas protegidas através do manejo.

A presença de girinos de *A. albofrenatus* e *C. gaudichaudii* na maioria das poças lânticas estudadas pode ser atribuída a autoecologia e filogenia destas espécies em relação a este tipo de microhabitat (piscinas em córregos), na Serra do

Mendanha (ETEROVICK; BARATA, 2006; HADDAD *et al.*, 2008). A presença de um exemplar de girino de *C. gaudichaudii* na poça 12 (lêntica) foi supostamente acidental (acessando o local pela comporta que liga a poça ao Rio Fundão, após um período de cheia), pois se trata uma espécie que se desenvolve em ambientes lóticos (ALMEIDA-GOMES, 2006).

Apesar da riqueza da família Bromeliaceae na região do maciço do Gericinó-Mendanha ser considerada elevada ( $n = 31$ ) e de uma maior abundância em alguns trechos (SANTOS *et al.*, 2007; ROCHA-PESSÔA, 2009), conseguimos identificar uma espécie de hilídeo utilizando este tipo de recurso hídrico na área estudada (*F. cf. goeldii*) e um braquicefalídeo (*H. binotatus*), que usou este fitotelma para evitar o risco de ressecamento de seus ovos em um ambiente com déficit hídrico na estação seca. Este fato foi também registrado em outros estudos (PEIXOTO, 1995; ANDRADE *et al.*, 2009; LACERDA *et al.*, 2009). Atribuímos a ausência de coleta da primeira espécie devido ao baixo esforço amostral direcionado para este tipo de microambiente e, também, devido à dificuldade de procurar por anuros bromelígenas na região. Contudo, não descartamos que apenas esta espécie utilize bromélias epífitas para o desenvolvimento de seus girinos, pois estudos com anuros em outras regiões de floresta ombrófila densa, no Estado do Rio de Janeiro, também registraram no máximo três espécies que utilizam este recurso (CARVALHO-E-SILVA; CARVALHO-E-SILVA, 2008; SALLES *et al.*, 2009; GOYANNES-ARAÚJO, 2010).

Os fatores abióticos são importantes na estruturação de assembléias de girinos, destacando-se a taxa de  $O_2$  dissolvido e a temperatura da água (ALTIG; JOHNSTON; ALFORD, 1999; FATORELLI; ROCHA, 2009). Contudo, apesar da taxa de oxigenação ser afetada negativamente pela elevação de temperatura, espaço limitado e reduzida circulação de água, as maiores densidades de girinos estavam em ambientes lênticos e pouco oxigenados como a poça 02. Esta combinação supostamente limitou a ocupação por espécies mais tolerantes a ambientes estressantes e com metamorfose mais acelerada como *P. rodhei* e *P. signifer*, que pode ser compensada pela elevada produtividade deste hábitat. Contrariamente, a reduzida riqueza e baixa abundância de girinos encontrados, em vários estágios de desenvolvimento, nas poças lóticas e permanentes de riachos da Serra do Mendanha nos diferentes meses do ano, aponta para uma reprodução prolongada das espécies *A. albofrenatus* e *C. gaudichaudii*. Apesar de ser considerado um

ambiente de baixa produtividade primária, o aporte de material orgânico alóctone florestal é constante e elevado (folhas, galhos) (BENFIELD, 2007), o que poderia dar sustentabilidade para seus girinos de crescimento lento e que alcançam maiores dimensões. A reprodução prolongada e a ocupação contínua de poças por girinos é um fato verificado em outras áreas estudadas, especialmente em hilídeos tropicais (POMBAL JR., 1997; WEELLS, 1997; WOGEL *et al.*, 2002; RICO *et al.*, 2004; ABRUNHOSA *et al.*, 2006; ALMEIDA-GOMES, 2006). Atribuímos estas diferenças às variações sazonais, a estrutura do ambiente de cada localidade, ao comportamento e as interações inter e intraespecíficas de girinos em resposta as variações e a ocupação do ambiente em que vivem.

O fundo de poças disponibiliza uma maior variedade de recursos, que são acumulados ao longo do ano por deposição de matéria orgânica alóctone (BENFIELD, 2007). Na Serra do Mendanha o predomínio de formas de girinos que exploram os recursos da parte mais profunda na coluna d'água era previsível, sendo uma característica de espécies generalistas (ROSSA-FERES; JIM, 1996; ALFORD, 1999; WELLS, 2007).

Em termos temporais, os dados mostraram que as diferentes espécies de girinos possuem ocorrência mais restrita a alguns poucos meses do ano ou uma ocorrência mais extensa temporalmente no interior das poças, com algumas espécies presentes em todos os meses do ano. Isto reflete em parte a atividade reprodutiva de cada espécie em conjunto com a oferta de condições apropriadas dos recursos hídricos para desenvolvimento das larvas das espécies de anuros. Assim, algumas espécies são conhecidas de possuir maior atividade reprodutiva durante a estação de chuvas, enquanto outras têm maior atividade durante a estação seca ou corresponde a uma espécie de reprodução explosiva (WELLS, 2007; HADDAD *et al.*, 2008). Adicionalmente, após a eclosão dos ovos, os aspectos filigenéticos reprodutivos da espécie e as condições que favorecerão, ou limitarão, o crescimento e desenvolvimento do girino, determinarão a extensão de tempo que cada larva permanecerá no recurso hídrico até sua metamorfose. Essas diferenças determinam em grande parte não apenas a extensão com que as larvas das espécies tendem, a permanecer no interior das poças, mas também a variação mensal na assembléia componente de cada poça (CRUMP, 1974; PATTERSON; MACLACHLAN, 1989; ALTIG; JOHNSTON, 1989; ANDRADE *et al.*, 2007; WELLS, 2007; FATORELLI; ROCHA, 2009).

A presença de guildas de predadores (invertebrados e vertebrados) está entre os fatores bióticos que mais influenciam as assembléias de girinos em poças, seja pela predação dos mesmos ou de suas formas adultas (GASCON, 1992; AZEVEDO-RAMOS *et al.*, 1992; ALFORD, 1999; HERO *et al.*, 2001; TOLEDO, 2005; BORGES-JÚNIOR *et al.*, 2007; POMBAL JR., 2007; FATORELLI; ROCHA, 2009), podendo levar a profunda alterações na comunidade de girinos, como a redução ou a eliminação destes (WILBUR, 1997; BOTH *et al.*, 2009). Acreditamos que a ausência de girinos na poça 08, inclusive de *C. gaudichaudii*, possa se dever a uma combinação de fatores, tais como a abundância de predadores em uma única poça (pitus e muçuns) e ausência de abrigos adequados aos girinos, inclusive com os fatores abióticos locais.

As serpentes *T. nattereri* e *L. miliaris* devem ser atraídas pela grande concentração de girinos e adultos de anuros no local. Estas são predadoras de anuros, sendo frequentes na região e possuem atividade diurna e noturna, conforme foi observado, sendo mais intensa na estação chuvosa e, portanto, devem realizar uma pressão sobre o recrutamento de anuros na poça 02 (DUELLMNAN; TRUEB, 1986; WILBUR, 1997; BORGES-JÚNIOR *et al.*, 2007; POMBAL JR., 2007; WELLS, 2007; PONTES; ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2009). A dieta e hábitos da serpente *S. pulcher* (MARQUES *et al.*, 2001) indicam que esta serpente deva ser um importante predador de espécies de anuros arbóreos, principalmente os que habitam as bromélias, como a perereca-marsupial (*F. cf. goeldii*).

#### 4. REFERÊNCIAS

- Abrunhosa PA, Wogel H, Pombal Jr. JP. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, south-eastern Brazil. *Herpetological Journal*, 2006;16: 115-22.
- Alchinger M. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, 1987; 71: 583-92.
- Alford RA. Ecology. In: McDiarmid RW, Altig R (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999; 444 p., p. 240-78.
- Almeida-Gomes M. 2006. *Atividade de canto e dinâmica populacional de girinos de Crossodactylus gaudichaudii* (Anura: Leptodactylidae) em uma área de Mata Atlântica na Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, xv + 100 p, 2006.
- Altig R, Johnston GF. Guilds of anuran larvae: relationships among developmental modes, morphologies and habitats. *Herpetological Monographs*, 1989; 3: 81-109.
- Altig R, McDiarmid RW. Diversity. Familial and characterizations. In: McDiarmid RW, Altig R (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999; 444 p., p. 295-337.
- Alves-Silva R, Silva HR. Life in bromeliads: reproductive behaviour and the monophyly of the *Scinax perpusillus* species group (Anura: Hylidae). *Journal of Natural History*, 2009; 43 (3): 205-17.
- Andrade GV, Eterovick PC, Rossa-Feres D, Schiesari L. Estudos sobre girinos no Brasil: histórico, conhecimento atual e perspectivas. In: Nascimento LB, Oliveira ME (Ed.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007; 354 p., p. 127-45.
- Andrade EVE, Albertim M, Moura GJB. First record of the use of bromeliads by *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1977) (Anura: Microhylidae). *Biota Neotropica*, 2009; 9 (4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n4/en/abstract?short-communication+bn01209042009>.
- Azevedo-Ramos C, Van Sluys M, Hero JM, Magnusson WE. Influence of tadpole movement on predation by odonata naiads. *Journal of Herpetology*, 1992; 26 (3): 335-8.
- Benfield EF. Decomposition of leaf material. In: Haver FR, Lamberti BA (Ed.). *Methods in Stream Ecology* (2<sup>nd</sup>. Ed.). London: Academic Press, 2007; 877 p., p. 711-720.

Bisson PA, Montgomery DR, Buffington JM. Valley, segments, stream, reaches and channel. In: Haver FR, Lamberti BA (Ed.). *Methods in Stream Ecology* (2<sup>nd</sup>. Ed.). London: Academic Press, 2007; 877 p., p. 23-49.

Borges-Júnior VNT, Gil LO, Rocha CFD, Van Sluys M. *Scinax trapicheiroi*. Predation. *Herpetological Review*, 2007; 38 (2): 196.

Both C, Solé M, Santos TG, Cechin SZ. The role of spatial and temporal descriptors for neotropical tadpole communities in southern Brazil. *Hydrobiologia*, 2009; 624:125-38.

Carvalho-e-Silva AMPT, Silva GR, Carvalho-e-Silva SP. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 2008; 8 (1): 199-209.

Cordeiro AOO, Soares SMP, Morais LE, Garcia PO, Faria PCL. O uso do densiômetro esférico para medidas da abertura do dossel em um fragmento florestal em Juiz de Fora, MG. In: *Resumos XXIX Semana de Biologia e XII Mostra de Produção Científica – UFJF*. Diretório Acadêmico de Ciências Biológicas Walter Machado Couto, 2006; 84-7.

Crump ML. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous Publication Museum Natural History University of Kansas*, 1974; 61: 1-68.

Duellman WE, Trueb L. 1986. *Biology of amphibians*. New York: McGraw-Hill Book Company, 670 p.

Eterovick PC, Fernandes GW. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, south-eastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology*, 2001; 17: 683-93.

Eterovick PC, Barata IM. Distribution of tadpoles within and among Brazilian streams: the influence of predators, habitat size and heterogeneity. *Herpetologica*, 2006; 62 (4), 365-77.

Fatorelli P, Rocha CFD. O que molda a distribuição das guildas de girinos tropicais? Quarenta anos de busca por padrões. *Oecologia brasiliensis*, 2009; 12 (4): 732-42.

Fellers GM, Drost CA. Sampling with artificial cover. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster, MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 146-50.

Gascon C. Population and community level analyses of species occurrences of Central Amazonian rainforest tadpoles. *Ecology*, 1991; 72 (5): 1731-46.

Gascon C. Aquatic predators and tadpole prey in Central Amazonia: field data and experimental manipulations. *Ecology*, 1992; 73 (3): 971-80.

Golfari L, Moosmayer H. 1980. *Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Banco de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 382 p.

Gosner KL. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, 1960; 16: 183-90.

Goyannes-Araújo P. 2010. Estudo da comunidade de anfíbios anuros ao longo de um gradiente altitudinal na Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 56 p., 2010.

Haddad CFB, Sawaya RJ. Reproductive modes of Atlantic Forest hylid frogs: a general overview and the description of a new mode. *Biotropica*, 2000; 32 (4b): 862-71.

Haddad CFB, Prado CRA. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 2005; 3 (55): 207-17.

Haddad CFB, Toledo LF, Prado CRA. *Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica*. São Paulo: Editora Neotropica, 2008, 243 p.

Harris RN. The anuran tadpole. Evolution and maintenance. In: McDiarmid RW, Altig R. (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999, 444 p., p. 279-94.

Hero JM, Magnusson WE, Rocha CFD, Catterall CP. Antipredator defenses influence the distribution of amphibian prey species in the central amazon rain forest. *Biotropica*, 2001; 33 (1): 131-141.

Heyer WR. Ecological interactions of frog larvae et a seasonal tropical location in Thailand. *Journal of Herpetology*, 1973; 7: 337-61.

Heyer WR. Niche measurements of frog larvae from a seasonal tropical location in Thailand. *Ecology*, 1974; 55: 651-6.

Heyer WR, McDiarmid RW, Weigman DL. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica*, 1975; 7 (2):100-11.

Hoff KS, Blaustein AR, McDiarmid RW, Altig R. 1999. Behavior. In: McDiarmid RW, Altig R. (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999, 444 p., p. 215-39.

Izecksohn E, Carvalho-e-Silva SP. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001,148 p.

Lacerda JVA, Assis B, Santana DJ, Feio RN. Anurans in bromeliads. Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List*, 2009; 5 (4): 800-6.

Machado RCR, Almeida HA. Estimativa do volume do fruto de cacau. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 1989; 1 (1): 115-117.

Magurran A. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm Ltd., 1988, 179 p.

Marques OAV, Eterovic A, Sazima I. *Serpentes da Mata Atlântica. Guia ilustrado para a Serra do Mar*. Ribeirão Preto: São Paulo, Holos Editora Ltda., 2001, 184 p.

McDiarmid RW. Sampling with artificial cover. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster, MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 289-6.

McDiarmid RW, Altig R. Reserch. In: McDiarmid RW, Altig R. (Ed.). *Tadpoles. The Biology of anuran larvae*. Chicago: University Chicago Press, 1999, 444 p., p. 7-23.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA/SBF). *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas - MG. Brasília, 2000, 40 p.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA/SBF). *Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007*. Brasília, *Série Biodiversidade*, 2007; 31: 1-300.

Mittermeier RA, Gil PR, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GAB. *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Conservation International, 2005, 432 p.

Mugnai R, Nessimian JL, Baptista DF. *Manual de identificação de invertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro* (1ª. Ed.). Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010, 176 p.

Moraes RA, Sawaya RJ, Barrella W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 2007; 7 (2): 27-36.

Newbury RW, Bates DJ. Dynamics of flow. In: Haver FR, Lamberti BA (Ed.). *Methods in Stream Ecology* (2<sup>nd</sup>. Ed.). London: Academic Press, 2007; 877 p., p. 79-101.

Oliveira MGN, Rocha CFD. Efeito da complexidade da bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R.Grahan) L.B. Smith sobre a comunidade animal associada. *Bromélia*, 1997; 4 (2): 13-22.

Oyakawa OT, Akama A, Mautari KC, Nolasco JC. *Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo*. São Paulo: Editora Neotrópica; 2006, 201 p.

Patterson JW, Maclachlan AJ. Larval habitat duration and size at metamorphosis in frogs. *Hydrobiologia*, 1989; 171 (2): 121-6.

Peixoto OL. Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. *Revista da Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, 1995; 17 (2):75-83.

Pombal Jr. JP. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 1997; 57: 583-94.

Pombal Jr. JP, Haddad CFB. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 2005; 45 (15): 201-13.

Pombal Jr. JP. Notas sobre a predação em uma taxocenose de anfíbios anuros no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2007; 24 (3): 841-3.

Pombal Jr. JP, Haddad CFB. Estratégias e modos reprodutivos em anuros. In: Nascimento LB, Oliveira PME (Ed.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2007; 354 p., p. 101-16.

Pontes JAL, Rocha CFD. *Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: Ecologia e conservação*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2008,147p.

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha CFD. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. *Brazilian Journal of Biology*, 2009; 69 (3): 795-804.

Pontes JAL, Pontes RC, Santa-Fé CP, Lima VM, Rocha CFD. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965: New record, distribution extension and geographic distribution map. *Check List*, 2010; 6 (1): 159-61.

Pontes RC. 2010. Anfíbios da Serra da Tiririca. Monografia (Graduação). Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, UERJ, São Gonçalo, 72 p. 2010.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. *Mapeamento e caracterização do uso das terras e cobertura vegetal no Município do Rio de Janeiro entre os anos de 1984 e 1999*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2000, 75 p.

Rico M, Rocha CFD, Borges-Júnior VNT, Van Sluys M. Breeding ecology of *Scinax trapicheiroi* (Anura, Hylidae) at a creek in the Atlantic Rainforest of Ilha Grande, southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 2004; 25: 277-86.

Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van Sluys M. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Carlos: RiMa Editora, 2003, 146 p.

Rocha-Pessôa TC. 2009. *Variação inter-habitat e altitudinal na composição, riqueza e diversidade da taxocenose de Bromeliaceae no Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro*. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Biologia, Área de concentração em Ecologia. Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, xix + 103 p. 2009.

Rossa-Feres DC, JIM J. Distribuição espacial em comunidades de girinos em Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, 1996; 56 (2): 309-16.

Sabagh LT. 2010. *Ecologia de girinos de duas espécies de anuros (Scinax perpusillus e S. littoreus) que habitam bromélias em inselbergs no estado do Rio de Janeiro*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, xiv + 122 p. 2010.

Salles ROL, Weber LN, Silva-Soares T. Amphibia, Anura, Parque Natural Municipal da Taquara, municipality of Duque de Caxias, State of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Check List*, 2009; 5 (4): 840-54.

Santos MCF, Moura RL, Valente AA. Bromeliaceae no maciço do Gericinó-Mendanha, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 2007; 5 (2): 63-5.

Schneider JAP, Teixeira RL. Relacionamento entre anfíbios anuros e bromélias de Regência, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 2001; 91: 41-8.

Shaffer HB, Alford RA, Woodward BD, Richards SJ, Altig RG, Gascon C. Sampling with artificial cover. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1994; 364 p., p. 130-41.

Van Sluys M, Rico M, Rocha CFD. Seasonal and hourly patterns of reproductive activity in *Scinax trapicheiroi* (Anura, Hylidae), Rio de Janeiro state, southeastern, Brazil. *Herpetological Journal*, 2006; 16: 15-20.

Stebbins RC, Cohen NW. *A natural history of amphibians* (3<sup>rd</sup> Ed.). New Jersey: Princeton University Press, 1995, 316 p.

Toledo LF. Predation of juvenile and adult anurans by invertebrates: current knowledge and perspectives. *Herpetological Review*, 2005; 36 (4): 395-400.

Toledo LF, Silva RR, Haddad CFB. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. *Journal of Zoology*, 2006; 271: 170-77.

Wells KD. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behavior*, 1977; 25: 666-93.

Wells KD. *The Ecology and behavior of amphibians*. USA, Chicago: The University of Chicago Press, 2007, 1148 p.

Wilbur HW. Experimental ecology of food webs: complex systems in temporary ponds. *Ecology*, 1997; 78 (8): 2279-302.

Wogel H, Abrunhosa PA, Pombal Jr. JP. Atividade reprodutiva de *Physalaemus signifer* (Anura, Leptodactylidae) em ambiente temporário. *Iheringia, Série Zoologia*, 2002; 92 (2): 57-70.

Zug GR, Vitt LJ, Caldwell JP. *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles* (2<sup>nd</sup>. Ed.). San Diego, California: Academic Press, 2001, 630 p.

## CONCLUSÕES

- O número de estudos que abordam os anfíbios anuros que habitam o folhiço do solo da Mata Atlântica, ainda é reduzido. Estando a maior concentração destes na região sudeste do Brasil e no período de 2001 a 2010.
- Ecologia é o tema mais freqüente (57,5%) entre os estudos de anuros do folhiço da Mata Atlântica.
- O SCIELO – *Scientific Eletronic Library Online* (<http://www.scielo.org/cgi-bin/wxis.exe/applications/scielo-org/iah/>) ainda é a melhor ferramenta para se encontrar artigos sobre anfíbios anuros de folhiço da Mata Atlântica.
- A comunidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha é composta por pelo menos 44 espécies, distribuídas por 12 famílias, correspondendo a cerca de 5% das espécies brasileiras. Do total de espécies registradas para a região, 40 espécies foram amostradas durante o presente estudo.
- A família Hylidae, conforme foi encontrado em outras áreas, concentrou o maior número de espécies (50%) e de indivíduos capturados (19,5%).
- As espécies com o registro maior de abundância foram *Physalaemus signifer* (n = 272), *Haddadus binotatus* (n = 269) e *Rhinella ornata* (n = 200).
- As espécies que mais contribuíram em biomassa foram *Rhinella ornata* (22,8%), *Haddadus binotatus* (16,3%) e *Leptodactylus latrans* (15,2%).
- Houve uma redução significativa, acima de 30%, na captura e na biomassa de anuros, entre as estações chuvosa e seca.
- Dois registros foram inéditos para a Serra do Mendanha, sendo uma nova espécie de anuro pertencente à família Brachycephalidae (*Brachycephalus* sp. nov.) e a ampliação da distribuição geográfica de *Physalaemus soaresi*.
- Biogeograficamente, a taxocenose estudada possuiu uma maior semelhança com outras de áreas de Mata Atlântica, sendo a comunidade da Serra da Tiririca e arredores, no Estado do Rio de Janeiro, a mais similar.

- Houve diferenças significativas em termos de composição, da riqueza e da diversidade, entre os mesohabitats estudados (ambientes artificiais – açudes; monocultura de bananeiras; floresta secundária e floresta pouco perturbada). A floresta secundária concentrou os maiores valores de riqueza, quando comparada com a floresta pouco perturbada (clímax) e a área de monocultura de bananeiras.
- A maior similaridade em termos de composição de anuros foi verificada entre o ambiente artificial (açudes) e a monocultura de bananeiras.
- Foi verificada uma variação na composição e na estrutura da assembléia de anuros que habitam o folhiço da Serra do Mendanha em termos altitudinais, com a presença frequente da espécie *Haddadus binotatus* em todas as cotas.
- A altitude, a declividade e a profundidade do folhiço foram as variáveis ambientais que mais influenciaram a distribuição de espécies de anuros, ao longo de um gradiente altitudinal, que habitam o folhiço da floresta da Serra do Mendanha.
- As maiores similaridades encontradas ( $C_J = 1$ ) foram entre as primeiras faixas altitudinais (0 a 300 m).
- Dentro de uma mesma cota altitudinal a abundância e a biomassa total de anuros do folhiço, pouco variaram entre as estações chuvosa e seca.
- A densidade de anuros que habitam o folhiço na Serra do Mendanha está entre as maiores registradas para o bioma Mata Atlântica: 10,4 ind./100 m<sup>2</sup> na estação chuvosa e 6,8 ind./100 m<sup>2</sup> na estação seca.
- O anuro de folhiço *Haddadus binotatus* foi a espécie com maior densidade registrada por cota altimétrica de 100 m ( $2,8 \pm 2,3$  ind./100 m<sup>2</sup>) na Serra do Mendanha.
- As assembléias de anuros da Serra do Mendanha foram mais bem representadas por espécies com modos reprodutivos dependentes de poças lânticas, com desenvolvimento de girinos diretamente na água (41% com o

modo reprodutivo tipo 1), seguido de outras espécies com desenvolvimento direto a partir de ovos depositados no folhiço da floresta ombrófila densa (14% modo reprodutivo tipo 23).

- As poças estudadas diferiram entre si por suas características abióticas e pela composição de espécies de suas assembléias de girinos.
- As variáveis ambientais que mais indicaram influenciar a riqueza e a abundância de girinos, nas poças reprodutivas, foram: a altitude, a profundidade, a temperatura e o nível de pH da água.
- Os girinos foram encontrados com uma distribuição temporal concentrada na estação chuvosa (setembro a março), com poucas espécies presentes durante todo o ano.
- A presença de predadores (*M. potiuna*; *T. petropolitanus*; *S. marmoratus*; larvas de Odonata e serpentes), em algumas das poças estudadas, indicou que pode ser um fator limitante no uso do local como sítio reprodutivo por anuros.

## PROPOSTAS CONSERVACIONISTAS PARA O MANEJO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA REGIÃO

As unidades de conservação da natureza existentes no maciço do Gericinó-Mendanha apresentam um elevado potencial científico e educacional, inclusive com a prática de atividades voltadas para o turismo ecológico. Os resultados, obtidos no presente estudo, poderão contribuir como subsídios para a elaboração de futuros planos de manejo, podendo ser transformados em propostas técnicas e sugestões, impedindo ou pelo menos minimizando os impactos negativos às assembléias de anuros e, conseqüentemente, de outros componentes da biota regional.

1. Os atuais limites de algumas unidades de conservação locais necessitam serem revistos com urgência, com especial atenção aos vales do córrego da Água Azul e do rio Guandu do Sapê. Estes deveriam ser incorporados às áreas de unidades de conservação da natureza de proteção integral, pois são recobertos por florestas bem preservadas, que ainda foram pouco estudadas cientificamente.
2. Devem ser feitos esforços para a erradicação imediata de monoculturas, como os bananais situados no interior da área do maciço. Estes devem ser removidos e substituídos por espécies botânicas autóctones. As monoculturas não oferecem condições para que a maioria das espécies de anuros sobreviva, inclusive para outros grupos animais e vegetais.
3. Recomenda-se a conservação e a manutenção do açude que foi construído a partir da caixa de decantação da piscina do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha. Atualmente, o local se tornou um importante sítio reprodutivo para diversas espécies de anuros, além de atrair espécies de outros grupos zoológicos para o local. Manejos deste tipo devem ser incentivados, pois são de custo reduzido e trazem resultados rápidos e positivos para a conservação de espécies.
4. Deve ser feita a elaboração de um programa de visitação pública orientada, com a confecção de folhetos, guias, mapas e placas. Reduzindo os danos

causados pelo uso indevido de recursos naturais por visitantes mal informados.

5. Recomenda-se o aumento de fiscalização e a manutenção das trilhas das unidades de conservação na região; coibir o uso de cursos d'água para o banho e a prática da caça. Desta forma estaríamos aumentando a proteção à fauna e à flora, além de melhorar a segurança dos pesquisadores que desenvolvem seus estudos na região.
6. Rever a situação legal do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha que se encontra parada na Câmara de Vereadores da Cidade do Rio de Janeiro, assim como a delimitação física das áreas fronteiriças do parque, especialmente nos locais mais fortemente antropizados, reduzindo ou impedindo o avanço das atividades agrícolas, das pastagens e da construção de residências sobre as áreas naturais do parque.
7. As áreas que estão dentro de unidades de conservação na Serra do Mendanha, situadas nas cotas altimétricas mais baixas e onde estão os açudes, ainda são utilizadas por pequenos produtores rurais. Estas devem ser desocupadas e recuperadas antes que sejam perdidas, garantindo a sobrevivência de espécies endêmicas que ali vivem.
8. Na elaboração de planos de manejo das unidades de conservação da região, os trechos mais elevados deveriam ser inclusos em zonas intangíveis, ficando livres do turismo, pois abrigam ambientes frágeis e espécies raras de anuros que, certamente, não resistiriam aos impactos de uma visita com fins recreativos.
9. Os ranários que ainda existam na região devem ser interditados e os exemplares da espécie *Lithobates catesbeianus* recolhidos e eliminados.

**APÊNDICE A** – Lista de anuros (adultos) coletados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro e depositados na coleção de anfíbios do Setor de Herpetologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN).

*Aplastodiscus albofrenatus* **MN** 50622, 53390, 50623.

*Bockermannohyla circumdata* **MN** 55693, 56997, 66375.

*Brachycephalus* sp. nov. **MN** 53168, 53167, 57009, 57008, 58178.

*Chiasmocleis carvalhoi* **MN** 53815.

*Crossodactylus gaudichaudii* **MN** 48686, 48684, 48685, 55677, 58162, 53007, 55673, 53006, 53008, 55686, 57011, 53812, 59843, 66363, 59847, 66367.

*Dendropsophus bipunctatus* **MN** 56809, 56839, 56810, 56838.

*Dendropsophus decipiens* **MN** 59852.

*Dendropsophus elegans* **MN** 56840, 56989, 56991, 56988, 56990.

*Dendropsophus meridianus* **MN** 56834, 56835, 56836.

*Dendropsophus pseudomeridianus* **MN** 56833, 56837, 56811.

*Dendropsophus minutus* **MN** 55675, 56830, 56756, 56829, 55674, 66374.

*Euparkerella brasiliensis* **MN** 53822, 55670, 58153, 50220, 55669, 55685, 55667, 55668, 58154, 57007, 49442, 52995, 49184, 49185, 49181, 49183, 49182, 49438, 49186, 49180, 49440, 49441, 49439, 49443, 66379, 59851, 59850.

*Haddadus binotatus* **MN** 55283, 55287, 55284, 57006, 58147, 55280, 55285, 55281, 50223, 50803, 50224, 50323, 58148, 58149, 55282, 55279, 55286, 52991, 52992, 53825, 53831, 54102, 50804, 50805, 53829, 53828, 52989, 53010, 53009, 50807, 53826, 50808, 52990, 54103, 53830, 52988, 50806, 53827, 56998, 48843, 48848, 49277, 49157, 48824, 49160, 48806, 48826, 49179, 48816, 49171, 49174, 48845, 48791, 48805, 48811, 48802, 48790, 48838, 48799, 48820, 48807, 48846, 48794, 48823, 48810, 48797, 49173, 49146, 48822, 48803, 48804, 49147, 49168, 49167, 48795, 49176, 48844, 48796, 48827, 49161, 48836, 49155, 48787, 49163, 49165, 48821, 48792, 49156, 48782, 48812, 48808, 48834, 49166, 49152, 48833, 48851, 48849, 48835, 48840, 49162, 48793, 48809, 48784, 48837, 48813, 49276, 48800, 19148, 48789, 49275, 48847, 48841, 49169, 48832, 48830, 48783, 48825, 48814, 49164, 48819, 49170, 48801, 49159, 48839, 48852, 49172, 48818, 49158, 49154, 48815, 48853, 49274, 48831, 49153, 48798, 48817, 48786, 48785, 49177, 48788, 48850, 48829, 48828, 48854, 48842, 49178, 49175, 48768, 48772, 48775, 49450, 48770, 48779, 48778, 48774, 48773, 48769, 48771, 48777, 48776, 49449, 48780, 49448, 49447, 49451, 48781, 49453, 49446, 49445, 49452, 59853.

*Hypsiboas albomarginatus* **MN** 56819, 66175, 56820, 56825, 56824, 56821.

*Hypsiboas faber* **MN** 48688, 48692, 57014.

*Hypsiboas semilineatus* **MN** 48673, 55672, 56823, 56822.

*Ischnocnema guentheri* **MN** 58155, 52994, 51070, 52993, 58156, 58157, 58174, 53011, 50327, 51069, 50328, 50329, 58160, 53824, 58159, 58158, 58173, 51077, 51071, 51075, 51074, 51073, 51072, 51076, 51525, 49437, 49436, 59860, 59854, 59859, 59855, 59858, 59856, 59857, 66381.

*Ischnocnema octavioi* **MN** 53823.

*Ischnocnema parva* **MN** 49776, 49780, 49777, 49782, 49775, 49784, 49781, 49783, 49779, 49778, 66366, 66377, 60687, 66378, 66365, 53002, 56828, 53012, 51078, 53814, 51089, 51090, 51085, 51086, 56826, 51084, 53005, 51080, 58163, 53003, 53004, 51088, 51079, 51081, 50330, 58169, 51087, 58172, 50221, 53813, 50222, 58165, 58171, 56996, 58164, 58170, 58167, 56995, 58166, 56827, 58168, 51082, 51083, 57012, 51526, 53000, 51527, 52998, 52996, 52999, 51771, 51530, 52997, 53001, 51529, 51528.

*Leptodactylus latrans* **MN** 49135, 63224, 58124, 58127, 58125, 58126, 60680, 60681.

*Leptodactylus marmoratus* **MN** 49396, 49381, 49386, 49390, 49397, 49383, 49379, 49380, 49393, 49377, 49392, 49370, 49376, 49388, 49371, 49373, 49399, 49382, 49372, 49387, 49395, 49413, 49378, 49404, 49384, 49405, 49412, 49403, 49375, 49391, 49398, 49401, 49394, 49407, 49374, 49414, 49402, 49411, 49385, 49400, 49408, 49406, 49389, 49415, 49409, 49410, 49416, 49420, 49432, 49774, 49431, 49426, 49429, 49433, 49434, 49422, 49418, 49773, 49424, 49425, 49419, 49428, 49417, 49427, 49430, 49421, 49423, 53819, 54081, 54082, 55684, 58137, 58141, 58139, 58134, 58132, 58133, 58135, 58142, 53818, 53820, 58136, 51091, 53817, 58138, 58140, 60686, 66369, 66371, 66372, 66373.

*Leptodactylus spix* **MN** 53816.

*Phasmahyla guttata* **MN** 53389.

*Phasmahyla rohdei* **MN** 63225, 56831, 60679.

*Phasmahyla burmeisteri* **MN** 60678.

*Physalaemus signifer* **MN** 48707, 48709, 48706, 48705, 48708, 49459, 49457, 49456, 49458, 49454, 53863, 53850, 53862, 54076, 53876, 54079, 53860, 54078, 53878, 50810, 54077, 55312, 55311, 55319, 55316, 55315, 55325, 55321, 56813, 55313, 55327, 55317, 55320, 55310, 55326, 26815, 55332, 56817, 55322, 55330, 55329, 55318, 55314, 55323, 55328, 55324, 56814, 56812, 26818, 55331, 56816, 53861, 53859, 53873, 53868, 53865, 53875, 55687, 54073, 58152, 53854, 54101, 57010, 54080, 53852, 83874, 53857, 53872, 53849, 53856, 53870, 53855, 53869, 53866, 53864, 53853, 53877, 53871, 53851, 53867, 58151, 53858, 58150, 54075, 54074, 59861, 60684, 66364, 66370.

*Physalaemus soaresi* **MN** 60323.

*Rhinella ornata* **MN** 49138, 49139, 49136, 49140, 49143, 49137, 49142, 49141, 49144, 55303, 55298, 55297, 55305, 5288, 55301, 55292, 55294, 55296, 55295, 55293, 55290, 55289, 55299, 55291, 55304, 55307, 55302, 55306, 55309, 55308, 55300, 57004, 53833, 53832, 57005, 50809, 58128, 53846, 54086, 58129, 53848, 53847, 53837, 53843, 53835, 58130, 54087, 53842, 53840, 53841, 53844, 53845, 53838, 53834, 54099, 54084, 53836, 54098, 53839, 58131, 54085, 54083, 54100, 66174.

*Rhinella icterica* **MN** 49145.

*Scinax alter* **MN** 55682, 66830, 55681, 56992, 58175, 58176.

*Scinax fuscovarius* **MN** 60685, 60682.

*Scinax smilis* **MN** 66376.

*Scinax trapicheiroi* **MN** 48682, 48676, 48674, 48681, 48675, 48679, 48683, 48677, 48678, 48680, 48692, 48691, 48690, 48692, 54738, 55678, 54737, 55680, 55679, 54736, 56807, 56808.

*Scinax* aff. *x-signatus* **MN** 48689, 48690, 56807, 54736, 56803, 66368, 60683.

*Stereocyclops parkeri* **MN** 57000.

*Trachycephalus mesophaeus* **MN** 48687, 58161, 50474.

*Thoropa miliaris* **MN** 48710, 48712, 48711, 48714, 48713, 58145, 56832, 58146.

*Zachaeus parvulus* **MN** 48715, 48716, 48720, 48723, 48726, 48735, 48725, 48740, 48721, 48741, 48742, 48724, 48733, 48732, 48737, 48719, 48718, 48731, 48729, 48739, 48727, 48738, 48730, 48736, 48722, 48717, 48728, 48734, 50811, 50219, 50813, 50812, 56993, 57002, 55671, 56994, 55278, 58144, 53821, 58143, 57001, 57013, 50818, 50814, 50819, 50817, 56703, 50816, 56999, 50815, 66382, 66383.

**APÊNDICE B** – Listagem de girinos coletados na Serra do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro e depositados na coleção de anfíbios do Laboratório de Biossistemática de Anuros da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LABAN) e na coleção de anfíbios do Setor de Herpetologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MN).

Nº DE TOMBO	ESPÉCIE	DATA DA COLETA
LABAN 3160	<i>Scinax argyreornatus</i>	31.V.08
LABAN 3161	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	07.VI.08
LABAN 3162	<i>Hylodes nasus</i>	07.VI.08
LABAN 3163	<i>Phasmahyla guttata</i>	07.VI.08
LABAN 3164	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	07.VI.08
LABAN 3165	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	31.VI.08
LABAN 3166	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	07.VI.08
LABAN 3167	<i>Scinax argyreornatus</i>	07.VI.08
LABAN 3169	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	07.VI.08
LABAN 3183	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	21.VI.08
LABAN 3184	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	21.VI.08
LABAN 3185	<i>Scinax trapicheiroi</i>	21.VI.08
LABAN 3186	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	21.VI.08
LABAN 3187	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	21.VI.08
LABAN 3205	<i>Phasmahyla guttata</i>	04.VII.08
LABAN 3206	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	23.VII.08
LABAN 3207/08	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i> *	23.VII.08
LABAN 3210	<i>Phasmahyla guttata</i>	29.VII.08
LABAN 3212	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	27.VII.08
LABAN 3213	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> *	27.VII.08
LABAN 3221/22	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	09.VIII.08
LABAN 3237	<i>Scinax trapicheiroi</i>	31.V.08
LABAN 3243	<i>Phasmahyla guttata</i>	09.VII.08
LABAN 3244	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	09.VII.08
LABAN 3245	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	04.VII.08
LABAN 3246	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	09.VIII.08
LABAN 3247	<i>Scinax trapicheiroi</i>	09.VIII.08
LABAN 3248	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	09.VII.08
LABAN 3249	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i> *	31.VII.08
LABAN 3251	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	09.VIII.08
LABAN 3360	<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	10.X.08
LABAN 3388	<i>Bokermannohyla circumdata</i> *	20.VIII.08
LABAN 3466	<i>Scinax argyreornatus</i>	01.XI.08
LABAN 3532	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	9.VIII.08
LABAN 3252	<i>Scinax trapicheiroi</i>	07.VI.08
LABAN 3562	<i>Rhinela ornata</i>	14.II.09
LABAN 3563/64	<i>Scinax alter</i> *	07.XI.08
LABAN 3565	<i>Physalaemus signifer</i>	07.II.09
LABAN 3566	<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	10.I.09
LABAN 3567	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	10.I.09
LABAN 3568	<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	10.I.09

LABAN 3569	<i>Phyllomedusa rodhei</i>	10.I.09
LABAN 3570	<i>Thoropa miliaris</i>	10.I.09
LABAN 3584	<i>Dendropsophus elegans</i> *	24.I.09
MN 49444	<i>Phasmahylla guttata</i>	03.IX.09

Nota: \* Recém metamorfoseado.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)