

**Michel Varajão Garey**

**Diversidade de anfíbios anuros em três diferentes  
estádios sucessionais da Floresta Atlântica da Reserva  
Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR**

**Curitiba  
2007**

**Michel Varajão Garey**

**Diversidade de anfíbios anuros em três diferentes  
estádios sucessionais da Floresta Atlântica da Reserva  
Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas – Ecologia e Conservação

Orientadora: Dra Marília Teresinha Hartmann

**Curitiba  
2007**

## Águas de março

“É pau, é pedra, é o fim do caminho  
é um resto de toco, é um pouco sozinho  
é um passo, é uma ponte  
é um sapo, é uma rã  
é um belo horizonte, é uma febre terça  
são as águas de março fechando o verão  
é a promessa de vida no teu coração”

Tom Jobim

## AGRADECIMENTOS

Foram tantas pessoas que me auxiliaram neste trabalho, que peço desculpas caso tenha esquecido de citar alguém.

Primeiramente gostaria de agradecer a Profa. Dra. Marília Teresinha Hartmann, pela orientação, pela oportunidade, apoio, amizade e valiosos ensinamentos. Muito obrigado por toda confiança que você depositou em mim.

A Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pelo financiamento deste trabalho e acesso à área de estudo. Aos funcionários da reserva, Paulo Chaves, Alan Yukio Mochinski, Bruno Xavier e Lucas Pontes, por todo o incentivo, apoio logístico e amizade.

Aos guarda-parques Valdir, Lino e Seu Pedro pelas conversas, ensinamentos e apoio nas andanças pela reserva.

Ao IBAMA pela licença de coleta (Licença nº 107/06).

A todos que me ajudaram no trabalho de campo: André M. X. Lima (sardinha), Flora, Diogo Borges Provete, Mario Sacramento, Carolina Nakau Fuzissaki, Marcelo Guerreiro, Luís (UFRRJ), Lucas Pontes, Paulo Chaves, Carol (FBPN), Sandra Elis Abdalla, Pedro Bastos Bernades de Oliveira, Pedro Henrique Freire Dias, Rodolpho Credo Rodrigues, Renato Augusto Junqueira Gaiga, Tomaz Fumio Takeuchi (Sushi), Marcelo Brotto, pelo auxílio nas coletas. Muito obrigado, sou extremamente grato a todos.

A SIMEPAR, em nome de Osmar Stringari, pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

Ao Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann pelas sugestões e apoio ao projeto.

A Diogo Borges Provete pelas sugestões a auxílio para passar o resumo para o inglês.

Ao Carlos Eduardo Conte e Tiago da Silveira Vasconcelos pelas sugestões e ajuda na análise dos dados.

Ao Prof. Dr. Emydgio Monteiro Filho, pelas valiosas sugestões e discussões ecológicas, momentos esses de intenso aprendizado.

Ao Dr. Paulo C. A. Garcia, pelo auxílio na identificação das espécies.

Ao Denílson J. de Carvalho, Rafael Serathiuk e André M. X. Lima, pelas discussões ecológicas, ajuda em diversas fases do trabalho e pelo companheirismo.

Aos amigos do PPGEÇO, pela amizade e valiosas discussões ecológicas em torno de uma mesa de bar (com muita cerveja).

Aos meus pais Rubens e Mara (*in memoriam*), meus irmãos Priscilla, Marcel e Rubinho, por todo o apoio, confiança e financiamento da minha bolsa família. A minha família é a minha vida!

A minha namorada Carolina, por todo o carinho, amor, confiança e paciência. Por tantas viagens e tão pouco tempo juntos, sem seu apoio este trabalho não sairia.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE SIGLAS ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	xi
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
OBJETIVOS.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
Área de estudo.....	8
Pontos amostrados.....	13
Monitoramento da anurofauna e análises dos dados.....	15
RESULTADOS.....	25
Taxocenose de anfíbios da Reserva Natural Salto Morato.....	25
Anurofauna da Capoeira.....	34
Anurofauna do Capoeirão.....	36
Anurofauna da Mata primária.....	39
Comparação entre os ambientes.....	41
DISCUSSÃO.....	51
Taxocenose de anfíbios da Reserva Natural Salto Morato.....	51
Anurofauna da Capoeira, Capoeirão e Mata primária.....	57
CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS.....	76

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Reserva Natural Salto Morato no município de Guaraqueçaba Estado do Paraná. No detalhe foto de satélite onde a circunferência vermelha indica o local da reserva.

Figura 2. Vista panorâmica da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR.

Figura 3. Pluviosidade (linha) temperatura média mensal (barras) em Antonina-PR, na região da baía de Guaraqueçaba, distante 50 km da área de estudo, entre agosto de 2005 e julho de 2007. O intervalo marcado em azul refere-se ao período de amostragem do presente estudo.

Figura 4. Mapa de vegetação da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. Os pontos em azul se referem aos sítios reprodutivos amostrados da Capoeira, os vermelhos correspondem aos sítios do Capoeirão e em laranja os da Mata primária.

Figura 5. Ambientes amostrados na Capoeira da Reserva Natural Salto Morato. A- Charco da braquiária (CB); B- Poça da trilha do puma (CP); C- Poça dos búfalos (CF).

Figura 6. Ambientes amostrados no Capoeirão da Reserva Natural Salto Morato. A- Poça dos quiosques (PQ); B- Poça da estrada da figueira (PE); C- Poça da trilha da Figueira (PF).

Figura 7. Ambientes amostrados na Mata primária da Reserva Natural Salto Morato. A- Poça da trilha do salto (LS); B- Lagoa da trilha do bracinho (LB); C- Lagoa da trilha do bugio (LU).

Figura 8. Foto do córrego na Reserva Natural Salto do Morato, onde foram registrados as duas espécies do gênero *Hylodes*.

Figura 9. Foto da Floresta alto-montana da Reserva Natural Salto Morato, onde foram registrados *Brachycephalus* sp., *Dendrophryniscus berthaltzuae* e *Ischnocnema* sp.

Figura 10. Curva cumulativa das espécies de anuros registradas na Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Figura 11. Riqueza de anuros observada e estimada pelo método ACE, da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Figura 12. Fenograma de similaridade na composição da anurofauna entre presente estudo e outros estudos desenvolvidos em diversos biomas, como, Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Cerrado e Caatinga.

Figura 13. Curva de acumulação de espécies de anuros dos três estádios sucessionais de vegetação amostrados da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Figura 14. Curvas de riqueza observada e estimada da anurofauna dos três estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Figura 15. Riqueza média ( $\pm$  desvio padrão) de anuros nos três estádios sucessionais de vegetação amostrados da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Figura 16. Distância da água medida na horizontal dos poleiros utilizados para vocalização por *Scinax littoralis* nos três estádios sucessionais de vegetação da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Figura 17. Altura dos poleiros utilizados para vocalização por *Dendropsophus berthalutzae* nos três estádios sucessionais de vegetação da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Figura 18. Fenograma de similaridade de Jaccard agrupados por UPGMA, da composição da anurofauna entre os ambientes reprodutivos utilizados pelos anuros da Reserva Natural Salto Morato. As localidades em azul pertencem à Capoeira, em vermelho ao Capoeirão e em laranja a Mata primária.

Figura 19. Fenograma de similaridade de Jaccard pelo método de agrupamento de UPGMA na composição das taxocenoses de anuros entre os estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de espécies de anfíbios anuros registrados na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, sul do Brasil, no período de setembro de 2006 a março de 2007.

Tabela 2. Período da atividade de vocalização dos anuros na Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e agosto de 2007.

Tabela 3. Diversidade de modos reprodutivos dos anfíbios da Reserva Natural Salto Morato, e a ocorrência das espécies nos diferentes ambientes amostrados, sendo “A” = abundante, “C” comum, “R” = raro, segundo o Índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1983). Classificação das espécies em eurióicas (U) e estenóicas (S) com relação a sua distribuição no ambiente.

Tabela 4. Abundância das espécies registradas na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Tabela 5. Abundância relativa das espécies registradas na Capoeira da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007. As espécies com asterisco (\*) ao lado não foram registradas em atividade de vocalização neste ambiente.

Tabela 6. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), dominância de Berger-Parker (d) e equitabilidade (J) da anurofauna dos sítios reprodutivos da Capoeira da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Tabela 7. Abundância das espécies registradas no Capoeirão da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007. O asterisco (\*) indica as espécies que não foram encontradas em atividade reprodutiva.

Tabela 8. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), dominância de Berger-Parker (d) e equitabilidade (J) da anurofauna dos sítios reprodutivos do Capoeirão da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Tabela 9. Abundância das espécies registradas na Mata Primária da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007. As espécies com asterisco (\*) não foram encontradas em atividade reprodutiva.

Tabela 10. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), dominância de Berger-Parker (d) e equitabilidade (J) da anurofauna dos sítios reprodutivos da Mata Primária da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Tabela 11. Teste de Tukey-Kramer para as riquezas de anuros nos diferentes estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato. Valores positivos indicam as diferenças para  $p < 0,05$ .

Tabela 12. Distribuição vertical dos anuros da Reserva Natural Salto Morato, de acordo com o microhábitat de vocalização por estágio sucessional: (a) água, (s) solo, estrato herbáceo (h), até 50 cm, estrato arbustivo (b), entre 51 e 150 cm e estrato arbóreo (r), acima de 151 cm.

Tabela 13. Teste de Tukey-Kramer para a distância da água na horizontal dos poleiros utilizados por *Scinax littoralis*, nos diferentes estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato. Valores positivos indicam as diferenças para  $p < 0,05$ .

Tabela 14. Teste de Tukey-Kramer para a altura dos poleiros utilizados por *Dendropsophus berthalutzae*, nos diferentes estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato. Valores positivos indicam as diferenças para  $p < 0,05$ .

Tabela 15. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), dominância de Berger-Parker ( $d$ ) e equitabilidade ( $J$ ) da taxocenose de anuros da Reserva Natural Salto Morato e dos três estádios sucessionais de vegetação, amostrados entre setembro de 2006 e março de 2007.

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

RNSM – Reserva Natural Salto Morato

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

MZUSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

APA – Área de Proteção Ambiental

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Humanos

cm – centímetros

m – metros

ha – hectares

CB – charco da braquiária

CP – poça da trilha do puma

CF – poça dos búfalos

PQ – poça dos quiosques

PT – poça da trilha da figueira

PE – poça da estrada da figueira

LB – lagoa da trilha do bracinho

LU – lagoa da trilha do bugio

LS – poça da trilha do salto

ANOVA – análise de variância

$H'$  – diversidade de Shannon-Wiener

d – dominância de Berger-Parker

J – equabilidade

r – riqueza de espécies

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo comparar a anurofauna de três diferentes estádios sucessionais de vegetação (Capoeira, Capoeirão e Mata primária) da Floresta Atlântica da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR. Para tanto, foram selecionados nove ambientes, três em cada estágio sucessional. Foram realizadas sete incursões, entre setembro de 2006 e março de 2007, cada uma com nove dias de duração, sendo amostrado um sítio reprodutivo por dia. Foram registradas 42 espécies na RNSM, que é a maior riqueza já registrada para o Estado do Paraná, porém, somente 37 foram encontradas nos ambientes amostrados. Comparando com outro estudo realizado na APA de Guaraqueçaba, no presente estudo foram feitos seis novos registros para APA, sendo conhecidas 47 espécies até o presente momento. O Capoeirão foi o ambiente que apresentou a maior diversidade e riqueza, 31 espécies, seguido da Mata primária e Capoeira, com 23 e 17 espécies respectivamente, o que pode ser explicado pela teoria do distúrbio intermediário. Foram registrados 14 modos reprodutivos, além de um novo modo para *Scinax littoralis*. A Capoeira foi o ambiente com a menor diversidade de modos, essa menor diversidade e a menor riqueza são frutos da menor heterogeneidade ambiental deste ambiente. A análise de agrupamento apontou uma maior semelhança na composição das espécies entre o Capoeirão e Mata primária. A análise similaridade entre o presente estudo e outros levantamentos de anuros realizados em diversos biomas agrupou a taxocenose da RNSM de outros trabalhos realizados também Floresta Atlântica *sensu stricto*. Duas espécies foram exclusivas da Capoeira, seis do Capoeirão e quatro da Mata primária, sendo 21 espécies consideradas estenóicas e 16 eurióicas, o que ressalta a importância da reserva na conservação da anurofauna.

## ABSTRACT

The aim of this study was to compare the anurofauna in three areas with different successional stages (Copse, Dense Forest, and Primary Forest) in Reserva Natural Salto Morato (RNSM), Guaraqueçaba-PR. We selected nine reproductive sites used by anurans, three sites in each successional stage. We made seven field trips, between September 2006 and March 2007, that last nine days each, therefore we sampled one reproductive site by day. We recorded 42 species in RNSM, the most richness place in whole Paraná State, however, only 37 species were recorded in the sampled sites. We also recorded six new species, in comparison with a previous study, for the Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba (Guaraqueçaba's Environmental Protection Area), comprising 47 species recorded until now. The Dense Forest was the habitat that had the greatest diversity and abundance: 31 species. The Primary Forest and Copse, with 23 and 17 species recorded, respectively, were the second and the third more speciose habitats, this fact can be explained by the intermediary disturb theory. The anurans showed 14 reproductive modes, besides a new reproductive mode recorded for *Scinax littoralis*. The Copse was the habitat with less diversity of reproductive modes recorded, this lesser diversity and richness can be explained by the small spatial heterogeneity in this habitat. The cluster analysis indicated a major likeness in the species composition between the Copse and the Primary Forest. Another cluster analysis put together, in the same clade, the RNSM anuran assemblage and other Atlantic Forest amphibian assemblages. Two species occurred exclusively in the Copse, six in the Dense Forest and four in the Primary Forest, being 21 species considered stenoic and 16 euryoic, which highlight the importance of the reserve in the local amphibian conservation.

## INTRODUÇÃO

Comunidades é o conjunto de populações de diversas espécies que convivem em um determinado local ao mesmo tempo e interagem entre si, mantendo uma estreita relação com o ambiente ao qual estão inseridos (BEGON *et al.*, 2006). Diversos fatores atuam na estruturação das comunidades (DONNELLY & GUYER, 1994) como: competição intra e interespecífica, predação e a distribuição espacial e temporal (BEGON *et al.*, 2006; DAJOZ, 2005).

Diversos estudos sobre comunidades de anuros na Floresta Atlântica foram desenvolvidos abordando padrões de distribuição espacial e temporal (*e. g.* CARDOSO *et al.*, 1989; HEYER *et al.*, 1990; ROSSA-FERES & JIM, 1994 e 1996; POMBAL 1997; BERNADE & KOKUBUM, 1999; BERNADE & MACHADO 2000; ETEROVICK & SAZIMA, 2000; BERTOLUCI & RODRIGUES 2002a; MACHADO & BERNADE 2003; TOLEDO *et al.*, 2003; GAREY, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006), entretanto, poucos estudos foram desenvolvidos comparando a anurofauna de áreas com diferentes coberturas vegetacionais (BERNADE & ANJOS, 1999; MACHADO *et al.*, 1999; CONTE & MACHADO, 2005)

Existem mais de 6.184 espécies de anfíbios que ocorrem em todo o mundo, com exceção da Antártida (FROST, 2007). O Brasil é um dos países com maior riqueza de anfíbios, estimada em mais de 776 espécies (SBH, 2005), das quais aproximadamente 60% são endêmicas (FEIO *et al.* 1998). Para o Paraná, são conhecidas aproximadamente 120 espécies de anuros (SEGALLA & LANGONE, 2004). No Paraná, como em todo o Brasil, são escassos os estudos que abordem a ecologia de comunidades. Os trabalhos já desenvolvidos no Paraná se concentram em poucas localidades, ao longo da Bacia do rio Tibagi, na região norte do estado (MACHADO & BERNARDE, 2003), na região de

Londrina (BERNARDE & ANJOS, 1999; MACHADO *et al.*, 1999), em São José dos Pinhais (CONTE & ROSSA-FERES, 2006), Três Barras do Paraná (BERNARDE & MACHADO, 2000), Guaraqueçaba (CASTANHO, 2000) e em Tijucas do Sul (CONTE & MACHADO, 2005).

Os anfíbios são de fundamental importância na teia alimentar, pois são predados por cobras, mamíferos, aves, peixes, insetos (principalmente larvas de Coleoptera e Odonata) e aranhas (DUELLMAN E TRUEB, 1986). Quando adultos, são predadores principalmente de insetos, aranhas, peixes e até pequenos roedores (DUELLMAN E TRUEB, 1986; STEBBINS & COHEN, 1995) e na fase larval a maioria é herbívora (alimentando-se de algas). Os girinos de algumas espécies são carnívoros, tendo sua dieta à base de invertebrados aquáticos e mais raramente podem se alimentar de outros girinos (POUGH *et al.*, 2003).

Por viverem tanto em ambientes aquáticos, terrestres e arborícolas, bem como por apresentarem a pele permeável a uma série de substâncias, os anuros são particularmente sensíveis às alterações ambientais resultantes da fragmentação. Esses e outros aspectos (parasitas, efeito estufa, poluição, etc.) têm sido levantados como possíveis causas para os declínios populacionais de anfíbios, fenômeno que vem sendo observado em escala mundial (HEYER *et al.*, 1988; BARINAGA, 1990; BLAUSTEIN & WAKE, 1990; PHILLIPS, 1990; PECHMANN & WILBUR, 1994; BOSCH *et al.*, 2000). Este fato tem aumentado o interesse no estudo da ecologia e distribuição das espécies, servindo de subsídio para o estabelecimento de estratégias conservacionistas para o grupo.

Em função da grande quantidade de ambientes úmidos, a Floresta Atlântica apresenta elevada diversidade de anuros (HADDAD, 1998; HARTMANN, 2004) e a sua estrutura complexa permitiu várias possibilidades de uso diferenciado do ambiente.

Ambientes típicos da Floresta Atlântica geralmente se restringem ao interior das matas, mas as áreas abertas também são importantes para reprodução de algumas espécies de anuros associadas a este bioma (HADDAD & PRADO, 2005).

A Floresta Atlântica original cobria cem milhões de hectares. Hoje, em virtude da densa ocupação humana, expansão agropecuária, industrialização e exploração imobiliária, restam somente cerca de 5% dessa floresta que está distribuída de forma fragmentada (MYERS, 1986). Diversos pontos desse bioma são atualmente considerados como sendo *hotspots* de biodiversidade, locais onde se concentra uma alta diversidade de espécies associada a uma grande ocorrência de endemismos – parâmetros indicadores de prioridade para a conservação e preservação (RELD, 1998). Das 405 espécies de anuros registradas na Floresta Atlântica 81% (327) são endêmicas deste bioma (HADDAD & PRADO, 2005).

Este estudo foi realizado dentro de uma unidade de conservação da Floresta Atlântica (Reserva Natural Salto Morato, dentro da APA de Guaraqueçaba). Essa área foi degradada pela bubalinocultura e pequenas monoculturas, mas está em processo de regeneração natural há cerca de 15 anos, desde a criação da reserva, e possui vários estádios de sucessão de vegetação, incluindo áreas de mata primária.

O processo de mudanças que se verifica nos ecossistemas após a destruição parcial da comunidade é chamado de sucessão secundária, que pode ocorrer devido ao abandono de uma pastagem ou cultura agrícola (KAGEYAMA & GANDARA, 2004), sendo este o caso da Reserva Natural Salto Morato. Nesse processo, ocorre uma progressiva mudança na composição florística da floresta, iniciada a partir de espécies pioneiras até espécies climácicas (KAGEYAMA & GANDARA, 2004). Sob este enfoque, os anfíbios podem ser utilizados como bioindicadores do estado de conservação desses estádios sucessionais (DUNSON *et al.*, 1992).

A sucessão secundária é responsável pela auto-renovação das florestas tropicais, através da cicatrização de locais perturbados (GÓMEZ-POMPA, 1971). Nesses locais, há uma grande mudança nas condições ambientais, tais como o aumento da quantidade de luz, de temperatura do solo e do ar e da disponibilidade de nutrientes, e uma diminuição da umidade (BAZZAZ & PICKETT, 1980). E também, esses ambientes que sofreram pressão antrópica são geralmente colonizados por espécies típicas de ambiente aberto (CARDOSO, 1986), que podem acabar competindo por recursos com as espécies nativas da área recém colonizada, podendo ocasionar eventos de extinção local.

Considerando as mudanças florísticas e estruturais de cada estágio sucessional e a dependência dos anuros em relação à estrutura da vegetação, o objetivo geral deste trabalho foi investigar a diversidade de anfíbios anuros em três estágios sucessionais da Floresta Atlântica, verificando, comparando e analisando a distribuição das espécies ao longo dos diferentes graus de vegetação.

## OBJETIVOS

- Inventariar a anurofauna da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, PR;
- Avaliar a distribuição e estimar a diversidade dos anfíbios em três diferentes estádios sucessionais de vegetação da Reserva Natural Salto Morato;
- Comparar a diversidade de anuros dos três estádios sucessionais;
- Analisar os padrões de distribuição espacial e temporal e os modos reprodutivos dos anfíbios registrados nos estádios sucessionais de vegetação amostrados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Natural Salto Morato (RNSM; 25° 09' S; 48° 16' a 48° 20' W), localizada no município de Guaraqueçaba, litoral norte do estado do Paraná (Figura 1), é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba. A reserva está situada dentro do Domínio Morfoclimático da Floresta Atlântica (*sensu* AB'SABER, 1977), sendo classificada segundo sua vegetação como Floresta Atlântica de encosta ou "Atlantic rain forest" (MORELLATO & HADDAD, 2000)

A RNSM compreende cerca de 2.500 ha de Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana (VELOSO *et al.*, 1991), com altitude variando entre 25 a 930 m (Figura 2). A região é de vocação natural para a conservação da natureza, pois o local é considerado um dos mais significativos remanescentes de floresta Ombrófila Densa quanto ao estado de conservação (BARRETO & ARANHA, 2005), por isso a RNSM foi reconhecida como um Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO em 1999 (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1998).

Segundo a classificação de Koeppen, o clima da região é Cfa – Subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 21°C, sendo a temperatura média do mês mais quente aproximadamente 25°C e a temperatura média do mês mais frio igual a 17°C. Apresenta verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (Figura 3). Os índices pluviométricos são elevados, com mais de 2.000 mm anuais e a umidade relativa do ar

média é de 85%. As massas de ar com maior influência sobre o clima local são a Tropical Atlântica e a Polar Atlântica (FBPN 2001).

A RNSM é composta por um mosaico de paisagens devido ao histórico do local. Antes de tornar-se uma unidade de conservação a área era utilizada para a bubalinocultura e pequenas monoculturas e, após criação da reserva, estes ambientes vêm se regenerando naturalmente. Porém, a gramínea *Brachiaria* sp., introduzida como forrageira para os búfalos, tem atrasado o processo natural de sucessão (VIEIRA, 2006), fazendo com que ainda hoje sejam encontrados ambientes em estádios iniciais de sucessão.

Dos estádios sucessionais de vegetação encontrados na área de estudo, foram escolhidos : Capoeira (fase inicial arbórea), Capoeirão (fase intermediária) e Mata primária (FBPN, 2001). Segundo o plano de manejo da reserva (FBPN, 2001), existem dois tipos de Capoeira, a comum e a com Asteráceas, porém, para o presente estudo, esta distinção não foi feita, considerando ambos como Capoeira.

Abaixo segue uma breve descrição dos estádios sucessionais amostrados, de acordo com as informações disponíveis no plano de manejo da Reserva (FBPN, 2001). Outros dados sobre a vegetação podem ser encontrados no trabalho desenvolvido por GATTI (2000).

Na Capoeira cinco espécies destacam-se em relação aos parâmetros fitossociológicos, revezando-se na primazia: capororoca, tabocuva, jacatirão, jacatirão-decopada e pixirica, sendo a primeira da família Myrsinaceae, a segunda Euphorbiaceae e as três últimas Melastomataceae (FBPN, 2001). A altura média situa-se em torno dos dez metros e o diâmetro médio em cerca de 12 cm, destacando-se alguns indivíduos isolados que alcançam alturas superiores a 15 m.

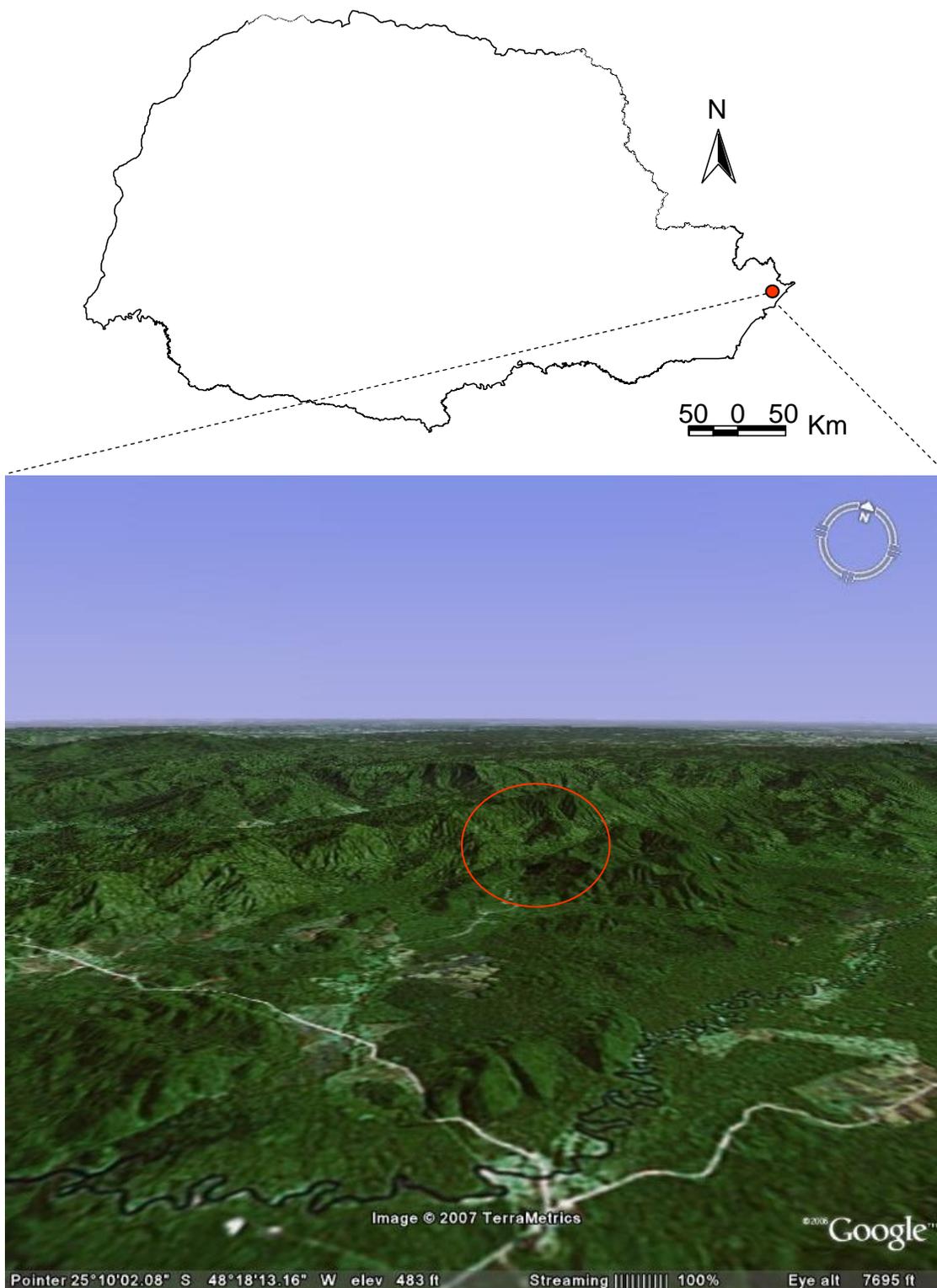


Figura 1. Localização da Reserva Natural Salto Morato no município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. No detalhe foto de satélite onde a circunferência vermelha indica o local da reserva.



Figura 2. Vista panorâmica da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR.

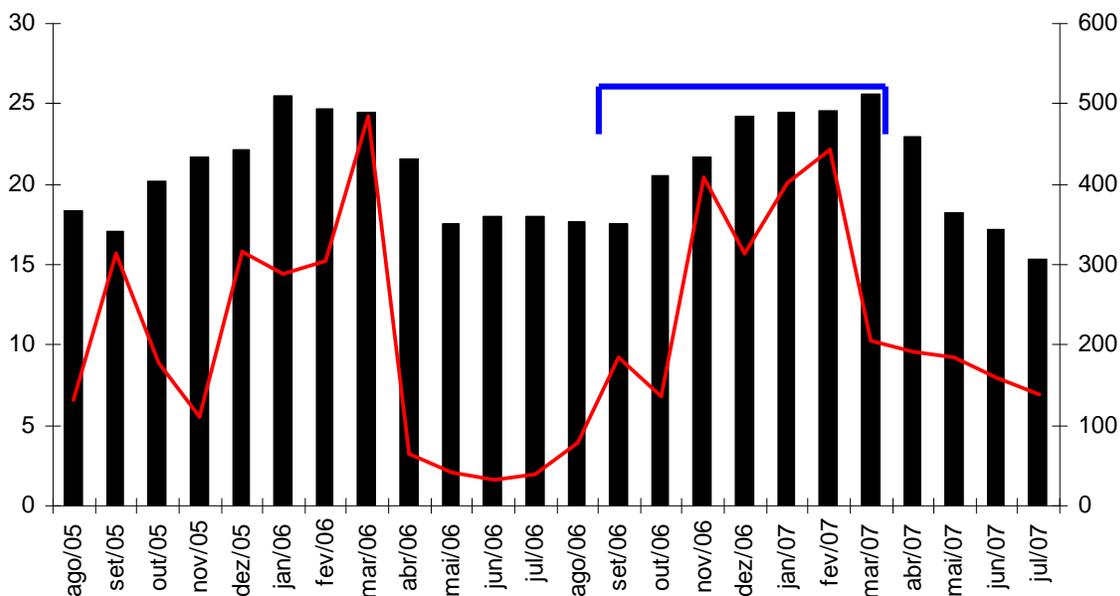


Figura 3. Pluviosidade (linha) temperatura média mensal (barras) em Antonina-PR, na região da baía de Guaraqueçaba, distante 50 km da área de estudo, entre agosto de 2005 e julho de 2007. O intervalo marcado em azul refere-se ao período de amostragem do presente estudo.

A Capoeira apresenta um interior com estrato herbáceo-arbustivo mais denso, composto por poáceas e samambaias de folhas duras e cerosas, lianas espinhosas, adaptadas

ao desenvolvimento em locais cujo microclima apresente intensa luminosidade e baixa umidade. Ocorrem com bastante frequência indivíduos jovens das espécies do Capoeirão, além de também existir pequenas áreas dominadas por *Brachiaria* sp.

O Capoeirão, pelas características estruturais e florísticas apresentadas, pode ser considerado um Capoeirão típico, em plena maturidade, onde começa a ser delineado um segundo estrato arbóreo. A maior densidade de copas e a estratificação arbórea incipiente tornam seu interior mais úmido e escuro, resultando em um estrato herbáceo-arbustivo dominado pelo caeté-banana, que em alguns casos ultrapassam 1,20 m de altura, formando uma cobertura densa que conserva a umidade da serapilheira e acelera seus processos de decomposição. Nota-se a presença de algumas epífitas, principalmente bromeliáceas e de algumas orquidáceas, além de alguns xaxins.

A Floresta Primária sofreu algumas alterações, provocadas principalmente pela exploração de palmito e de madeiras de lei. No entanto, mantém características estruturais, fisionômicas e florísticas de Floresta Ombrófila Densa Submontana primitiva com três estratos arbóreos bem diferenciados e excelente ocupação do espaço vertical, além de profusão de epífitas, lianas e constritoras. Apresenta um estrato arbustivo e outro herbáceo, formado por espécies de folhas tenras e grandes. O estrato dominante apresenta um número relativamente pequeno de indivíduos, porém de grande porte, atingindo alturas consideráveis, havendo registros de indivíduos com mais de 30 m, com copas amplas que se tocam. O número de indivíduos vai aumentando progressivamente nos estratos inferiores, enquanto diminui seu porte. Seu maior número é no terceiro estrato, formado por indivíduos de pequeno porte, com uma arquitetura de copas adaptada para a captação ótima de luz.

## PONTOS AMOSTRADOS

Utilizando a metodologia de amostragem em sítios reprodutivos (SCOTT & WOODWARD, 1994), foram definidos nove locais propícios à reprodução dos anuros, sendo três sítios reprodutivos em cada estágio sucessional estudado (Figura 4). O entorno, desse ambientes, num raio de 300 metros, também foi percorrido utilizando a metodologia de procura ativa (CRUMP & SCOTT, 1994), em busca de anuros que tem sua reprodução independente de corpos d'água (ex. gênero *Ischnocnema*). Os sítios reprodutivos são descritos a seguir:

### Capoeira

- (1) Charco da braquiária (CB; 25° 10' 43.1''S; 48° 17' 43.6'') – Uma área de charco permanente, com muita deposição de matéria orgânica, com aproximadamente 28 m<sup>2</sup> de área e profundidade máxima de 35 cm; a vegetação é composta por *Brachiaria* sp., taboas e alguns arvoredos (Figura 5A).
- (2) Poça da trilha do puma (CP; 25° 10' 38.2''S; 48° 17' 40.7''W) – Poça permanente localizada ao lado da trilha do puma, com aproximadamente 14 m<sup>2</sup> de área e profundidade máxima de 46 cm; a vegetação do entorno é composta principalmente por poucas árvores de pequeno porte, com no máximo 10m e herbáceas (Figura 5B).
- (3) Poça dos búfalos (CF; 25° 10' 50.8''S; 48° 15' 49.9''W) – Poça permanente construída pelos búfalos, com 170 cm de profundidade máxima e aproximadamente 37 m<sup>2</sup> de área; a vegetação marginal foi composta principalmente de *Brachiaria* sp, e algumas árvores com até 10m de altura (Figura 5C).

### Capoeirão

- (1) Poça dos quiosques (PQ; 25° 10' 38.1''S; 48° 17' 45.7''W) – poça semi-permanente também foi construída pelos búfalos, localiza-se na área que era utilizada como

sombreiro para eles; a poça tem aproximadamente 24 m<sup>2</sup> de área e a profundidade máxima atinge 56 cm; a vegetação é composta por diversas herbáceas e árvores de grande porte, chegando a 30 metros, com muitas bromélias (Figura 6A).

(2) Poça da estrada da figueira (PE; 25° 11' 04.8"S; 48° 18' 00.5"W) – poça temporária ao lado da estrada que leva à figueira; a poça enche somente no verão ou após fortes chuvas, pois, devido à elevação da estrada a água se acumula neste ponto; chega a ter 16 m<sup>2</sup> de área aproximadamente, com 40 cm de profundidade; a vegetação do local é bem diversa, sendo composta principalmente por árvores com até 15 m de altura e muitas herbáceas (Figura 6B).

(3) Poça da trilha da figueira (PT; 25° 10' 45.7"S; 48° 18' 37.5"W) – poça permanente com aproximadamente 7 m<sup>2</sup> de área e com profundidade máxima de 120 cm; a vegetação da borda da poça é composta principalmente por cana-do-brejo, helicônia e árvores de médio porte, chegando até 25 m; uma das bordas é composta de *Brachiaria* sp., tornando-se uma área de charco no período de maior concentração das chuvas atingindo no máximo 35 cm de profundidade e tendo uma área de 18 m<sup>2</sup> aproximadamente (Figura 6C).

#### Mata primária

(1) Poça trilha do salto (LS; 25° 10' 03.4"S; 48° 17' 55.6"W) – poça temporária que se forma no verão ou após fortes chuvas, possui aproximadamente 7 m<sup>2</sup> de área, com 37 cm de profundidade máxima; a vegetação marginal é composta por árvores de grande porte, com até 30m de altura, que apresentam um acentuado epifitismo por bromélias principalmente, o sub-bosque foi composto predominantemente de helicônia e erva-de-porco (Figura 7A).

- (2) Lagoa da trilha do bracinho (LB; 25° 10' 23.2"S; 48° 17' 06.7"W) – lagoa com aproximadamente 82 m<sup>2</sup> de área e com profundidade máxima de 230 cm; a vegetação marginal é composta de bromélias de solo, o sub-bosque composto principalmente de palmito e helicônia, as árvores do dossel chegam a mais de 30m de altura, e apresentam um acentuado epifitismo, principalmente de bromélias (Figura 7B).
- (3) Lagoa da trilha do bugio (LU; 25° 10' 03.9"S; 48° 18' 02.1"W) - lagoa com aproximadamente 108 m<sup>2</sup> de área e a profundidade máxima atinge 220 cm, localizada ao lado da trilha do bugio; a vegetação marginal é muito semelhante à da Lagoa da trilha do Bracinho (Figura 7C).

#### MONITORAMENTO DA ANUROFAUNA E ANÁLISES DOS DADOS

As observações naturalísticas foram realizadas de setembro de 2006 a março de 2007, durante a época de maior concentração de chuvas, que coincide com o período reprodutivo da maioria das espécies de anfíbios do local. Anuros neotropicais são extremamente dependes da umidade, principalmente em forma de chuva para a reprodução (AICHINGER, 1987), por isso a maioria das espécies se reproduzem na estação úmida em ambientes tropicais sazonais (HEYER, 1973; TOFT & DUELLMAN, 1979; DUELLMAN, 1995).

Cada incursão durou nove dias, para que a cada dia fosse visitado um único sítio reprodutivo. A ordem do local a ser monitorado a cada dia foi feita de forma aleatória, por sorteio. Os ambientes foram percorridos tanto durante o dia quanto durante a noite, onde o turno de observação tinha início ao entardecer e terminava quando a atividade dos anuros diminuía ou cessava.

Em cada local amostrado, foi medida a riqueza e estimada a abundância de machos vocalizando, observado o microhábitat de vocalização de cada espécie e atividade reprodutiva. A abundância era medida acuradamente por estimativa de machos em atividade de vocalização e contagem dos mesmos, sendo para isso percorrido todo o ambiente. Para evitar super-estimativas de abundância populacional, devido à recontagem de espécimes em diferentes amostragens no mesmo sítio, a abundância total foi considerada a do mês com a maior abundância de machos em vocalização (CONTE & ROSSA-FERES, 2006).

Os microhabitats utilizados pelos machos para vocalização foram divididos em cinco grupos: 1) no solo: machos vocalizam no solo úmido; 2) na água: os indivíduos vocalizam dentro da água, com parte ou todo o corpo submerso; 3) estrato herbáceo: indivíduos empoleirados até 50 cm de altura; 4) estrato arbustivo: machos entre 51 e 150 cm; 5) estrato arbóreo: espécimes vocalizando em poleiros acima de 151 cm.

Sempre que possível foram feitas observações relativas ao uso do ambiente e modo reprodutivo de cada espécie. O modo reprodutivo de cada espécie foi determinado com base em dados da literatura (e. g. CASTANHO, 2000; CONTE, 2004; HARTMANN, 2004; HADDAD & PRADO, 2005; POMBAL & HADDAD, 2005) e também através de observações do presente estudo. A definição dos modos reprodutivos foi feita seguindo a classificação proposta por HADDAD & PRADO (2005).

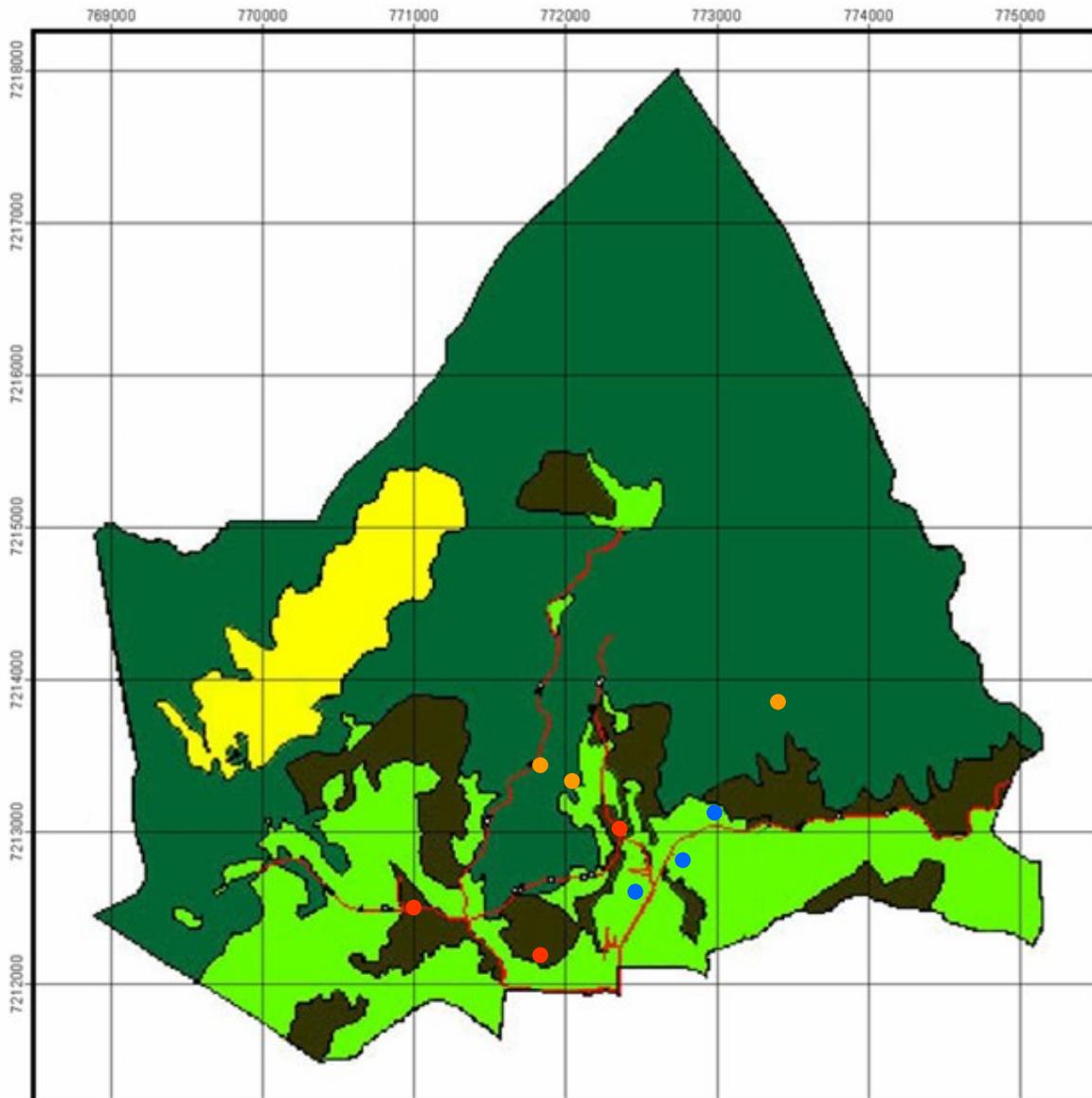


Figura 4. Mapa de vegetação da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. Os pontos em azul se referem aos sítios reprodutivos amostrados da Capoeira, os vermelhos correspondem aos sítios do Capoeirão e em laranja os da Mata primária.

Para auxiliar na identificação das espécies em campo, foram utilizados guias-de-campo (e. g. HEYER *et al.*, 1990; FEIO *et al.*, 1998; KWET & DI-BERNARDO, 1999; IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001; BASTOS *et al.*, 2003; ETEROVICK & SAZIMA, 2004; RAMOS & GASPARINI, 2004; LOEBMANN 2005) e guias sonoros (e. g. HEYER *et al.*, 1990; STRANECK *et al.*, 1993, HADDAD *et al.*, 2005), pois algumas espécies que estavam vocalizando não foram coletadas. Todas as espécies coletadas e os pontos amostrais foram fotografados, utilizando uma câmera digital Canon A400 3.2 megapixels ou uma Sony Cyber-shot DSC-W5 5.1 megapixels.

Quando a identificação dos anuros não foi possível de ser realizada através das fotos, foram coletados e sacrificados até três exemplares por espécie (conforme autorização da Licença nº 107/06, expedida pelo IBAMA/RAN). Esse procedimento visou atender aos princípios éticos e legais (CALLEFFO, 2002; HEYER *et al.*, 1994). Os espécimes sacrificados foram tombados na coleção de anfíbios do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), servindo como material testemunho da fauna da Reserva Natural Salto Morato.

As vocalizações foram gravadas com gravador digital GAMA POWER GP-161DVR ou com gravador analógico Panasonic RN-3053 com microfone externo SHURE Lyric 8800 acoplado.

As espécies encontradas nos três estádios sucessionais amostrados na RNSM foram classificadas segundo o índice de Constância de Ocorrência (C; DAJOZ, 1983). De acordo com os valores de “C”, foram definidas três categorias: abundantes, presentes em mais de 50% dos levantamentos; espécies comuns, presentes entre 25 e 50% das amostragens; espécies raras, presentes em menos de 25% dos levantamentos.

As espécies que ocorreram em todos os ambientes, ou na Capoeira e Capoeirão, ou somente na Capoeira, foram denominadas eurióicas (generalistas), e as espécies dependentes de ambientes mais florestados como o Capoeirão e Mata primária, foram chamadas de estenóicas (especialistas).

A riqueza de espécies foi estimada através do método ACE “Abundance-based Coverage Estimator” (CHAO & LEE, 1992), com o auxílio do programa EstimateS (Version 7.5.2.; COLWELL, 2006), para os três estádios sucessionais amostrados e para a taxocenose da RNSM. Foi elaborada a curva cumulativa de espécies com base na ocorrência diária dos anuros nesses ambientes (COLWELL & CODDINGTON, 1994; SANTOS, 2003).

Índices de diversidade foram calculados para cada sítio reprodutivo, cada estágio sucessional e para o total observado na área de estudo. Os Índices calculados foram: diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade (KREBS, 1999) e dominância de Berger-Parker (MAGURRAN, 1988) que é a relação da espécie mais abundante em relação ao total de indivíduos (MONTEIRO-LEONEL, 2004). O índice de diversidade mede a heterogeneidade de espécies, quanto maior seu valor, mais heterogênea é a comunidade, ou seja, maior é sua diversidade (MONTEIRO-LEONEL, 2004). O índice de equitabilidade foi utilizado para medir o número relativo de indivíduos de cada espécie dentro da taxocenose (MONTEIRO-LEONEL, 2004), a equitabilidade tende a zero quando uma espécie domina amplamente a comunidade, e é igual a um quando as espécies têm a mesma abundância (DAJOZ, 2005).

Utilizando o coeficiente de similaridade de Jaccard, com posterior análise de agrupamento, foram construídos fenogramas através do método de UPGMA (MAGURRAN, 1988). Foram elaborados três fenogramas, um para as taxocenoses de

anfíbios dos sítios reprodutivos, outro para a anurofauna dos diferentes estádios sucessionais e um comparando o presente estudo com outros levantamentos de anfíbios realizados na Floresta Atlântica *strictu sensu* (e. g. HEYER *et al.*, 1990; FEIO *et al.*, 1998; CASTANHO, 2000; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002b; HARTMANN, 2004; POMBAL JR & GORDO, 2004; RAMOS & GASPARINI, 2004; PRADO & POMBAL, 2005;), Floresta Atlântica estacional semidecidual (e. g. CARDOSO, 1986; HADDAD & SAZIMA, 1992; POMBAL, 1997; RAMÍREZ, 1998; BERNADE & ANJOS, 1999; BERNADE & KOKUBUM, 1999; MACHADO *et al.*, 1999; BERNADE & MACHADO, 2000; MACHADO, 2004; CONTE & MACHADO, 2005; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; GAREY, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006), Floresta Amazônica (e. g. LIMA *et al.*, 2006) Cerrado (e. g. BASTOS *et al.*, 2003; ETEROVICK & SAZIMA, 2004; BRASILEIRO *et al.*, 2005; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005) e Caatinga (e. g. ARZABE, 1999). O teste de Mantel foi utilizado para analisar se as distâncias entre os sítios reprodutivos influenciaram na composição das espécies de anuros dos mesmos (SOKAL & ROHLF, 1995), sendo aplicado entre as matrizes de distância e de similaridade de Jaccard (VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005).

Para análise da influência da temperatura média mensal, média máxima mensal e média mínima mensal, e precipitação mensal, na riqueza e abundância das espécies foi aplicada a correlação de Spearman ( $r_s$ ) (ZAR, 1999), com alfa de 0,05.

Para análise da altura e da distância na horizontal do poleiro utilizado pelas espécies que ocorreram nos três estádios sucessionais, e que apresentaram um número mínimo de medições igual a dez por ambiente, foi aplicado o teste de ANOVA com nível de significância ( $\alpha$ ) de 5% (ZAR, 1999). O mesmo teste foi aplicado para comparar a riqueza e abundância de anuros entre os três estádios sucessionais amostrados, porém como o número

amostral foi pequeno, o nível de significância aplicado foi ( $\alpha$ ) de 1% (ZAR, 1999). Para todas as análises que apresentaram diferenças entre as amostras foi aplicado o teste *a posteriori* de Tukey-Kramer HSD, com ( $\alpha$ ) de 5% (ZAR, 1999), para verificar quais pares de amostras diferiam entre si.



Figura 5. Ambientes amostrados na Capoeira da Reserva Natural Salto Morato. A- Charco da braquiária (CB); B- Poça da trilha do puma (CP); C- Poça dos búfalos (CF).



Figura 6. Ambientes amostrados no Capoeirão da Reserva Natural Salto Morato. A- Poça dos quiosques (PQ); B- Poça da estrada da figueira (PE); C- Poça da trilha da Figueira (PF).



Figura 7. Ambientes amostrados na Mata primária da Reserva Natural Salto Morato. A- Poça da trilha do salto (LS); B- Lagoa da trilha do bracinho (LB); C- Lagoa da trilha do bugio (LU).

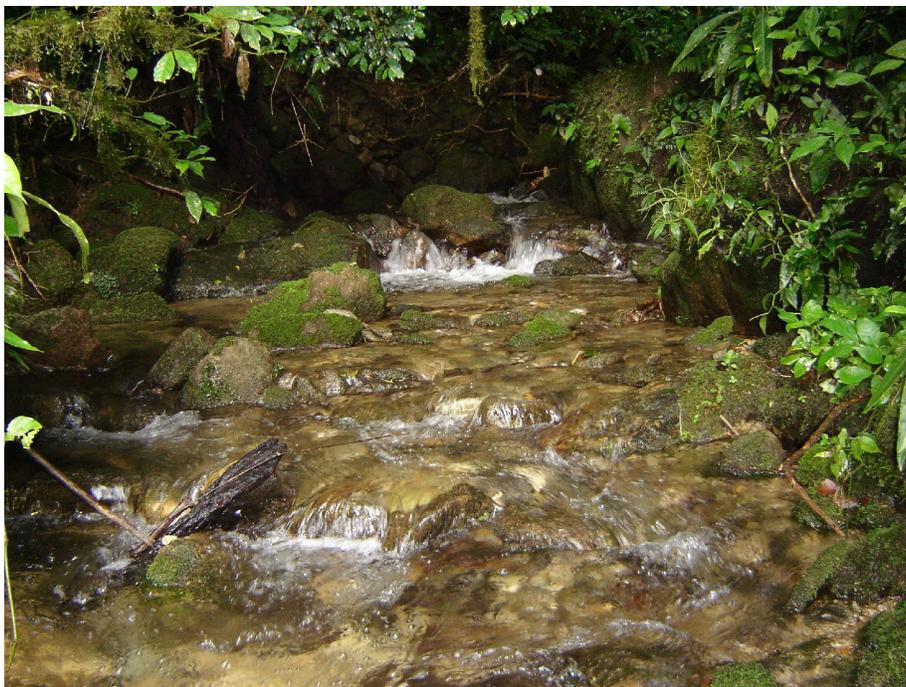


Figura 8. Foto de um córrego na Reserva Natural Salto do Morato, onde foram registrados as duas espécies do gênero *Hylodes*.



Figura 9. Foto da Floresta alto-montana da Reserva Natural Salto Morato, onde foram registrados *Brachycephalus* sp., *Dendrophryniscus berthalutzae* e *Eleutherodactylus* sp.

## RESULTADOS

Foram realizadas sete incursões, cada uma com nove dias de duração, com um dia de coleta em cada poça, sendo elas amostradas tanto durante o dia quanto durante a noite, totalizando 63 dias de amostragem, e um esforço total de coleta de 567 horas x homem. O mesmo esforço de coleta foi aplicado nos três estádios sucessionais de vegetação amostrados, 189 horas x homem.

### TAXOCENOSE DE ANFÍBIOS DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO (RNSM)

Na RNSM foram registradas 42 espécies pertencentes a nove famílias (Tabela 1): Amphignathodontidae (1), Brachycephalidae (5), Bufonidae (5), Centrolenidae (1), Cycloramphidae (1), Hylidae (20), Hylodidae (2), Leiuperidae (2) e Leptodactylidae (5).

Pórem, cinco espécies (*Brachycephalus* sp., *Leptodactylus* sp., *Dendrophryniscus berthallutzae*, *Hylodes* sp. (aff. *asper*) e *Hylodes heyeri*) foram registradas em outros ambientes que não fizeram parte da amostragem, e por isso não fizeram parte das análises envolvendo os três estádios sucessionais estudados. Nos córregos situados acima de 200 metros de altitude (Figura 8), foram registrados *Hylodes* sp. (aff. *asper*) e *Hylodes heyeri*. Na Floresta ombrófila montana (Figura 9) foram encontradas três espécies (*Brachycephalus* sp., *Eleutherodactylus* sp. e *Dendrophryniscus berthallutzae*).

Tabela 1. Lista de espécies de anfíbios anuros registrados na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, sul do Brasil, no período de setembro de 2006 a março de 2007.

---

Família / Espécie

---

**Família Amphignathodontidae**

*Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*)

**Família Brachycephalidae**

*Brachycephalus* sp.

“*Eleutherodactylus*” *binotatus* (Spix, 1824)

*Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*)

*Ischnocnema guentheri* (Steindachner, 1864)

**Família Bufonidae**

---

---

Tabela 1. Continuação.

---

*Dendrophryniscus berthalutzae* Izecksohn, 1994  
*Dendrophryniscus leucomystax* Izecksohn, 1968  
*Rhinella abei* (Baldissera, Caramaschi & Haddad, 2004)  
*Rhinella hoogmoedi* (Laurenti, 1768)  
*Rhinella ictericus* (Spix, 1824)

**Família Centrolenidae**

*Hyalinobatrachium uranoscopum* (Müller, 1924)

**Família Cycloramphidae**

*Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1825)

**Família Leiuperidae**

*Physalaemus* sp. (aff. *olfersii*)  
*Physalaemus spiniger* (Miranda-Ribeiro, 1926)

**Família Leptodactylidae**

*Leptodactylus* sp.  
*Leptodactylus* sp. (aff. *marmoratus*)  
*Leptodactylus bokermanni* (Heyer, 1973)  
*Leptodactylus marmoratus* Steindachner, 1867  
*Leptodactylus notoaktites* Heyer, 1978  
*Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758)

**Família Hylidae**

*Bokermannohyla hylax* (Heyer, 1985)  
*Dendropsophus berthalutzae* (Bokermann, 1962)  
*Dendropsophus elegans* (Wied-Neuwied, 1824)  
*Dendropsophus microps* (Peters, 1872)  
*Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)  
*Dendropsophus seniculus* (Cope, 1868)  
*Dendropsophus wernerii* (Cochran, 1952)  
*Hypsiboas albomarginatus* (Spix, 1824)  
*Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)  
*Hypsiboas semilineatus* (Spix, 1824)  
*Phyllomedusa distincta* Lutz, 1950  
*Scinax* sp1. (gr. *alter*)  
*Scinax* sp2. (gr. *alter*)  
*Scinax* sp. (aff. *berthae*)  
*Scinax* sp. (aff. *perpusillus*)  
*Scinax argyreornatus* (Miranda-Ribeiro, 1926)  
*Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925)  
*Scinax littoralis* (Pombal & Gordo, 1991)  
*Scinax perereca* Pombal, Haddad & Kasahara, 1995  
*Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867)

**Família Hylodidae**

*Hylodes* sp. (aff. *asper*)  
*Hylodes heyeri* Haddad, Pombal & Bastos, 1996

---

A curva cumulativa das espécies de anuros da RNSM tende a assíntota na vigésima quinta amostra, que corresponde a 37 espécies já inventariadas (Figura 10), entretanto a riqueza estimada pelo método ACE foi de 39 espécies (Figura 11).

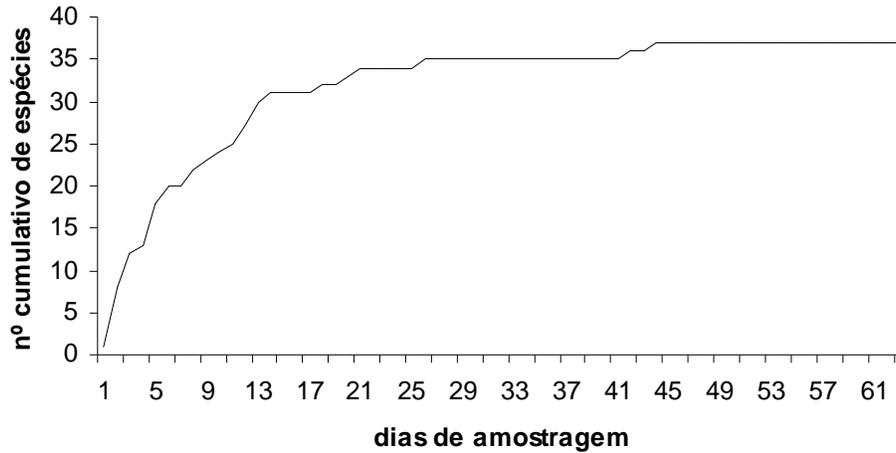


Figura 10. Curva cumulativa das espécies de anuros registradas na Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

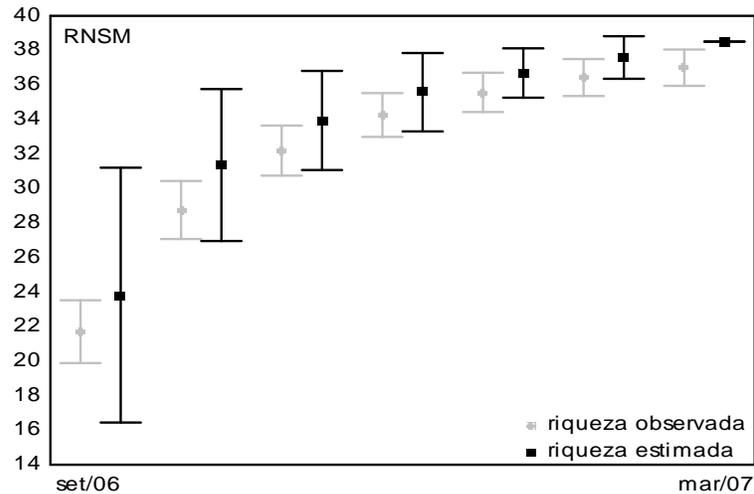


Figura 11. Riqueza de anuros observada e estimada pelo método ACE, da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

A maioria das espécies da RNSM (83,33%) apresentou exclusivamente atividade de vocalização crepuscular e noturna (Tabela 2). Contudo, *Brachycephalus* sp., *Hylodes* sp. (aff. *asper*), *H. heyeri*, e *L. marmoratus*, apresentaram período de vocalização

exclusivamente diurno, já *L. notoaktites*, *P. spiniger* e *S. littoralis* vocalizaram esporadicamente durante o dia.

Tabela 2. Período da atividade de vocalização dos anuros na Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e agosto de 2007.

<b>Espécies</b>	<b>Diurna</b>	<b>Crepuscular</b>	<b>Noturna</b>
<i>Flectonotus</i> sp. (gr. <i>fissilis</i> )	-	-	X
<i>Brachycephalus</i> sp.	X	-	-
<i>Ischnocnema guentheri</i>	-	-	X
<i>Rhinella abei</i>	-	-	X
<i>Rhinella ictericus</i>	-	-	-
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	-	-	-
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i>	-	-	X
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	-	X	X
<i>Proceratophrys boiei</i>	-	X	X
<i>Bokermannohyla hylax</i>	-	-	X
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	-	X	X
<i>Dendropsophus elegans</i>	-	-	X
<i>Dendropsophus microps</i>	-	-	X
<i>Dendropsophus minutus</i>	-	X	X
<i>Dendropsophus seniculus</i>	-	-	X
<i>Dendropsophus wernerii</i>	-	-	X
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	-	X	X
<i>Hypsiboas faber</i>	-	-	X
<i>Phyllomedusa distincta</i>	-	-	X
<i>Scinax</i> sp1. (gr. <i>alter</i> )	-	-	X
<i>Scinax</i> sp2. (gr. <i>alter</i> )	-	X	X
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perpusillus</i> )	-	-	X
<i>Scinax argyreornatus</i>	-	-	X
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	X	X
<i>Scinax littoralis</i>	X*	X	X
<i>Scinax perereca</i>	-	-	X
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	-	-	X
<i>Physalaemus</i> sp. (aff. <i>olfersii</i> )	-	X	-
<i>Physalaemus spiniger</i>	X*	X	X
<i>Leptodactylus</i> sp.	-	-	-
<i>Leptodactylus</i> sp. (aff. <i>marmoratus</i> )	-	-	X
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	X	-	-
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	X*	X	X
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	-	-	X
<i>Hylodes</i> sp. (aff. <i>Asper</i> )	X	-	-
<i>Hylodes heyeri</i>	X	-	-

“\*” = Vocalizações esporádicas

Foram registrados 14 modos reprodutivos para a taxocenose da RNSM. Porém, se considerarmos apenas as espécies encontradas nos estádios sucessionais de vegetação amostrados, o número de modos passa para 13. A família Hylidae apresenta a maior diversificação de modos reprodutivos, cinco no total, Bufonidae e Leptodactylidae apresentaram três modos cada, Leiuperidae apresentou dois modos e Amphignathodontidae e Brachycephalidae um único modo cada (Tabela 3). Dezesete espécies (45,95%) apresentam o modo reprodutivo do tipo 1, que consiste de ovos e girinos exotróficos em água lântica. Um novo modo reprodutivo foi observado para *S. littoralis*, o modo reprodutivo do tipo 6.

O novo modo reprodutivo observado para *S. littoralis* consiste em desova e girinos exotróficos na água acumulada em buracos de árvores e em plantas aéreas. Nos ambientes da Capoeira e do Capoeirão onde *S. littoralis* se reproduziu, foi observado somente o modo do tipo 1, enquanto o novo modo foi registrado apenas na Mata primária.

Espécies consideradas abundantes, segundo o índice de constância de Dajoz, representaram 56,8% (21 espécies) da anurofauna da RNSM, comuns foram 29,7% (11) e raras 13,5% (5) (Tabela 3). Através da metodologia de procura ativa foram registradas 29,73% das espécies, enquanto 70,27% foram encontradas pelo método de amostragem de sítio reprodutivo. Das 42 espécies registradas na RNSM, 16 foram consideradas eurióicas enquanto 26 foram estenóicas.

Tabela 3. Diversidade de modos reprodutivos dos anfíbios da Reserva Natural Salto Morato, e a ocorrência das espécies nos diferentes ambientes amostrados, sendo “A” = abundante, “C” comum, “R” = raro, segundo o Índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1983). Classificação das espécies em eurióicas (U) e estenóicas (S) com relação a sua distribuição no ambiente.

Espécies	Modo reprod.	Capoeira	Capoeirão	Mata primária	RNSM	Class. spp.
<i>Flectonotus</i> sp. (gr. <i>fissilis</i> )	36 <sup>P</sup>	-	-	R	R	S
<i>Brachycephalus</i> sp.	23*	-	-	-	R	S

Tabela 3. Continuação

Espécies	Modo reprod	Capoei -ra	Capoei -rão	Mata primária	RNSM	Class. spp.
<i>Ischnocnema</i> sp.	23*	-	-	-	R	S
<i>Ischnocnema</i> sp. (gr. <i>lacteus</i> )	23	-	-	R	R	S
<i>Ischnocnema guentheri</i>	23	-	A	A	A	S
“ <i>Eleutherodactylus</i> ” <i>binotatus</i>	23	-	C	C	A	S
<i>Rhinella abei</i>	1 <sup>P</sup>	-	A	R	A	S
<i>Rhinella ictericus</i>	1	C	-	-	C	U
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	1 <sup>P</sup>	-	C	C	A	S
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i>	8	-	-	-	R	S
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>	8	R	A	-	A	U
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	25	-	R	C	C	S
<i>Proceratophrys boiei</i>	1	-	-	A	A	S
<i>Bokermannohyla hylax</i>	2?	-	R	R	C	S
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	24 <sup>P</sup>	A	A	A	A	U
<i>Dendropsophus elegans</i>	1 <sup>P</sup>	C	-	-	C	U
<i>Dendropsophus microps</i>	1 <sup>P</sup>	-	A	-	A	S
<i>Dendropsophus minutus</i>	1 <sup>P</sup>	A	A	-	A	U
<i>Dendropsophus seniculus</i>	1*	-	C	C	C	S
<i>Dendropsophus werneri</i>	24 <sup>P</sup>	A	A	-	A	U
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	1 <sup>P</sup>	-	A	A	A	S
<i>Hypsiboas faber</i>	4 <sup>P</sup>	A	C	A	A	U
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	2	-	C	R	C	S
<i>Phyllomedusa distincta</i>	24 <sup>P</sup>	A	A	A	A	U
<i>Scinax</i> sp1. (gr. <i>alter</i> )	1 <sup>P</sup>	A	C	R	A	S
<i>Scinax</i> sp2. (gr. <i>alter</i> )	1 <sup>P</sup>	A	A	-	A	U
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>berthae</i> )	1*	-	R	-	R	S
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perpusillus</i> )	6	-	R	R	R	S
<i>Scinax argyreornatus</i>	1 <sup>P</sup>	-	A	-	A	S
<i>Scinax fuscovarius</i>	1	R	C	-	C	U
<i>Scinax littoralis</i>	1 <sup>P</sup> , 6 <sup>P</sup>	A	A	A	A	U
<i>Scinax perereca</i>	1	C	A	C	A	U
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	1	-	-	C	C	S
<i>Physalaemus</i> sp. (aff. <i>olfersii</i> )	11	-	C	-	C	S
<i>Physalaemus spiniger</i>	11 <sup>P</sup> , 14	A	A	A	A	U
<i>Leptodactylus</i> sp. (aff. <i>marmoratus</i> )	32	-	C	-	C	S
<i>Leptodactylus bokermanni</i>	30	-	R	-	R	S
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	32	A	A	A	A	U
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	30 <sup>P</sup>	C	R	-	C	U
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	11	R	R	A	A	U
<i>Hylodes</i> sp. (aff. <i>asper</i> )	3*	-	-	-	R	S
<i>Hylodes heyeri</i>	3	-	-	-	R	S

“?”= modo reprodutivo desconhecido; “\*”= inferência com base em outras espécie cogenéricas; “<sup>P</sup>” informação obtida no presente estudo.

Na taxocenose de anuros da RNSM seis espécies foram dominantes em relação a ocorrência (Tabela 4). A mais comum foi *S. littoralis* (123 espécimes), seguida de *P. spiniger*, *L. marmoratus*, *D. berthaltutzae*, *Scinax* sp2. (gr. *alter*) e *H. albomarginatus*. Quatro espécies foram registradas duas vezes somente: *R. ictericus*, *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*), *S. fuscovarius* e *T. mesophaeus*, e três espécies uma única vez: *Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*), *L. bokermanni* e *Scinax* sp. (gr. *berthae*).

Quatro espécies foram registradas somente pela vocalização (*H. uranoscopum*, *Hylodes* sp. (aff. *asper*), *Physalaemus* sp. (aff. *olfersii*) e *Scinax* sp. (aff. *perpusillus*). Enquanto, onze espécies foram coletadas ativamente sem ter sido registrada atividade de vocalização (*R. ictericus*, *D. berthaltutzae*, *D. leucomystax*, “E”. *binotatus*, *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*), *H. semilineatus*, *Leptodactylus* sp., *L. bokermanni*, *Scinax* sp. (aff. *berthae*), *S. fuscovarius* e *T. mesophaeus*).

Tabela 4. Abundância das espécies registradas na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, entre setembro de 2006 e março de 2007.

	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
<i>Flectonotus</i> sp. (gr. <i>fissilis</i> )	0	0	0	0	2	0	0
“ <i>Eleutherodactylus</i> ” <i>binotatus</i>	3	1	1	0	0	1	0
<i>Ischnocnema</i> sp. (gr. <i>lacteus</i> )	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ischnocnema guentheri</i>	0	49	32	18	19	23	5
<i>Rhinella abei</i>	27	1	1	0	4	3	5
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	2	0	10	7	1	2	0
<i>Rhinella ictericus</i>	0	2	2	0	0	0	0
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>	4	1	2	0	0	2	2
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	6	5	2	0	0	0	0
<i>Proceratophrys boiei</i>	1	0	2	7	4	0	0
<i>Physalaemus</i> sp. (aff. <i>olfersii</i> )	0	0	7	5	0	0	0
<i>Physalaemus spiniger</i>	86	116	27	37	53	15	26
<i>Leptodactylus</i> sp. (aff. <i>marmoratus</i> )	0	1	0	4	3	0	0
<i>Leptodactylus bokermanni</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	107	85	74	67	56	42	29
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	0	0	15	20	7	0	0
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	0	1	0	1	3	1	1
<i>Bokermannohyla hylax</i>	0	0	0	0	3	5	0

Tabela 4. Continuação

	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	62	75	65	2	66	95	24
<i>Dendropsophus elegans</i>	0	0	2	0	4	0	0
<i>Dendropsophus microps</i>	50	1	22	0	1	5	7
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	9	6	10	11	4	0
<i>Dendropsophus seniculus</i>	14	0	0	0	5	2	0
<i>Dendropsophus weneri</i>	0	0	25	40	13	11	0
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	17	35	79	58	47	50	0
<i>Hypsiboas faber</i>	3	16	18	15	14	10	0
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	2	2	0	0	0	5	0
<i>Phyllomedusa distincta</i>	5	8	17	6	10	2	0
<i>Scinax</i> sp1. (gr. <i>alter</i> )	17	17	11	15	17	5	0
<i>Scinax</i> sp2. (gr. <i>alter</i> )	21	80	72	64	55	16	10
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>berthae</i> )	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perpusillus</i> )	8	3	0	0	0	0	0
<i>Scinax argyreornatus</i>	10	8	17	0	0	5	0
<i>Scinax fuscovarius</i>	2	1	1	0	0	0	0
<i>Scinax littoralis</i>	123	94	83	46	68	37	12
<i>Scinax perereca</i>	0	7	16	8	2	0	2
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	0	1	1	0	0	0	0

A análise de similaridade na composição da anurofauna entre diversos estudos, agrupou como mais semelhantes o presente estudo e o outro trabalho desenvolvido em Guaraqueçaba, porém em outra localidade (Figura 12). A análise agrupou os trabalhos desenvolvidos nos mesmos biomas, sendo um clado da Caatinga, outro do Cerrado, um da Floresta Amazônica e um da Floresta Atlântica. Contudo, o ambiente mais distinto de todos foi a Reserva Adolpho Ducke localizada na Floresta Amazônica.

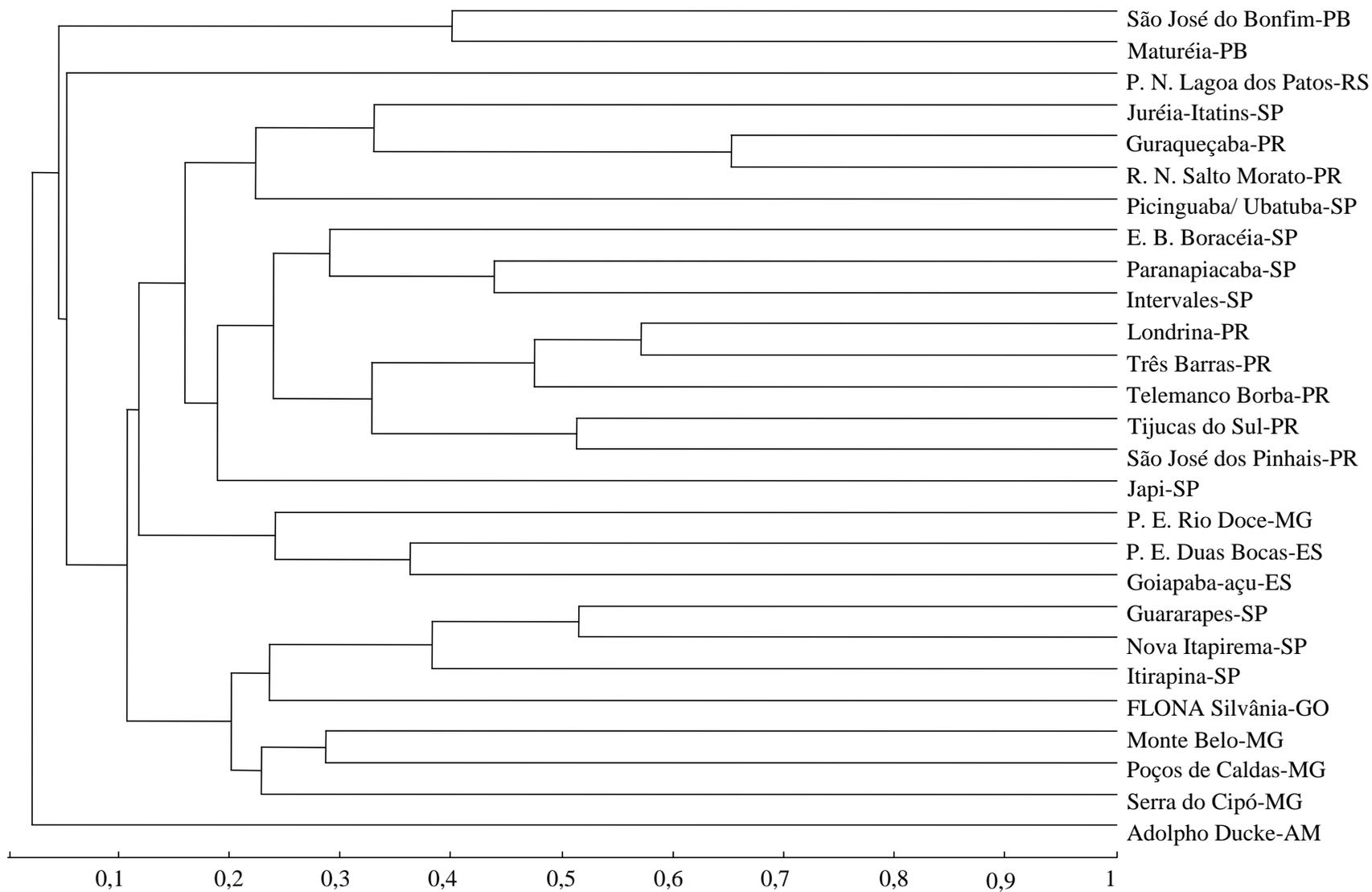


Figura 12. Fenograma de similaridade na composição da anurofauna entre presente estudo e outros estudos desenvolvidos em diversos biomas, como, Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Cerrado e Caatinga.

## ANUROFAUNA DA CAPOEIRA

Foram registradas 17 espécies (46% do total) distribuídas em quatro famílias (Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae e Leptodactylidae), e apenas duas espécies foram exclusivas deste ambiente (*C. abei* e *D. elegans*). Outras duas espécies foram encontradas uma única vez (*L. ocellatus* e *S. fuscovarius*), enquanto *Scinax* sp2. (gr. *alter*) foi a mais abundante com 66 indivíduos, seguida de *L. marmoratus* com 41 espécimes observados (Tabela 5).

Tabela 5. Abundância relativa das espécies registradas na Capoeira da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007. As espécies com asterisco (\*) ao lado não foram registradas em atividade de vocalização neste ambiente.

	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
<i>Rhinella ictericus</i> *	0	2	2	0	0	0	0
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> *	3	0	0	0	0	0	0
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	33	8	1	0	1	0	8
<i>Dendropsophus elegans</i>	0	0	2	0	4	0	0
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	8	6	5	6	1	0
<i>Dendropsophus werneri</i>	0	0	23	30	3	4	0
<i>Hypsiboas faber</i>	3	1	1	0	0	1	0
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	41	32	28	28	24	16	11
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	0	0	15	20	6	0	0
<i>Leptodactylus ocellatus</i> *	0	1	0	0	0	0	0
<i>Phyllomedusa distincta</i>	0	2	8	2	3	2	0
<i>Physalaemus spiniger</i>	15	0	15	0	4	0	0
<i>Scinax fuscovarius</i> *	0	0	1	0	0	0	0
<i>Scinax</i> sp1. (gr. <i>alter</i> )	13	17	11	9	8	0	0
<i>Scinax</i> sp2. (gr. <i>alter</i> )	21	30	66	52	24	13	4
<i>Scinax littoralis</i>	17	5	15	3	4	6	0
<i>Scinax perereca</i>	0	0	3	3	1	0	0

O ponto CB (Charco da braquiária) foi o sítio reprodutivo que apresentou a maior diversidade, riqueza, e equitabilidade e conseqüentemente menor dominância, enquanto CF (Poça dos búfalos) teve a menor riqueza, diversidade, equitabilidade e conseqüentemente maior dominância (Tabela 6).

Tabela 6. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), dominância de Berger-Parker (d) e equitabilidade (J) da anurofauna dos sítios reprodutivos da Capoeira da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

	Poça dos búfalos (CF)	Charco da braquiária (CB)	Poça trilha do puma (CP)
Nº de indivíduos	302	261	190
Riqueza (S)	7	10	9
Diversidade (H')	1,528	1,95	1,666
Dominância (d)	0,3907	0,2299	0,3895
Equitabilidade (J)	0,7854	0,8468	0,7582

O sítio reprodutivo CF (Poça dos búfalos) foi o menos utilizado pelos anuros. Apenas duas espécies utilizam este ambiente diretamente para a reprodução, sendo elas: *Scinax* sp1. (gr. *alter*) e *Scinax* sp2. (gr. *alter*). Enquanto nos arredores foram encontradas outras cinco espécies, *R. ictericus*, *P. spiniger*, *L. marmoratus*, *L. notoaktites* e *S. fuscovarius*. Somente um macho adulto de *C. ictericus* foi encontrado, durante o dia.

No total nove espécies foram registradas utilizando o sítio CB (Charco da braquiária) para a reprodução (*D. leucomystax*, *D. berthalutzae*, *D. elegans*, *D. werneri*, *L. ocellatus*, *P. distincta*, *Scinax* sp1. (gr. *alter*), *Scinax* sp2. (gr. *alter*) e *S. littoralis*). Das espécies registradas, somente *L. marmoratus* foi observada nas proximidades. O leptodactylideo *L. ocellatus* foi encontrado uma única vez, era uma fêmea exercendo cuidado parental com girinos durante o dia.

Em CP (Poça da trilha do puma), sete espécies utilizaram diretamente o ambiente para a reprodução (*D. berthalutzae*, *D. minutus*, *H. faber*, *P. distincta*, *Scinax* sp2. (gr. *alter*), *S. littoralis* e *S. perereca*), sendo que apenas duas delas (*L. marmoratus* e *R. ictericus*) foram encontradas próximo ao local.

ANUROFAUNA DO CAPOEIRÃO

No total 31 espécies (83,8% do total) foram registradas neste ambiente, distribuídas em seis famílias: Brachycephalidae, Bufonidae, Centrolenidae, Hylidae, Leiuperidae e Leptodactylidae (Tabela 7). Seis espécies (16,2% do total) foram encontradas somente neste ambiente: *D. microps*, *Scinax sp.* (aff. *berthae*), *S. argyreornatus*, *Physalaemus sp.* (aff. *olfersii*), *Leptodactylus sp.* (aff. *marmoratus*) e *L. bokermanni*.

Neste estágio sucessional cinco espécies de anfíbios foram dominantes, sendo a mais abundante delas *P. spiniger* com 99 indivíduos registrados, seguido de *D. berthalutzae* (62), seguido de *D. microps*, *S. littoralis* e *Scinax sp2.* (gr. *alter*), com 50 indivíduos cada (Tabela 7). Todavia, quatro espécies [*H. faber*, *L. bokermanni*, *L. notoaktites* e *Scinax sp.* (aff. *berthae*)] foram registradas uma única vez.

Tabela 7. Abundância das espécies registradas no Capoeirão da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007. O asterisco (\*) indica as espécies que não foram encontradas em atividade reprodutiva.

	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
<i>Bokermannohyla hylax</i>	0	0	0	0	3	0	0
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> *	1	1	2	0	0	2	2
<i>Dendrophryniscus seniculus</i>	8	0	0	0	5	0	0
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	2	62	27	0	45	49	16
<i>Dendropsophus microps</i>	50	1	22	0	1	5	7
<i>Dendropsophus minutus</i>	0	1	0	5	5	3	0
<i>Dendropsophus weneri</i>	0	0	2	10	10	7	0
<i>Eleutherodactylus binotatus</i> *	2	0	1	0	0	1	0
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	3	4	0	0	0	0	0
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	0	13	4	13	20	27	0
<i>Hypsiboas faber</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hypsiboas semilineatus</i> *	1	2	0	0	0	5	0
<i>Ischnocnema guentheri</i>	0	15	0	2	5	0	0
<i>Leptodactylus bokermanni</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	41	28	26	21	10	16	8
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	0	0	0	0	2	0	0
<i>Leptodactylus sp.</i> (aff. <i>marmoratus</i> )	0	1	0	4	3	0	0

Tabela 7. Continuação.

<i>Phyllomedusa distincta</i>	0	3	7	3	6	0	0
<i>Physalaemus</i> sp. (aff. <i>olfersii</i> )	0	0	7	5	0	0	0
<i>Physalaemus spiniger</i>	14	99	12	37	49	0	20
<i>Rhinella abei</i>	27	1	0	0	4	3	5
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	0	0	10	7	0	2	0
<i>Scinax argyreornatus</i>	10	8	17	0	0	5	0
<i>Scinax fuscovarius</i>	2	1	0	0	0	0	0
<i>Scinax</i> sp1. (gr. <i>alter</i> )	0	0	0	0	1	5	0
<i>Scinax</i> sp2. (gr. <i>alter</i> )	0	50	6	12	31	3	6
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perpusillus</i> )	6	0	0	0	0	0	0
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>berthae</i> )*	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scinax littoralis</i>	1	50	12	2	40	14	12
<i>Scinax perereca</i>	0	3	7	1	1	0	2

O sítio reprodutivo PQ (Poça dos quiosques) foi o ambiente mais diverso e com maior equitabilidade e menor dominância, entretanto sua riqueza de espécies foi menor que a observada para PT (Poça trilha da figueira; Tabela 8). Enquanto PE (Poça da estrada da figueira) foi o ambiente com a anurofauna menos heterogênea, com a menor riqueza, abundância, equitabilidade e conseqüentemente maior dominância.

Tabela 8. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ), dominância de Berger-Parker ( $d$ ) e equitabilidade ( $J$ ) da anurofauna dos sítios reprodutivos do Capoeirão da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

	Poça quiosques (PQ)	Poça estrada figueira (PE)	Poça trilha figueira (PT)
Nº de indivíduos	413	372	480
Riqueza (S)	19	16	23
Diversidade ( $H'$ )	2,462	2,037	2,318
Dominância ( $d$ )	0,1937	0,2419	0,2646
Equitabilidade ( $J$ )	0,8361	0,7345	0,7392

No ambiente PQ (Poça dos quiosques) foi observado o maior número de espécies (18) em atividade reprodutiva na poça ou próxima a ela, como foi o caso de *Leptodactylus* sp. (aff. *marmoratus*) e *L. marmoratus*, as outras espécies que usaram este ambiente para reprodução foram: *D. leucomystax*, *D. berthalutzae*, *D. minutus*, *D. microps*, *D. werneri*, *H.*

*albomarginatus*, *H. faber*, *P. distincta*, *P. spiniger*, *R. abei*, *R. hoogmoedi*, *S. argyreornatus*, *S. fuscovarius*, *S. littoralis* e *S. perereca*). Próximo à poça também foi encontrado um indivíduo de *Scinax* sp. (aff. *berthae*) que não estava em atividade de vocalização. Neste sítio também foi registrada a maior riqueza de espécies em atividade reprodutiva em uma única noite, nove em novembro de 2006.

A Poça PT (Poça trilha da figueira) apresentou a maior riqueza de espécies de anuros entre os sítios reprodutivos amostrados, 23 espécies. Foram encontradas 14 espécies (*D. leucomystax*, *D. berthalutzae*, *D. microps*, *D. weneri*, *H. albomarginatus*, *H. semilineatus*, *L. ocellatus*, *P. spinigerus*, *P. distincta*, *Scinax* sp1. (gr. *alter*), *Scinax* sp2. (gr. *alter*), *S. argyreornatus*, *S. littoralis*, *S. perereca*) que utilizaram este ambiente para reprodução. Próximo a ele foram registradas mais nove espécies [*B. hylax*, “*E*”. *binotatus*, *I. guentheri*, *Leptodactylus* sp. (aff. *marmoratus*), *L. bokermanni*, *Leptodactylus* sp., *Physalaemus* sp. (aff. *olfersii*), *R. hoogmoedi* e *Scinax* sp. (aff. *perpusillus*)]. O local utilizado para reprodução por *B. hylax* foi um córrego temporário próximo à poça, enquanto *Physalaemus* sp. (aff. *olfersii*) utilizou as pequenas poças que se formam na margem do córrego.

O sítio reprodutivo PE (Poça estrada da figueira) durante o estudo foi utilizado por sete espécies (*D. berthalutzae*, *D. weneri*, *H. albomarginatus*, *H. semilineatus*, *P. spinigerus*, *Scinax* sp2. (gr. *alter*), *S. argyreornatus*, *S. littoralis*) para reprodução. Nos arredores outras oito foram encontradas: *D. leucomystax*, “*E*”. *binotatus*, *E. guentheri*, *H. uranoscopum*, *Leptodactylus* sp., *Leptodactylus* sp. (aff. *marmoratus*), *L. notoaktites* e *R. abei*. O centrolenídeo *H. uranoscopum*, foi observado vocalizando na margem do Rio Morato, próximo à poça.

ANUROFAUNA DA MATA PRIMÁRIA

Neste ambiente 23 espécies (62,2% do total) foram registradas, distribuídas em oito famílias: Amphignathodontidae, Brachycephalidae, Bufonidae, Centrolenidae, Cycloramphidae, Hylidae, Leiuperidae e Leptodactylidae (Tabela 9). Quatro espécies (10,8% do total) ocorreram unicamente neste ambiente: *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*), *Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*), *Proceratophrys boiei* e *Trachycephalus mesophaeus*.

Tabela 9. Abundância das espécies registradas na Mata Primária da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007. As espécies com asterisco (\*) não foram encontradas em atividade reprodutiva.

	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
<i>Bokermannohyla hylax</i>	0	0	0	0	0	5	0
<i>Dendrophryniscus seniculus</i>	6	0	0	0	0	2	0
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	27	5	37	2	20	46	0
“ <i>Eleutherodactylus</i> ” <i>binotatus</i> *	1	1	0	0	0	0	0
<i>Flectonotus</i> sp. (gr. <i>fissilis</i> )*	0	0	0	0	2	0	0
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	3	1	2	0	0	0	0
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	17	22	75	45	27	23	0
<i>Hypsiboas faber</i>	0	15	16	15	14	9	0
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ischnocnema</i> sp. (gr. <i>lacteus</i> )*	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ischnocnema guentheri</i>	0	34	32	16	14	23	5
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	25	25	20	18	22	10	10
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	0	0	0	1	1	1	1
<i>Phyllomedusa distincta</i>	5	3	2	1	1	0	0
<i>Physalaemus spiniger</i>	57	17	0	0	0	15	6
<i>Proceratophrys boiei</i>	1	0	2	7	4	0	0
<i>Rhinella abei</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	2	0	0	0	1	0	0
<i>Scinax</i> sp1. (gr. <i>alter</i> )	4	0	0	6	8	0	0
<i>Scinax littoralis</i>	105	39	56	41	24	17	0
<i>Scinax perereca</i>	0	4	6	4	0	0	0
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>perpusillus</i> )	2	3	0	0	0	0	0
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> *	0	1	1	0	0	0	0

Cinco espécies que ocorreram neste ambiente foram registradas apenas uma única vez, sendo elas: *R. abei*, *Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*), “*E*”. *binotatus*, *H. semilineatus*, *L. ocellatus* e *T. mesophaeus* (Tabela 9). Porém, outras quatro espécies foram muito

abundantes na área, sendo que a mais abundante foi *S. littoralis*, com 105 espécimes, seguida de *H. albomarginatus*, *P. spiniger* e *D. berthalutzae*, com 75, 57 e 46 registros, respectivamente.

O ambiente LB (Lagoa trilha do bracinho) foi o ponto amostral com a anurofauna mais heterogênea, apresentando a maior equitabilidade e conseqüentemente menor dominância, contudo a riqueza de espécies foi menor que a de LU (Lagoa trilha do bugio) e igual à de LS (Poça trilha do salto), que apresentou a menor à diversidade e equitabilidade (Tabela 10).

Tabela 10. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade Shannon-Wiener (H'), dominância de Berger-Parker (d) e equitabilidade (J) da anurofauna dos sítios reprodutivos da Mata Primária da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

	Poça trilha salto (LS)	Lagoa trilha do bracinho (LB)	Lagoa trilha bugio (LU)
Nº de indivíduos	223	276	645
Riqueza (S)	12	12	14
Diversidade (H')	1,712	2,108	1,907
Dominância (d)	0,2691	0,2355	0,324
Equitabilidade (J)	0,6889	0,8484	0,7227

No sítio reprodutivo LS (Poça trilha do salto) foram encontradas 12 espécies no total, sendo que apenas quatro foram encontradas em atividade reprodutiva na poça (*D. berthalutzae*, *D. seniculus*, *S. littoralis*, *P. boiei*). Nos arredores foram registradas outras oito espécies ("*E.* binotatus, *I. guentheri*, *Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*), *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*), *H. uranoscopum*, *L. marmoratus*, *R. hoogmoedi* e *T. mesophaeus*), sendo que duas delas ocorreram unicamente neste ambiente e foram registradas uma única vez, sendo elas: *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*) e *Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*). O centrolenídeo *H.*

*uranoscopum*, foi registrado vocalizando em algumas árvores na margem do aquário natural do Rio Morato.

No ponto LU (Lagoa da trilha do bugio) 13 espécies foram observadas (*D. berthalutzae*, *D. seniculus*, *I. guentheri*, *H. albomarginatus*, *H. faber*, *H. semilineatus*, *L. marmoratus*, *L. ocellatus*, *P. spinigerus*, *P. boiei*, *Scinax* sp1. (gr *alter*), *S. littoralis* e *S. perereca*). Apenas uma espécie (*B. hylax*) foi encontrada nas proximidades da poça, vocalizando próximo a um córrego.

No ambiente LB (Lagoa da trilha do bracinho), foram encontradas no total 12 espécies, sendo que quatro espécies, *R. abei*, *I. guentheri*, *L. marmoratus* e *Scinax* sp. (aff. *perpusillus*), foram encontradas nas proximidades, as outras oito (*D. berthalutzae*, *H. faber*, *P. boiei*, *P. spinigerus*, *P. distincta*, *Scinax* sp1. (gr. *alter*), *S. littoralis* e *S. perereca*) foram observadas utilizando a lagoa para a reprodução.

#### COMPARAÇÃO ENTRE OS AMBIENTES

O Capoeirão foi a área estudada que apresentou maior riqueza de espécies, com 31 spp. (83,8% do total), seguido da Mata Primária, com 23 espécies (62,2% do total), e Capoeira, com 17 espécies (46% do total). A curva de acumulação de espécies da taxocenose da Capoeira foi a primeira a tender à assíntota (Figura 13). Entretanto novos registros são esperados, pois a riqueza estimada pelo método ACE foi maior que a observada em todos ambientes estudados. Foi estimada em 18 espécies a taxocenose de anuros da Capoeira, 33 a do Capoeirão e em 25 a da Mata primária (Figura 14).

Na Capoeira foram registradas quatro famílias: Bufonidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Hylidae. Enquanto no Capoeirão, além dessas quatro famílias foram registradas outras duas famílias Brachycephalidae e Centrolenidae. A Mata primária além

das seis famílias já citadas outras duas foram encontradas exclusivamente neste ambiente, sendo elas Cycloramphidae e Amphignathodontidae.

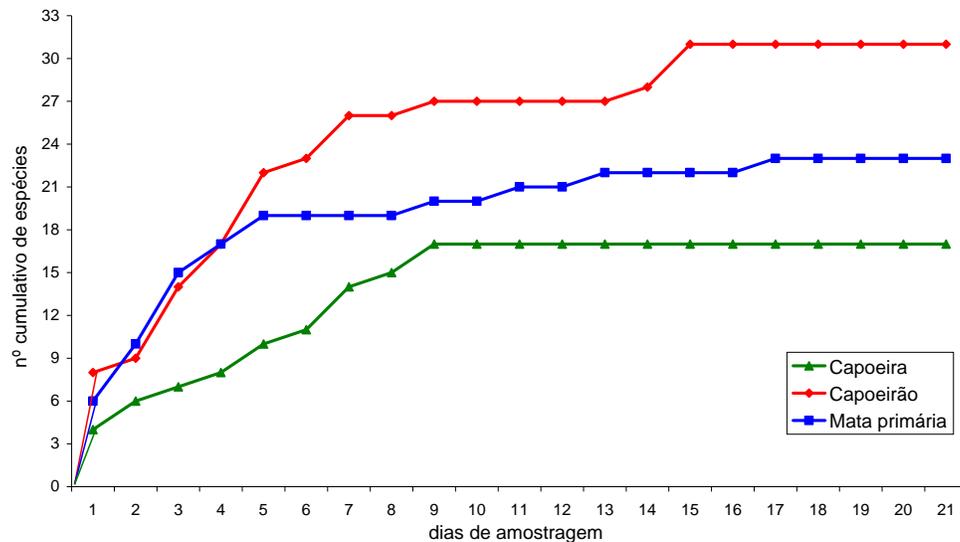


Figura 13. Curva de acumulação de espécies de anuros dos três estádios sucessionais de vegetação amostrados da Reserva Natural Salto Morato, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Das 37 espécies encontradas nos três estádios sucessionais de vegetação amostrados, 21 (56,76%) foram consideradas estenóicas, ou seja, foram especialistas dos ambientes florestais (Capoeirão e Mata primária), Seis espécies (16,2%) ocorreram unicamente no Capoeirão e quatro (10,8%) foram exclusivas da Mata primária. As espécies eurióicas foram 16, totalizando 43,24% do total, sendo nove delas (24,3%) consideradas generalistas, pois ocuparam todos os ambientes. Outras seis espécies (16,2%) se distribuíram entre a Capoeira e o Capoeirão, e apenas duas (5,5%) ocorreram exclusivamente na Capoeira.

Na Capoeira 10 espécies (58,8%) foram abundantes, quatro comuns (23,5%) e três raras (17,7%) (Tabela 3). Na taxocenose do Capoeirão o número de espécies comuns foi igual a nove (29,0%), oito (22,6%) foram raras, enquanto 15 foram abundantes (48,4%). Na

Mata primária 10 espécies foram abundantes (43,5%), seis comuns (26,1%) e sete raras (30,4%).

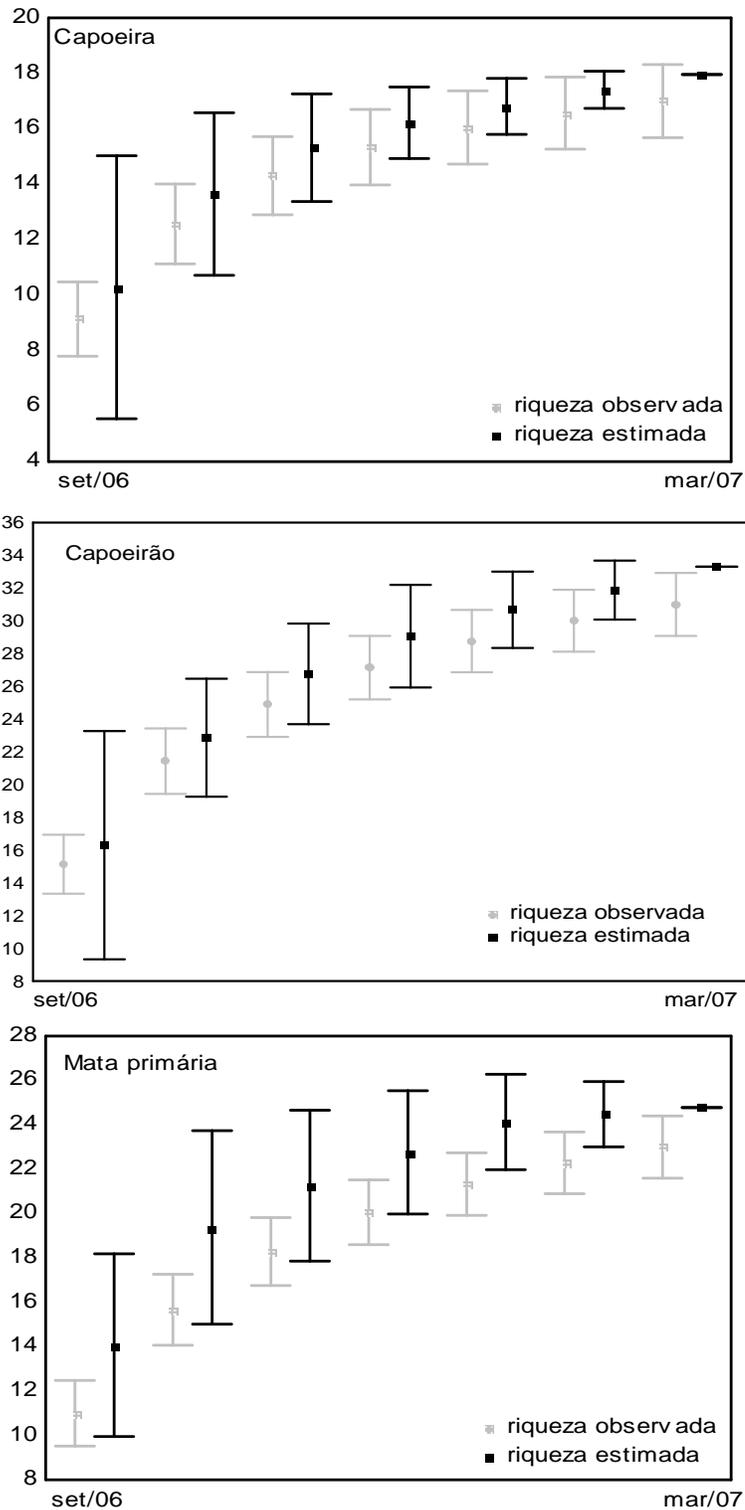


Figura 14. Curvas de riqueza observada e estimada da anurofauna dos três estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

A riqueza de anuros foi diferente entre os três estádios sucessionais de vegetação amostrados (ANOVA;  $F_{(2; 8)} = 16,33$ ;  $p > 0,003$ ), entretanto a abundância de espécies não foi diferente (ANOVA;  $F_{(2; 8)} = 7,87$ ;  $p > 0,01$ ). Quanto à riqueza, o Capoeirão apresentou um maior número de espécies maior que a Capoeira e a Mata primária, porém entre esses dois ambientes não houve diferença (Figura 15; Tabela 11).

Foram registradas 28 espécies em atividade reprodutiva e destas, apenas quatro apresentaram a estratégia de reprodução explosiva (*sensu* WELLS, 1977). Sendo que as quatro foram registradas no Capoeirão (*D. seniculus*, *D. microps*, *R. abei* e *R. hoogmoedi*), e na Mata primária apenas *D. seniculus* apresentou padrão de reprodução explosiva, enquanto que na Capoeira não foi registrada nenhuma espécie com este padrão.

A maioria das espécies utilizou sempre um mesmo microhabitat para vocalização (Tabela 12). Entretanto, *D. seniculus*, *P. distincta* e *S. littoralis* utilizaram poleiros mais elevados em áreas mais preservadas da mata. Em uma única ocasião machos de *H. faber* foram avistados vocalizando no estrato herbáceo.

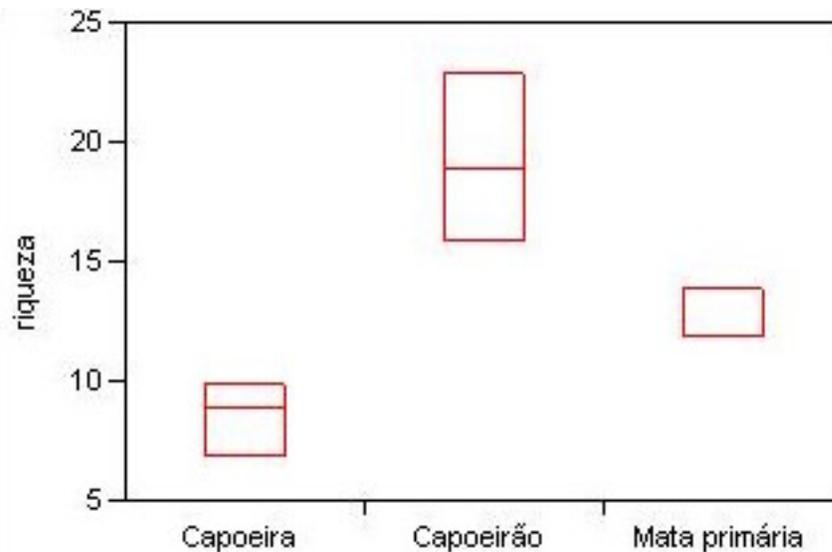


Figura 15. Riqueza média ( $\pm$  desvio padrão) de anuros nos três estádios sucessionais de vegetação amostrados da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Tabela 11. Teste de Tukey-Kramer para as riquezas de anuros nos diferentes estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato. Valores positivos indicam as diferenças para  $p < 0,05$ .

Ambiente	Capoeira	Capoeirão	Mata primária
Capoeira	-	-	-
Capoeirão	4,88	-	-
Mata primária	-1,78	0,88	-

Tabela 12. Distribuição vertical dos anuros da Reserva Natural Salto Morato, de acordo com o microhabitat de vocalização por estágio sucessionais: (a) água, (s) solo, estrato herbáceo (h), até 50 cm, estrato arbustivo (b), entre 51 e 150 cm e estrato arbóreo (r), acima de 151 cm.

Espécies	Capoeira	Capoeirão	Mata primária
<i>Ischnocnema guentheri</i>	-	h	h
<i>Rhinella abei</i>	-	a	-
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	-	s	-
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	-	r	r
<i>Proceratophrys boiei</i>	-	-	s
<i>Bokermannohyla hylax</i>	-	b	b
<i>Dendropsophus berthalutzae</i>	b	b	b
<i>Dendropsophus elegans</i>	b	-	-
<i>Dendropsophus microps</i>	-	b	-
<i>Dendropsophus minutus</i>	h	b	-
<i>Dendropsophus senicula</i>	-	b	r
<i>Dendropsophus weneri</i>	b	b	-
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	-	b	b
<i>Hypsiboas faber</i>	a	a	a, h
<i>Phyllomedusa distincta</i>	b	b	r
<i>Scinax</i> sp1. (gr. alter)	h	h	h
<i>Scinax</i> sp2. (gr. alter)	h	h	-
<i>Scinax</i> sp. (aff. <i>perpusillus</i> )	-	r	r
<i>Scinax argyreornatus</i>	-	b	-
<i>Scinax littoralis</i>	h	b	r
<i>Scinax perereca</i>	h	h	h
<i>Physalaemus</i> sp. (aff. <i>olfersii</i> )	-	a	-
<i>Physalaemus spiniger</i>	a	a	a
<i>Leptodactylus</i> sp. (aff. <i>marmoratus</i> )	-	s	-
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	s	s	s
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	a	a	-
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	-	a	-

Não existe diferença na altura do poleiro utilizado por *Scinax littoralis* nos três estádios sucessionais ( $F_{(2; 48)} = 2,37$ ;  $p > 0,05$ ), porém, a distância do poleiro em relação ao corpo d'água variou entre os três ambientes ( $F_{(2; 48)} = 6,50$ ;  $p < 0,003$ ), sendo utilizado poleiros mais distantes da água na Mata primária em relação a Capoeira e Capoeirão (Figura 16; Tabela 13). Para *Dendropsophus berthalutzae* foi observada diferença na altura do poleiro ( $F_{(2; 41)} = 6,56$ ;  $p < 0,003$ ), sendo que poleiros mais elevados foram utilizados no Capoeirão (Figura 17; Tabela 14). No entanto, não existe diferença na distância da água dos poleiros entre os ambientes ( $F_{(2; 41)} = 0,80$ ,  $p > 0,05$ ).

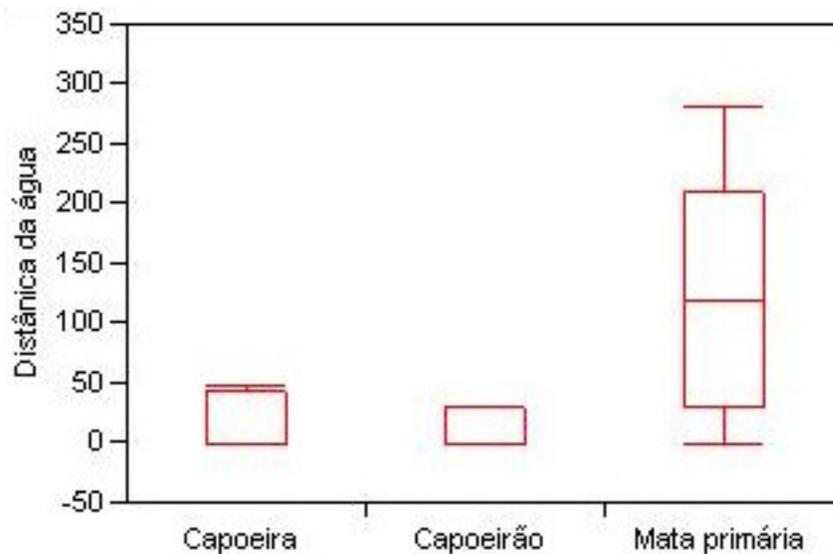


Figura 16. Distância da água medida na horizontal dos poleiros utilizados para vocalização por *Scinax littoralis* nos três estádios sucessionais de vegetação da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Tabela 13. Teste de Tukey-Kramer para a distância da água na horizontal dos poleiros utilizados por *Scinax littoralis*, nos diferentes estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato. Valores positivos indicam as diferenças para  $p < 0,05$ .

Ambiente	Capoeira	Capoeirão	Mata primária
Capoeira	-	-	-
Capoeirão	- 68,802	-	-
Mata primária	23,482	3,455	-

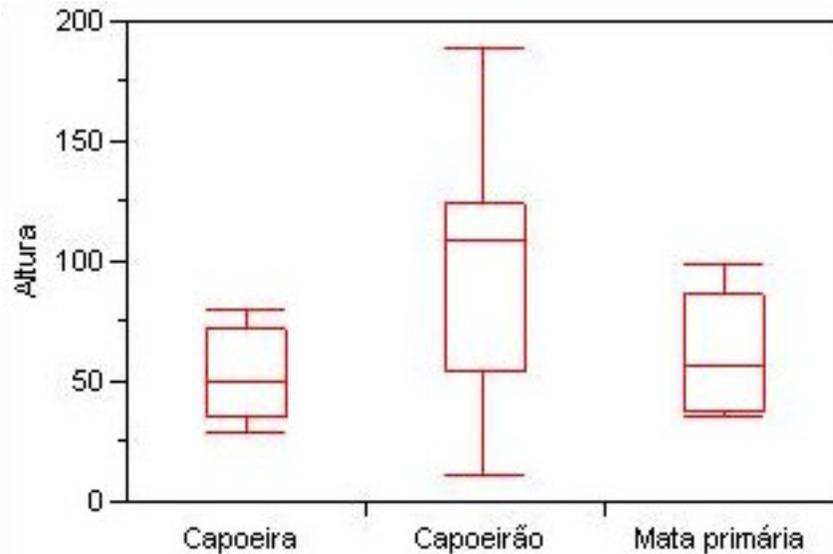


Figura 17. Altura dos poleiros utilizados para vocalização por *Dendropsophus berthaltutzae* nos três estádios sucessionais de vegetação da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

Tabela 14. Teste de Tukey-Kramer para a altura dos poleiros utilizados por *Dendropsophus berthaltutzae*, nos diferentes estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato. Valores positivos indicam as diferenças para  $p < 0,05$ .

Ambiente	Capoeira	Capoeirão	Mata primária
Capoeira	-	-	-
Capoeirão	10,360	-	-
Mata primária	-26,004	4,772	-

A distância entre os sítios reprodutivos não explica a similaridade na composição da anurofauna entre os ambientes ( $r = 0,20$ ;  $p > 0,05$ ). No entanto, a análise de similaridade da anurofauna entre os sítios reprodutivos demonstrou uma diferenciação qualitativa onde os três ambientes que pertencem ao Capoeirão (PQ, PT e PE) foram agrupados juntos, e em outro ramo agrupou os ambientes da Mata primária (LS, LB, LU) (Figura 18). Os ambientes da Capoeira saíram dispersos na análise, com CB se aproximando dos ambientes do Capoeirão e CP se assemelhando aos sítios reprodutivos da Mata primária, enquanto CF foi o ambiente mais distinto, saindo em um ramo isolado do fenograma.

A Mata primária apresentou a maior proporção de modos reprodutivos em relação ao número de espécies, 0,48 (11 modos/ 23 espécies), já o Capoeirão apresentou a menor proporção 0,39 (12 modos/ 31 espécies), enquanto o valor obtido para a Capoeira é de 0,47 (8 modos/ 17 espécies) (Tabela 2). Na Mata primária 34,78% das espécies apresentaram o modo reprodutivo do tipo 1, contra 41,18% das espécies da Capoeira e 41,93% do Capoeirão. O único modo reprodutivo exclusivo de um único ambiente foi o modo reprodutivo 36, utilizado pelo *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*).

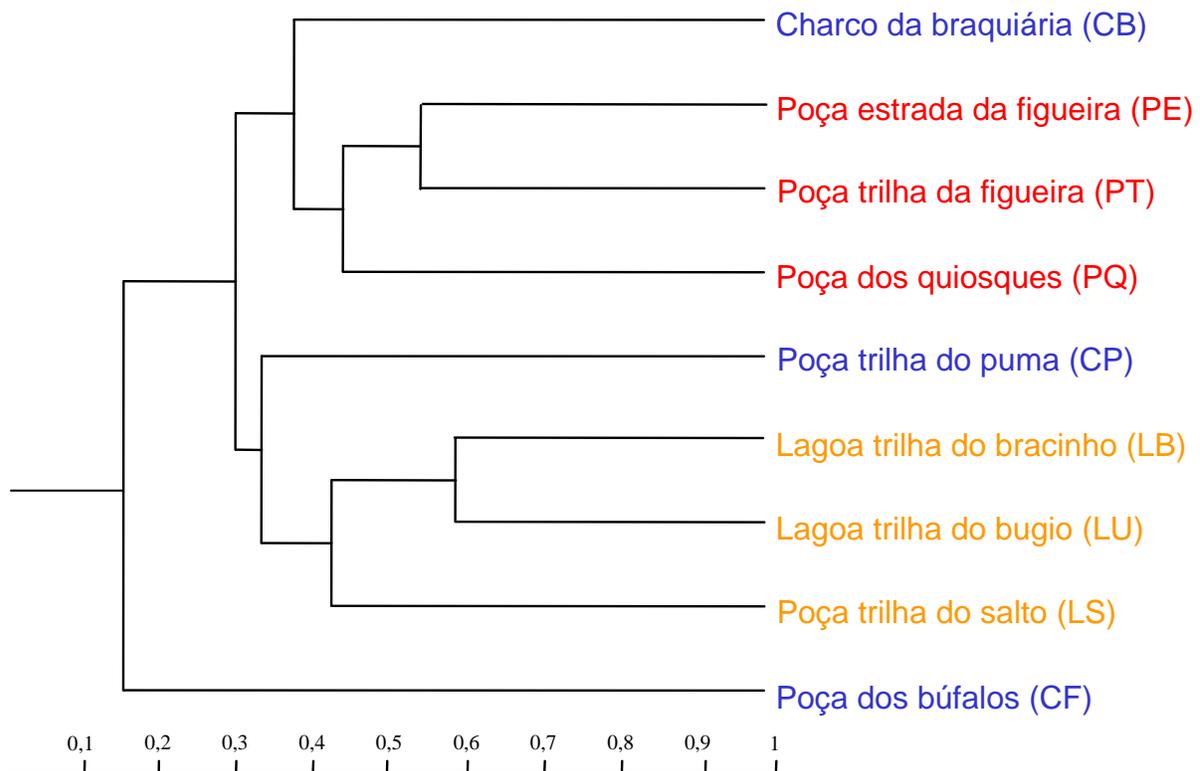


Figura 18. Fenograma de similaridade de Jaccard agrupados por UPGMA, da composição da anurofauna entre os ambientes reprodutivos utilizados pelos anuros da Reserva Natural Salto Morato. As localidades em azul pertencem à Capoeira, em vermelho ao Capoeirão e em laranja a Mata primária.

A análise de similaridade das taxocenoses de anuros entre os estádios sucessionais de vegetação apontou uma maior semelhança na composição da anurofauna entre o Capoeirão e a Mata primária, com 55% de semelhança entre eles (Figura 19).

Não houve correlação entre a média mensal das temperaturas mínimas e a riqueza ( $r_s = -0,36$ ;  $p > 0,05$ ;  $n=7$ ), a precipitação mensal e a riqueza ( $r_s = 0,04$ ;  $p > 0,05$ ;  $n=7$ ) e abundância de indivíduos ( $r_s = -0,35$ ;  $p > 0,05$ ;  $n=7$ ). Foi observada uma tendência de uma relação entre a média mensal das temperaturas mínimas e a abundância mensal de anuros ( $r_s = -0,66$ ;  $p > 0,05$ ;  $n=7$ ), entre a riqueza e a média mensal das temperaturas máximas ( $r_s = -0,61$ ;  $p > 0,05$ ;  $n=7$ ), e média mensal das temperaturas médias ( $r_s = -0,60$ ;  $p > 0,05$ ;  $n=7$ ), apesar de estatisticamente não foi a correlação entre essas variáveis. A abundância de anuros mensal foi negativamente correlacionada com a média mensla das temperaturas máximas ( $r_s = -0,86$ ;  $p < 0,01$ ;  $n=7$ ) e com a temperatura média mensal ( $r_s = -0,85$ ;  $p < 0,01$ ;  $n=7$ ).

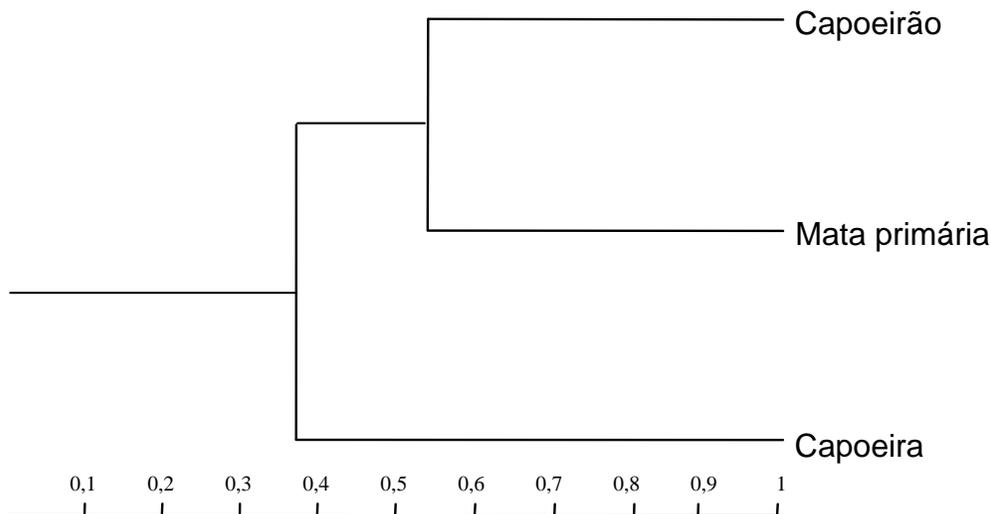


Figura 19. Fenograma de similaridade de Jaccard pelo método de agrupamento de UPGMA na composição das taxocenoses de anuros entre os estádios sucessionais de vegetação amostrados na Reserva Natural Salto Morato.

O Capoeirão apresentou a maior diversidade, abundância, riqueza e equitabilidade e, conseqüentemente, menor dominância (Tabela 15). A Mata Primária apresentou a segunda maior riqueza e diversidade, entretanto este ambiente apresentou a menor equitabilidade,

enquanto a Capoeira foi o ambiente com menor riqueza e abundância e conseqüentemente o menos heterogêneo (Tabela 15).

Tabela 15. Abundância, riqueza de espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), dominância de Berger-Parker (d) e equitabilidade (J) da taxocenose de anuros da Reserva Natural Salto Morato e dos três estádios sucessionais de vegetação, amostrados entre setembro de 2006 e março de 2007.

	Capoeira	Capoeirão	Mata Primária	RNSM
Nº de indivíduos	272	538	410	3164
Riqueza (S)	17	31	23	37
Diversidade (H')	2,136	2,596	2,192	2,67
Dominância (d)	0,2789	0,1813	0,2463	0,1463
Equitabilidade (J)	0,7538	0,7559	0,699	0,7395

## DISCUSSÃO

### TAXOCENOS DE ANFÍBIOS DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO

A Reserva Natural Salto Morato, apresenta a maior riqueza de espécies de anuros já inventariada no Paraná para uma determinada área, apresentando 35% das 120 espécies consideradas para o estado (SEGALLA & LANGONE, 2004). Nos municípios paranaenses de Balsa Nova foram encontradas 20 espécies (CARDOSO, 2006), em Tijucas do Sul foram registradas 23 espécies (CONTE & MACHADO, 2005), assim como em Três Barras (BERNADE & MACHADO, 2000), em São José dos Pinhais 34 espécies foram observadas (CONTE & ROSSA-FERES, 2006), em Londrina 24 espécies de anuros (BERNADE & ANJOS, 1999), e em outra localidade de Guaraqueçaba foram registradas 38 espécies (CASTANHO, 2000), sendo 34 em comum com o presente estudo. Seis espécies são novos registros para a APA de Guaraqueçaba: *Brachycephalus* sp., *Dendrophryniscus berthaltutzae*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus microps*, *Scinax fuscovarius* e *Eleutherodactylus* sp., entretanto CASTANHO (2000) registrou cinco espécies que não foram registradas no presente estudo: *Eleutherodactylus sambaqui*, *Cycloramphus lutzorum*, *Itapotihyla langsdorffii*, *Scinax* sp. (aff. *perereca*) e *Scinax hayii*. Agora no total são conhecidas 47 espécies de anuros para a APA de Guaraqueçaba.

A riqueza estimada de anuros para os três estádios sucessionais de vegetação e para toda área amostrada da RNSM, foi maior do que a riqueza observada, demonstrando que mesmo tendo aparentemente chegado à assíntota nas curvas acumulativas de espécies, novos registros de anfíbios ainda são esperados, aumentando ainda mais a riqueza considerada para a Reserva.

Em ambientes florestais fragmentados diversos fatores influenciam o número de espécies que podem ocorrer nas áreas florestadas, sendo muito importante o tamanho e o

grau de isolamento dos fragmentos (SILVANO *et al.*, 2003), porém a intensidade e a frequência da pressão antrópica e a vegetação adjacente ao fragmento podem ser os fatores que mais influenciam no número e espécies que podem coexistir no ambiente (ZIMMERMAN & BIERREGAARD, 1986; TOCHER *et al.*, 1997). Como a RNSM está inserida em um grande fragmento da Floresta Atlântica, em uma área de preservação, a pressão antrópica é reduzida, por isso espera-se que muitas espécies de anuros possam ocorrer neste ambiente, como foi observado na área.

A maioria das espécies encontradas teve atividade noturna. Esse padrão é comum para a maioria das espécies de anuros, e provavelmente é uma estratégia para evitar a dessecação, já que a sua pele é permeável (DUELLMAN & TRUEB, 1986; BERTOLUCI, 1991). TOLEDO *et al.* (2003) não registraram nenhuma espécie de anuro em atividade de vocalização durante o dia, em uma área de ecótone entre o Cerrado e a Floresta Atlântica. Todavia, o turno de vocalização dos anuros no presente estudo foi similar, proporcionalmente, ao registrado em outras áreas da Floresta Atlântica (CRUMP, 1974; AICHINGER, 1987; BERTOLUCI, 1991; HARTMANN, 2004; CONTE & MACHADO, 2005). O encontro de anuros diurnos, como *Brachycephalus* sp., *Hylodes heyeri*, *Hylodes* sp. (aff. *asper*) e *Leptodactylus marmoratus*, pode estar relacionado ao ambiente constantemente úmido que essas espécies ocupam (e. g., HADDAD & GIARETTA, 1999, HARTMANN, 2004).

O modo reprodutivo é a combinação do sítio de oviposição, características do ovo e da desova, taxa e duração do desenvolvimento e tipo de cuidado parental (SALTHER & DUELLMAN, 1973). Para a Floresta Atlântica são reconhecidos 27 modos reprodutivos (HADDAD & PRADO, 2005), sendo registrados 14 modos reprodutivos para a RNSM, mesma diversidade encontrada por CASTANHO (2000) em outra localidade de

Guaraqueçaba e mais diverso que os 12 modos encontrados por HARTMANN (2004) e os nove modos registrados por CONTE (2004), confirmando a alta diversidade de modos reprodutivos observados para Floresta Atlântica (CASTANHO, 2000).

A maior proporção de modos reprodutivos observados na Mata primária é um reflexo do sucesso dos anuros na utilização dos diversos microhabitats úmidos disponíveis neste bioma (HADDAD & SAWAYA, 2000), pois, a diversidade vegetacional gera uma maior heterogeneidade ambiental, umidade, refúgio, sítios de vocalização e locais para desova para os anuros (STUMPEL & VAN DER VOET, 1998). Por isso ambientes antrópicos apresentam uma pequena diversidade de modos reprodutivos, como observado por FEIO & FERREIRA (2005) que encontram 6 modos (20 espécies), TOLEDO *et al.* (2003) em Rio Claro, que encontraram 4 modos reprodutivos (21 espécies), mesmo diversidade observada por VASCONCELOS & ROSSA-FERES (2005) em Nova Itapirema (27 espécies). Enquanto no presente estudo a Capoeira (ambiente mais antropizado) apresentou a menor diversidade de modos reprodutivos, o que pode ser devido a menor heterogeneidade desse ambiente.

O modo reprodutivo do tipo 1, é considerado o mais ancestral e generalizado entre os anuros, e os demais modos representam grandes especializações associadas com a adaptação a diferentes ambientes (DUELLMAN & TRUEB, 1986), sendo o modo mais comum encontrado no presente estudo e em diversas localidades da Floresta Atlântica (HADDAD & SAZIMA, 1992; CONTE, 2004; HARTMANN, 2004; POMBAL & HADDAD, 2005). Entretanto, em ambientes com baixa heterogeneidade estrutural a proporção de espécies que apresentam o modo 1 é maior (e. g. TOLEDO, 2003, PRADO *et al.*, 2004; FEIO & FERREIRA, 2005), como observado no presente estudo para a Capoeira (0,47) em relação ao Capoeirão (0,26) e a Mata primária (0,30).

Nos trabalhos realizados por DONNELLY & GUYER (1994), na Estação “La Selva” na Costa Rica e por HARTMANN (2004) no Parque Estadual da Serra do Mar no núcleo Picinguaba, a maioria das espécies presentes na taxocenose foram abundantes, assim como neste estudo. Este fato deve-se provavelmente à existência de ambientes como a Capoeira, pois observou-se uma tendência à diminuição do número de espécies abundantes e aumento do número de espécies raras, o que é esperado para ambientes mais preservados (ODUM, 1988; DAJOZ, 2005). A Capoeira apresentou 58,8 % de espécies abundantes, enquanto a Mata Primária 43,5%, confirmando essa idéia. DONNELLY & GUYER (1994) apontaram a relação, também observada no presente estudo, entre a abundância e a ocorrência das espécies, de modo que as espécies classificadas como abundantes, segundo o índice de constância de ocorrência, foram, em geral, as espécies com maior número de indivíduos registrados.

Em Tijucas do Sul-PR, uma área de Floresta Ombrófila Mista, a maioria das espécies de anuros foram eurióicas e apenas 20% foram estenóicas (CONTE & MACHADO, 2005). Contudo, no presente estudo a maioria das espécies de anuros foram caracterizadas como estenóicas, revelando a importância da preservação dos ambientes florestais para conservação dos anuros.

A Floresta Atlântica vem sofrendo contínuas perdas de cobertura vegetal devido ao desmatamento e com isso, diversas espécies que não se adaptarem a ambientes abertos poderão ser extintas. O desmatamento é apontado como uma das principais causas de declínios e extinções de anuros em todo o mundo (TYLER, 1991; YOUNG *et al.*, 2001; DODD & SMITH, 2003; ETEROVICK *et al.*, 2005). Considerando isso, um ambiente onde a maioria das espécies de anuros podem ser consideradas estenóicas, ou seja, especialistas de ambientes florestados, é um local que pode ser considerado prioritário em termos de

conservação (BERNADE & MACHADO, 2000). Pois, além de conservar uma rica fauna de anuros dependentes de ambientes florestais, a área está inserida em um bioma considerado um *hotspot* (MYERS *et al.*, 2000), que abriga inúmeras espécies globalmente importantes, devido ao grau de ameaça que sofrem suas populações por serem endêmicas ao bioma (PINTO *et al.*, 2006). Essas características conferem a essas espécies um papel fundamental na conservação do ecossistema ao qual estão inseridas (VALLADARES-PADUA *et al.*, 2003).

Alguns fatores podem explicar a maior abundância de determinadas espécies na taxocenose da RNSM, como: as quatro espécies mais abundantes no presente estudo podem ser consideradas generalistas, pois utilizaram os três ambientes amostrados: Capoeira, Capoeirão e Mata primária; as cinco espécies mais abundantes estiveram ativas durante todo o período de estudo; *Scinax littoralis* foi a espécie mais abundante, o fato de ter dois modos reprodutivos favorece o aumento populacional, pois aumenta a chance de sobrevivência dos girinos; e a grande disponibilidade de ambientes reprodutivos para *Leptodactylus marmoratus*, o que favorece também um aumento populacional, pois esta espécie se reproduz no solo úmido afastado do corpo d'água (HADDAD & PRADO, 2005).

Sete espécies foram consideradas raras no presente estudo, porém essa baixa abundância deve-se provavelmente a metodologia aplicada. Duas dessas espécies *S. fuscovarius* (BERTOLUCI 1998, BERTOLUCI & RODRIGUES 2002a) e *T. mesophaeus* (PRADO *et al.*, 2003) apresentam o padrão de reprodução explosiva (*sensu* WELLS 1977), podendo ter utilizado alguma outra poça na RNSM para a reprodução, ou pode não ter coincidido o período de reprodução com a presença do pesquisador na área de estudo. Outras três espécies, *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*), *Ischnocnema* sp. (gr. *lacteus*) e *L. bokermanni* independem de poças para a reprodução e possivelmente ocorreu uma sub-

amostragem da população. Já para *Scinax* sp. (aff. *berthae*) faltam informações sobre a sua biologia e taxonomia, entretanto esta espécie e também *R. ictericus* parecem ser realmente as espécies mais raras na área de estudo, pois em outros estudos *R. ictericus* apresentou o padrão reprodutivo prolongado (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002b; CONTE & ROSSA-FERES, 2006).

A análise de similaridade agrupou os inventários de anuros desenvolvidos nos mesmos biomas, e a maior semelhança da composição da anurofauna da RNSM foi com outro estudo realizado na APA de Guaraqueçaba (CASTANHO, 2000) e na Estação Ecológica Júreia-Itatins (POMBAL & GORDO, 2004). Essa semelhança pode ser explicada pela proximidade entre essas áreas, pois o estudo de CASTANHO (2000) foi realizado a cerca de 30 Km da RNSM, e o de POMBAL & GORDO (2004) a 150 Km. As outras localidades que ficaram agrupadas próximos à RNSM na análise estão inseridas no bioma Floresta Atlântica e na mesma fisionomia, a Floresta Atlântica de Encosta. Entretanto, outro clado agrupou os trabalhos da Floresta Atlântica de Encosta do Estado do Espírito Santo e o Parque Estadual do Rio Doce, neste caso a distância deve ter influenciado na separação deste clado.

A semelhança na riqueza de espécies observada entre a área estudada com outros remanescentes de Floresta Atlântica pode ser relacionada ao fato de que estas áreas encontram-se próximas geograficamente e apresentam condições climáticas e cobertura vegetal semelhantes. Segundo DUELLMAN (1990), em áreas próximas geograficamente, com a mesma cobertura vegetal e que apresentam as mesmas condições climáticas, a composição faunística tende a ser bastante semelhante.

## ANUROFAUNA DA CAPOEIRA, CAPOEIRÃO E MATA PRIMÁRIA

A maior riqueza de espécies de anuros observadas nos ambientes florestados da RNSM (e. g. Mata primária e Capoeirão), é esperada devida a maior diversidade de microhabitats úmidos utilizados para a reprodução, permitindo assim que um maior número de espécies partilhe esses ambientes (CARDOSO *et al.*, 1989), sendo isto, fruto da maior heterogeneidade ambiental desses locais (PIANKA, 1967).

O ambiente com menor número de espécies foi a Capoeira, considerada a área mais aberta deste estudo. As áreas abertas apresentam menor heterogeneidade ambiental o que poderia explicar a menor diversidade, quando comparado com as outras duas áreas (Capoeirão e Mata primária). Além disso, a Capoeira da RNSM não parece receber tanta influência externa de espécies de anuros invasoras. Em outra área dentro do mesmo bioma, distante 64 Km da RNSM, no município de Morretes-PR, a área aberta apresentou uma maior riqueza de espécies de anuros em relação à mata (COSTA, 2006), pois além de ter registrado diversas espécies oportunistas, que ocorrem unicamente na área mais antropizada, a estrutura do ambiente foi diferente, sendo a área de mata estudada em Morretes bem menor que a do presente estudo.

Na Capoeira, o ambiente que teve maior diversidade foi uma área de charco permanente, o Charco da braquiária (CB). Ambientes permanentes apresentam uma maior pressão de predação principalmente por peixes (HEYER *et al.*, 1975), porém, a pequena profundidade e outras características físicas do ambiente do charco estudado impedem provavelmente a existência de peixes neste ambiente. A presença de espécies oportunistas como *D. elegans* (RAMOS & GASPARINI, 2004) e *L. ocellatus* (FEIO *et al.*, 1998; IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001) e a composição da vegetação, que oferece uma maior quantidade de refúgio aumentando assim a complexidade estrutural, pode

consequentemente abrigar mais espécies (BEGON *et al.*, 2006). Esses são provavelmente os principais fatores que influenciam a maior quantidade de espécies típicas de áreas abertas que utilizam este ambiente para reprodução.

O Capoeirão neste estudo representou a área de transição entre os estádios sucessionais de vegetação, apresentando a maior riqueza, como foi observado em outras áreas da Floresta Atlântica, para ambientes de transição por BERNADE & ANJOS (1999), CONTE & MACHADO (2005) e CONTE & ROSSA-FERES (2006). Neste estágio sucessional ocorreram espécies típicas de ambientes florestais, como [*E. binotatus*, *R. hoogmoedi*, *H. uranoscopum*, *H. semilineatus* e *Scinax* sp. (aff. *perpusillus*)] assim como espécies oportunistas de áreas abertas (*D. minutus*, *Scinax* sp2. (gr. *alter*), *S. fuscovarius* e *L. notoaktites*).

O ambiente mais diverso no Capoeirão foi uma poça semi-permanente, a Poça dos quiosques (PQ), provavelmente devido a dois fatores principais: presença de epífitas, que torna este ambiente mais heterogêneo, e a proximidade com área aberta e de mata, o que faz com que espécies de ambas as áreas utilizem também este local para a reprodução. Um exemplo claro disso foi *D. seniculus*, que ocorreu além da Floresta primária, unicamente na Poça dos quiosques.

Os sítios reprodutivos amostrados na Mata Primária apresentaram menor número de indivíduos e maior proporção de espécies consideradas raras, como é esperado em áreas de mata bem preservadas (DAJOZ, 2005). Muitas espécies típicas de ambientes florestais possuem modos reprodutivos que independem de corpos d'água (HADDAD & PRADO, 2005), como por exemplo: *E. binotatus*, *I. guentheri*, *Leptodactylus* sp. (aff. *marmoratus*), *L. bokermanni* e *L. marmoratus*, o que leva a maior partilha do ambiente

reprodutivo, conseqüentemente favorecendo que um maior número de espécies possam ocorrer no ambiente.

A distribuição dos anuros dentro da reserva foi fortemente influenciada pelo grau de conservação da floresta. Na Capoeira foram encontradas espécies típicas de áreas abertas e/ou antropizadas como: *D. minutus*, *D. elegans*, *L. ocellatus* e *S. fuscovarius* (HADDAD & SAZIMA, 1992; KWET & DI-BERNARDO, 1999; GUIX *et al.*, 2000, RAMOS & GASPARINI, 2004). Essas espécies oportunistas são favorecidas por algumas ações antrópicas ampliando assim suas distribuições geográficas (HADDAD, 1991). Na Mata Primária encontramos, em sua maioria espécies dependentes de áreas florestadas bem preservadas, como: *R. margaritifera*, *H. uranoscopum*, *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*) e *H. semilineatus* (FEIO *et al.*, 1998; CASTANHO, 2000).

No Capoeirão e na Mata Primária principalmente, existe um acentuado epifitismo, com destaque para as bromélias, que são utilizadas como abrigo e sitio de oviposição para diversas espécies de anuros (PEIXOTO, 1995). Em bromélias, foram registradas cinco espécies (*D. leucomystax*, *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*), *S. littoralis*, *Scinax* sp. (gr. *perpusillus*) e *S. perereca*), o que corresponde a 11,90% das espécies registradas na RNSM.

A redução de espécies em área mais antropizada já foi observada na Floresta Amazônica (TOCHER, 1998; BERNADE *et al.*, 1999; NECKEL-OLIVEIRA *et al.*, 2000) e na Floresta Atlântica (BERNADE & ANJOS, 1999; MACHADO *et al.*, 1999; HARTMANN, 2004; CONTE & MACHADO, 2005). No presente estudo a Capoeira foi o ambiente com a menor riqueza de espécies, o que pode ser devido à perda de ambientes utilizados pelos anuros para a reprodução (BAS, 1982; TOCHER, 1998), pois este é o ambiente menos heterogêneo entre os três estádios sucessionais de vegetação amostrados.

Entre os estádios sucessionais de vegetação da área de estudo, o Capoeirão foi o ambiente que apresentou a maior riqueza e a maior heterogeneidade na sua assembléia de anuros, o que pode ser explicado pela teoria do distúrbio intermediário (CONNELL, 1978). Este estádio intermediário de regeneração natural entre ambientes bem preservados e áreas abertas em estádio inicial de sucessão, caracterizam um ambiente onde o distúrbio intermediário pode estar atuando na distribuição dos anuros no ambiente. Nesta área a perturbação é intermediária, permitindo que espécies de ambientes bem preservados, de locais em fase de transição e oportunistas habitem este ambiente, tendo como resultado uma maior riqueza específica (CREED, 2006).

WELLS (1977) reconhece dois padrões de reprodução para os anuros, (1) o prolongado, que se estende por mais de um mês e o (2) explosivo que dura de poucos dias a poucas semanas. A maioria das espécies da RNSM apresentam padrão reprodutivo prolongado, que é provavelmente a estratégia mais comum, principalmente para as espécies da região tropical, como já observado por vários autores (e. g. AICHINGER, 1987; HARTMANN, 2004; GAREY, 2005; POMBAL & HADDAD, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006)

ROSSA-FERES & JIM (1994) observaram na região de Botucatu-SP que as espécies com um curto período reprodutivo estavam associadas a ambientes abertos. Porém, HARTMANN (2004), estudando uma taxocenose de anuros na Floresta Atlântica, observou uma maior proporção de espécies com reprodução explosiva (*sensu* WELLS, 1997) em ambientes de borda e interior de floresta. Esse mesmo padrão foi registrado no presente estudo, onde as quatro espécies que exibiram este padrão ocorreram somente em área mais florestada (Capoeirão e Mata primária).

A maior proporção de hílideos registrados nos ambientes em estádios mais avançados de sucessão (Capoeirão e Mata primária), assim como a presença das espécies *Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*) e *Hyalinobatrachium uranoscopum* na Mata primária, podem estar relacionadas ao maior número de sítios reprodutivos disponíveis, devido à estratificação vertical. Neste caso os discos adesivos dessas espécies conferem uma vantagem adaptativa (CARDOSO *et al.*, 1989) que lhes permitem explorar outros ambientes. Pois, no presente estudo, todas as espécies registradas utilizando como sítio de vocalização os estratos arbóreo e arbustivo pertenceram às famílias Amphignathodontidae, Cycloramphidae e Hylidae.

A maioria das espécies foram fiéis aos seus sítios de vocalização, esta fidelidade ao sítio reprodutivo parece ser uma característica conservativa, dentro da amplitude de nicho de cada espécie (ROSSA-FERES & JIM, 2001), e resulta numa melhor utilização do habitat reprodutivo como um todo (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002b). O sítio de vocalização das espécies estudadas em geral foi muito parecido ao observado em outras localidades para as mesmas espécies (BERTOLUCI, 1991; CASTANHO, 2000; HARTMANN, 2004).

A maior distância em relação ao corpo d'água do poleiro utilizado como sítio de vocalização por *S. littoralis* na Mata primária está relacionada ao novo modo reprodutivo observado para esta espécie, o modo 6 (*sensu* HADDAD & PRADO, 2005), que consiste de desova e girinos exotróficos na água acumulada por plantas aéreas, neste caso bromélias. Esse modo foi observado unicamente na Mata primária, onde a espécie utilizou bromélias de até dois metros de distância da poça. A existência de mais de um modo reprodutivo para uma mesma espécie já foi reportado para *Hypsiboas prasinus* (HADDAD & PRADO, 2005), *Physalaemus spiniger* (HADDAD & POMBAL, 1998) e *Hypsiboas faber*

(MARTINS, 1993; HADDAD & PRADO, 2005) e, em todos os casos, as espécies apresentam o modo primitivo (modo 1) e outro modo alternativo.

A utilização de poleiros mais elevados para a vocalização no Capoeirão por *D. berthalutzae* deve-se provavelmente à composição e altura vegetal marginal dos ambientes amostrados. Em dois sítios reprodutivos do Capoeirão existe uma grande quantidade de lírios-do-brejo que chegam a medir 150 cm, e foi verificada a ampla utilização de toda extensão da planta por *D. berthalutzae*. Nos outros ambientes a vegetação marginal apresentou menor tamanho em média (ver descrição dos pontos amostrais na seção Material e Métodos). A ausência de variação na distância do poleiro em relação à água foi provavelmente devido ao modo reprodutivo desta espécie (modo 24 *sensu* HADDAD & PRADO, 2005), onde a desova é colocada em folhas pendentes sobre o corpo d'água.

A distância entre as poças não explicou a semelhança na composição da anurofauna desses ambientes, sendo a estrutura vegetacional um dos principais fatores a atuar na distribuição das espécies na RNSM, de forma similar à observada por Machado (2004).

A maior similaridade na composição da anurofauna do Capoeirão e da Mata primária, em relação à Capoeira, já era esperada. A vegetação natural da RNSM é florestada, sendo natural que ocorram mais espécies típicas de mata. Essa maior similaridade entre ambientes preservados também foi observada em uma área de Floresta Atlântica em Tijucas do Sul-PR (CONTE & MACHADO, 2005). Ou seja, ambientes similares em estrutura e composição florística tendem a compartilhar mais espécies.

A atividade reprodutiva dos anuros na região tropical é fortemente influenciada pela temperatura, umidade do ar e chuvas (AINCHINGER, 1987; DONNELLY & GUYER, 1994; POMBAL *et al.*, 1994). A falta de correlação obtida entre as variáveis climáticas e a riqueza e abundância de anuros em atividade nas poças no presente estudo, sugerem que

não existe um único fator e sim um conjunto de fatores influenciando na atividade reprodutiva dos anuros (POMBAL, 1997).

As tendências de quanto maior a média mensal das temperaturas máximas, média mensal das temperaturas médias, menor é a riqueza de espécies, e quanto maior a média mensal das temperaturas mínimas menor é a abundância de anuros mensal, e os resultados de que quanto maior a temperatura média mensal e a média máxima mensal, menor é a abundância de espécies, é o contrário dos padrões observados em outras localidades da Floresta Atlântica e Cerrado (e. g. BERTOLUCI, 1998; TOLEDO *et al.*, 2003; CONTE & MACHADO, 2005; CONTE & ROSSA-FERES, 2006). Este fato deve-se possivelmente ao baixo tamanho amostral, que neste caso foi de sete meses, e também a amplitude dos dados que foi muito baixa.

As unidades de conservação são importantes ferramentas para a manutenção da diversidade de anuros, pois hoje os anuros apresentam um grande número de espécies ameaçadas, vulneráveis e com dados insuficientes, especialmente na Mata Atlântica (SEGALLA & LANGONE, 2004; IUCN, 2006). Trabalhos relacionando comunidades e o grau de preservação dos ambientes florestais são importantes para a compreensão dos processos ecológicos envolvidos na diversidade de espécies. O presente estudo mostra que os ambientes mais diversos da Floresta Atlântica são os florestados, e nestes ambientes existem espécies especializadas com modos reprodutivos dependentes da diversidade vegetal, sendo assim, a fragmentação florestal ou a perda da cobertura vegetal neste bioma pode reduzir drasticamente os tamanhos populacionais de espécies típicas de mata.

## CONCLUSÕES

- Foram registradas 42 espécies, divididas em nove famílias, sendo a família Hylidae a mais representativa com 20 espécies.
- Foram acrescentadas seis novas espécies para APA de Guaraqueçaba (*Brachycephalus* sp., *Dendrophryniscus berthaltzae*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus microps*, *Scinax fuscovarius* e *Leptodactylus* sp.), entretanto cinco espécies já registradas na APA não foram encontradas no presente estudo.
- 56,76% das espécies foram consideradas estenóicas, mostrando a importância da RNSM e da APA de Guaraqueçaba na conservação dos anuros.
- A análise de similaridade agrupou as taxocenoses de anuros do Capoeirão e da Mata primária, esses ambientes são mais florestados que a Capoeira.
- A taxocenose da RNSM, quanto à composição das espécies se assemelha mais a outras taxocenoses de anuros da Floresta Atlântica de encosta.
- Foram encontrados 14 modos reprodutivos, e observou-se uma diminuição na diversidade de modos na Capoeira, assim como um aumento na proporção do modo reprodutivo (1), considerado o mais primitivo.
- Um novo modo reprodutivo foi registrado para *Scinax littoralis*.
- A menor riqueza e diversidade de espécies foram observadas na Capoeira, o que se deve provavelmente a menor heterogeneidade ambiental.
- A maior riqueza e diversidade de espécies foram registradas no Capoeirão, sendo que a teoria do distúrbio intermediário fornece explicações para este fato.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul, Primeira aproximação. **Geomorfologia**, v.52, p.1-21, 1977.
- AICHINGER, M. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. **Oecologia**, v.71, p.583-592, 1987.
- ARZABE, C. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, p.851-864, 1999.
- BARINGA, M. Where have all the frogs gone? **Science**, v.247, p.1033-1034, 1990.
- BARRETO, A. P., ARANHA, J. M. R. Assembléia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.27, p.153-160, 2005.
- BAS, L. S. La comunidad Herpetológica de Caurel: biogeografía y ecología. **Amphibia-Reptilia**, v.3, p.1-26, 1982.
- BASTOS, R. P., MOTTA, J. A. O., LIMA, L. P., GUIMARÃES, L.D. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia: Stylo Gráfica e Editora, 2003. p.82.
- BAZZAZ, F. A., PICKETT, S. T. A. Physiological ecology of tropical succession: A comparative review. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.11, p.287-310, 1980.
- BEGON, M., TOWNSEND, C. R., HARPER, J. L. **Ecology – from individuals to ecosystems**. 4 ed. Boston: Blackwell Scientific Publications, 2006. 738p.
- BERNADE, P. S., ANJOS, L. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia PUCRS, Série Zoologia**, v.12, p.127-140, 1999.
- BERNADE, P. S., KOKUBUM, M. N. C. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biológica Leopoldensia**, v.21, p.89-97, 1999.
- BERNADE, P. S., KOKUBUM, M. N. C., MACHADO, R. A., ANJOS, L. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no estado de Rondônia, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Amazonica**, v.29, p.555-562, 1999.
- BERNADE, P. S., MACHADO, R. A. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos Herpetologia**, v.14, p.93-104, 2000.

BERTOLUCI, J. **Partição de recursos associada à atividade reprodutiva em uma comunidade de anuros (Amphibia) de Mata Atlântica.** São Paulo: USP, 1991. 118p. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo, 1991.

BERTOLUCI, J. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **Journal of Herpetology**, v.32, p.607-611, 1998.

BERTOLUCI, J., RODRIGUES, J. T. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v.23, p.161-167, 2002a.

BERTOLUCI, J., RODRIGUES, J. T. Utilização de habitats reprodutivos e microhabitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.42, p.287-297, 2002b.

BLAUSTEIN, A. R., WAKE, D. B. Declining amphibian populations: a global phenomenon? **Tree**, v.5, p.203-204, 1990.

BOSCH, J., MARTÍNZ-SOLANO, I., GARCÍA-PARIS, M. Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. **Biology Conservation**, v.1, p.1-7, 2000.

BRASILEIRO, C. A., SAWAYA, R. J., KIEFER, M. C., MARTINS, M. Amphibians of an open cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v.5, p.1-17, 2005.

CALLEFFO, M. E. V. Anfíbios. In: AURICCHIO, P., SALOMÃO, M. G. (Orgs.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados.** Palmas: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002, p.45-73.

CARDOSO, A. J. **Utilização de recursos para reprodução em comunidade de anuros do sudeste do Brasil.** Campinas: UNICAMP, 1986. 216p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, 1986.

CARDOSO, A. J., ANDRADE, G. V., HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.49, p.241-249, 1989.

CARDOSO, M. W. **Uso de ambientes por uma comunidade de anuros de São Luís do Purunã, município de Balsa Nova, estado do Paraná.** Curitiba: UFPR, 2006. 44p. Monografia de conclusão de curso - Universidade Federal do Paraná, 2006.

CASTANHO, L. M. **História natural de uma comunidade de anuros da região de Guaraqueçaba, litoral norte do Estado do Paraná.** Rio Claro: UNESP, 2000. 132p. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 2000.

CHAO A., LEE, S. M. Estimating the number of classes via sample coverage. **Journal of the American Statistical Association**, v.87, p.210-217, 1992.

COLWELL, R. K. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 7.5. 2006. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

COLWELL, R. K., CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v.345, p.101-118, 1994.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rainforest and coral reefs. **Science**, v.199, p.1302-1310, 1978.

CONTE, C. E. **Diversidade, distribuição temporal e uso do hábitat por anfíbios anuros em São José dos Pinhais, região sudeste do estado do Paraná.** São José do Rio Preto: UNESP, 2004. 85p. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, 2004.

CONTE, E. C., MACHADO, R. A. 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**, v.22, p.940-948, 2005.

CONTE, C. E., ROSSA-FERES, D. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, p.162-175, 2006.

COSTA, T. R. N. **Riqueza e biologia de anfíbios anuros em uma área de Mata Atlântica no município de Morretes – PR.** Curitiba: UFPR, 2006. 61. Monografia de conclusão de curso – Universidade Federal do Paraná, 2006.

CREED, J. C. Perturbações em comunidades biológicas. *In*: ROCHA C. F. D., BERGALLO, H. G., VAN SLUYS, M., ALVES, M. A. S. **Biologia da conservação: essências.** São Carlos: RiMa Editora, 2006. p.183-209.

CRUMP, M. L. Reproductive strategies in a tropical anuran community. **Miscellaneous Publications of the Museu of Natural History, University of Kansas**, v.15, p.1-98, 1974.

CRUMP, M. L. & N. J. SCOTT JR. 1994. Visual encounter surveys, p. 84-92. *In*: W. R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER (Eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press, XIX+364p.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia.** 7ed. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2005. p.520.

DODD JR., C. K., SMITH, L. L. Habitat destruction and alteration. *In*: SEMLITSCH, R. D. (Ed.). **Amphibian conservation.** Washington D. C.: Smithsonian Institution Press, 2003. p. 94-112.

DONNELLY, M. A., GUYER, G. Patterns of reproduction and habitat use in an assemblage of Neotropical hylids frogs. **Oecologia**, v.98, p.291-302, 1994.

DUELLMAN, W. E. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. *In*: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four neotropical rainforests**. Yale University Press, 1990. p.455–505.

DUELLMAN, W. E. Temporal fluctuation in abundances of anuran amphibians in a seasonal Amazonian rainforest. **Journal of Herpetology**, v.29, p.13-21, 1995.

DUELLMAN, W. E., TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore and London : McGraw-Hill Publications Corporation, 1986. p.670.

DUNSON, W. A., WYMAN, E. S., COBERTT, E. S. A symposium on amphibian declines and habitat acidification. **Journal of Herpetology**, v.26, p.349-352, 1992.

ETEROVICK, P. C., CARNAVAL, A. C. O. Q., BORGES-NOJOSA, D. M., SILVANO, D. L., SEGALLA, M. V., SAZIMA, I. Amphibian declines in Brazil: an overview. **Biotropica**, v.37, p.166-179, 2005.

ETEROVICK, P. C., SAZIMA, I. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**, v.21, p.439-461, 2000.

ETEROVICK, P. C., SAZIMA, I. **Anfíbios da Serra do Cipó – Minas Gerais – Brasil**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2004. p.152.

FBPN - Fundação O Boticário de Proteção da Natureza. **Reserva Natural Salto Morato - Plano de Manejo. Versão preliminar**. São José dos Pinhais. 2001.

FEIO, R. N., BRAGA, U. M. L., WIEDERHECKER, H., SANTOS, P. S. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa e Instituto Estadual de Florestas. 1998. p.32.

FEIO, R. N., FERREIRA, P. L. Anfíbios de dois fragmentos de Mata Atlântica no município de Rio Novo, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.7, p.121-128, 2005.

FROST, D. R. **Amphibian species of the world: an online reference. V 5.1**. 2007. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em: 11/nov/2007.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no Domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. 1998.

GAREY, M. V. **Distribuição espacial e temporal da taxocenose de anuros (Amphibia, Anura) da RPPN Fazenda Lagoa, Monte Belo, Minas Gerais, Brasil.** Alfenas: Unifal-MG, 2005. p.28. Monografia de conclusão de curso – Universidade Federal de Alfenas, 2005.

GATTI, A. L. S. **O componente epifítico vascular na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR.** Curitiba: UFPR, 2000. p.93. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná, 2000.

GÓMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, v.3, p.125-135, 1971.

GUIX, J. C., LORENTE, G., MONTORI, A., CARRETERO, M. A., SANTOS, X. Uma nueva área de elevada riqueza de anuros em el Bosque Lluvioso Atlántico de Brasil. **Boletín de la Asociación Herpetologica Española**, v.11, p.100-105, 2000.

HADDAD, C. F. B. **Ecologia reprodutiva de uma comunidade de anuros na Serra do Japi, sudeste do Brasil.** Campinas: UNICAMP, 1991 p.154. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, 1991.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. *In*: JOLY, C. A. BICUDO, C. E. M. (Orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX.** São Paulo: Editora São Paulo e FAPESP. 1998, p.15-26.

HADDAD, C. F. B.; GIARETTA, A. A. Visual and acoustic communication in the brazilian torrent frog, *Hylodes asper* (Anura: Leptodactylidae). **Herpetologica**, v.55, p. 324-333, 1999.

HADDAD, C. F. B., GIOVANELLI, J. G. R., GIASSON, L. O. M., TOLEDO, L. F. **Guia sonoro dos anfíbios anuros da Mata Atlântica – Sound guide of the Atlantic Rainforest anurans.** CD-ROM. 2005.

HADDAD, C. F. B., POMBAL JR., J. P. Redescription of *Physalaemus spiniger* (Anura: Leptodactylidae) and description two new reproductive modes. **Journal of Herpetology**, v.32, p.557-565, 1998.

HADDAD, C. F. B., PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **Bioscience**, v.55, p.207-217, 2005.

HADDAD, C. F. B., SAWAYA, R. J. Reproductive modes of Atlantic Forest hylid frogs: a general overview and the description of a new mode. **Biotropica**, v.32, p.862-871, 2000.

HADDAD, C. F. B., SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. *In*: MORELLATO, L. P. C. (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil.** Campinas: UNICAMP/FAPESP, 1992, p.188-210.

HARTMANN, M. T. **Biologia reprodutiva de uma comunidade de anuros na Mata Atlântica (Picinguaba, Ubatuba, SP)**. Rio Claro: UNESP, 2004, p.129. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. 2004.

HEYER, W. R. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. **Journal of Herpetology**, v.7, p.337-361, 1973.

HEYER, W. R.; McDIARMID, R. W.; WEIGMANN, D. L. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. **Biotropica**, v.7, p.100-111, 1975.

HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G., PEIXOTO, O. L. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in Southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica**, v.20, p.490-509, 1988.

HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G., PEIXOTO, O. L., NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, v.31, p.231-410, 1990.

HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. A., FOSTER, M. **Measuring e Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians**. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1994. p.363.

IUCN, Conservation International, and NatureServe. 2006. **Global Amphibian Assessment**. Disponível em: [www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org). Acessado em 25 outubro de 2007.

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

KAGEYAMA, P., GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. *In*: CULLEN JR., L., RUDRAN, R., VALLADARES-PADUA, C. (Eds.) **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, 2004. p.383-394.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park: Addison Wesley Longman, Inc., 1999. p.620.

KWET, A., DI-BERNARDO, M. **Pró-Mata – Anfíbios, Amphibien, Amphibians**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.107.

LIMA, A. P., MAGNUSSON, W. E., MENIN, M., ERDTMANN, L. K., RODRIGUES, D. J., KELLER, C., HODL, W. **Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central**. Manaus: Áttema Desing Editorial, 2006. p.168.

LOEBMANN, D. **Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil**. Pelotas: Editora USEB, 2005. p.76.

LOEBMANN, D., VIEIRA, J. P. Relação dos anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, p.339-341, 2005.

MACHADO, R. A. **Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil**. Curitiba: UFPR, 2004. p.113. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná. 2004.

MACHADO, R. A., BERNADE, P. S. Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi. *In*: MEDRI, M. E., BIACHINI, E., SHIBATTA, O. A., PIMENTA, J. A. (Eds.). **A Bacia do rio Tibagi**. Londrina: MC-Gráfica, 2003. p.297-306.

MACHADO, R. A., BERNADE, P. S., MORATO, S. A. B., 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**, v.19, p.997-1004, 1999.

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

MARTINS, M. Observations on nest dynamics and embryonic and larval development in the nest building gladiator frog, *Hyla faber*. **Amphibia-Reptilia**, v.14, p.411-421, 1993.

MONTEIRO-LEONEL, A. C. **Herpetofauna do Planalto de Poços de Caldas, sul de Minas Gerais**. São Paulo: USP, 2004. p.84. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. 2004.

MORELLATO, L. P. C., HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v.32, p.786-792, 2000.

MYERS, N. Tropical deforestation and a mega-extinction spasm. *In*: SOULÉ, M. E. (Ed.), **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**. Sunderland, 1986. p.394-409.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.

NECKEL-OLIVEIRA, S., MAGNUSSON, W. E., LIMA, A. P. Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v.21, p.317-326, 2000.

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

PECHMANN, J. H. K., WILBUR, H. M. Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts. **Herpetologica**, v.50, p.65-84, 1994.

PEIXOTO, O. L. Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. **Revista da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Série Ciências da Vida**, v.17, p.75-83, 1995.

- PHILLIPS, K. Where have all frogs and toads gone? **Bioscience**, v.40, p.422-424, 1990.
- PIANKA, E. R. On lizard species diversity, North American flatland deserts. **Ecology**, v.48, p.333-351, 1967.
- PINTO, L. P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. *In*: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M. A. S. **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa, 2006, p.91-118.
- POMBAL JR, J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.57, p.583-594, 1997.
- POMBAL, JR., J. P., GORDO, M. Duas novas espécies de *Hyla* da Floresta Atlântica do estado de São Paulo (Amphibia, Anura). **Memórias do Instituto Butantan**, v.53, p.135-144, 1991.
- POMBAL JR., J. P., GORDO, M. Anfíbios anuros da Juréia. *In*: MARQUES, O. A. V., DULEBA, W. **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2004. p.234-256.
- POMBAL JR., J. P., HADDAD, C. F. B. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.45, p.201-213, 2005.
- POMBAL JR., J. P., SAZIMA, I., HADDAD, C. F. B. Breeding behavior of the pumpkin toadlet, *Brachycephalus ephippium* (Brachycephalidae). **Journal of Herpetology**, v.28, p.516-519, 1994.
- POUGH, F. H., JANIS, C. M., HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 3ed. São Paulo: Atheneu, 2003. p.699.
- PRADO, C. P. A., UETANABARO, M., HADDAD, C. F. B. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environmental in the Pantanal, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v.26, p.1-11, 2004.
- PRADO, G. M.; BORGIO, J. H.; ABRUNHOSA, P. A.; WOGEL, H. Comportamento reprodutivo, vocalização e redescrição do girino de *Phrynohyas mesophaea* (Hensel, 1867) do sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Zoologia**, v. 510, p.1-11, 2003.
- PRADO, G. M., POMBAL JR, J. P. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v.63, p.685-705, 2005.

- PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, 2001. p.328.
- RAMÍREZ, N. M. S. **Análise comparativa entre comunidades de anfíbios anuros do sudeste brasileiro e uma região dos Andes baixos da Venezuela**. Campinas: UNICAMP: 1998, p. 224. Tese de Doutorado - Universidade de Campinas, 1998.
- RAMOS, A. D., GASPARINI, J. L. **Anfíbios do Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo**. Vitória: Gráfica Santo Antônio, 2004. p.75.
- ROSSA-FERES, D. C., JIM, J. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v.54, p.323-334, 1994.
- ROSSA-FERES, D. C., JIM, J. Distribuição espacial em comunidades de girinos na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Biologia**, v.56, p.309-316, 1996.
- ROSSA-FERES, D. C., JIM, J. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, p.439-454, 2001.
- RELD, W. V. Biodiversity hotspots. **Tree**, v.13, p.275-280, 1998.
- SALTHER, S. N., DUELLMAN, W. E. Quantitative constraints associated with reproductive modes in anurans. *In*: VIAL, H. (Ed.). **Evolutionary biology of the anurans**. Columbia: University of Missouri Press, 1973. p.229-249.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. *In*: CULLEN JR., L., RUDRAN, R., PADUA, C. V. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora UFPR, 2003. p.1-22.
- SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>, acessado em: 31/julho/2007.
- SCOTT JR., N. J., WOODWARD, B. D. Standard techniques for inventory and monitoring: Surveys at breeding sites. *In*: HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. C., FOSTER, M. S. **Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standart Methods for Amphibians**. Washington D. C.: Smithsonian Institution Press, 1994. p.118-125.
- SEGALLA, M. V., LANGONE, J. A. Anfíbios. *In*: MIKICH, S. B., BERNILS, R. S. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p.537-577.
- SILVANO, D. S., COLLI, G. R., DIXO, M. B. O., PIMENTA, B. V. S., WIEDERHECKER, H. C. Anfíbios e Répteis. *In*: RAMBALDI, D. M., OLIVEIRA, D. A. S. (Eds.). **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e**

**recomendações de políticas públicas.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. p.184-199.

SOKAL, R. R., ROHLF, F. J. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research.** 3ed. New York: W. H. Freeman, 1995. p.887.

STEBBINS, R. C., COHEN, N.W. **A Natural History of Amphibians.** Princeton: Princeton University Press, 1995. p.251.

STRANECK, R., ESPERANZA, V. O., GUSTAVO, R. C. **Catálogo de voces de Anfíbios Argentinos. Parte 1.** Ediciones L.O.L.A., 1993. p.130.

STUMPEL, A. H. P., VAN DER VOET, H. Characterizing the suitability of new ponds for amphibians. **Amphibia-Reptilia**, v.19, p.125-142, 1998.

TOCHER, M. Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia central. *In:* GASCON, C., MOUTINHO, P. (Eds.). **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo.** Manaus: Ministério da Ciência e Tecnologia / Instituto de Pesquisas da Amazônia, 1998. p.219-232.

TOCHER, M. D., GASCON, C., ZIMMERMAN, B. L. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study. *In:* LAURANCE, W. F., BIERREGAARD, R. O. (Eds.). **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities.** Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p.124-137.

TOFT, C. A., DUELLMAN, W. E. Anurans of the lower Rio Lullapichis, Amazonian Peru: a preliminary analysis of community structure. **Herpetologica**, v.35, p.71-77, 1979.

TOLEDO, L. F., ZINA, J., HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, v.3, p.136-149, 2003.

TYLER, M. J. Declining amphibian populations--A global phenomenon? An Australian perspective. **Alytes**, v.9, p.43-50, 1991.

VALLADARES-PADUA, C. B.; MARTINS, C. S.; RUDRAN, R. Manejo integrado de espécies ameaçadas. *In:* CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. B. (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre.** Curitiba: Editora da UFPR, 2003, p.647-664.

VASCONCELOS, T. S., ROSSA-FERES, D. C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5, p.1-14, 2005.

VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A L.R., LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

VIEIRA, M. E. M. **A comunidade de macroinvertebrados em dois trechos do rio Morato (Guaraqueçaba, PR): estrutura, composição e ocupação espacial.** Curitiba: UFPR, 2006, p.48. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná, 2006.

WELLS, K. D. The social behaviour of anuran amphibians. **Animal Behaviour**, v.25, p.666-693, 1977.

YOUNG, B., LIPS, K. R., REASER, J. K., IBAÑEZ, R., SALAS, A. W., CEDEÑO, J. R., COLORNA, L. A., RON, S., LA MARCA, E., MEYER, J. R., MUÑOZ, A., BOLAÑOS, F., CHAVES, G., RORNO, D. Population declines and priorities for Amphibian conservation in Latin America. **Conservation Biology**, v.15, p.1213-1223, 2001.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 4ed. New Jersey: Prentice-Hall International Inc., 1999. p.663.

ZIMMERMAN, B. L., BIERREGAARD, R. D. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species area relations to conservation with a case from Amazonia. **Journal of Biogeography**, v.13, p.133-143, 1986.

ANEXO

**Família Amphignathodontidae**



*Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*) macho



*Flectonotus* sp. (gr. *fissilis*) fêmea

**Família Brachycephalidae**



*Brachycephalus* sp.



*Eleutherodactylus* sp. (gr. *lacteus*)



*Eleutherodactylus binotatus*



*Eleutherodactylus guentheri*

**Família Bufonidae**



*Rhinella abei*



*Rhinella ictericus*



*Dendrophryniscus berthaltutzae*



*Dendrophryniscus leucomystax*



*Rhinella hoogmoedi*

**Família Cycloramphidae**



*Proceratophrys boiei*

**Família Leiuperidae**



*Physalaemus spiniger*

**Família Leptodactylidae**



*Eleutherodactylus* sp.



*Leptodactylus marmoratus*



*Leptodactylus bokermanni*



*Leptodactylus notoaktites*



*Leptodactylus ocellatus*

**Família Hylidae**



*Bokermannohyla hylax*



*Dendropsophus berthalutzae*



*Dendropsophus elegans*



*Dendropsophus microps*



*Dendropsophus minutus*



*Dendropsophus seniculus*



*Dendropsophus werneri*



*Hypsiboas albomarginatus*



*Hypsiboas faber*



*Hypsiboas semilineatus*



*Phyllomedusa distincta*



*Scinax argyreornatus*



*Scinax* sp1. (gr. *alter*)



*Scinax* sp2. (gr. *alter*)



*Scinax littoralis*



*Scinax perereca*



*Scinax fuscovarius*



*Trachycephalus mesophaeus*

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.