

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU**

**Diversidade e uso do habitat de comunidades de anfíbios anuros em
Lençóis Paulista, Estado de São Paulo**

FÁBIO MAFFEI

Dissertação apresentada ao Instituto de
Bióciências da Universidade Estadual
Paulista, Campus de Botucatu, como
parte dos requisitos para obtenção do
Título de Mestre em Ciências Biológicas,
Área de Concentração: Zoologia.

**BOTUCATU - SP
2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU**

**Diversidade e uso do habitat de comunidades de anfíbios anuros em
Lençóis Paulista, Estado de São Paulo**

FÁBIO MAFFEI

ORIENTADOR: PROF. ADJUNTO JORGE JIM

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia da Universidade Estadual
Paulista, Campus de Botucatu, como
parte dos requisitos para obtenção do
Título de Mestre em Ciências Biológicas,
Área de Concentração: Zoologia.

**BOTUCATU - SP
2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Maffei, Fábio.

Diversidade e uso do hábitat de comunidades de anfíbios anuros em Lençóis Paulista, Estado de São Paulo / Fábio Maffei. – Botucatu : [s.n.], 2010.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu, 2010

Orientador: Jorge Jim

Assunto CAPES: 20400004

1. Anurofauna - Lençóis Paulista (SP)
2. Anfíbios - Hábitat

Palavras-chave: Anurofauna; Cerrado; Conservação; Mata Atlântica

*No Brasil dificilmente pode-se dizer que os sapos apenas coxam.
Em um concerto de vozes, eles apresentam todas
as variedades de tons: rugido, grunhido, trinado, chocalho, apito.
A chamada de um batráquio grande e marrom soa como um
golpe de martelo sobre um barril...
Boa parte das espécies conhecidas mora aqui e o naturalista se depara
com algo surpreendente a cada passo. Cada criatura é diferente, com uma
inesgotável riqueza de formas. O Brasil é a terra dos sapos.*

Konrad Guenther - A naturalist in Brazil (1931)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jorge Jim pela sabedoria, ética, simplicidade, por me aceitar como aluno e pela paixão com os sapos. Suas conversas são aulas sem livro-texto.

Às Prof^{as}. Dr^{as}. Denise de Cerqueira Rossa-Feres e Elieth Floret Spirandelli-Cruz pela simpatia e atenção com que aceitaram o convite para participar da banca e pelas valiosas sugestões dadas ao trabalho.

Ao Ms. Flávio Kulaif Ubaid por me acompanhar em todas as visitas, pelas análises, mapas, discussões, fotos e por me fazer acordar antes do sol para ir ouvir os pássaros...

Ao Dr. Silvio César de Almeida pelas inúmeras dicas sobre os rumos desse trabalho, pelos ensinamentos no campo e por sempre estar disposto a ajudar.

Ao Ms. Daniel Contieri Rolim pelas inúmeras idas ao campo, por todas as viagens a Botucatu, pelas dicas e pelo empréstimo de literatura.

Ao José Maia e Angélica Coelho pela amizade e confiança, pelos inúmeros favores atendidos, por acreditarem no projeto e simplesmente por gostarem de bicho.

Aos grandes parceiros no campo: Cesar Medolago, Domingos Garrone-Neto, Vinícius Belato, Guilherme Moya, William da Costa e Derso Lucindo. Sem vocês as visitas seriam bem mais silenciosas...

Ao pescador Roger Vicente pela amizade de longa data, pelas traíras, pela ajuda na instalação dos baldes e pelas risadas...

Aos colegas de laboratório: Paulo Cicchi, Gorete Teixeira, Verônica Ramos, Domingos Scarpellini Jr. e Daniel Nadaletto pela troca de experiências, artigos, conversas...

Aos colegas da Kissassa: Helan Balderramas, João Paulo Morselli, Marcio Bolfarini e Zé Pedro pela hospedagem e pelas conversas que não levam a nada.

Ao colega Ralph Vanstreels pela tradução do resumo.

À Duratex e Duraflora pelo financiamento da pesquisa e por todo apoio antes, durante e depois das visitas.

À FUNDIBIO pela concessão da bolsa.

Aos funcionários da Fazenda Rio Claro que não pouparam esforços em oferecer a melhor logística. Sem vocês esse trabalho não teria sido tão prazeroso.

Aos funcionários da Pós-graduação e da Zoologia pela atenção de sempre.

Aos meus familiares Alexandre & Janaína, Ito & Zezé, Márcio & Renata, Mel e ao mais novo membro Luquinhas.

À Flávia, minha companheira de sempre, meu porto-seguro, que nesses anos torceu comigo, aprendeu a gostar das *Phyllomedusas* e por ter que dormir ouvindo os sapos coaxando.

Aos meus pais, Hélio & Yolanda, por acreditarem em mim, por torcerem e se preocuparem pelas minhas andanças e por crerem que as coisas um dia acontecem.

E à Deus por me acompanhar sempre!

ÍNDICE

Índice de Figuras.....	VII
Índice de Tabelas.....	VIII
Resumo.....	IX
Abstract.....	X
1 Introdução.....	1
1.1 Comunidades de anuros.....	3
1.2 Anurofauna paulista.....	4
2 Material e métodos.....	6
2.1 Área de estudo.....	6
2.2 Coleta de dados.....	8
2.2.1 Pontos de coleta.....	8
2.2.2 Procura visual e auditiva.....	12
2.2.3 Armadilhas de interceptação e queda.....	14
2.2.4 Uso do habitat e distribuição sazonal.....	14
2.2.5 Espécies-testemunho.....	15
3 Análise dos dados.....	16
3.1 Constância de ocorrência e abundância relativa.....	16
3.2 Riqueza estimada.....	16
3.3 Similaridade.....	16
3.4 Diversidade.....	17
3.5 Análise de regressão.....	18
4 Resultados	18
4.1 Composição da comunidade.....	18
4.1.1 Comparação com outras comunidades de anuros do Estado de SP.....	22
4.2 Distribuição sazonal.....	24
4.3 Uso do habitat.....	28
4.3.1 Pontos de coleta.....	31
4.4 Diversidade.....	33
4.5 Armadilhas de interceptação e queda.....	34
5 Discussão.....	34
5.1 Composição da comunidade.....	34
5.2 Distribuição sazonal.....	38
5.3 Uso do habitat.....	41
5.4 Diversidade.....	46
6 Considerações finais.....	47
Referências.....	49
Anexos.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Phyllomedusa tetraploidea</i> fotografada em Lençóis Paulista.....	5
Figura 2 - Localização da área de estudo e os biomas do Estado de São Paulo.....	7
Figura 3 - Área de estudos com os pontos de coletas em vermelho.....	8
Figura 4 - Ponto A.....	10
Figura 5 - Riacho no Ponto A.....	10
Figura 6 - Ponto C.....	11
Figura 7 - Ponto F.....	11
Figura 8 - Ponto G.....	11
Figura 9 - Ponto H.....	12
Figura 10 - Armadilha de interceptação e queda em área aberta no ponto H.....	14
Figura 11 - Esquema em corte vertical de um açude sem escalas.....	15
Figura 12 - Curva cumulativa da riqueza de espécies observadas e estimadas.....	20
Figura 13 - Abundância relativa das espécies.....	21
Figura 14 - Localização das comunidades de anuros do Estado de São Paulo usadas para a análise de similaridade.....	23
Figura 15 - Similaridade na composição de espécies entre 15 localidades do Estado de São Paulo.....	23
Figura 16 - Regressão linear entre o índice de similaridade Jaccard e a distância entre Lençóis Paulista e as localidades.....	24
Figura 17 - Riqueza, temperatura média mensal mínima e máxima e precipitação mensal...	25
Figura 18 - Regressão linear entre a riqueza de espécies e a temperatura mínima e entre a riqueza de espécies e a amplitude térmica.....	25
Figura 19 - Riqueza e abundância mensal.....	26
Figura 20 - Regressão linear entre a riqueza de espécies e a precipitação mensal e entre a abundância de anuros e a precipitação mensal.....	26
Figura 21 - Dendrograma de similaridade qualitativa.....	27
Figura 22 - Meses de atividade de vocalização das espécies registradas em Lençóis Paulista.....	29
Figura 23 - Exemplos de sítios de vocalização.....	30
Figura 24 - Número de espécies e números de visitas dos pontos de coleta.....	31
Figura 25 - Dendrograma de similaridade qualitativa (Jaccard) entre os pontos de coleta...	32
Figura 26 - Dendrograma de similaridade qualitativa (Morisita-Horn) entre os pontos fixos de coleta.....	32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos pontos de coleta.....	9
Tabela 2 - Características dos pontos de coleta.....	13
Tabela 3 - Lista das espécies registradas em Lençóis Paulista.....	19
Tabela 4 - Comunidades de anuros do Estado de São Paulo.....	22
Tabela 5 - Sítios de vocalização registrados.....	30
Tabela 6 - Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade dos pontos de coleta.....	33

RESUMO

O Estado de São Paulo possui seus dois biomas, Cerrado e Mata Atlântica, ameaçados no mais alto grau em consequência da devastação que ocorreu em seu território nas últimas décadas. Mesmo com a maior parte da vegetação nativa toda fragmentada e perturbada, ainda possui uma rica biodiversidade com altos índices de endemismo. A anurofauna paulista é uma das mais ricas e bem estudadas do país, porém ainda existem lacunas de conhecimento em algumas regiões do Estado, principalmente no interior. O presente estudo foi realizado em uma área de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual no município de Lençóis Paulista, região centro-oeste do Estado de São Paulo, com os objetivos de caracterizar a fauna de anfíbios anuros do local, verificar o uso do habitat pelas espécies, analisar a distribuição espacial e temporal das espécies e determinar a diversidade da comunidade de anuros presente na área. As visitas foram realizadas mensalmente entre novembro de 2007 e dezembro de 2009 com amostragens em 24 pontos de coleta de dados. Os métodos utilizados para o registro das espécies foram levantamento por encontro visual, procura auditiva e armadilhas de interceptação e queda. Foram registradas 40 espécies de anuros de sete famílias: Bufonidae (2 spp.), Cycloramphidae (2 spp.), Centrolenidae (uma espécie), Hylidae (21 spp.), Leiuperidae (4 spp.), Leptodactylidae (8 spp.) e Microhylidae (2 spp.). A atividade dos anuros esteve associada ao período quente e chuvoso (setembro a março), sendo a chuva o principal componente na variação sazonal dos anuros. Os ambientes de área aberta foram utilizados por 29 espécies e apenas quatro tiveram a mata como ambiente. A borda de área aberta foi utilizada por 14 espécies e oito foram registradas em borda de mata. A diversidade da comunidade foi de 1,76 (H') e a equitabilidade de 0,69 (J). A anurofauna se mostrou diferente em locais sob influência da formação vegetacional tanto do Cerrado como de Floresta Estacional Semidecidual. Alguns registros importantes foram: *Vitreorana uranoscopa* e *Aplastodiscus perviridis* correspondendo aos mais interioranos para o Estado de São Paulo; *Dendropsophus anceps* como o segundo registro para o Estado; *Dendropsophus microps* sendo o primeiro para o bioma do Cerrado; *Sphaenorhynchus caramaschii* sendo o primeiro do gênero para o interior paulista; e *Proceratophrys moratoi* que consta na lista de espécies ameaçadas de extinção estadual e nacional.

ABSTRACT

Diversity and habitat use of anuran communities in Lençóis Paulista, São Paulo state, Brazil.

The São Paulo state has its two biomes, Cerrado and Atlantic Forest, both highly threatened as a consequence of the devastation that occurred in recent decades. Even with most of the native vegetation fragmented and disturbed, this region still has a rich biodiversity with high levels of endemism. The anuran fauna of the São Paulo state is one of the richest and most studied of Brazil, but there are still important knowledge gaps in some regions, especially in the interior. This study was conducted in an area of Cerrado and Semideciduous Seasonal Forest in the municipality of Lençóis Paulista, Center-West of the São Paulo state. The objectives were to characterize the anuran fauna of the site, investigate the habitat use of these species, analyze their spatial and temporal distribution and determine the diversity of the anuran community in the area. Field visits were carried out monthly from November 2007 to December 2009, sampling 24 points of data collection. Visual encounter surveys, audio strip transects and pitfall traps were used to record the species. We recorded 40 species of anurans from seven families: Bufonidae (2 spp.), Cycloramphidae (2 spp.), Centrolenidae (one species), Hylidae (21 spp.), Leiuperidae (4 spp.), Leptodactylidae (8 spp.) and Microhylidae (2 spp.). Anurans were associated with the warm and rainy season (September to March), and rain was the main component underlying the seasonal variation in anurans. Open area environments were used by 29 species, whilst only four species used the forest. The edges of open areas were used by 14 species, and eight species were recorded in forest edges. The diversity of the community was 1.76 (H') and equitability was 0.69 (J). The anuran fauna had a different composition in areas under the influence of the vegetal formation, both in Cerrado and Seasonal Semideciduous Forest. Some important records were: *Vitreorana uranoscopa* and *Aplastodiscus perviridis* corresponding to the most inland records for the São Paulo state; *Dendropsophus anceps* as the second record in the state; *Dendropsophus microps* as the first record for the Cerrado biome; *Sphaenorhynchus caramaschii* as the first of its genus in the inland of the state; and *Proceratophrys moratoii* which is listed in the state and national lists of endangered species.

1 Introdução

Os anfíbios colonizaram o meio terrestre no período Devoniano há cerca de 350 milhões de anos e possuem características intermediárias entre os peixes e os amniotas terrestres, com significativas evoluções morfológicas e ecológicas. Apresentam a maior diversidade de modos de vida do que qualquer outro grupo de vertebrados (Duellman & Trueb 1994). As três linhagens de anfíbios viventes compartilham inúmeras características, apresentando diferenças significativas apenas nas especializações locomotoras: os anuros (Ordem Anura) possuem patas posteriores alongadas e corpo inflexível, que não se dobra quando caminham; as salamandras (Ordem Caudata) possuem patas anteriores e posteriores de igual tamanho e movem-se por ondulações laterais; e as cecílias (Ordem Gymnophiona) são ápodas e empregam a locomoção serpentina (Pough *et al.* 1999).

São cosmopolitas com exceção de extremas latitudes do norte, Antártica e a maioria das ilhas oceânicas, sendo conhecidas atualmente 6.433 espécies e a cada ano novas espécies são descritas. Os anuros são os maiores representantes com 5.679 espécies, seguidos das salamandras com 580 espécies e cecílias com 174 espécies (Frost 2009). Do total mundial de anfíbios anuros, 44% ocorrem na região Neotropical (Duellman 1988). O Brasil é o país mais rico em anfíbios com 821 espécies de anuros, uma de salamandra e 27 de cecílias, sendo que nos últimos 4 anos foram descritas mais de 50 novas espécies (SBH 2009).

Os anfíbios são especialmente suscetíveis à degradação ambiental devido a várias características básicas, dentre elas: a sua fisiologia ectotérmica, com capacidade limitada para a atividade; a sua pele permeável, vulnerável a diversos agentes biológicos ou químicos; e por apresentarem ovos e larvas dependentes da água ou de ambientes úmidos (Duellman & Trueb 1994; Wells 2007). Essas características fazem do grupo um excelente indicador ecológico da qualidade do ambiente (Beebee 1996), mais do que outros vertebrados (Wells 2007). As espécies respondem de formas diferentes a ação antrópica (Jim 1980) e estudos mostram que o grupo é previsível às tensões do sistema, podendo ser uma ferramenta útil na conservação do ecossistema (Waddle 2006).

Declínio de populações de anfíbios tem sido reportado em todo o planeta e muitos fatores bióticos e abióticos têm sido associados e testados como causas potenciais desse declínio (Lannoo 2005; Collins & Crump 2009). No Brasil, pouco se conhece a respeito das causas de declínio dos anfíbios em relação às observadas mundialmente (Silvano & Segalla 2005). Para tais confirmações ainda são necessários estudos das populações em maior detalhe, de modo a verificar suas condições, gerar dados ecológicos necessários para conservação, além do desenvolvimento e implementação de estudos de longa-duração em locais-chave (Eterovick *et al.* 2004; Gascon *et al.* 2007). Diversos

estudos têm associado o fungo quitrídio (*Batrachochytrium dendrobatidis*) ao declínio de diversas populações de anfíbios ao redor do mundo (Collins & Storfer 2003). Recentemente, a presença desse fungo foi relatada no Brasil (Carnaval *et al.* 2005; Toledo *et al.* 2007), entretanto o conhecimento ainda é incipiente. Os registros de declínio no Brasil estão associados à perda de hábitat (Juncá 2001; Eterovick *et al.* 2004), que é a maior ameaça à diversidade biológica (Primack & Rodrigues 2001). A fragmentação de habitat pode levar à rápida perda das espécies, uma vez que cria barreiras para o processo normal de dispersão, colonização e alimentação (Primack & Rodrigues 2001).

Nesse contexto, o Estado de São Paulo sofreu um processo intenso de supressão de sua vegetação original, em consequência do modelo econômico adotado para seu desenvolvimento (CESP & SEMA 1998; Nalon *et al.* 2008). Ao longo de quase meio século, ocorreu uma drástica devastação florestal, onde inúmeras formações vegetais foram reduzidas a pequenos e esparsos fragmentos dispersos por várias regiões, sobretudo no interior do Estado (CESP & SEMA 1998). Os dois biomas presentes no Estado - Cerrado e Mata Atlântica - são considerados *hotspots* mundiais, que são áreas prioritárias para conservação caracterizadas pela grande concentração de espécies endêmicas, rica biodiversidade e ameaçada no mais alto grau (Myers *et al.* 2000).

Extremamente rica, com uma fauna de mais de 2,1 mil espécies de vertebrados, das quais 800 endêmicas (Brito 2006), a Mata Atlântica é reconhecida como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros, tendo sido palco dos primeiros e principais episódios da colonização e ciclos de desenvolvimento do país (CESP & SEMA 1998). O Estado de São Paulo possuía originalmente cerca de 81% de seu território, coberto pela Mata Atlântica, mas hoje, representa 14,99% da área total e 83,6% da vegetação nativa ainda existente no Estado (Costa Neto 1997; Fundação SOS Mata Atlântica 2009). Os remanescentes de vegetação nativa desse bioma apresentam, em sua maioria, tamanho reduzido e alto grau de perturbação com mais de 80% dos fragmentos menores que 20 hectares (Nalon *et al.* 2008).

De modo semelhante, o Cerrado já teve 80% de suas áreas modificadas pelo homem e apenas 0,85% encontra-se em unidades de conservação (WWF 2009), com uma taxa de desmatamento alarmante chegando a 1,5% ao ano (Machado *et al.* 2004). Estudos recentes estimaram que o bioma fora das unidades de conservação deverá desaparecer, no ano de 2030, caso o atual modelo de desenvolvimento seja mantido (Machado *et al.* 2004). No Estado de São Paulo, o Cerrado ocupava 14 % do território e atualmente essa área se restringe a 0,84 % da área total do Estado (SMA 2008). Os levantamentos feitos no Cerrado paulista constataam que o bioma está representado em mais de oito mil pequenos fragmentos, sendo que metade destes possui menos de 10 hectares (Kronka *et al.* 2005).

1.1 Comunidades de anuros

Espécies coexistentes de organismos constituem uma comunidade ou assembléia, dentro do qual podem ocorrer interações interespecíficas (Duellman & Trueb 1994). Estudos ecológicos em comunidades analisam as interações entre populações e os agrupamentos de espécies e os modos que estes podem ser influenciados por fatores abióticos e bióticos (Begon *et al.* 2006). Estudos de comunidades de anfíbios têm diversas abordagens, dentre elas o estudo em ambientes ou sítios de reprodução. Cada ambiente possui uma comunidade de anfíbios que não é a mesma de nenhum outro, cada comunidade é única, com sua própria composição de indivíduos entre as espécies e com uma história filogenética distinta (Duellman & Trueb 1994; Jim 2002).

Inúmeros fatores influenciam a distribuição e a atividade de reprodução ou vocalização dos anuros dentro de uma comunidade (Pombal Jr. 1997). Diversos estudos têm levado em questão a distribuição espacial e sazonal dos anfíbios anuros em regiões neotropicais (Cardoso *et al.* 1989; Rossa-Feres & Jim 1994; Pombal Jr. 1997; Toledo *et al.* 2003; Prado & Pombal Jr. 2005; Conte & Rossa-Feres 2006).

A chuva é um componente fundamental na atividade dos anuros. A variação sazonal na estrutura da comunidade tem relação direta com a precipitação e o conseqüente aumento da umidade, propiciando ambientes de reprodução para certas espécies (Rossa-Feres & Jim 1994; Jim 2002). Uma sucessão de espécies pode ocorrer no mesmo ambiente conforme a variação sazonal dos habitats, provavelmente relacionada ao modo reprodutivo e tolerância fisiológica à temperatura e umidade de algumas espécies (Toft & Duellman 1979; Abrunhosa *et al.* 2006). Espécies com reprodução explosiva utilizam poças temporárias como sítios de vocalização e oviposição, tendo como um dos benefícios a ausência ou baixa ocorrência de predadores nesses ambientes, permitindo uma maior chance para o desenvolvimento larvário (Silva & Giaretta 2008). Porém corre-se o risco de perda da desova e/ou dos girinos caso o corpo d'água seque precocemente.

A temperatura também tem um importante papel na atividade dos anuros, sendo que algumas espécies iniciam sua atividade de acordo com a variação térmica (Jim 2002; Prado & Pombal Jr. 2005). Entretanto, a temperatura, na maioria das vezes, pode estar relacionada com a umidade do ar. Em locais de temperaturas altas associadas a altas taxas de umidade favorecem a reprodução dos anuros, enquanto que em locais que apresentam períodos secos ou frios, a reprodução é concentrada no período mais favorável (Duellman & Trueb 1994). Fatores como vento e claridade natural (luz lunar) também interferem no comportamento das espécies (Duellman & Trueb 1994; Prado & Pombal Jr. 2005).

A ocupação dos habitats difere tanto no plano horizontal quanto no vertical (Jim 1980; Cardoso *et al.* 1989). Nisso, a coexistência das espécies varia de acordo com a capacidade de exploração dos microambientes com características distintas (Jim 1980; Cardoso *et al.* 1989; Abrunhosa *et al.* 2006). Dentro do mesmo ambiente, as espécies podem apresentar segregação quanto ao sítio de vocalização e quando há sobreposição, esta é diretamente relacionada com a riqueza de espécies (Rossa-Feres & Jim 2001).

1.2 Anurofauna paulista

Por concentrar boa parte dos grandes centros acadêmicos, a anurofauna do Estado de São Paulo foi bem estudada no que diz respeito à riqueza e distribuição das espécies. Na última revisão foram listadas 231 espécies de anfíbios para o Estado, representando 28% da riqueza nacional, sendo 27 espécies endêmicas (Araújo *et al.* 2009a). A maioria (211 espécies) ocorre na Mata Atlântica e 58 ocorrem no Cerrado (Araújo *et al.* 2009a).

A anurofauna do Estado pode ser separada em dois conjuntos: espécies que ocorrem nas áreas mais próximas ao litoral - Floresta Ombrófila, onde o clima é mais úmido; e espécies de áreas com formação vegetal aberta, que ocorrem no Planalto Ocidental do interior do estado, onde o clima é caracterizado por uma estação seca bem marcada - Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado (Rossa-Feres *et al.* 2008). Na Mata Atlântica, fatores como altas taxas de umidade, a alta heterogeneidade de microambientes e o relevo bastante acidentado pode ter provocado no passado barreiras naturais que favoreceram o processo de especiação, levando ao surgimento de espécies endêmicas (Haddad *et al.* 2008). Já o Cerrado paulista apresenta uma anurofauna de menor riqueza em relação às áreas úmidas de Mata Atlântica, devido aos ambientes abertos desse ecossistema permitirem poucas especializações reprodutivas aos anuros, restringindo o número de grupos filogenéticos que podem ocupar estas áreas (Haddad 1998).

Uma região bem inventariada do Estado de São Paulo é a sudeste, compreendendo os trabalhos realizados na Serra do Mar e áreas à oeste dessa cadeia de montanhas composta com formações de Mata Atlântica (e.g. Cardoso *et al.* 1989; Heyer *et al.* 1990; Haddad & Sazima 1992; Giaretta *et al.* 1997; Pombal & Gordo 2004; Moraes *et al.* 2007).

No interior do Estado diversos estudos foram e vêm sendo realizados com comunidades de anuros. Na região de Botucatu, em mais de 40 anos de estudos foram registradas 51 espécies, sendo duas ameaçadas de extinção: *Bokermannohyla izecksohni* e *Proceratophrys moratoi* (Machado *et al.* 2008). É uma das anurofaunas mais estudadas do país com dezenas de trabalhos (e.g. Jim 1980 e

2002; Caramaschi 1981; Brasileiro 1993; Rossa-Feres & Jim 1994; Martins 2001; Scarpellini Jr. 2007; Melo *et al.* 2007; Rolim 2009).

Outros locais do Estado com diversos estudos são a região Noroeste (Bernarde & Kokubum 1999; Rossa-Feres & Jim 2001; Vasconcelos & Rossa-Feres 2005; Santos *et al.* 2007) e a região Central (Toledo *et al.* 2003; Brasileiro *et al.* 2005; Zina *et al.* 2007; Prado *et al.* 2009). Ao norte do Estado um trabalho recente foi realizado na divisa com o Estado de Minas Gerais (Araujo *et al.* 2009b). A região centro-oeste, foi pouco estudada com trabalhos em Gália (Bertoluci *et al.* 2007), Assis (Ribeiro-Júnior & Bertoluci 2009) e na região de Bauru (Rolim *et al.* 2006; Bastazini *et al.* 2003).

Apesar de bem inventariado, o Estado de São Paulo ainda apresenta lacunas no conhecimento sobre a fauna de anuros de determinadas localidades como, por exemplo, a região de Lençóis Paulista. O único registro de anuros para essa localidade é uma fotografia de perereca-macaco, *Phyllomedusa tetraploidea*, tirada pelo fotógrafo Peter Mix em 1989 (Figura 1) na Fazenda Rio Claro, local do presente estudo.

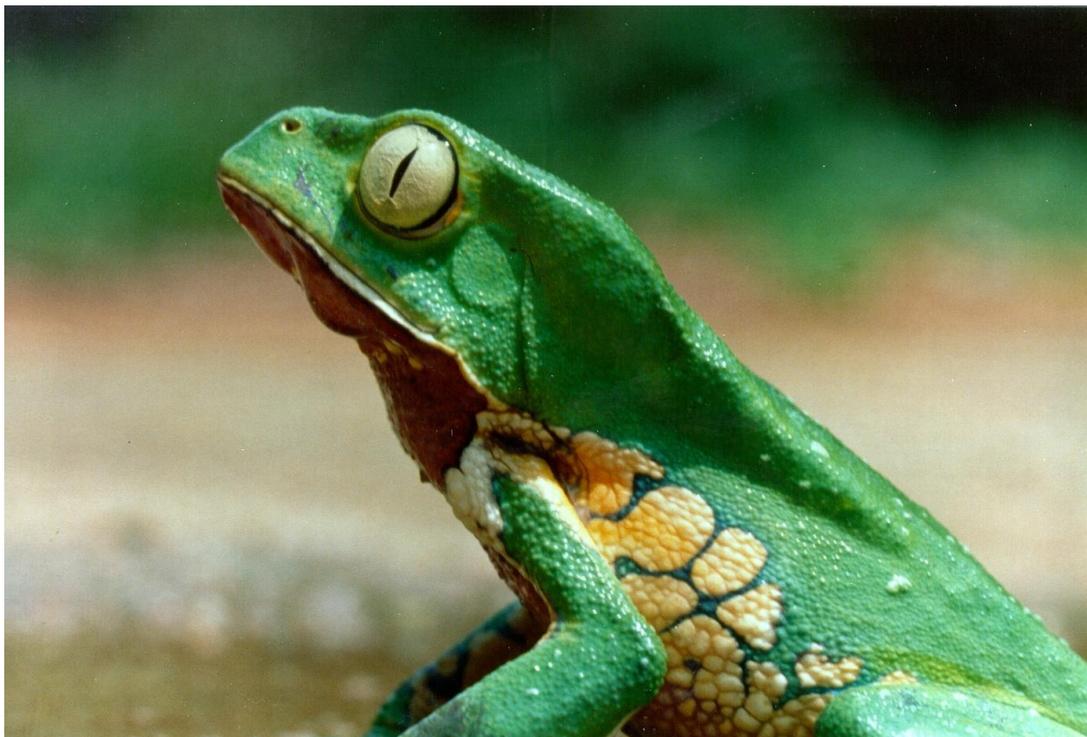


Figura 1 - *Phyllomedusa tetraploidea* fotografada em Lençóis Paulista (Foto: Peter Mix).

Exceto Botucatu, que fica à 50 km de Lençóis Paulista, em um raio de 100 km pouco se conhece sobre a fauna de anfíbios anuros. Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivos: i) listar as espécies de anfíbios anuros em uma área do município de Lençóis Paulista, SP; ii) analisar a distribuição sazonal das espécies; iii) verificar o uso do habitat pelas espécies; e iv) determinar a diversidade da comunidade de anuros presentes na área.

2 Material e métodos

2.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido no município de Lençóis Paulista (Figura 2), localizado na região centro-oeste do Estado de São Paulo (22°48'9"S 48°55'23"O). Os pontos amostrados estão dentro de um bloco de fazendas de propriedade da Duratex Florestal S.A. que maneja plantios de eucalipto (*Eucalyptus grandis* e *E. saligna*). A maior fazenda é a Fazenda Rio Claro com 11.900 hectares, que somada a outras quatro fazendas (Fazenda Piracema, Fazenda Rio Pardo, Fazenda Santa Tereza do Palmital e Fazenda Recreio) totalizam mais de 23 mil hectares. Além do município de Lençóis Paulista, essas fazendas englobam uma pequena parte dos municípios de Avaré e Borebi.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE 1994) e Ab'Saber (1977) a área é considerada de formação de Cerrado, porém com presença de formações florestais (Floresta Estacional Semidecidual). A região se encaixa em zona de transição, que são aquelas onde há uma mistura de elementos florísticos de duas regiões adjacentes, às vezes coincidentes com o contato de duas formações geológicas e com faixas de transição climática (IBGE 1994).

A área está localizada no Planalto Ocidental, porém bem próxima as Cuestas Basálticas e Depressão Periférica (Ab'Saber 1969). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é *Cwa*, que abrange toda a parte central do Estado de São Paulo e é caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com temperaturas em meses quentes (outubro a março) com média de 22°C, e nos meses frios (abril a setembro) com média de 18°C. A precipitação anual média é de 1600 mm. A altitude média nas fazendas é de 670 metros, com relevo suavemente ondulado.

Em relação aos solos, predomina o Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa, o que contribuiu para definir a vegetação de campos e cerrados na maior parte da região. Em algumas partes ocorre o Latossolo Vermelho Escuro textura mediana, mesotrófico, com freqüentes afloramentos de basalto nas margens e nos fundos dos leitos dos cursos do Rio Claro e córrego Água Palmeirinha (Carpanezzi *et al.* 1975).

A área está inserida na região hidrográfica do Médio Paranapanema, com seus cursos d'água drenando para o Rio Pardo, que por sua vez chega ao Rio Paranapanema. Nas propriedades vizinhas são desenvolvidas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, predominando o cultivo da cana-de-açúcar e as pastagens.

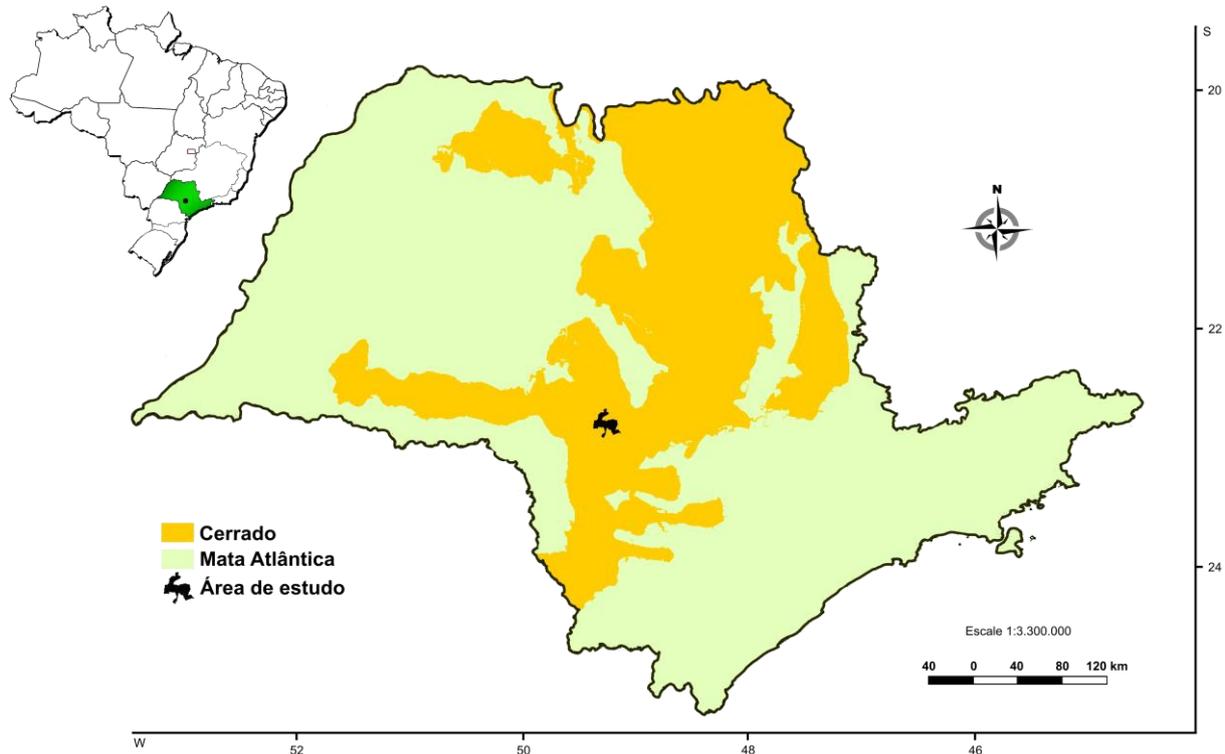


Figura 2 - Localização da área de estudo e o domínio dos biomas do Estado de São Paulo (Mapa baseado em SOSMA & INPE 2008; WWF 2009)

Do total da área de estudo, 4.268,23 hectares são áreas de conservação com tipos fisionômicos compostos por matas (Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão), Cerrado aberto, alagados, várzeas, brejos e áreas em regeneração. Boa parte dessas áreas está presente ao longo dos rios Claro e Palmital que são os limites norte e sul da Fazenda Rio Claro, respectivamente. Seus afluentes e tributários também possuem áreas de conservação, além de suas áreas de preservação permanente (APP). As matas ciliares do local possuem variabilidade na altura e largura, contendo vários elementos do cerrado, especialmente em suas áreas periféricas. Em vários locais a mata ciliar é formada por áreas inundáveis, com taboas e ciperáceas ou gramíneas e arbustos de porte variado (Martins 1997). Diversos trechos ao longo dos cursos d'água foram represados para construção de estradas formando brejos e açudes de diversos tamanhos.

Uma grande área com 615 hectares de Floresta Estacional Semidecidual foi homologada pelo Governo Estadual de São Paulo como Reserva Particular do Patrimônio Natural (Resolução SMA 29/2008). Denominada “Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal” a área possui locais com sub-bosque denso e o dossel das árvores chegam a 30 metros de altura, com espécies de cedro (*Cedrela fissilis*) e perobas (*Aspidosperma polyneuron*). Diversos estudos com aves e mamíferos foram conduzidos nesse local (Vielliard & Silva 1990; Cullen Jr. *et al.* 2000; Medici *et al.* 2003; Donatelli *et al.* 2004).

2.2 Coleta de dados

As visitas foram realizadas mensalmente com campanhas de 2 a 4 dias incluindo amostragens diurnas e noturnas. Foram feitas 26 visitas entre novembro de 2007 a dezembro de 2009. Os dados obtidos nos dois primeiros meses foram descartados por se tratarem de visitas exploratórias para reconhecimento da área. Os dados utilizados são de 24 meses (anos de 2008 e 2009) totalizando 67 dias de campo.

2.2.1 Pontos de coleta

Durante os dois anos de trabalho foram amostrados 24 pontos procurando manter uma amplitude amostral, cobrindo a maior área possível. A maior distância entre os pontos no sentido leste-oeste foi de 20 km e no sentido norte-sul foi de 15 km (Figura 3).

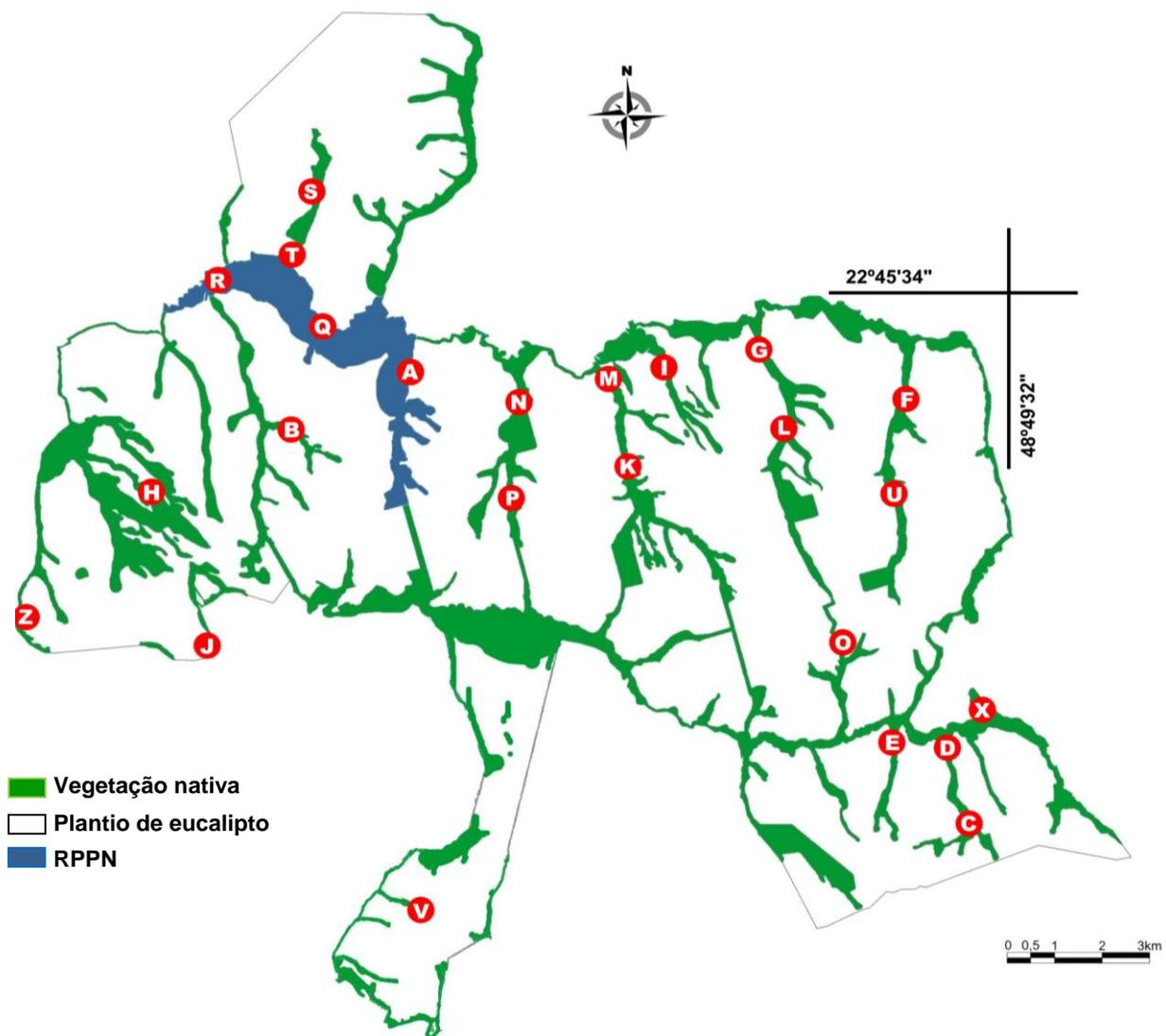


Figura 3 - Área de estudo com os pontos de coletas em vermelho (Mapa: Duraflores)

A maioria dos habitats tem como principal referência um açude formado pelo represamento do curso d'água para construção de uma passagem (estrada), porém ambientes propícios à reprodução dos anuros como poças, brejos e riachos também foram amostrados.

Alguns pontos foram descobertos no meio do trabalho e outros tiveram sua amostragem interrompida após 12 meses por apresentarem baixa riqueza ou por serem distantes e de difícil acesso. Com isso, os pontos foram classificados em: a) Pontos fixos - amostrados por mais de um ano (Pontos A, B, C, D, E, F, G e H); Pontos acessórios - amostrados durante um ano (Pontos I, J, K, L, M, N e P); e Pontos extras - amostrados por menos de 12 meses (Pontos O, Q, R, S, T, U, V, X e Z). Os pontos de coleta foram caracterizados de acordo com a Tabela 1.

Os açudes têm seu nível de água controlada por um ladrão ou dique. Em alguns pontos (pontos H, F, I e P) na época seca, o nível da água fica abaixo da saída de água, deixando o corpo d'água com o aspecto de lagoa. Todos os açudes têm à sua jusante vegetação arbórea de mata ciliar com a continuação do curso d'água. Devido a variações no volume e velocidade da água liberada, essas áreas são bastante alteradas. Diversos pontos como riachos e matas foram amostrados sem sucesso no registro de indivíduos. Foi realizada uma descrição detalhada dos pontos fixos abaixo e uma descrição geral dos demais pontos na Tabela 2.

Tabela 1 - Caracterização dos pontos de coleta

Tipo do corpo d'água	Açude	Local formado com o represamento de curso d'água
	Brejo	Área natural com solo encharcado
	Alagado	Área alagada por água da chuva ou transbordamento de rio
	Riacho	Curso d'água corrente de pequeno porte
	Poça	Depressão no terreno com acúmulo de água da chuva
Tamanho (L=largura; C=comprimento)	Pequeno	$L \text{ e } C \leq 25\text{m}$
	Médio	$25\text{m} < L \text{ e/ou } C \leq 50\text{m}$
	Grande	$L \text{ e/ou } C > 50\text{m}$
Duração do corpo d'água	Permanente	Perene
	Semi-permanente	Influenciado pela sazonalidade (duração de meses)
	Temporário	Formado com a água da chuva (duração de dias ou semanas)
Movimentação da água	Lento	Escoamento lento, sem correnteza (grandes açudes)
	Constante troca	Escoamento moderado (pequenos açudes)
	Corrente	Água corrente, correnteza leve (riachos)
	Parada	Sem troca de água (poças)
Vegetação	Interna	Vegetação emergente, taboal e macrófitas dentro do corpo d'água
	Externa	Vegetação herbácea, arbustiva ou arbórea na margem do açude
Largura da área de conservação	Distância em linha reta da área de conservação ao redor do corpo d'água, tomada entre as quadras de eucalipto dos lados do ponto amostrado através de mapas.	
Presença de peixe	A presença de peixe foi verificada visualmente e com o uso de covos e caniço.	

- **Ponto A:** Açude permanente de pequeno porte localizado na borda da Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal, área de Floresta Estacional Semidecidual. Corpo d'água formado pelo represamento de um córrego afluente do rio Claro (Figura 4). A vegetação do entorno é de mata ciliar formada por árvores, arbustos e muitos cipós. Parte da mata na borda do açude fica alagada no

período mais chuvoso. O início da formação do açude é composto por um taboal, várias árvores caídas e vegetação emergente. Nas laterais, a lâmina d'água é tomada por pequenas macrófitas flutuantes e vegetação emergente. À jusante do açude o córrego é estreito (1m de largura) com água cristalina, fundo arenoso, bastante sinuoso com correnteza leve (Figura 5).



Figura 4 - Ponto A



Figura 5 - Riacho no Ponto A

- **Ponto B:** Açude permanente de médio porte formado com o represamento do córrego Bamburro. Boa parte do açude é tomada por taboas (*Typhaceae*) e vegetação emergente. A vegetação do entorno é de mata ciliar com a presença de um grande bambuzal ao lado do corpo d'água. À jusante a mata é alta com presença de palmeiras e o córrego se ramifica formando encharcados e poças com água ferruginosa.

- **Ponto C:** Açude permanente de médio porte em fundo de vale com taboal de ambas as margens (Figura 6). A mata ciliar do entorno é bastante alterada, com várias trilhas de pescadores. O açude tem alta concentração de peixes (lambari, tilápia e traíra). À jusante forma-se um encharcado em área aberta cercado por bambuzal. O solo é argiloso com poças de água ferruginosa e ao fundo existe um taboal cercado por mata dos lados.

- **Ponto D:** Açude permanente de pequeno porte com taboal cobrindo sua maior parte e sem mata ciliar em uma das margens. Água ferruginosa com pouco escoamento e grande quantidade de matéria orgânica, já em processo de eutrofização. Em uma das bordas a vegetação marginal é composta em sua maioria por *Echinodorus* sp. (*Alismataceae*). Abaixo a mata ciliar é conservada com árvores altas e sub-bosque fechado.



Figura 6 - Ponto C

- **Ponto E:** Alagado semi-permanente de pequeno porte formado pelo acúmulo de água de chuva próximo de uma curva da estrada vicinal. O corpo d'água é tomado por vegetação herbácea e o entorno é formado por vegetação arbórea.

- **Ponto F:** Açude permanente de pequeno porte com a lâmina d'água coberta por vegetação emergente e macrófitas, com alta presença de matéria orgânica (Figura 7). No período chuvoso a água invade parte da mata. Mais ao fundo aparecem taboas e árvores caídas. Abaixo a mata ciliar possui porte médio com muitos cipós e palmeiras.

- **Ponto G:** Açude permanente de grande porte com uma das margens bastante antropizada com área de lazer e iluminação artificial, com vegetação emergente na borda (Figura 8). Ao fundo forma-se uma área alagada com bancos de vegetação emergente e árvores esparsas. À jusante a mata tem características de mata paludosa com pteridófitas e sub-bosque denso. Na saída de escoamento da água a vegetação é de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*).



Figura 7 - Ponto F



Figura 8 - Ponto G

- **Ponto H:** Açude permanente de grande porte localizado em área de Cerrado. Nos meses mais secos a lâmina d'água é reduzida pela metade, deixando as margens com solo exposto (Figura 9). Segundo informações locais em alguns anos o açude seca completamente. Há predominância de vegetação emergente na borda do lago, mudando para herbácea-arbustiva e subarbustos espaçados entre si. É um ambiente exclusivamente aberto com insolação total. Em algumas partes ao redor da lagoa a vegetação possui porte arbóreo com dossel aberto. Na estrada ao lado do açude forma-se uma poça temporária em períodos chuvosos.



Figura 9 - Ponto H

2.2.2 Procura visual e auditiva

Os métodos utilizados para o registro das espécies nos sítios reprodutivos foram o levantamento por encontro visual (Crump & Scott Jr. 1994) e procura auditiva (Zimmerman 1994). A abundância de cada espécie foi estimada pelo número de machos vocalizando em cada ponto. Os indivíduos visualizados foram adicionados na contagem final daquele ambiente. Os registros se iniciaram antes do entardecer e seguiram até por volta da meia-noite. Os pontos foram amostrados em horários alternados, num esquema de rotação. Isso foi feito para que a cada visita os pontos fossem amostrados em períodos da noite diversos. Em uma noite de coleta foram amostrados de 3 a 4 pontos, exceto na época seca e fria que foram amostrados mais de 4 pontos. O registro das espécies foi feito com o uso de lanternas de mão e cabeça percorrendo a pé as margens do perímetro dos corpos d'água. Durante esse percurso foram anotadas as estimativas de machos vocalizando. Os riachos foram amostrados somente em um sentido (riacho acima, por exemplo). Anuros encontrados se deslocando fora dos pontos de coleta (estradas, áreas antropizadas etc.) foram registrados como encontros ocasionais.

Tabela 2 - Características dos pontos de coleta.

Ponto	Nome do local	Tipo	Porte	Tam. (m)	Dur.	Mov.	Prof. máx. (m)	Vegetação						Larg. cons. (m)	Peixe	Nº de visitas	Cat.
								Interna			Externa						
								VE	TA	MC	HE	AB	AV				
A	Matão	Açude Riacho	Pequeno Pequeno	15x25 1 (larg.)	Perm	L Co	2,5 0,3	+	+	++	+	+	++	600	++ +	24	F
B	Açude do beija-flor	Açude	Médio	20x30	Perm	L	2	++	++	-	+	+	+	225	++	23	F
C	Gueto	Açude Brejo	Médio Pequeno	20x50 10x10	Perm Temp	L P	3 0,3	+	+	+	-	+	+	150	++ -	22	F
D	Chapéu-de-couro	Açude	Pequeno	15x10	Perm	L	1,5	+	++	-	+	+	+	100	-	22	F
E	Santa Tereza	Alagado	Pequeno	10x15	Semi	P	0,4	-	+	-	++	+	+	60	-	22	F
F	Açude da onça	Açude	Pequeno	20x10	Perm	L	1	++	+	++	++	++	++	100	+	22	F
G	Lagoa da Sede	Açude	Grande	125x250	Perm	P	>3	++	+	+	++	+	+	200	++	22	F
H	Cerradinho	Açude Poça	Grande Pequeno	100x200 10x5	Perm Temp	L P	1,5 0,4	++	+	+	++	+	+	250	- -	24	F
I	Açude do mico-leão-preto	Açude	Pequeno	15x10	Semi	P	1	-	++	-	-	+	+	130	-	14	A
J	Mata do rio Palmital	Alagado Brejo	Médio Grande	25x50 50x100	Semi	P	0,8 0,3	+	-	-	-	+	++	300	+	12	A
K	Tomada d'água	Riacho	Pequeno	2 (larg.)	Perm	Ct	1,5	-	-	-	+	+	-	270	++	12	A
L	Açudão	Açude	Grande	120x400	Perm	P	>3	-	++	-	+	+	+	230	++	12	A
M	Taboal do bicudo	Açude	Médio	50x50	Perm	L	2	-	++	-	+	+	-	100	+	12	A
N	Brejo do chupa-dente	Alagado	Pequeno	10x25	Temp	Ct	1,5	++	-	-	++	++	++	150	+	12	A
O	Mata do baixada	Poça	Pequeno	10x10	Semi	L	0,3	-	-	-	+	++	++	70	+	9	E
P	Rua de baixo	Açude	Médio	10x40	Perm	Ct	2	++	-	+	++	+	++	150	+	12	A
Q	RPPN	Poça	Pequeno	10x20	Semi	P	1	++	-	++	-	+	++	600	-	1	E
R	Pantanalzinho	Alagado	Grande	150x150	Temp	P	0,3	+	+	-	++	++	-	500	-	6	E
S	Amendoim	Açude	Grande	60x200	Perm	L	>3	+	+	-	+	+	+	100	++	6	E
T	Açude do jatobá	Açude	Grande	30x80	Perm	L	>3	+	+	++	-	+	+	100	++	4	E
U	Brejo da jararaca	Brejo	Pequeno	10x15	Semi	P	0,5	++	-	-	++	+	+	120	-	2	E
V	Fazenda Recreio	Nascente Açude	Médio Grande	50x20 100x100	Perm	P L	0 >3	-	-	-	++	++	-	170	- +	3	E
X	Guanabara	Açude	Grande	100x130	Perm	L	>3	+	+	-	+	+	+	300	+	1	E
Z	Rio Pardo	Açude	Grande	90x230	Perm	L	>3	+	-	-	+	+	-	300	+	1	E

Abreviaturas: **Tam.** (Largura x Comprimento); **Dur.** (Duração do corpo d'água: Permanente, Semi-permanente, Temporário); **Mov.** (Movimentação da água: L= escoamento lento, Co= água corrente, Ct=constante troca, P=parada); **Prof. máx.** (Profundidade máxima); **Vegetação** (VE=Vegetação emergente, TA=taboal, MC=macrófitas, HE=herbácea, AB=arbusativa, AV=arbórea); **Larg. cons.** (Largura da área de conservação ao redos do corpo d'água); **Peixe** (Presença de peixe); **Cat.** (Categoria do ponto: F=fixo,A=acessório, E=extra).

Símbolos: (+) presente, (-) ausente, (++) presente e muito abundante.

2.2.3 Armadilhas de interceptação e queda

Foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*) como método complementar para o registro das espécies. Essas armadilhas consistem em baldes plásticos enterrados no solo, unidos por cercas-guia e quando um animal se depara com a cerca, geralmente a acompanha, até cair no recipiente mais próximo (Cechin & Martins 2000). Foram instaladas cinco conjuntos de armadilhas em três pontos de coleta (Pontos A, G e H). Dois conjuntos foram instalados em área aberta no ponto H no formato de Y (Figura 10) e os restantes foram instalados em linha reta em ambiente de mata de galeria. Em cada armadilha foram utilizados quatro baldes de 30 litros dispostos a cada cinco metros, sendo o conjunto do ponto G o único com cinco baldes, totalizando 21 baldes. Os baldes foram numerados e a revisão foi feita pela manhã. A amostragem foi realizada de agosto de 2008 a agosto de 2009, com dois dias de balde abertos por mês, totalizando 8676 horas/balde. Os dados de anuros capturados por esse método não foram incluídos na abundância e riqueza.



Figura 10 - Armadilha de interceptação e queda em área aberta no ponto H.

2.2.4 Uso do habitat e distribuição sazonal

Para verificar o uso do habitat pelas espécies foram anotados os dados do ambiente onde as espécies foram registradas e o sítio de vocalização (solo, água ou lâmina d'água, vegetação emergente, taboa, macrófita, vegetação herbácea, arbustos ou árvores). Os ambientes foram divididos

em: Área aberta (AA) - área exclusivamente aberta, com vegetação emergente ou herbácea e insolação total (Figura 11); Borda de área aberta (BA) - área aberta próxima de formação arbórea, recebendo ou não sombreamento de vegetação; Borda de mata (BM) - área situada dentro da mata, mas muito próxima do seu limite recebendo assim um pouco de insolação, também chamado de “orla da mata”; Mata (MA) - área situada dentro da mata (adaptado de Jim 1980).

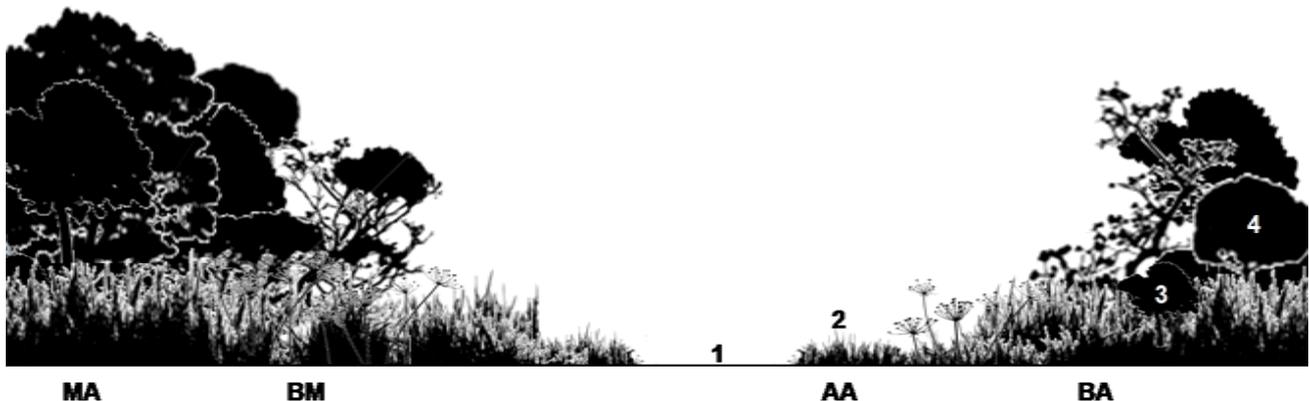


Figura 11 - Esquema em corte vertical de um açude sem escalas. As siglas correspondem aos ambientes e os números correspondem a exemplos de sítios de vocalização: MA = Mata; BM = Borda de mata; AA = Área aberta; BA = Borda de área aberta; 1 = lâmina d'água; 2 = vegetação emergente; 3 = arbustos e 4 = árvores.

A distribuição sazonal foi feita com base nos dados mensais de abundância das espécies. Os dados dos parâmetros ambientais foram fornecidos pela estação meteorológica da Fazenda Rio Claro, localizada próximo ao açude do Ponto G. Foram utilizados dados de temperatura média mensal máxima e mínima e precipitação mensal total. Foram considerados picos de atividade os períodos de maior abundância de machos vocalizando.

2.2.5 Espécies-testemunho

Para a formação de um banco de referência das espécies registradas no trabalho foram coletados 61 indivíduos (Anexo 2). Os espécimes foram coletados com a mão, acondicionados em sacos plásticos umedecidos com água e um pouco de vegetação do local. Posteriormente foram anestesiados e sacrificados com xilocaína 5%, sendo em seguida fixados em formalina 10%. Após foram conservados em álcool 70% e mantidos na Coleção Científica Jorge Jim, localizada no Laboratório de Herpetologia do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências de Botucatu da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

A coleta foi efetuada com a autorização para atividades com finalidade científica do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Sistema de Autorização e Informação em

Biodiversidade - SISBIO / Número: 16778-1. Para coleta de espécies ameaçadas de extinção (segundo Machado *et al.* 2008) foi utilizada a licença IBAMA/ICMBio/SISBIO Número: 18115-1.

A vocalização das espécies foi registrada com gravadores de fita cassete Sony TCM-5000 EV e Panasonic RQ-L31 e microfone direcional Sennheiser ME67. Após foram digitalizados e editados no programa Sony Sound Forge 8.0.

A nomenclatura adotada está de acordo com Frost (2009), exceto *Proceratophrys moratoi* que segue Amaro *et al.* (2009) e *Vitreorana uranoscopa* que segue Guayasamin *et al.* (2009).

3 Análise dos dados

3.1 Constância de ocorrência e abundância relativa

O índice de Constância de ocorrência (C) (Dajoz 1972) foi adaptado para melhor interpretação dos resultados, aplicando-se a fórmula: $C = p (100) / P$, onde p = número de visitas contendo determinada espécie, e P = número total de visitas. De acordo com valor de C expresso em porcentagem, as espécies foram categorizadas em: comuns (onde $C > 50\%$ - espécies registradas em mais de 12 visitas); relativamente comuns (onde $25\% \leq C \leq 50\%$ - espécies registradas entre 6 e 12 vistas); e ocasionais (onde $C < 25\%$ - espécies registradas em menos de 5 visitas).

A abundância relativa foi analisada através da porcentagem do número de registros de cada espécie em relação ao número de registros total (Magurran 1988).

3.2 Riqueza estimada

A eficiência da amostragem foi avaliada por curvas de rarefação construídas com dados de presença/ausência das espécies em cada mês de amostragem utilizando o programa EstimateS 7.5 (Colwell 2005). Os cálculos foram realizados com base em 1000 randomizações, considerando o esforço de cada visita uma amostra, totalizando 24 amostras. Para a estimativa da riqueza de espécies, foram utilizados os estimadores não-paramétricos Jackknife 1 e Bootstrap (Smith & van Belle 1984).

3.3 Similaridade

Foi verificada a similaridade qualitativa entre: i) o presente estudo e outras comunidades de anuros no Estado de São Paulo; ii) entre os pontos de coleta, e iii) entre os meses de coleta. A

similaridade foi expressa através do Índice de Similaridade de Jaccard (Magurran 1988) com posterior análise de agrupamento pelo método de média não ponderada (UPGMA) (Krebs 1989). Tal índice foi utilizado por não requerer dados de abundância das espécies. Segundo Magurran (1991 *in* Krebs 1989), este índice aponta semelhanças qualitativas de espécies entre os pontos amostrais, variando de 0 (nenhuma similaridade) a 1 (similaridade completa) de acordo com a fórmula:

$$C_j = \frac{j}{(a+b-j)}$$

j = número de espécies comuns em ambas áreas
 a = número de espécies exclusivas da área A
 b = número de espécies exclusivas da área B

Para analisar a similaridade quantitativa entre os pontos de coleta foram utilizados dados apenas dos pontos fixos (A a H), que foram amostrados simultaneamente durante o mesmo período. Pontos com menos de um ano de amostragem não foram considerados. O coeficiente de similaridade de Morisita-Horn (Krebs 1989) foi calculado pela seguinte fórmula:

$$C_{MH} = \frac{2 \sum (an_i \times bn_i)}{(da+db)aN \times bN} \quad \text{sendo} \quad da = \frac{\sum an^2}{aN^2} \quad \text{e} \quad db = \frac{\sum bn^2}{bN^2}$$

aN = número de indivíduos na área A,
 bN = número de indivíduos na área B,
 an_i = número de indivíduos em i th espécies na área A,
 bn_i = número de indivíduos em i th espécies na área B.

Para a realização da análise de agrupamento (*Cluster analysis*) e confecção dos dendrogramas foi utilizado o programa Past 1.80 (Hammer *et al.* 2001). O coeficiente de correlação cofenético (r) foi determinado para verificar a representatividade das matrizes de similaridade nos dendrogramas (Romesburg 1984 *apud* Santos *et al.* 2007), sendo considerados com alta representatividade os dendrogramas com valores de $r \geq 0,8$ (Rohlf 2000 *apud* Santos *et al.* 2007). Os agrupamentos foram definidos considerando o valor mínimo de 60% de similaridade.

3.4 Diversidade

A diversidade de cada ponto e da comunidade toda foi calculada através do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'). Esse índice representa a complexidade da comunidade. Quanto maior for o número de espécies e mais semelhante for o número de indivíduos de cada espécie, maior será a diversidade da comunidade (Shannon & Weaver 1949). O valor de H' é nulo

quando todos os indivíduos amostrados pertencerem à mesma espécie e máximo quando todas as espécies têm a mesma abundância. A partir de dados quantitativos o índice foi calculado seguindo a fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \cdot \ln \cdot p_i) \quad \text{onde:} \quad p_i = \frac{ne}{N}$$

ne = número de indivíduos amostrados da espécie “e”

N = número total de indivíduos amostrados

S = número total de espécies

\ln = logaritmo neperiano

A equitabilidade é o índice que mostra a homogeneidade da população ou como as espécies estão representadas por número de indivíduos (Magurran 1988). Varia de 0 a 1, onde 1 indica espécies igualmente abundantes no ambiente. É calculada como a razão entre a diversidade obtida e a diversidade máxima pela fórmula: $J = H'/H_{\max}$, (onde $H_{\max} = \log S$ e S =número de espécies).

3.5 Análise de regressão

Para testar a relação entre as variáveis ambientais e a comunidade de anfíbios estudada e entre a similaridade e a distância em quilômetros entre a área amostrada e outras comunidades de anuros no Estado de São Paulo foi utilizado o método de regressão linear simples (Zar, 1999) com o uso do programa BioEstat 5.0. No teste de regressão, a finalidade é determinar a dependência de uma variável em relação à chamada variável independente ou preditora (Ayres *et al.* 2007). O nível de significância adotado para as análises foi $p < 0,05$.

4 Resultados

4.1 Composição da comunidade

Foram encontradas 40 espécies de anfíbios anuros pertencentes a 16 gêneros distribuídos em sete famílias (Tabela 3). As famílias Hylidae e Leptodactylidae foram as mais representativas com 53% ($n = 21$) e 20% ($n = 8$), respectivamente. As outras famílias somaram 27% das espécies: Leiuperidae (10%; $n = 4$), Cycloramphidae (5%; $n = 2$), Microhylidae (5%; $n = 2$), Bufonidae (5%; $n = 2$) e Centrolenidae (2%; $n = 1$).

Tabela 3 - Lista das espécies registradas em Lençóis Paulista com os ambientes e corpo d'água onde foram encontradas, número de pontos em que a espécie foi registrada, abundância relativa (AR) e constância de ocorrência (C).

Famílias e espécies	abreviaturas	ambiente	água	qtde pts	AR (%)	C (%)
Bufonidae						
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Rorn	BM	P	10	0,87	58,33
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	Rsch	BA	P	5	0,08	45,83
Cycloramphidae						
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Oame	AA	S	1	0,22	4,17
<i>Proceratophrys moratoi</i> (Jim & Caramaschi, 1980)	Pmor	AA	P	1	0,15	12,5
Centrolenidae						
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	Vura	MA	P	1	0,01	4,17
Hylidae						
<i>Aplastodiscus perviridis</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950	Aper	MA	P	1	0,10	12,5
<i>Dendropsophus anceps</i> (A. Lutz, 1929)	Danc	AA/BA/BM	P	9	2,66	41,67
<i>Dendropsophus elianae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)	Deli	AA	P	3	0,72	25
<i>Dendropsophus jimi</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	Djim	AA	P	2	0,83	25
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	Dmic	BM	P	1	1,20	29,17
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Dmin	AA/BA	P	16	29,08	95,83
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Dnan	AA	P	18	11,80	62,5
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Dsan	AA	P	5	1,15	45,83
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Halb	AA/BA/BM	P	17	2,27	66,67
<i>Hypsiboas caingua</i> (Carrizo, 1991 "1990")	Hcai	BA	P	12	1,72	100
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Hfab	AA/BA/BM/MA	P	16	2,98	62,5
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	Hlun	BA/BM	P	14	1,13	62,5
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	Hpra	BA	P	2	0,07	37,5
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	Ilan	BM	P	6	0,36	33,33
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal & Haddad, 1992	Ptet	AA/BA/BM	P/T	12	1,79	62,5
<i>Scinax berthae</i> (Barrio, 1962)	Sber	AA	P	5	0,51	33,33
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Sfsm	AA	P	10	6,05	66,67
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Sfsv	AA/BA	P/T/S	8	12,88	66,67
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	Ssim	AA	P	1	1,54	25
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	Ssqu	AA	P	2	0,20	27,17
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	Scar	AA/BA	P	7	3,96	100
Leiuperidae						
<i>Eupemphix nattereri</i> Steindachner, 1863	Enat	AA	P/T	10	0,19	41,67
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	Pcen	AA	P/T	2	0,68	16,67
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Pcuv	AA/BA	P/T/S	20	7,51	62,5
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, "1861")	Pmar	AA	P/T	3	0,30	16,67

Siglas: AA - Área aberta; BA - Borda de área aberta; MA - Mata; BM - Borda da mata; P - permanente; S - semi-permanente e T - temporário.

Tabela 3 - Continuação

Famílias e espécies	abreviaturas	ambiente	água	qtde pts	AR (%)	C (%)
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus bokermanni</i> Heyer, 1973	Lbok	AA	P	1	0,12	20,83
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	Lfur	AA	P	1	0,06	4,17
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Lfus	AA	P/T	7	2,14	45,8
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Llab	AA	P	3	0,09	29,17
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	Lmce	MA/BM	P/S	11	1,08	41,67
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Lmcy	AA/BA	P/S	8	0,81	41,67
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Loce	AA	P	2	0,04	16,67
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	Lpod	AA	P	2	0,58	41,67
Microhylidae						
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	Calb	AA	P/T	3	0,28	12,5
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	Eova	AA	P/T	4	1,79	37,5

Siglas: **AA** - Área aberta; **BA** - Borda de área aberta; **MA** - Mata; **BM** - Borda da mata; **P** - permanente; **S** - semi-permanente e **T** - temporário.

As curvas cumulativas de espécies observadas e estimadas (Jackknife 1 e Bootstrap) não atingiram sua assíntota (Figura 12). O estimador Jackknife 1 calculou 43 espécies para a área, enquanto o Bootstrap estimou 41 espécies. Até a vigésima visita, haviam sido registradas 38 espécies. Com a ampliação dos locais de coleta e a inclusão do ponto V na amostragem, duas espécies foram adicionadas nas últimas visitas (*Proceratophrys moratoi* e *Leptodactylus furnarius*).

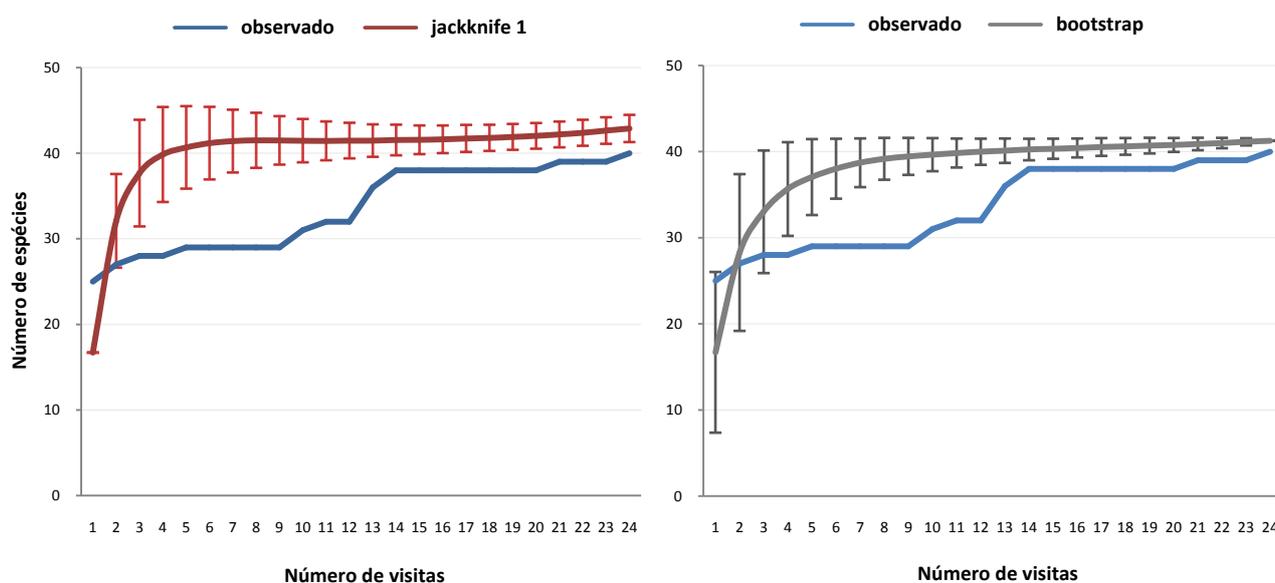


Figura 12 - Curva cumulativa da riqueza de espécies observadas e estimadas (Jackknife 1 e Bootstrap). As barras verticais correspondem aos desvios-padrão.

Foram feitos 15.618 registros de anuros durante os 24 meses de estudo (registros visuais e auditivos). A espécie *Dendropsophus minutus* teve uma abundância relativa de 29,08% (n = 4.541) que somado aos registros de *Scinax fuscovarius* (n = 2.011; 12,88%) e *Dendropsophus nanus* (n = 1843; 11,80%) corresponderam a mais da metade dos anuros encontrados (53,75%). A abundância relativa de 22 espécies foi menor que 1% (Figura 13). As espécies *Proceratophrys moratoi* e *Leptodactylus furnarius* corresponderam a apenas 0,15% e 0,06% dos registros, respectivamente, porém foram amostradas somente nas últimas visitas, com a ampliação dos locais de coleta.

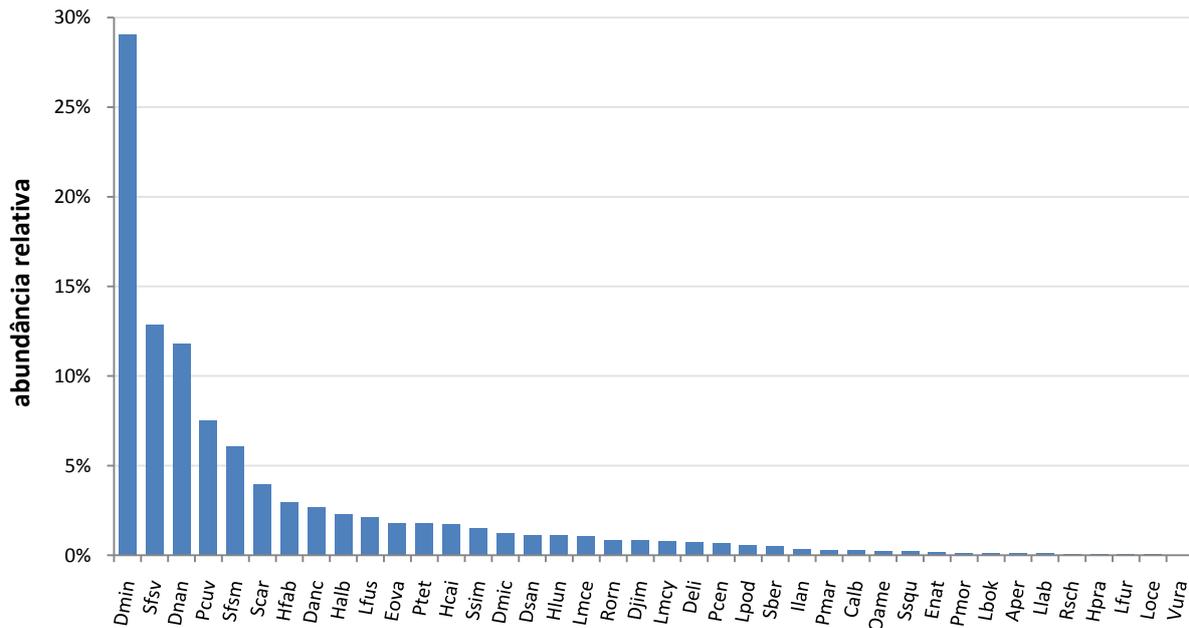


Figura 13 - Abundância relativa das espécies

30% das espécies (n = 12) foram consideradas comuns, tendo registros em mais de 14 visitas. As espécies relativamente comuns corresponderam a 45% (n = 18) com registros entre 6 e 11 visitas. As espécies com registros em cinco visitas ou menos, consideradas esporádicas, somaram 25% (n = 10). As espécies *Hypsiboas caingua* e *Sphaenorhynchus caramaschii* foram registradas em todas as visitas e *Dendropsophus minutus* esteve ausente apenas em uma visita. Três espécies foram registradas somente em uma visita: *Vitreorana uranoscopa*, *Leptodactylus furnarius* e *Odontophrynus americanus*.

Espécies consideradas comuns como *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas faber* e *Physalaemus cuvieri* foram registradas na maioria dos pontos (ver Tabela 3), enquanto oito espécies tiveram registros apenas em um ponto: *Aplastodiscus perviridis*, *Dendropsophus microps*, *Vitreorana uranoscopa*, *Leptodactylus bokermanni*, *Leptodactylus furnarius*, *Odontophrynus americanus*, *Proceratophrys moratoi* e *Scinax similis*. Dessas espécies exclusivas de um único ponto, *Dendropsophus microps* e *Scinax similis* diferem

das demais por serem abundantes e terem registros em várias visitas. Um croqui da área de estudo com os pontos em que as espécies foram registradas se encontra no Anexo 3.

4.1.1 Comparação com outras comunidades de anuros do Estado de São Paulo

A composição de espécies da comunidade de anfíbios anuros do presente estudo foi comparada com a de outras 14 localidades do Estado de São Paulo (Tabela 4). A lista total reuniu 120 espécies, sendo que espécies com problemas taxonômicos foram excluídas seguindo o proposto por Araujo et al. (2009b). Foram utilizados trabalhos de diversas regiões do Estado de diferentes biomas e formações vegetacionais (Figura 14).

Tabela 4 - Comunidades de anuros do Estado de São Paulo com seus respectivos municípios, riquezas (R), Biomas (CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica) e Formação Vegetacional.

Nº	Município	R	B	Formação Vegetacional	Referência
0	Lençóis Paulista	40	CE	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Presente estudo
1	Pedregulho	24	CE	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Araujo <i>et al.</i> 2009b
2	Nova Itapirema	27	MA	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Vasconcelos & Rossa-Feres 2005
3	Guararapes	26	MA	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Bernarde & Kokubum 1999
4	Luiz Antônio	21	CE	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Prado <i>et al.</i> 2009
5	Gália	24	MA	Floresta Estacional Semidecidual	Bertoluci <i>et al.</i> 2007
6	Itirapina	28	CE	Cerrado	Brasileiro <i>et al.</i> 2005
7	Rio Claro	24	MA	Floresta Estacional Semidecidual	Zina <i>et al.</i> 2007
8	Assis	23	CE	Cerrado	Ribeiro-Júnior & Bertoluci 2009
9	Botucatu	51	CE	Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado	Jim 2003; Rolim 2009
10	Jundiaí	31	MA	Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecidual	Ribeiro <i>et al.</i> 2005
11	Ubatuba	17	MA	Floresta Ombrófila	Cicchi <i>et al.</i> 2009
12	Piedade	47	MA	Floresta Ombrófila	Condez <i>et al.</i> 2009
13	Ribeirão Grande	47	MA	Floresta Ombrófila	Bertoluci & Rodrigues 2002
14	São José do Barreiro	35	MA	Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecidual	Serafim <i>et al.</i> 2008

As análises demonstraram que a comunidade da área estudada tem maior similaridade com a localidade mais próxima, Botucatu (75%). Das 40 espécies registradas no presente estudo apenas *Dendropsophus anceps* não ocorre em Botucatu. Itirapina e Rio Claro também tiveram similaridade considerável (66% e 56%, respectivamente), entretanto a anurofauna dessas duas localidades é bem maior do que a representada na análise. As únicas espécies diferentes dessas comunidades, das registradas no presente estudo são *Proceratophrys boiei*, registrada em Rio Claro e *Leptodactylus jolyi* em Itirapina.

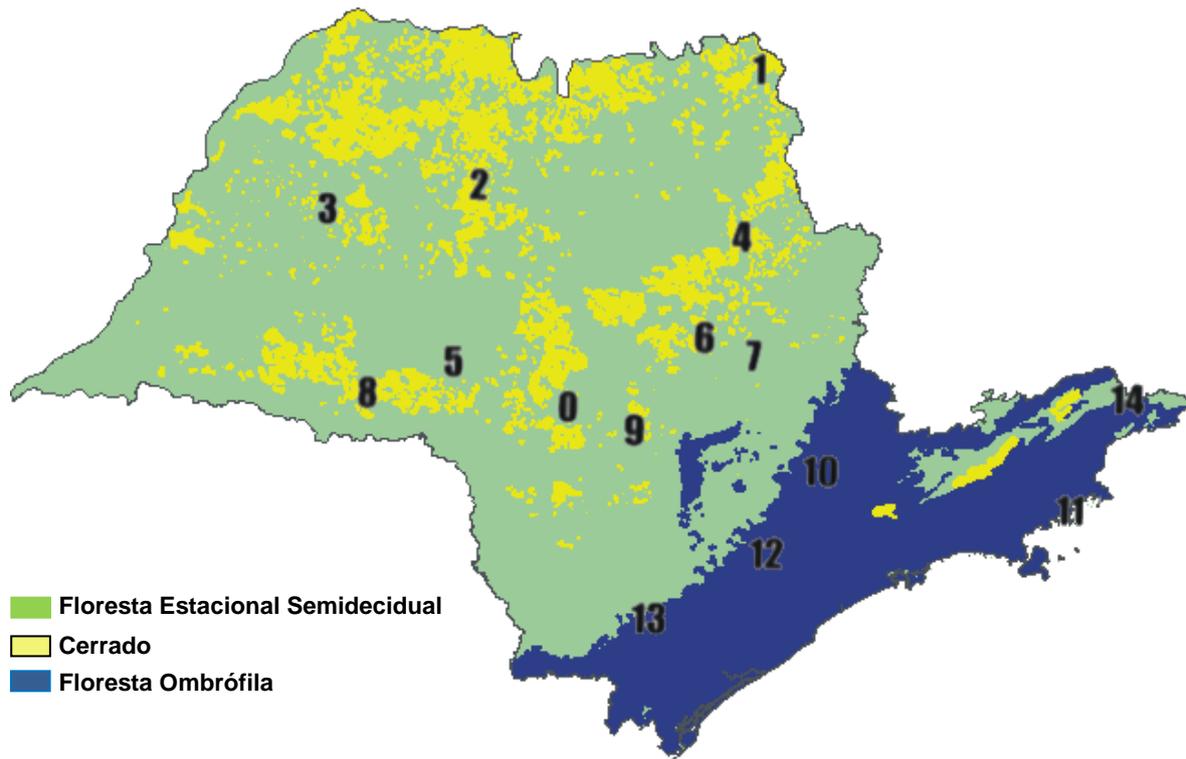


Figura 14 - Localização das comunidades de anuros do Estado de São Paulo usadas para a análise de similaridade. Os números correspondem as localidades: Lençóis Paulista (0 - presente estudo), 1 - Pedregulho, 2 - Nova Itapirema, 3 - Guararapes, 4 - Luiz Antônio, 5 - Gália, 6 - Itirapina, 7 - Rio Claro, 8 - Assis, 9 - Botucatu, 10 - Jundiaí, 11 - Ubatuba, 12 - Piedade, 13 - Ribeirão Grande e 14 - São José do Barreiro. (Mapa: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>)

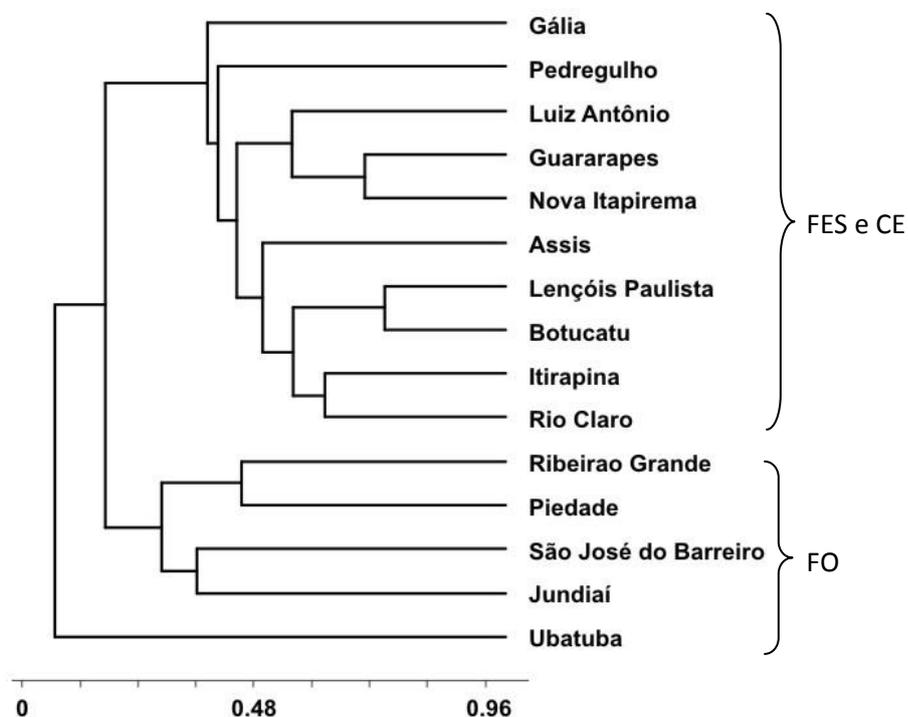


Figura 15 - Similaridade na composição de espécies entre 15 localidades do Estado de São Paulo. As chaves correspondem aos agrupamentos sob influência da Mata Atlântica de Floresta Ombrófila (FO) e Mata Atlântica de Floresta Estacional Semidecidual (FES) e Cerrado (CE) ($r = 0,95$).

A menor similaridade da área estudada foi com Ubatuba (3%) com apenas duas espécies em comum (*Rhinella ornata* e *Leptodactylus ocellatus*). O agrupamento mostrou que as comunidades comparadas se dividem por regiões sob influência da Floresta Ombrófila e um outro grupo mais distante dessa formação, já sob domínio da Floresta Estacional Semidecidual e do Cerrado (Figura 15).

A análise de regressão mostra que há correlação negativa entre a similaridade e a distância em quilômetros das localidades consideradas (Figura 16; $r^2 = 0,61$; $P = 0,0008$), ou seja, as áreas distantes possuem pouca similaridade.

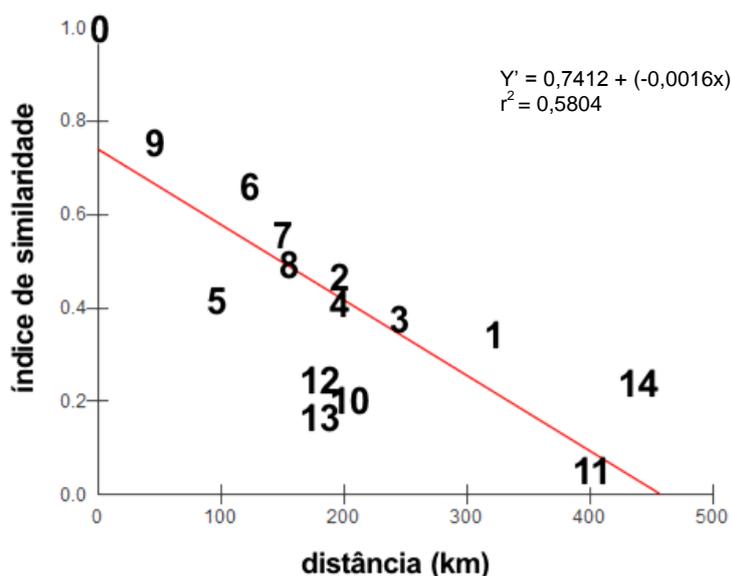


Figura 16 - Regressão linear entre o índice de similaridade Jaccard e a distância (km) entre Lençóis Paulista (0 - presente estudo) e as localidades: 1 - Pedregulho, 2 - Nova Itapirema, 3 - Guararapes, 4 - Luiz Antônio, 5 - Gália, 6 - Itirapina, 7 - Rio Claro, 8 - Assis, 9 - Botucatu, 10 - Jundiá, 11 - Ubatuba, 12 - Piedade, 13 - Ribeirão Grande e 14 - São José do Barreiro).

4.2 Distribuição sazonal

A atividade dos anfíbios anuros esteve associada em sua maioria ao período quente e chuvoso - setembro a março (Figura 17). A riqueza de espécies apresentou correlação positiva com a temperatura mínima (Figura 18a; $r^2 = 0,51$; $p = 0,0002$) e correlação negativa com a amplitude térmica (Figura 18b; $r^2 = 0,4$; $p = 0,0012$). A sazonalidade da temperatura mínima foi bem mais evidente que da temperatura máxima. Os meses com pouca amplitude foram os mais ricos. A maior amplitude registrada foi em julho de 2008, que teve uma riqueza baixa ($n=5$). Entretanto, essa riqueza pode ser resultado da ausência de chuva nesse mês. Os meses mais frios (maio a julho) obtiveram as menores riquezas.

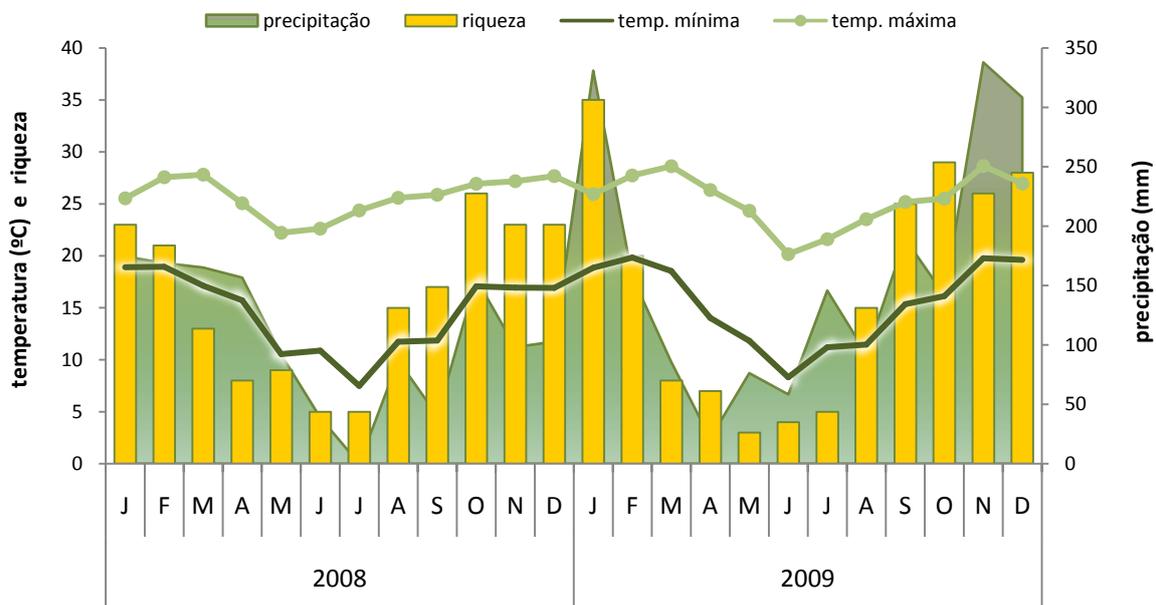


Figura 17 - Riqueza (barras), temperatura média mensal mínima (linha simples) e máxima (linha com pontos) e precipitação mensal (área verde preenchida).

A riqueza também esteve correlacionada com a precipitação (Figura 20a; $r^2 = 0,52$; $p = 0,0002$) e com a temperatura máxima ($r^2 = 0,30$; $p = 0,0058$). A maior riqueza foi registrada em um dos picos de precipitação em janeiro de 2009. Apesar de ser considerado do período seco, o mês de agosto, de ambos os anos, teve altos índices de precipitação, o que colaborou para o início da atividade de algumas espécies.

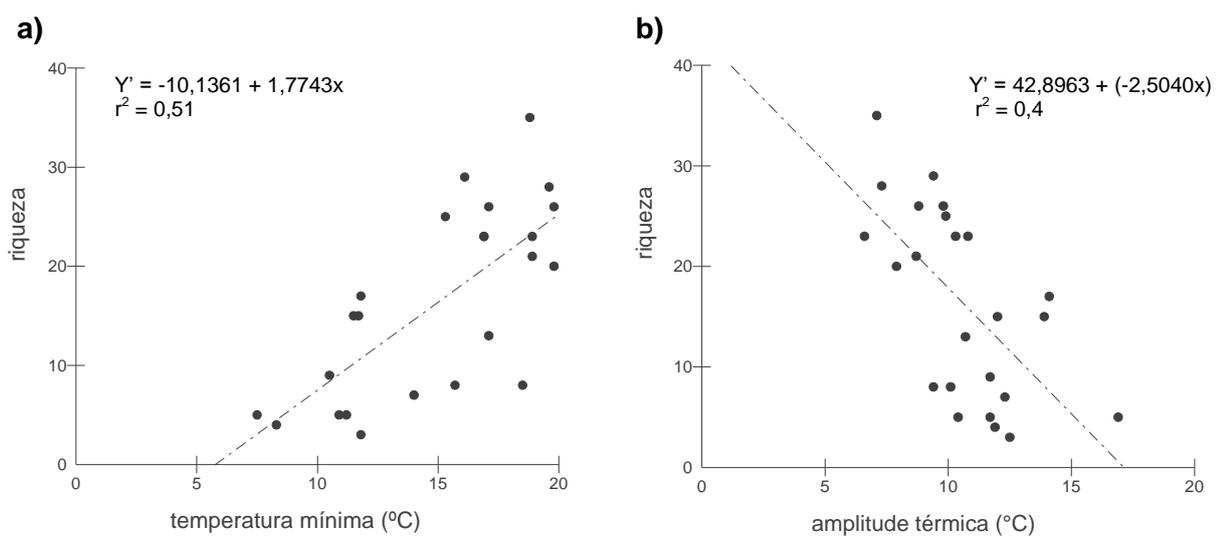


Figura 18 - Regressão linear entre a riqueza de espécies e a temperatura média mínima mensal (a) e entre a riqueza de espécies e a amplitude térmica mensal (b).

Do mesmo modo que a riqueza, a abundância também sofreu influência da sazonalidade. Nos meses mais frios e secos a abundância diminuiu consideravelmente (Figura 19). A riqueza também teve um decréscimo, porém não é bem refletida, já que apenas um indivíduo em atividade é tido como registro de presença da espécie. Com o final do período mais frio (junho e julho) a abundância aumentou gradativamente nos meses seguintes. Setembro de 2009 foi mais quente e chuvoso que no ano anterior, porém a abundância diminuiu e a riqueza aumentou de um ano pro outro.

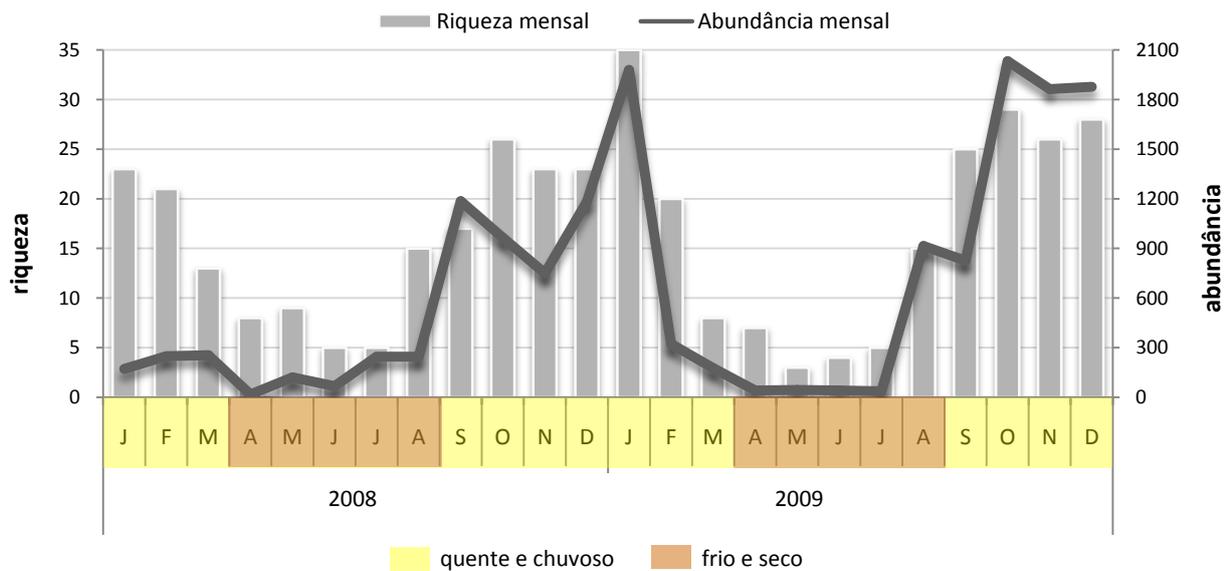


Figura 19 - Riqueza e abundância mensal

A abundância não teve correlação com a temperatura máxima ($r^2 = 0,06$; $p = 0,1399$), nem com a amplitude térmica ($r^2 = 0,13$; $p = 0,0768$). No entanto, teve correlação com a temperatura mínima ($r^2 = 0,20$; $p = 0,0271$) e com a precipitação (Figura 20b; $r^2 = 0,40$; $p = 0,0011$).

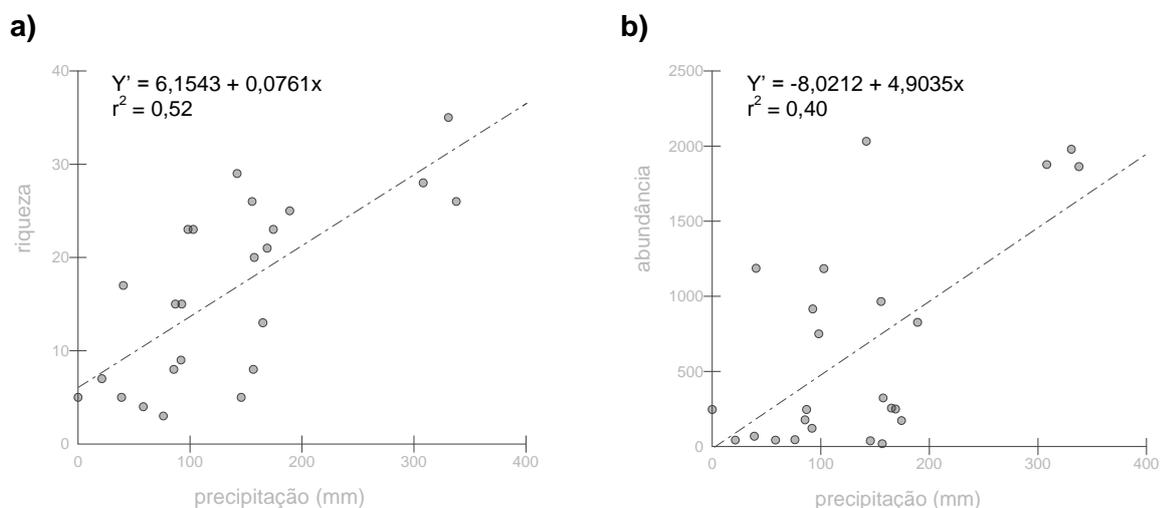


Figura 20 - Regressão linear entre a riqueza de espécies e a precipitação mensal (a) e entre a abundância de anuros e a precipitação mensal (b).

Analisando a composição da comunidade nos meses, observa-se que a distribuição sazonal é dividida em dois grupos. Um grupo maior corresponde ao período que contém espécies presentes em meses quentes e chuvosos (Chave B Figura 21) e o outro com espécies representadas nos meses frios e secos (Chave A na Figura 21). Meses de transição dos períodos secos e chuvosos se mostraram poucos similares. Os meses com temperaturas médias mais baixas (junho de 2008 e 2009) tiveram similaridade alta (80%). A similaridade das riquezas mensais mostra algumas diferenças nos meses como, por exemplo, agosto que obteve a mesma riqueza nos dois anos (n=15), porém constituídas por metade de espécies diferentes (50% de similaridade). Os meses de outubro e novembro tiveram os maiores valores de similaridade tanto em 2008 (81%) como em 2009 (83%), mostrando que a riqueza nesse mês é bem semelhante. Os meses frios (junho e julho) tiveram mais de 60% de similaridade.

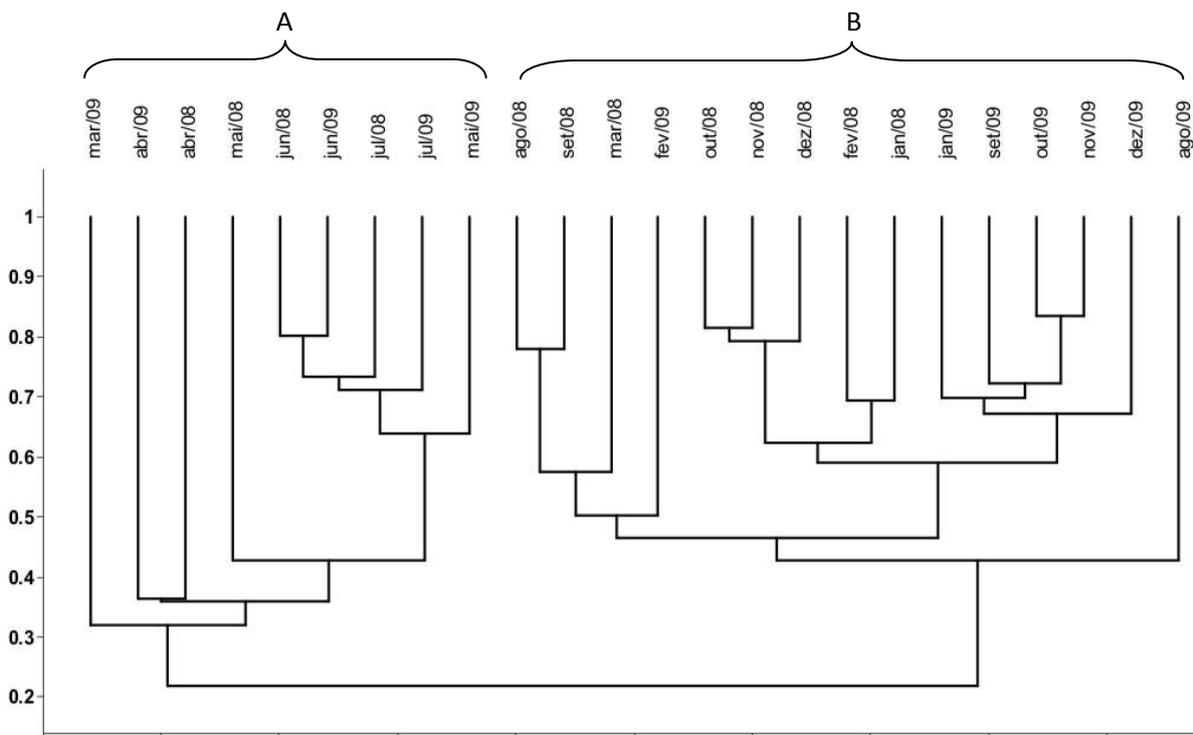


Figura 21 - Dendrograma de similaridade qualitativa (Jaccard) entre os meses de coleta ($r = 0,92$). Chave A = meses frios e secos; Chave B = meses quentes e chuvosos.

A atividade de vocalização das espécies foi concentrada pela maioria ($n = 35$) no período quente e chuvoso - setembro a março (Figura 22). *Leptodactylus ocellatus* foi a única espécie que não foi registrada vocalizando. Três espécies vocalizaram em todos os meses do ano: *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas caingua* e *Sphaenorhynchus caramaschii*. Apenas *Odontophrynus americanus* e *Vitreorana uranoscopa* tiveram um curto e único período de

atividade de vocalização seguidos de registros de girinos e desova, respectivamente. A grande precipitação nos meses de agosto dos dois anos fez com que nove espécies tivessem picos de abundância antes do período mais quente (*Dendropsophus nanus*, *Hypsiboas lundii*, *Scinax fuscomarginatus* e *S. fuscovarius* em 2008; *D. microps*, *H. caingua*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *S. fuscovarius*, *S. squalirostris* e *Physalaemus cuvieri* em 2009). As espécies que tiveram seu pico de atividade restrito aos meses secos e frios foram *Rhinella ornata* e *Odontophrynus americanus*.

As espécies *Itapotihyla langsdorffii*, *Chiasmocleis albopunctata* e *Eupemphix nattereri* tiveram comportamento de reprodução explosiva (*sensu* Wells 1977), com picos de abundância apenas após fortes chuvas. As demais espécies tiveram comportamento de reprodução prolongada (*sensu* Wells 1977), vocalizando quase todo o período chuvoso.

4.3 Uso do habitat

Apenas quatro espécies usaram a mata, e destas *A. perviridis* e *V. uranoscopa* foram exclusivas desse ambiente. Oito espécies foram registradas em borda de mata sendo que *D. microps* e *I. langsdorffii* só ocorreram nesse ambiente. A borda de área aberta foi utilizada por 14 espécies sendo que três tiveram registros apenas nesse ambiente: *H. caingua*, *H. prasinus* e *R. schneideri*. O ambiente de área aberta foi o mais utilizado com 29 espécies, com 20 espécies registradas exclusivamente nesse ambiente. *Hypsiboas faber* foi a espécie mais generalista, sendo registrada nos quatro tipos de ambientes. Os corpos d'água permanentes foram os principais sítios utilizados pelos anuros. Das 38 espécies registradas nesse ambiente, 27 foram exclusivas desses locais. Os pontos semi-permanentes tiveram a ocorrência de cinco espécies. Nos ambientes com água temporária foram registradas nove espécies, sendo nenhuma exclusiva. O uso de ambientes permanentes foi bem maior, porém dos ambientes amostrados 16 são permanentes, seis são semi-permanentes e apenas três temporários.

Das espécies registradas, 18 são terrestres (famílias Bufonidae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae) e 22 são trepadoras (famílias Hylidae e Centrolenidae). Das terrestres, nove vocalizaram na água rasa e/ou na lâmina d'água, nove vocalizaram no solo e *L. ocellatus* não foi registrada vocalizando. *Rhinella ornata* foi a única espécie terrestre que vocalizou nos dois microambientes (solo e água). As espécies trepadoras foram registradas em poleiros, no solo e na água (Tabela 5; Figura 23). Dezesesseis espécies utilizaram a vegetação herbácea como sítio de vocalização, sendo esse tipo de vegetação encontrado em quase todas as bordas dos açudes estudados. A vegetação emergente foi utilizada por 12 espécies, principalmente pelos anuros de pequeno porte dos gêneros *Dendropsophus* e *Scinax*.

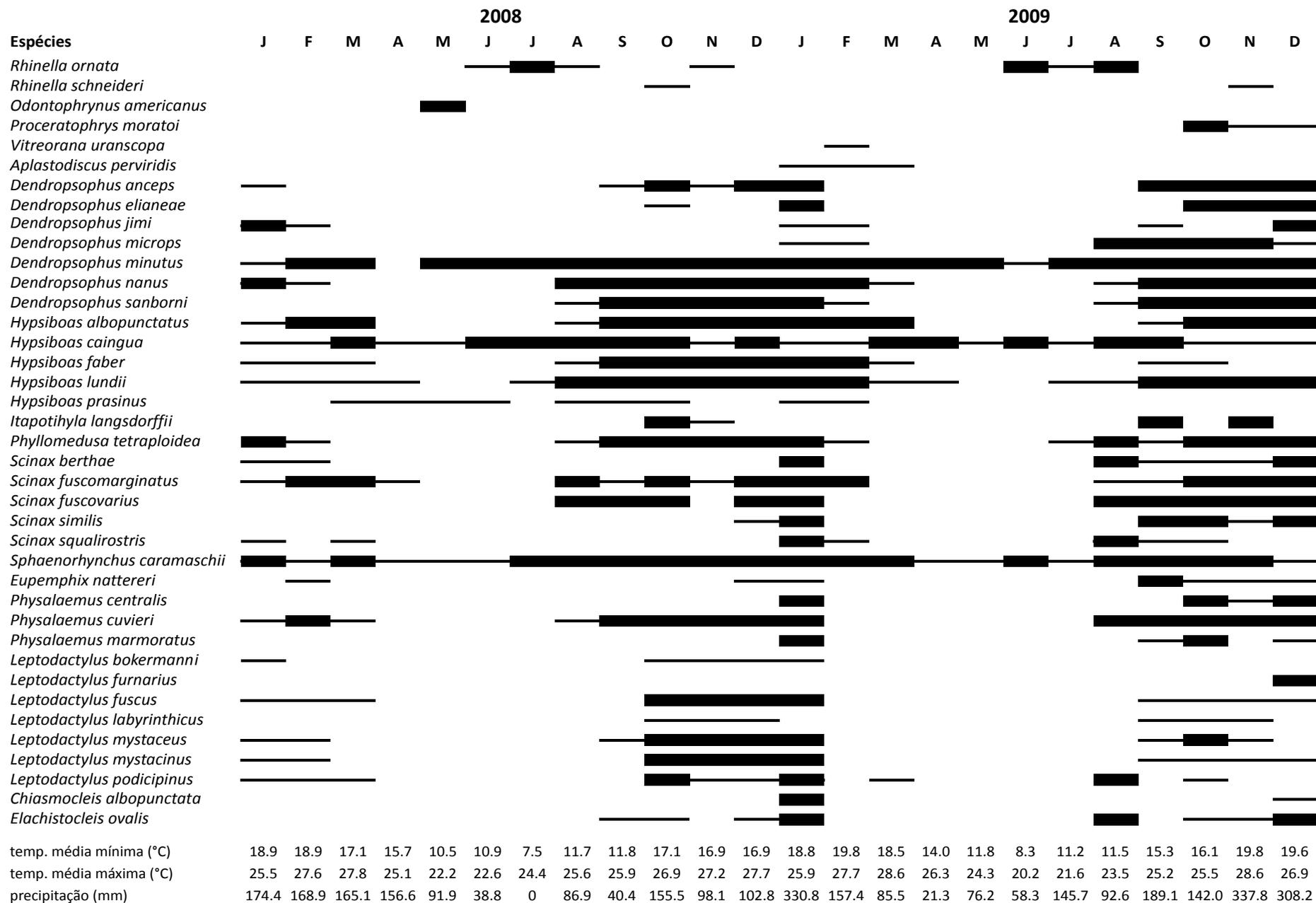


Figura 22 - Meses de atividade de vocalização das espécies registradas em Lençóis Paulista (barras finas: < 10 machos vocalizando e barras grossas: > 10 machos vocalizando)

Taboas (Typhaceae) também foram bastante utilizadas pelas espécies (n=12). Os arbustos foram utilizados como poleiro de vocalização por 10 espécies, sendo que *Vitreorana uranoscopa* e *Aplastodiscus perviridis* foram registrados somente nessa vegetação. As espécies de maior porte como *Hypsiboas lundii*, *Itapotihyla langsdorffii* e *Phyllomedusa tetraploidea* foram as únicas a utilizarem o estrato arbóreo para vocalizar. As macrófitas (*Salvinia* sp. e *Nymphaea* sp.) foram utilizadas por três espécies. O solo foi utilizado como substrato de vocalização por três espécies trepadoras, mas somente em períodos de pico de abundância. A única espécie de hilídeo que vocalizou na água foi *Hypsiboas faber*.

Tabela 5 - Sítios de vocalização registrados (AG = água ou lâmina d'água, SL = solo, VE = vegetação emergente, TA = taboa, MC = macrófita, HE = vegetação herbácea, AB = arbustos e AV = árvores).

	Rorn	Rsch	Oame	Pmor	Vura	Aper	Danc	Deli	Djim	Dmic	Dmin	Dnan	Dsan	Halb	Hcai	Hfab	Hlun	Hpra	Ilan	Ptet	Sber	Sfsm	Sfsv	Ssim	Ssqu	Scar	Enat	Pcen	Pcuv	Pmar	Lbok	Lfur	Lfus	Llab	Lmce	Lmey	Lpod	Calb	Eova				
AG	x										x					x										x	x	x	x								x	x	x				
SL	x	x	x	x							x	x												x																			
VE							x	x	x		x	x	x	x	x					x	x	x																					
TA							x	x			x	x	x	x	x		x	x					x	x	x																		
MC											x												x			x																	
HE							x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
AB				x	x	x				x						x	x			x	x		x																				
AV																	x			x	x																						



Figura 23 - Exemplos de sítios de vocalização (em cima à esquerda: *Scinax fuscovarius* vocalizando no solo; em cima à direita: *Physalaemus marmoratus* vocalizando na água; em baixo à esquerda: *Sphaenorhynchus caramaschii* sobre pequenas macrófitas; e em baixo à direita *Dendropsophus elianae* vocalizando em vegetação emergente).

4.3.1 Pontos de coleta

O número de visitas teve influência sobre a riqueza encontrada em determinados pontos. Pontos amostrados por mais de um ano tiveram maiores riquezas (Figura 24), exceto o ponto E (Santa Tereza) que teve uma das menores riquezas do trabalho ($n = 5$). Esse ponto além de não ser perene, possui poucos recursos para os anuros. Dos 24 pontos amostrados, o ponto H (Cerradinho) foi o que comportou o maior número de espécies ($n = 26$). O ponto J (Mata do rio Palmital) teve a segunda maior riqueza, entretanto foi amostrado apenas durante um ano. Esse ponto possui diversos microambientes favoráveis aos anuros (brejo, poças, alagados e valas) e por estar próximo do rio Palmital é bastante úmido. Os pontos de área aberta tiveram as maiores riquezas, enquanto o único ponto típico de mata (ponto O) teve apenas 3 espécies, mostrando que são poucas as espécies especializadas em ambientes desse tipo.

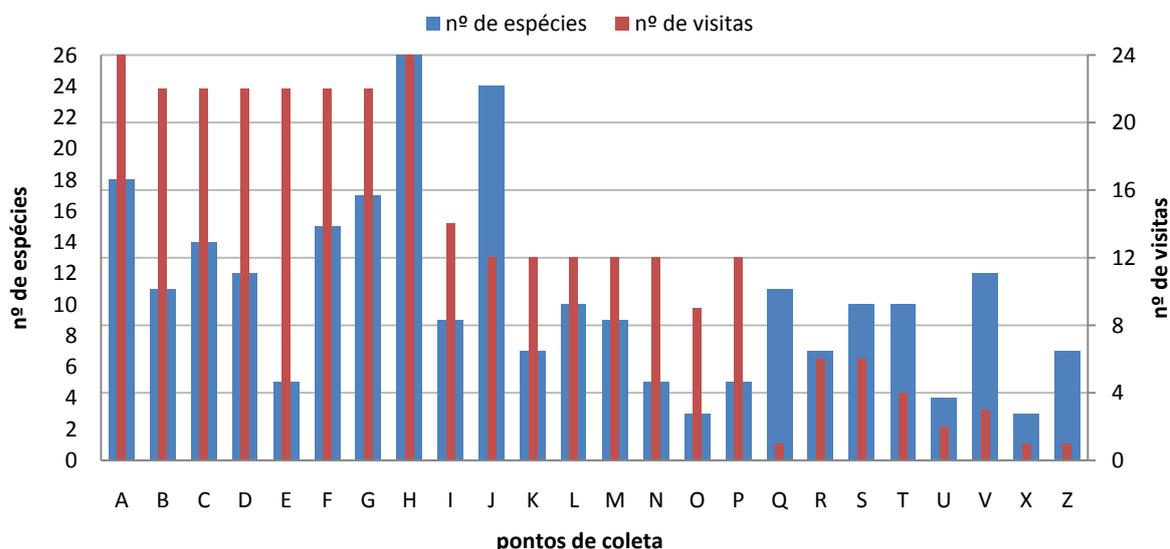


Figura 24 - Número de espécies e número de visitas dos pontos de coleta

A similaridade entre os pontos de coleta foi baixa ($r = 0,78$). O dendrograma teve um ajuste muito pobre e apenas três agrupamentos tiveram valores de similaridade superiores a 60% (Figura 25). O ponto O apresentou a menor riqueza ($n = 3$) e teve média de 10% de similaridade com os demais pontos. A diferença no esforço amostral e a heterogeneidade de ambientes em cada ponto pode ter influenciado na riqueza e conseqüentemente no agrupamento dos pontos.

Foi verificada a similaridade quantitativa entre os pontos de coleta usando dados de janeiro de 2008 à outubro de 2009. Para essa análise foram utilizados apenas os pontos fixos para não influenciar no resultado do agrupamento. O resultado mostrou um dendrograma com um valor de coeficiente de correlação cofenética (r) de 0,93, considerado um ajuste muito bom (Figura 26). Os

pontos com maior similaridade, D e F (97%), provavelmente devido as mesmas características dos corpos d'água (pequeno porte, água ferruginosa com pouco escoamento, bastante vegetação emergente, largura da área de conservação de 100m e ausência de peixes). O ponto E apresentou a menor similaridade com os demais (média de 5%). Esse ponto além de apresentar poucas espécies, todas são pouco abundantes e o índice utilizado leva em conta a análise da abundância. O ponto H é o mais abundante de todos e possui uma anurofauna típica de Cerrado. Nove espécies presentes nesse açude não ocorrem nos demais pontos fixos. Seu índice de similaridade com as demais áreas foi baixo com média de 28%.

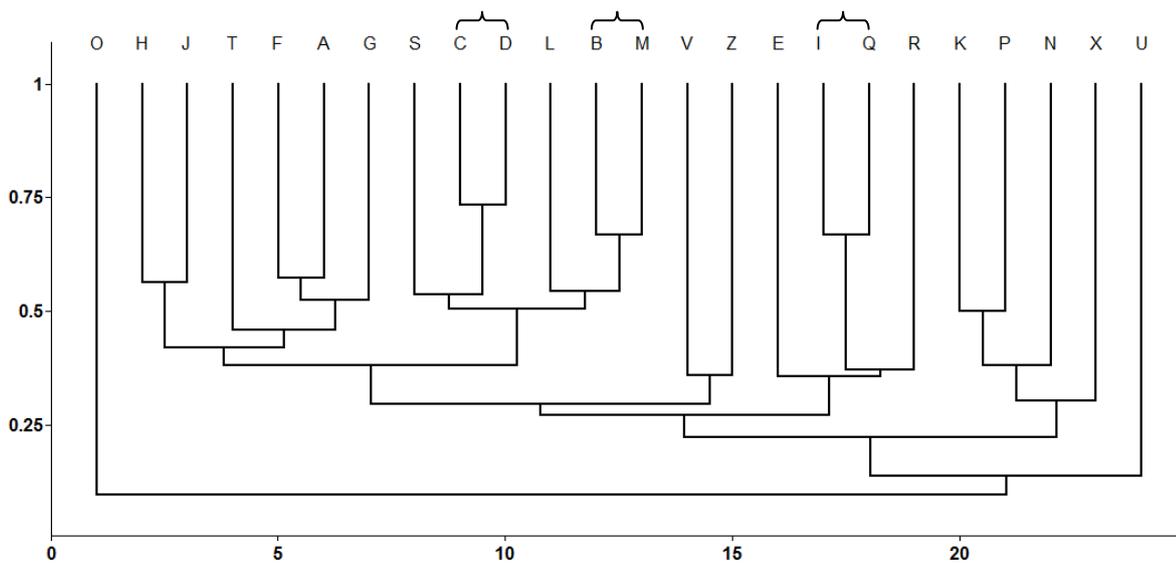


Figura 25 - Dendrograma de similaridade qualitativa (Jaccard) entre os pontos de coleta ($r=0,78$). As chaves indicam os agrupamentos com similaridade superior a 60%.

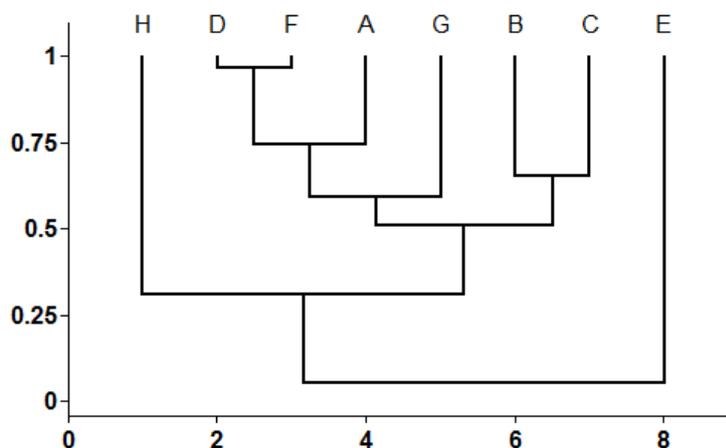


Figura 26 - Dendrograma de similaridade quantitativa (Morisita-Horn) entre os pontos fixos de coleta ($r=0,93$).

4.4. Diversidade

A diversidade total da anurofauna estudada foi de $H' = 1,76$ e a equitabilidade foi de $J = 0,69$. A diversidade dos pontos de coleta variou de $H' = 0,41$ a $H' = 1,88$, enquanto a equitabilidade variou de $J = 0,35$ a $J = 0,98$ (Tabela 6). A alta equitabilidade do ponto O é subjetiva e pode ser explicada pela baixa diversidade, sendo que nesse ponto ocorreram apenas 3 espécies pouco abundantes. A menor diversidade encontrada foi no ponto N. Nesse ponto *Dendropsophus nanus* foi dominante com 70% da abundância relativa. A maior diversidade foi encontrada no ponto J, que também mostrou uma equitabilidade considerável (0,80). O ponto que possui a maior riqueza de espécies (ponto H) teve uma equitabilidade baixa por apresentar duas espécies dominantes que somam 60% dos indivíduos (*Dendropsophus minutus* e *Scinax fuscovarius*).

Tabela 6 - Riqueza, abundância, diversidade (H') e equitabilidade (J) dos pontos de coleta.

PONTO	RIQUEZA	ABUNDÂNCIA	H'	J
A	18	1409	1,34	0,81
B	11	286	0,81	0,85
C	14	617	0,87	0,62
D	12	459	0,80	0,60
E	5	92	0,77	0,87
F	15	451	0,85	0,66
G	17	647	1,01	0,67
H	26	9370	0,99	0,49
I	9	505	0,94	0,67
J	24	1029	1,88	0,82
K	7	49	0,76	0,77
L	10	40	0,96	0,80
M	9	188	0,82	0,56
N	5	109	0,41	0,35
O	3	37	0,94	0,98
P	5	34	0,66	0,74
Q	11	341	1,73	0,72
R	6	15	1,81	0,97
S	10	181	1,04	0,69
T	10	50	0,98	0,82
U	4	5	0,66	0,96
V	12	115	1,48	0,89
X	3	27	0,73	0,66
Z	8	79	1,30	0,62

4.5 Armadilhas de interceptação e queda

Nas armadilhas de interceptação e queda foram capturados 77 anuros pertencentes a oito espécies: *Physalaemus cuvieri* (38), *Elachistocleis ovalis* (12), *Rhinella ornata* (2), *Odontophrynus americanus* (2), *Eupemphix nattereri* (2), *Physalaemus marmoratus* (1), *Leptodactylus mystacinus* (2), *Chiasmocleis albopunctata* (2), *Phyllomedusa tetraploidea* (1), *Scinax fuscovarius* (1), *Physalaemus centralis* (1) e *Leptodactylus mystaceus* (1). Todas as espécies capturadas foram registradas também pelos outros métodos (encontro visual e procura auditiva). Quase todos os indivíduos foram capturados nas armadilhas do ponto H (n=74), sendo que a armadilha do ponto G capturou apenas 3 indivíduos e a do ponto A não capturou nenhum. Treze anuros foram capturados em área de mata e 64 em área aberta. Outros grupos também foram capturados: roedores (n = 21), serpentes (n = 1) lagartos (n = 14) e marsupiais (n = 2).

5 Discussão

5.1 Composição da comunidade

A anurofauna encontrada na área amostrada apresenta uma riqueza significativa para a região centro-oeste e para o interior do Estado de São Paulo, com espécies típicas dos biomas do Cerrado e Mata Atlântica. Seguindo o padrão da região neotropical (Duellman 1988), a família Hylidae foi a mais representativa, seguidas por Leptodactylidae e Leiuperidae, mantendo o padrão das comunidades da região sudeste (Jim 1980; Heyer *et al.* 1990; Haddad & Sazima 1992).

As curvas de riqueza estimadas (Jackknife 1 e Bootstrap) não tiveram tendência de estabilização, sugerindo que a comunidade não foi amostrada em sua totalidade. Entretanto estudos de longa-duração mostram que isso varia conforme as mudanças do ambiente, entre outros inúmeros fatores. Como exemplo, temos a região de Botucatu (SP), que após quatro décadas de estudos com anuros, nos últimos três anos foram feitos três novos registros (Jim 2004; Scarpelini Jr. 2007; Rolim 2009). Diversas espécies comuns em localidades próximas a Lençóis Paulista podem ocorrer na área amostrada como, por exemplo: as espécies do gênero *Pseudopaludicola* com registros em Botucatu (Jim 2004) e Assis (Ribeiro-Júnior & Bertoluci 2009), *Leptodactylus jolyi* em Itirapina e Botucatu (Brasileiro *et al.* 2005; *obs. pessoal*) e *Trachycephalus venulosus* em Jaú (Flávio K. Ubaid, *obs. pessoal*). No presente estudo, o maior esforço amostral do presente estudo foi concentrado nas áreas abertas. Espécies típicas de mata como *Crossodactylus caramaschii*,

Haddadus binotatus e *Proceratophrys boiei* (Spirandelli-Cruz 2004) podem ocorrer nos grandes remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual ainda presentes em Lençóis Paulista.

As espécies registradas possuem diferentes distribuições geográficas, porém a maioria segue o domínio do Cerrado-Caatinga-Chaco e da Floresta Atlântica (Duellman 1999). Das espécies encontradas, 33 possuem ocorrência na Mata Atlântica e 32 no Cerrado, sendo 25 espécies comuns aos dois biomas (Colli *et al.* 2002; Araújo *et al.* 2009a). Algumas espécies possuem ampla distribuição geográfica ocorrendo em boa parte da América do Sul, como por exemplo: *Physalaemus cuvieri*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Leptodactylus fuscus* e *L. mystaceus* (Frost 2009). Outras são restritas ao sul da Amazônia (p.ex.: *Aplastodiscus perviridis*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *L. mystacinus* (Haddad *et al.* 2008; Frost 2009). Algumas espécies são consideradas de ampla distribuição como *Leptodactylus ocellatus* e *Elachistocleis ovalis*, entretanto podem representar um complexo de espécies ainda não muito compreendido (Araújo *et al.* 2009a; Frost 2009).

A composição de espécies da área amostrada teve maior similaridade com as comunidades do interior do Estado, situadas nas regiões de formação do Planalto Ocidental e Depressão Periférica (*sensu* Ab'Saber 1969; Almeida *et al.* 1981), sendo que comunidades localizadas no Planalto Atlântico (*sensu* Almeida *et al.* 1981) tiveram pouca semelhança com a área amostrada. Por consequência, a formação vegetacional também teve influência na composição das comunidades. Anurofaunas de áreas de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado (Pedregulho, Nova Itapirema, Guararapes, Luiz Antônio, Gália, Itirapina, Rio Claro, Assis e Botucatu) foram mais similares do que comunidades em regiões sob influência da Floresta Ombrófila (Jundiá, Ubatuba, Piedade, Ribeirão Grande e São José do Barreiro). Essa divisão encontrada é citada por Rossa-Feres *et al.* (2008) levando em conta a umidade: elevada em áreas mais próximas ao litoral e baixa nas formações abertas do interior do Estado. Com relação a baixa similaridade com a anurofauna de Ubatuba, o trabalho de Cicchi *et al.* (2008) foi realizado na Ilha Anchieta registrando uma baixa riqueza. Além de o ambiente insular ser mais pobre, a área está bastante antropizada.

A similaridade também esteve relacionada com a distância das localidades comparadas à Lençóis Paulista. Botucatu, Itirapina, Rio Claro e Assis, respectivamente, foram as mais similares, sendo que 98% das espécies registradas no presente estudo ocorrem em Botucatu. As áreas de Cerrado aberto em Itirapina são extremamente similares com a região do Ponto H. Mesmo com a maior parte dessa região, que inclui os pontos H, J e V, tendo sido convertida em plantios de eucalipto, laranja e pastagens, as características do ambiente ainda permanecem preservadas em alguns pontos. Espécies como *Dendropsophus jimi*, *D. elianeae*, *Scinax squalirostris* e *Proceratophrys moratoi*, típicas de formações abertas de Cerrado (Jim & Caramaschi 1980; Napoli

& Caramaschi 1999; Brasileiro *et al.* 2008), só ocorreram nessa região. O município de Gália está próximo a Lençóis Paulista (95 km), entretanto a similaridade das comunidades foi baixa (42%). Alguns registros citados por Bertoluci *et al.* (2007) nesse município, como *Scinax rizibilis* e *Hylodes* sp., foram feitos em um grande remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do Estado (Estação Ecológica dos Caetetus) em excelente estado de conservação, com trechos de mata primária em seu interior, entretanto essas espécies são típicas de Floresta Ombrófila.

A similaridade entre a anurofauna da área amostrada e das demais localidades comparadas corrobora com o exposto por Spirandelli-Cruz (2004), que a distribuição das espécies está relacionada às características do relevo, solo e clima, que acabam determinando a formação vegetal, e esta abriga uma fauna adaptada a tais condições locais.

A comunidade amostrada teve alguns registros relevantes, ampliando o conhecimento sobre a distribuição de certas espécies. A espécie *Vitreorana uranoscopa* é típica de áreas florestadas úmidas com um modo reprodutivo peculiar em que os ovos são depositados em folhas de arbustos, onde eclodem os girinos que caem em corpo d'água lótico (Pombal Jr. & Haddad 2007). A espécie não ocorre em áreas muito degradadas e os registros mais próximos foram feitos em Botucatu, onde a espécie é considerada rara (Spirandelli-Cruz, 2004; Scarpellini Jr. 2007). Eterovick *et al.* (2005) relatam o declínio da espécie e sugerem estudos de conservação para verificar seu real estado de conhecimento. Consta na lista de ameaçados dos Estados do Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Segalla & Langone 2004; Gasparini *et al.* 2007). No presente estudo foram encontrados adultos e desovas no Ponto A, sendo este o registro mais interior para o Estado de São Paulo.

Aplastodiscus perviridis possui ampla distribuição geográfica, porém no Estado de São Paulo a sua ocorrência está restrita a áreas florestadas das formações do Planalto Atlântico e Depressão Periférica (Bertoluci & Rodrigues 2002; Jim 2004; Pombal Jr. & Haddad 2005; Condez *et al.* 2009; Serafim *et al.* 2008). Na localidade com registro mais próximo, Botucatu, a espécie é considerada comum, porém suscetível a degradações ambientais (Teixeira 2009; Rolim 2009), observação também relatada por Crema (2008) no Distrito Federal. No presente estudo a espécie foi registrada em um único ponto (Ponto O), sempre com poucos indivíduos. Esse registro pode ser considerado o mais interiorano para a espécie no Estado de São Paulo.

Dendropsophus anceps possui distribuição em seis estados brasileiros, sempre com ocorrência em localidades no domínio da Mata Atlântica. É uma espécie com poucos registros na literatura (Conte *et al.* 2009) e se encontra na categoria criticamente ameaçada no Estado do Paraná (Segalla & Langone 2004). Na área do presente estudo, a espécie é muito comum tendo sido

registrada em nove pontos com alta abundância no período chuvoso. Esse registro corresponde ao segundo para o Estado de São Paulo (Rolim *et al.* 2008).

Dendropsophus microps é tipicamente restrita à Mata Atlântica e sua distribuição geográfica vai do sul da Bahia ao norte do Rio Grande do Sul (Kwet and Di-Bernardo 1999; Silvano & Pimenta 2001; Silvano *et al.* 2003), invariavelmente nas formações de Floresta Ombrófila. No Estado de São Paulo a espécie ocorre em áreas do Planalto Atlântico sempre em regiões de florestas úmidas (Heyer *et al.* 1990; Bertoluci & Rodrigues 2002; Pombal Jr. & Haddad 2005; Condez *et al.* 2009). No presente estudo, a espécie foi registrada na borda da mata ciliar em uma área de transição de Cerrado aberto e Cerradão, próximo ao rio Palmital (Ponto J). Esse registro foi o primeiro da espécie para o domínio do Cerrado e também o mais interior para o Estado de São Paulo (Maffei *et al.* 2009).

Sphaenorhynchus caramaschii ocorre em áreas de Mata Atlântica nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Estado de São Paulo, a espécie possui registros próximos a Serra de Paranapiacaba (Toledo *et al.* 2007). A espécie foi uma das mais comuns no presente estudo, sendo registrada em todas as visitas em sete pontos de coleta. Esses registros são os primeiros do gênero para o interior do Estado e os mais setentrionais para a espécie (Almeida *et al.* 2008).

Proceratophrys moratoi é uma espécie endêmica do Cerrado paulista que ocorre num perímetro de menos de 150 km. Foi descrita a partir de indivíduos coletados no Distrito de Rubião Júnior, município de Botucatu (Jim & Caramaschi 1980), mas possui registros recentes apenas em Itirapina e Bauru (Brasileiro *et al.* 2008; Rolim 2009). A espécie é considerada ameaçada de extinção em nível nacional na categoria “criticamente em perigo” (Machado *et al.* 2008) e em nível estadual na categoria “vulnerável” (Decreto 53.494, 2008). O registro do presente estudo é a quarta população conhecida para a espécie.

Um registro também interessante foi da perereca-castanhola *Itapotihyla langsdorffii*. A espécie parece ser comum na área de estudo, sendo registrada em seis pontos de coleta bem distantes entre si, e em dois pontos foi registrada em alta abundância. Em uma noite no ponto Q foram registrados mais de 100 indivíduos vocalizando ao longo do rio Claro em poça semi-permanente. No interior do Estado, a espécie possui registros esporádicos, sempre em baixa abundância (Itirapina - Brasileiro *et al.* 2005; Rio Claro - Toledo *et al.* 2003; Botucatu - Jim 2002). Próximo a Itirapina, Almeida & Nunes (1999) registraram uma grande população e em Gália, Bertoluci *et al.* (2007) registraram a espécie mas não fornecem dados de abundância. Toledo *et al.* (2003) indicam que a espécie pode ter sido introduzida no Planalto Paulista em decorrência de atividade humana através de plantas ornamentais trazidas do litoral para o planalto e que são usadas como abrigo por estes animais (p.ex.: Bromeliaceae). Algo pouco provável pelo número de registros

e a distância entre eles. A espécie parece ser bem mais adaptada a florestas úmidas do que as áreas mais secas do Planalto Paulista.

5.2 Distribuição sazonal

O período de atividade dos anfíbios anuros esteve associado aos meses quentes e chuvosos, seguindo a mesma variação sazonal encontrada em outros estudos com anuros na região sudeste (Jim 1980; Cardoso & Haddad 1992; Rossa-Feres & Jim 1994; Eterovick & Sazima 2000). A precipitação e a temperatura mínima foram as principais variáveis ambientais que influenciaram a atividade dos anuros, tanto em riqueza, quanto em abundância. A chuva tem relação direta com a umidade do ar, que é fator determinante na atividade dos anuros, devido à pele permeável (Stebbins & Cohen 1994). Além de aumentar a umidade do ar, a chuva disponibiliza ou renova sítios reprodutivos. Goottsberger & Gruber (2004) viram que o aumento da precipitação, mesmo em curtos períodos, influencia positivamente a atividade de vocalização das espécies.

No presente estudo, a maior riqueza ($n = 34$) foi registrada em um dos meses mais chuvosos (janeiro de 2009; 330,8 mm de precipitação). Em Guararapes (SP), Bernarde & Kokubum (1999) também obtiveram correlação positiva entre número de espécies em atividade de vocalização com a pluviosidade. Borges & Juliano (2007) relatam que o número de espécies em atividade de vocalização está mais fortemente correlacionado com a pluviosidade do que com a temperatura.

Os meses de agosto e setembro de ambos os anos tiveram altos índices de precipitação e temperatura. Dezoito espécies foram registradas em atividade de vocalização no mês de agosto de 2008, e esse número aumentou para 26 no mês seguinte. Em 2009 observou-se um aumento maior ainda, aumentando de 15 para 25 espécies. Esse período de início de atividade reprodutiva das espécies também foi registrado por Toledo *et al.* (2003) e Vasconcelos & Rossa-Feres (2005). O aumento de quase 3°C na transição do período seco e frio para o período quente e chuvoso (julho-agosto-setembro) corrobora com a informação de Jim (2002), onde a temperatura tem um papel importante no início da atividade de algumas espécies.

A temperatura mínima, associada a amplitude térmica, foi um fator limitante para o registro de anuros em atividade para a maioria das espécies. Nos meses de menores temperaturas mínimas (julho de 2008 e junho de 2009) só apresentaram atividade de vocalização as espécies que vocalizaram o ano todo (*Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas caingua* e *Sphaenorhynchus caramaschii*) e *Rhinella ornata* que está associado a esse período (Narvaes *et al.* 2009). Além da riqueza, a abundância esteve correlacionada com a temperatura mínima, como observado também por Conte & Rossa-Feres (2006). Eterovick & Sazima (2000) expõem que a temperatura tem uma

importância secundária, embora as baixas temperaturas possam ser usadas como um aviso do fim da estação chuvosa.

As variações sazonais na temperatura têm conseqüência na atividade de anfíbios, especialmente reprodução (Duellman & Trueb 1994). No presente estudo, uma das razões da variação sazonal da comunidade, pode ser explicada pelas oscilações da temperatura mínima. Em junho de 2008 a temperatura chegou a 0°C e no mês seguinte teve 23 dias com temperaturas mínimas abaixo de 10°C. No ano seguinte a temperatura mínima teve números semelhantes. Em junho chegou a registrar valores abaixo de zero, sendo que metade do mês teve temperaturas mínimas abaixo de 10°C. Essas temperaturas associadas a baixa precipitação limitaram a atividade reprodutiva. Doan (2004) estudando anuros de florestas tropicais observou que rápidas mudanças nos fatores ambientais, como declínio brusco de temperatura, podem influenciar na ocupação do microhabitat. Segundo a autora, as espécies trepadoras descem para níveis mais baixos a fim de evitar as temperaturas frias reduzindo a exposição fisiológicas extremas e ressecamento da pele.

Algumas espécies como *Rhinella ornata* tiveram seu pico de atividade fora do período quente e chuvoso. Os machos vocalizaram principalmente nos meses frios e secos, de junho e agosto, período também relatado por Jim (2002). Prado & Pombal Jr. (2005) e Zina *et al.* (2007) registraram mais de um período de vocalização para esta espécie, mas também no período mais seco do ano.

Itapotihyla langsdorffii teve relação direta com os meses de maiores temperaturas mínimas e alta precipitação, porém apresentando comportamento de reprodução explosiva. Vrcibradic *et al.* (2009) relatam esse padrão reprodutivo para a espécie, porém, o presente registro não tem associação com dias chuvosos na abundância máxima de machos vocalizando. Por duas vezes a espécie foi registrada com dezenas de indivíduos vocalizando e nas noites seguintes nenhum indivíduo foi encontrado. Os registros visuais foram feitos em noites de muita umidade, podendo essa ser uma variável ambiental para a reprodução da espécie.

Odontophrynus americanus foi a única espécie que teve um curto e único período com abundância de machos em atividade de vocalização. O registro foi feito após uma forte chuva (28,3mm em uma manhã) em uma depressão em área de Cerrado aberto que acabou sendo alagada rapidamente. No mês seguinte ainda foram coletados girinos da espécie no local. Comportamento idêntico foi encontrado por Eterovick & Sazima (2000) na Serra do Cipó, onde a espécie atrasou seu período de atividade, vocalizando somente com o preenchimento de uma poça com água da chuva. Outros trabalhos citam o começo da estação chuvosa como período de atividade para a espécie (Conte & Machado 2005; Papp 1997; Jim 2002).

As espécies tiveram em sua maioria padrão reprodutivo prolongado, que ocorre por semanas ou meses (Wells 1977). Os representantes da família Hylidae tiveram seus períodos de maior abundância, concentrados na estação chuvosa. *Dendropsophus anceps*, *D. minutus*, *D. nanus*, *D. sanborni*, *Hypsiboas albopunctatus*, *H. faber*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *Scinax fuscomarginatus*, *S. fuscovarius* e *Sphaenorhynchus caramaschii*, tiveram seus picos de abundância no auge das chuvas. Esse período é quando os ambientes estão no seu limite de enchimento, favorecendo o sucesso reprodutivo. Abrunhosa *et al.* (2008) relatam que a associação dessa família com esse período, está ligada ao modo de reprodução da maioria das espécies (postura em água lântica). O período mais chuvoso, além de registrar os picos de abundância dos hilídeos, também coincidiu com o período de maior encontro de amplexos e imagos dessas espécies. Amplexos de *Dendropsophus nanus* foram encontrados em dezembro, de *Dendropsophus anceps* em outubro e *Sphaenorhynchus caramaschii* em janeiro. Imagos de *Hypsiboas faber* e *Phyllomedusa tetraploidea* e *Dendropsophus* spp. foram registrados em dezembro.

Leptodactílídeos e leiuperídeos encerraram o período de reprodução após o período chuvoso, sendo que nenhum indivíduo foi registrado vocalizando nos meses frios e secos, mostrando a forte sazonalidade das espécies dessa família. Entretanto, em 2009 mesmo com os meses de fevereiro e março estando quentes e chuvosos, as espécies não foram registradas, exceto *L. podicipinus*. As outras espécies encerraram seu período reprodutivo no auge das chuvas. Rossa-Feres & Jim (1992) também observaram o decréscimo na abundância dessas famílias nesse período, mesmo com a precipitação se mantendo. Isso pode estar relacionado com o modo reprodutivo dessas espécies que depositam os ovos em ninhos de espuma. Esse modo reprodutivo é favorecido em caso das poças secarem no final da estação chuvosa (Downie 1988). No caso dos hilídeos e de outras famílias que depositam os ovos diretamente na água correm o risco de perderem as desovas, caso o corpo d'água seque precocemente.

Algumas espécies tiveram comportamento de reprodução explosiva, usando poças de beira de estrada e valetas de acúmulo de água dentro de plantios de eucalipto. São elas: *Phyllomedusa tetraploidea*, *Scinax fuscovarius*, *Eupemphix nattereri*, *Physalaemus marmoratus*, *Leptodactylus fuscus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus* e *Chiasmocleis albopunctata*. Outras três espécies (*Hypsiboas faber*, *Physalaemus cuvieri* e *Dendropsophus minutus*) também usaram esse ambiente, porém esporadicamente e em baixa abundância. No caso de *Phyllomedusa tetraploidea* a espécie foi registrada por diversas vezes vocalizando no solo em pequenas poças isoladas em beira de estrada com vegetação de gramíneas rasteiras, sem arbustos por perto. Provavelmente, esse comportamento é um dos últimos recursos, já que esse gênero tem uma desova especializada onde os ovos são liberados em folhas dobradas para retenção de umidade (Wogel *et al.* 2005).

A maioria das espécies teve comportamento reprodutivo prolongado, que é o padrão mais freqüente nas regiões tropicais (Wells 1977). Esse padrão possibilita os machos serem mais seletivos (Haddad & Sazima 1992). Uma desvantagem da reprodução prolongada é que ovos, girinos e imagos ficam mais tempo expostos a predação, sendo que na reprodução explosiva esse tempo é bastante reduzido (Zimmerman & Bogar 1988).

5.3 Uso do habitat

Segundo Jim (1980), quanto maior o grau de especialidade de uma espécie, maior é a chance dela coexistir com outras espécies em um determinado local. No presente estudo foram registradas 28 espécies exclusivas de um único ambiente, sendo que destas 21 são exclusivas de ambientes abertos e 11 são especialistas em um único tipo de sítio de vocalização.

Nesse contexto, poucas espécies foram exclusivas de mata, algo comum nas comunidades do interior do Estado (Jim 2002; Melo *et al.* 2007; Vasconcelos & Rossa-Feres 2007; Ribeiro Jr. & Bertoluci 2009). Das espécies que tiveram registros em ambientes de mata, *Aplastodiscus perviridis* possui plasticidade no uso do habitat, sendo registrada em áreas abertas, bordas de mata e dentro da mata (Conte & Machado 2005; Haddad *et al.* 2005). No presente estudo a espécie foi registrada no interior da mata próximo a um córrego com drenagem ramificada, sem formação de curso d'água corrente e várias poças de água ferruginosa ao redor. Os indivíduos vocalizaram principalmente em pteridófitas, nunca sobre a água. Essa espécie reproduz em um ninho subterrâneo escavado pelo macho e possui um comportamento de corte complexo, que envolve estímulos táteis e vocalizações (Haddad *et al.* 2005).

Outra espécie exclusiva de mata foi *Vitreorana uranoscopa*. Conhecida como rã-de-vidro por apresentar o ventre transparente, essa espécie é típica do interior de áreas florestadas e habita ambientes próximos a riachos (Izecksohn & Carvalho-e-Silva 2001). Foi registrada sobre a vegetação arbustiva marginal em um córrego de água cristalina e fundo arenoso no interior de mata. Além de dois machos vocalizando, foram encontradas duas desovas, uma mais desenvolvida já com girinos, e outra ainda recente sem a formação das larvas, ambas sobre o leito do riacho.

A borda de mata foi ocupada por espécies com restrições a áreas abertas, que dificilmente saem da mata, sendo consideradas de menor plasticidade. *Dendropsophus microps* foi exclusiva desse ambiente vocalizando sempre em área com porte arbóreo e à alguns metros de distância da área descoberta (desprovida de dossel). Mesmo o corpo d'água (alagado) adentrando para o interior da mata os indivíduos mantinham um limiar de vocalização na borda da mata. Os machos vocalizaram em arbustos baixos (máximo 1,5m de altura) em cima de folhas na posição horizontal.

Diversos autores relatam a plasticidade da espécie no uso de ambientes, variando desde o interior da mata até áreas abertas (Condez *et al.* 2009; Bertoluci & Rodrigues 2002, Ribeiro *et al.* 2005).

Outra espécie exclusiva de borda de mata foi *Itapotihyla langsdorffii*. Tanto os indivíduos encontrados visualmente, quanto os machos em vocalização foram registrados próximos da área aberta, mas nunca em sítios descobertos. Foi a única espécie registrada (apenas visualmente) na margem dos rios de grande porte (rio Palmital e rio Claro). Vocalizou em arbustos e árvores sempre abaixo de 2 metros e próximo do corpo d'água permanente ou semi-permanente. Esse ambiente também foi registrado como sítio reprodutivo por Narvaes *et al.* (2009). Em uma ocasião foram observados dois machos em combate na borda da mata do ponto J. Ambos estavam vocalizando em um arbusto à um metro do chão sobre a água quando um dos indivíduos (macho invasor) começou a emitir possíveis cantos territoriais, se aproximando do outro macho (macho residente), que estava primeiramente no galho do arbusto. Após alguns minutos, formou-se o combate físico, iniciado pelo macho invasor com empurrões na tentativa de expulsar o macho residente do arbusto. Ambos caíram para um galho abaixo e pararam o combate, ficando vários minutos um de costas pro outro. Espaçadamente o macho invasor emitia cantos territoriais. Após alguns minutos o macho invasor desistiu e saltou para outro arbusto. Vrcibradic *et al.* (2009) relatam que a espécie pode predar pequenos sapos, algo não muito comum para espécies trepadoras.

Segundo Cardoso *et al.* (1989) a disponibilidade de sítios de vocalização em ambientes de mata ou próximo de mata depende muito das especializações das espécies. No presente estudo, apenas 4 espécies usaram os ambientes florestados. Jim (1980) cita que as espécies de mata são menos plásticas e que na região as matas são menos diversificadas, corroborando os dados citados aqui. A composição de espécies de mata do presente estudo e da região de Botucatu (Spirandelli-Cruz 2004) possui espécies tipicamente de áreas florestadas úmidas de Floresta Ombrófila.

Pelo número de ambientes de área aberta amostrados ser bem maior do que áreas de mata, não é possível comparar a ocorrência de anuros nas duas áreas. Entretanto, olhando a paisagem vemos que as áreas de mata, exceto a área da RPPN, são remanescentes com largura considerável (170m em média), visto a situação atual do Estado de São Paulo. Apesar de não terem sido feitas análises estatísticas, vemos que a largura da área de conservação dos pontos amostrados não teve influência sobre a riqueza e composição de espécies. Por outro lado, o fragmento (ambiente florestado) pode ser peça importante para as espécies de área aberta. Silva & Rossa-Feres (2007) viram que os fragmentos florestais podem ser utilizados pelos anuros como áreas de refúgio durante a estação seca, como abrigos diurnos durante a estação reprodutiva e como área de forrageio.

Das 29 espécies que utilizaram a área aberta, 20 foram exclusivas desse ambiente. Dentre estas destacamos *Leptodactylus bokermanni* que foi registrada apenas no ponto C, sendo esse o

registro mais interior pra espécie no Estado de São Paulo. Os indivíduos vocalizaram sempre ao final da tarde em um brejo tomado por taboal e vegetação herbácea nas laterais com solo encharcado e pequenas poças de água ferruginosa. Em uma recente revisão do grupo *Leptodactylus* (= *Adenomera*) gr. *marmoratus*, Kokubum (2008) comenta que a descrição da espécie feita por Heyer (1973) pode não pertencer a espécie encontrada no interior do Estado de São Paulo. Segundo o autor as populações consideradas para São Paulo não correspondem a *L. bokermanni*, e sim, a uma nova espécie. Ele também relata que *L. bokermanni*, na realidade é um conjunto de espécies, com pelo menos mais quatro espécies, das quais três estão presentes no Estado do Paraná e uma no Estado de São Paulo. No entanto, os indivíduos encontrados no presente estudo ainda serão chamados de *L. bokermanni*.

A família Cycloramphidae teve seus dois representantes vocalizando somente em área aberta de Cerrado. *Odontophrynus americanus* vocalizou durante o dia em uma área alagada semi-permanente junto a touceiras de capim. No mesmo dia à noite foram encontrados indivíduos na borda de um açude (ponto H), sendo que um deles apresentou um comportamento defensivo (*stiff-legged*) achatando e se esticando, ficando imóvel na lâmina d'água. Esse comportamento foi registrado para *Proceratophrys boiei* e outras espécies (Costa *et al.* 2009).

Proceratophrys moratoi foi registrado vocalizando próximo a nascente de Cerrado no ponto V. No primeiro encontro a espécie foi ouvida a mais de 400 metros de distância. Os registros foram feitos sempre no final da tarde. Os machos vocalizaram espalhados em uma estrada abandonada entre o plantio de eucalipto e a nascente, sempre próximos a touceiras de *Brachiaria* sp. em área de solo bastante compactado. Em outras localidades em que a espécie ocorre (Bauru e Itirapina) o ambiente também tem ligação com nascente de Cerrado (*Obs. pess.*). Entretanto, essas localidades e a localidade de descrição da espécie (Distrito de Rubião Júnior, município de Botucatu) apresentam diferenças no tipo de solo e no corpo d'água mais próximo. No presente estudo a espécie vocaliza em local seco, estando distante a mais de 15 metros de uma área com solo mais úmido, porém sem acúmulo de água. Nas demais localidades a espécie utiliza áreas encharcadas não distantes de um pequeno curso d'água com solo bastante arenoso (Jim & Caramaschi 1980; *obs. pess.*). Em Itirapina a espécie ocorreu em matas de galeria, provavelmente para se reproduzir (Brasileiro *et al.* 2005). No presente estudo foram registrados coros de até 6 indivíduos. Brasileiro *et al.* (2008) relatam pequenas diferenças no comportamento de vocalização de anúncio entre as populações de Itirapina, que vocalizam formando coros ou duetos, e Botucatu que vocalizam isoladamente.

Os dois representantes da família Microhylidae utilizaram apenas ambientes de área aberta. *Chiasmocleis albopunctata* foi pouco registrada e apenas em uma visita foi abundante. A espécie usou tanto poças temporárias, quanto margens de açude para vocalizar. A única agregação de

machos vocalizando foi observada em locais com vegetação emergente baixa com herbáceas rasteiras, onde os indivíduos se seguravam para vocalizar, com o corpo parcialmente submerso. Um indivíduo dessa espécie foi regurgitado por uma serpente *Thamnodynastes cf. hypoconia* capturada na armadilha de queda em área aberta do Cerrado do ponto H.

Do mesmo modo que *C. albopunctata*, *Elachistocleis ovalis* também foi registrado vocalizando em poças temporárias e margens de açude. Casais em amplexo foram registrados na água e em cima de gramíneas em solo úmido. Thomé & Brasileiro (2007) registraram o uso do habitat diferente do encontrado nesse e em outros estudos (Jim 1980; Zina *et al.* 2007; Uetanabaro *et al.* 2008), com maior abundância em borda de mata de galeria. Segundo Thomé & Brasileiro (2007), a taxonomia da espécie é confusa e sofreu 14 alterações desde sua descrição como *Rana ovalis* em 1799. Araújo *et al.* (2009a) comentam que além de *E. ovalis* e *E. bicolor*, possa existir mais uma espécie no Estado.

O gênero *Dendropsophus* utilizou o ambiente aberto com exclusividade. *Dendropsophus minutus* e *D. anceps* também foram encontradas em borda de área aberta. *Dendropsophus elianeae*, *D. jimi*, *D. minutus* e *D. nanus* foram simpátricas e sintópicas. Isso foi observado por diversas vezes no auge das chuvas no ponto H. Nessas ocasiões, *D. elianeae* vocalizou espalhado em vegetação marginal e foi a única a vocalizar no alto (> 1m de altura). *Dendropsophus jimi* vocalizou em gramíneas finas e compridas, nunca na margem, sempre sobre a água, formando agregados de no máximo cinco indivíduos. *Dendropsophus minutus* e *D. nanus* foram mais generalistas vocalizando dentro e fora do corpo d'água e em vários substratos. No final da estação seca de ambos os anos, *D. minutus* teve um pico de abundância onde os machos vocalizavam predominantemente no solo descoberto. Evento semelhante foi observado por Jim & Rossa-Feres na Fazenda Lageado em Botucatu no ano de 1982 (*Dados não publicados*). De modo geral, os hílídeos de pequeno porte ocorrem no interior da poça (Melo *et al.* 2007), porém isso depende da disponibilidade de poleiros emergentes. Nesse caso específico, *D. minutus* foi o único do gênero em atividade nesse período e não dispunha de vegetação sobre a água. A lâmina d'água nesse açude fica reduzida pela metade e sem vegetação emergente durante o período seco. Essas pequenas espécies de *Dendropsophus* ocorrem em simpatria em outras localidades paulistas como Botucatu (Melo *et al.* 2007), Icém (Silva & Rossa-Feres 2007), Rio Claro (Zina *et al.* 2007), porém sempre em composições diferentes. A diferenciação no modo em que as espécies exploram o microambiente resulta em uma partilha de recursos permitindo a coexistência entre elas (Cardoso *et al.* 1989). Espécies com sobreposição no sítio de vocalização apresentam segregação nos parâmetros acústicos e espécies com sobreposição nos parâmetros acústicos tendem a compartilhar o sítio de vocalização (Silva *et al.* 2008). Isso pode explicar a sobreposição existente entre *D. minutus* e *D. nanus*, pois usaram

diversos sítios de vocalização, sendo muitas vezes os mesmos, porém a estrutura do canto é bem diferente.

Dendropsophus sanborni ocorreu em simpatria com essas espécies citadas no parágrafo acima (exceto *D. elianeae*) em outro ponto de coleta (ponto J). Nesse local o corpo d'água é dividido por ambientes, apesar de próximos, bem distintos. Contudo, o corpo d'água tem influência de uma matriz de área de mata de galeria, e conforme se distancia aparentemente a influência é de área aberta de Cerrado tipo “campo sujo”. A segregação das espécies é evidente tanto de *Dendropsophus* spp. como de *Scinax* spp.. *Dendropsophus sanborni*, *D. jimi*, *Scinax berthae* e *S. squalirostris* só foram registradas na área da matriz de Cerrado. *Dendropsophus nanus*, *D. minutus* e *Scinax fuscomarginatus* só tiveram registros na área próxima da mata. Dentre os inúmeros fatores que podem estar envolvidos nessa segregação é a visível diferença no tipo de poleiro e no acúmulo de água no substrato. Na área do Cerrado a vegetação é formada por touceiras de capim fino com galerias encharcadas no substrato, porém sem lâmina d'água. Na área próxima da mata os poleiros são de vegetação emergente, herbáceas e arbustos em área com água de profundidade de 50 cm. Apesar da proximidade dos ambientes, essas diferenças de microambiente podem influenciar na escolha do sítio de vocalização das espécies. Pough *et al.* (1977) relatam que a tolerância à temperatura e perda de água, são refletidas na seleção do microambiente, o que pode estar relacionado com as espécies que, nesse caso, preferiram usar áreas próximas da mata, do que locais descampados.

Segundo Melo *et al.* (2007), o ambiente aberto tem uma heterogeneidade estrutural muito baixa e uma grande semelhança estrutural entre os corpos d'água. Mesmo utilizando áreas, aparentemente, pouco heterogêneas, as espécies possuem diferentes modos de vida, dentre estes o modo reprodutivo, que permitem ocuparem o mesmo local.

A capacidade de a espécie utilizar determinado ambiente pode também estar relacionada com a plasticidade dela em se adaptar ao local. Isso é evidenciado nas espécies que utilizam a área aberta (Jim 1980). Os leptodactídeos e leiuperídeos utilizaram somente áreas abertas, exceto *Leptodactylus mystaceus* que foi registrado na borda e dentro da mata. Já *Hypsiboas faber* foi a mais generalista, sendo registrada nos quatro tipos de ambientes, tanto no plano horizontal quanto vertical. Essa espécie usa o solo no período reprodutivo devido ao seu modo reprodutivo que consiste na deposição de ovos em “painéis” naturais ou construídas pelos machos próximos a corpos d'água (Martins & Haddad, 1998).

Sphaenorhynchus caramaschii demonstrou uma grande especificidade no uso do habitat, usando a borda de área aberta. Os machos utilizaram a borda dos açudes dentro de um padrão que nunca estavam vocalizando dentro da mata e ou na borda dela. Esse gênero é conhecido por usar a

vegetação flutuante como sítio de vocalização, mesmo com inúmeras opções de vegetação para os machos utilizarem (Hödl 1977 *apud* Bertoluci & Rodrigues 2002), fato também observado no presente estudo.

Algumas espécies não se expõem quando vocalizam e isso varia tanto entre famílias, quanto nos gêneros. Todos os trepadores foram registrados vocalizando em substratos expostos, com exceção de *Scinax squalirostris* que vocalizou dentro de touceiras de capim fino. As espécies terrestres tiveram divisões entre as famílias quanto à exposição do macho para vocalizar. Os bufonídeos e leiuperídeos vocalizaram expostos, enquanto os representantes das famílias Cycloramphidae e Microhylidae vocalizaram escondidos sob a vegetação rasteira ou junto de touceiras de gramíneas. Os leptodactílídeos em sua maioria vocalizaram escondidos, exceto *Leptodactylus fuscus* que vocalizou exposto junto de suas tocas em um pico de abundância nos meses de outubro e novembro de 2008 e *L. labyrinthicus* que vocalizou exposto em área alagada.

5.4 Diversidade

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener assume valores que podem variar de 0 a 5, sendo que quanto menor o valor do índice, a diversidade da amostra é mais baixa (Shannon & Weaver 1949). Segundo Magurran (1988) os valores desse índice dificilmente chegam a 5, variando sempre entre 1,5 a 3,5. Os resultados do índice mudam conforme a base *log* que é usada. Contudo, usando trabalhos onde a base *log* usada é a normal vemos que a diversidade de comunidades de anuros em algumas localidades não ultrapassa o valor de $H' = 3$ - Santa Maria, RS: $H' = 1,13$ e $J = 0,82$ (Santos *et al.* 2004); Porto Seguro, BA: $H' = 2,19$ e $H = 1,33$ (Anjos *et al.* 2004); Hidrolândia, GO: $H' = 0,84$ (Campos & Vaz-Silva 2007); Reserva Biológica União, RJ: - $H' = 1,92$ e $J = 0,69$ (Fusinatto *et al.* 2007); Niquelândia, GO: $H' = 1,79$ a $2,53$ e $J = 0,59$ a $0,88$ (Oda *et al.* 2009); Espigão do Oeste, RO: $H' = 2,22$ (Bernarde & Macedo 2008).

O presente estudo teve uma diversidade considerada alta ($H' = 1,76$), visto que a equitabilidade não foi elevada ($J = 0,69$), devido ao número de espécies dominantes (Figura 13, pág. 22). O ponto J teve a maior diversidade entre os pontos ($H' = 1,88$), resultado de inúmeros fatores relacionados aos ambientes encontrados nesse local (áreas de Cerrado, mata de galeria, alta umidade, poças temporárias etc.).

6 Considerações finais

Com 40 espécies registradas, a comunidade de anfíbios anuros encontrada nesse estudo mostrou-se bastante diversificada, podendo ser considerada uma das mais ricas do interior do Estado de São Paulo. A presença de espécies típicas de Mata Atlântica e Cerrado mostra que a área amostrada faz parte de uma zona de contato entre esses dois biomas, e que fatores como vegetação e clima influenciam a distribuição das espécies de anuros.

A composição de espécies do presente estudo é semelhante a composição das comunidades do interior do Estado, situadas nas regiões de formação do Planalto Ocidental e Depressão Periférica, áreas de domínio da Floresta Estacional Semidecidual e do Cerrado. O número de espécies de anuros típicas de áreas localizadas no Planalto Atlântico (domínio da Floresta Ombrófila) é reduzido, porém esses registros são significantes para o conhecimento da distribuição geográfica dessas espécies.

A atividade dos anuros esteve associada ao período quente e chuvoso (setembro a março), sendo a chuva o principal componente na variação sazonal dos anuros. Os maiores valores de riqueza e abundância foram registradas junto com os maiores índices de precipitação, resultando em diferentes padrões de períodos de ocorrência entre famílias. Os representantes da família Hylidae tiveram um período de reprodução mais longo que as espécies das famílias Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae. A temperatura foi um fator secundário na atividade das espécies, porém a temperatura mínima associada a amplitude térmica, foi significativa para a diminuição da riqueza e abundância das espécies.

A maioria das espécies registradas possui plasticidade no uso do habitat. Apenas *Vitreorana uranoscopa* possui adaptações exclusivas ao ambiente de interior de mata. A área aberta foi utilizada por 29 espécies sendo que, 20 preferiram esse ambiente. A borda de área aberta foi utilizada por 14 espécies e oito foram registradas em borda de mata. Esses ambientes foram utilizados por espécies com restrições tanto a área aberta como *Dendropsophus microps*, quanto à área de mata como, por exemplo, *Sphaenorhynchus caramaschii*. As espécies da família Hylidae se mostraram mais generalistas quanto ao microhabitat utilizando vários sítios de vocalização. Algumas espécies como *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscovarius* e *Leptodactylus fuscus* mostraram plasticidade alterando o substrato de vocalização em períodos de maior abundância.

Algumas espécies como *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscovarius* e *Dendropsophus nanus*, foram extremamente abundantes, somando mais da metade dos registros. Vinte e duas espécies tiveram uma abundância relativa inferior a 1%. Contudo, a diversidade da comunidade foi de 1,76 (H'), que pode ser considerada alta, visto que a equitabilidade foi de 0,69 (J).

Os registros de *Vitreorana uranoscopa*, *Aplastodiscus perviridis*, *Dendropsophus anceps*, *Dendropsophus microps*, *Itapotihyla langsdorffii*, *Sphaenorhynchus caramaschii* e *Leptodactylus bokermanni* mostram que existe uma forte ligação zoogeográfica com as áreas de Floresta Ombrófila. Relictuais ou não, essas populações são importantes por estarem, junto com a fauna de anuros de Botucatu, isoladas no interior do Estado.

O registro de *Proceratophrys moratoi* é de extrema relevância pela situação em que se encontra a espécie. Sua distribuição conhecida é restrita ao Cerrado paulista, num perímetro de menos de 150 km com registros recentes apenas em Itirapina e Bauru. A espécie está na lista de espécies ameaçadas de extinção nacional e estadual. Esse registro corresponde à quarta população conhecida para a espécie, e tanto na área aqui amostrada, quanto em Bauru, a população aparentemente é pequena.

A grande riqueza encontrada na área amostrada é resultado do número de pontos amostrados, do período de estudo e da heterogeneidade da paisagem local. Entretanto, as áreas típicas de Cerrado aberto e os grandes fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, ainda em bom estado de conservação, colaboram para a conservação das espécies de anuros na região de Lençóis Paulista.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. 1969. A Depressão Periférica paulista: um setor das áreas de circundesnudação pós-cretácica na Bacia do Paraná. **Geomorfologia**, 15, IG-USP, São Paulo, p.1-15.
- AB'SABER, A. N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia**, v.52, p.1-22.
- ABRUNHOSA, P. A., WOGEL, H. & POMBAL Jr., J. P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South-Eastern Brazil. **Herpetological Journal**, n.16, p.115-122.
- ALMEIDA, F. F. M., HASUY, Y., PONÇANO, W. L., DANTAS, A. S. L., CARNEIRO, C. D. R, MELO, M. S & BISTRICHI, C. A. 1981. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Divisão de Minas e Geologia Aplicada.
- ALMEIDA, M. T. & NUNES, R. 1999. *Osteocephalus langsdorffi*. **Herp. Rev.**30 (3):173
- ALMEIDA, S. C., MAFFEI, F., ROLIM, D. C., UBAID, F. K. & JIM, J. 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Sphaenorhynchus caramaschii*: Distribution extension in state of São Paulo, Brazil. **Check List** 4(4):439-441.
- AMARO, R. C., PAVAN, D., & RODRIGUES, M. T. 2009. On the generic identity of *Odontophrynus moratoi* Jim & Caramaschi, 1980 (Anura, Cycloramphidae). **Zootaxa** 2071: 61–68.
- ARAÚJO, C. O., CONDEZ, T. H. & SAWAYA, R. J. S. 2009a. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. **Biota Neotrop.**, 9(2), p.1-22.
- ARAÚJO, O. G. S., TOLEDO, L. F., GARCIA, P. C. A. & HADDAD C. F. B. 2009b. The amphibians of São Paulo State. **Biota Neotrop.** 9(4), p.1-13.
- ÁVILA, R. W. 2004. Diversidade e turno de vocalização de anuros em ambientes temporários e permanentes na fazenda Rio Negro, Pantanal, MS. *In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia*, 2004, Brasília - DF. Resumos, p.990.
- AYRES, M., AYRES Jr, M., AYRES, D. L. & SANTOS, A. A. 2007. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém, Sociedade Civil Mamirauá: MCT-CNPq, 365p.
- BASTAZINI, C. V., ALMEIDA, S. C., ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2003. Distribuição sazonal em comunidade de anfíbios anuros em área de Cerrado na região centro oeste do Estado de São Paulo. *In: Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil*, Fortaleza - CE.
- BEEBEE, T. J. C. 1996. **Ecology and conservation of amphibians**. London, Chapman & Hall. 214p.
- BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. 2006. **Ecology: from individuals to ecosystems**. 4.ed. London, Blackwell Publishing. 768p.
- BERNARDE, P. S. & MACEDO, L. C. 2008. Impacto do desmatamento e formação de pastagens sobre a anurofauna de serapilheira em Rondônia. **Iheringia, Sér. Zool.**, v. 98, p. 454-459.
- BERNARDE, P. S. & KOKUBUM, M. N. C. 1999. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 21, n. 1, p. 89-97.

- BERTOLUCI, J., BRASSALOTI, R. A., RIBEIRO Jr., J. W., VILELA, V. M. F. N. & SAWAKUCHI, H. O. 2007. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. **Sci. Agric**, v.64, n.4, p.364-374.
- BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 42(11): 287-297.
- BORGES, F. J. A. & JULIANO, R. F. 2007. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anuros do município de Morrinhos, Goiás, Brasil (Amphibia: Anura). **Neotropical Biology and Conservation**. v.2, n.1, p.:21-27
- BRASILEIRO, C. A. 1993. Distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia) num brejo em área aberta na região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Monografia de Graduação**. Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu, 67 p.
- BRASILEIRO, C. A., MARTINS, I. A. & JIM, J. 2008. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Odontophrynus moratoi*: Distribution extension and advertisement call. **Check List** 4 (4):p.382-385.
- BRASILEIRO, C. A., SAWAYA, R. J., KIEFER, M. C., MARTINS, M. 2005. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotrop**, Vol. 5 (n. 2).
- BRITO, M. C. W. 2006. Os estados da Mata Atlântica - São Paulo. In: Org. CAMPANILI, M. & PROCHNOW, M. **Mata Atlântica: Uma rede pela floresta**. 1 ed. Brasília: RMA, v. 1, p. 77-86.
- CAMPOS, F. S. & VAZ-SILVA, W. 2007. Utilização de microhabitats por anfíbios anuros (Classe Amphibia) no município de Hidrolândia, Goiás. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu - MG.
- CARAMASCHI, U. 1981. Variação estacional, distribuição espacial e alimentação de populações de hílídeos na Represa do Rio Pardo (Botucatu, SP) (Amphibia, Anura, Hylidae). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biologia, UNICAMP, 139 p.
- CARDOSO, A. J., ANDRADE, G. V., HADDAD, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 241-249.
- CARNAVAL, A. O. Q. C., TOLEDO, L. F. HADDAD, C. F. B. & BRITTO, F. B. 2005. Chytrid fungus infects high-altitude stream-dwelling *Hylodes magalhaesi* (Leptodactylidae) in the Brazilian Atlantic rainforest. **Frog Log**, 70:3-4.
- CARPANEZZI, A. A., KINJO, T., POGGIANI, F. 1975. Estudos Básicos sobre a Ecologia da Floresta Tropical Latifoliada Semidecídua e Formações Anexas na Região de Lençóis Paulista, Estado de São Paulo. **Relatório de Pesquisa**. ESALQ-USP.
- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 17, pp: 729-740.
- CESP & SEMA. 1998. **Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo**. parte II - interior. Companhia Energética de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo: Metalivros, 42p.
- CICCHI, P. J. P., SERAFIM, H., SENA, M. A., CENTENO, F. C. & JIM, J. 2009. Herpetofauna em uma área de Floresta Atlântica na Ilha Anchieta, município de Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop**. vol.9, n.2, p.201-212

- COLLI, G. R., BASTOS, R. P. & ARAÚJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. *In*: OLIVEIRA P. S. & MARQUIS R. J. (Eds.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**: p. 223-241. New York, NY: Columbia University Press.
- COLLINS, J. P. & STORFER, A. 2003. **Global amphibian declines: sorting the hypotheses**. *Divers. Distrib.* 9: 89-98
- COLLINS, J. P. & CRUMP, M. L. 2009. **Extinction in Our Times - Global Amphibian Decline**. Oxford University Press. 304 p.
- COLWELL, R. K. 1997. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em 15 jan 2009.
- CONDEZ, T. H, SAWAYA, R. J. & DIXO, M. 2009. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop.** 9(1): 157-185.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Rev. bras. Zool.** 3(1): 162-175.
- CONTE, C. E. & MACHADO, R. A., 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Rev. bras. Zool.** 22(4): 940-948
- CONTE, C. E., GAREY, M. V., LIGNAU, R., SILVA, M. X., ARMSTRONG, C. G. & HARTMANN, M. T. 2009. Amphibia, Anura, *Limnomedusa macroglossa*, *Dendropsophus anceps*, *D. berthaltutzae*, *D. seniculus*, *Scinax littoralis*: new state records, distribution extension and filling gaps. **Check List** 5(2):202-209.
- COSTA NETO, J. B. 1997. (Org.). **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Caderno nº 5). CETESB, 44 p.
- COSTA, P. N., SILVA-SOARES, T. & BERNSTEIN, L. B. 2009. Defensive behaviour of *Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1824) (Amphibia, Anura, Cycloramphidae). **Herpetology Notes**, volume 2, pp. 227-229.
- CREMA, A. 2008. Diversidade e distribuição de anfíbios anuros associados a matas de galeria dentro e fora de Unidades de Conservação do Distrito Federal. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de Brasília, Instituto de Biologia. 70p.
- CRUMP, M. L. & SCOTT Jr. N. J. 1994. Visual Encounter Surveys. pp. 84-92. *In* HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., McDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington D.C, Smithsonian Institution Press, 364p.
- CULLEN Jr. L., BODMER, R.E. & PÁDUA, C.V. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological Conservation** 95: 49-5.
- DAJOZ, R. 1973. **Ecologia geral**. 2a ed., São Paulo, Ed. Vozes Ltda. e EDUSP, 472 p.
- DECRETO 53.494. 2008. **Lista de animais ameaçados de extinção em São Paulo**. APÊNDICE IV - Espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes de água doce com Dados Deficientes no Estado de São Paulo

- DOAN, T. M. 2004. Extreme weather events and the vertical microhabitat of rain forest Anurans. **Journal of Herpetology**. 38 (3):422-425
- DONATELLI, R. J., COSTA, T. V. V. & FERREIRA, C. D. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21(1): 97-114.
- DOWNIE, J. R. 1988. Functions of the foam in the foam-nesting leptodactylid *Physalaemus pustulosus*. **Herpetological Journal** 1:302-307.
- DUELLMAN, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the american tropics. **Ann. Missouri Bot. Gard.** 75: 79-104.
- DUELLMAN, W. E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. *In*: DUELLMAN, W. E. (Ed.). **Patterns of distribution of amphibians - a global perspective**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, p.255-328
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB., L. 1994. **Biology of Amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 670p.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**, 21 - 439-461.
- ETEROVICK, P. C., CARNAVAL, A. C. O. Q., BORGES-NOJOSA, D. M., SILVANO, D. L., SEGALLA, M. V. & SAZIMA, I. 2005. An overview of amphibian declines in Brazil with new records from Serra do Cipó, State of Minas Gerais. **Biotropica**. 37(2): 166-179.
- FROST, D. R. 2009. **Amphibian Species of the World: an online reference**. Version 5.1. Electronic Database. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. Acesso em 3 jan 2009.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 2009. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2005-2008**. São Paulo, 156p.
- FUSINATTO, L. A., POMBAL Jr., J. P. & CRUZ, C. A. G. 2007. Influência do efeito de borda sobre a diversidade de anfíbios na Reserva Biológica União, Rio de Janeiro. *In*: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu - MG.
- GASCON, C., COLLINS, J. P., MOORE, R. D., CHURCH, D. R., MCKAY, J. E. & MENDELSON, J. R. (Eds). 2007. **Amphibian Conservation Action Plan**. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 64pp.
- GASPARINI, J. L., ALMEIDA, A. P., CRUZ, C. A .G. & FEIO, R. N. 2007. Os Anfíbios Ameaçados de Extinção no Estado do Espírito Santo. *In*: PASSAMANI, M. & MENDES, S. L. (Orgs). **Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica. cap. 6, p.75-86
- GIARETTA, A. A., SAWAYA, R. J., FACURE, K. G., MACHADO G., ARAÚJO M. S., MEDEIROS H. F. & NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 14(2): 341-346.
- GOOTTSBERGER, B. & GRUBER, E. 2004. Temporal partitioning of reproductive activity in a Neotropical anuran community. **J. Trop. Ecol.** 20: 271-280.

- GUAYASAMIN, J. M., CASTROVIEJO-FISHER, S., TRUEB, L., AYARZAGÜENA J., RADA M., & VILÀ, C. 2009. Phylogenetic systematics of glassfrogs (Amphibia: Centrolenidae) and their sister taxon *Allophryne ruthveni*. **Zootaxa** 2100: 1-97.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. *In*: CASTRO, R. M. C. (org.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, 6: Vertebrados. São Paulo: FAPESP. p.15-26.
- HADDAD, C. F. B., FAIVOVICH, J. & GARCIA, P. C. A. 2005. The specialized reproductive mode of the treefrog *Aplastodiscus perviridis* (Anura: Hylidae). **Amphibia-Reptilia** 26: 87-92.
- HADDAD, C. F. B. & SAZIMA, I. 1992. 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: Editora da UNICAMP/FAPESP. p. 188-211.
- HADDAD, C. F. B., TOLEDO, L. F. & PRADO, C. P. A. 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica: Guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica**. 1. Ed. São Paulo: Editora Neotrop, v.1. 243p.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica** 4 (1): 9.
- HEYER, W. R. 1973. Systematics of the marmoratus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Contributions in Science of the Natural History Museum of the Los Angeles County**, 251:1-50.
- HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G., PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, 31:231-410.
- IBGE. 2004. **Mapa de biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 22 jan 2008.
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S. P., 2002. **Anfíbios do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. v1, 148p.
- JIM, J. 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). **Tese de Doutorado**, Instituto Biociências, Universidade de São Paulo, SP. 332p.
- JIM, J. 2002. Distribuição altitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Tese de Livre-Docência**. Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu, 343 p.
- JIM, J. 2003. Aspectos gerais da anurofauna da região de Botucatu. pp. 75-89. *In*: UIEDA, W. & PALEARI, L. M. (Org.). **Flora e fauna: um dossiê ambiental**. São Paulo, Editora da UNESP.
- JIM, J. & CARAMASCHI, U. 1980. Uma nova espécie de *Odontophrynus* da região de Botucatu, São Paulo, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Biologia**, 40 (2): 357-360.
- JUNCA, F. A. 2001. Declínio Mundial das Populações de Anfíbios. **Sitentibus - Série Ciências Biológicas**. 1 (1):84-87.
- KOKUBUM, M. N. C. 2008. Ecologia reprodutiva e diversidade acústica de espécies de *Leptodactylus* do grupo *marmoratus* (Anura: Leptodactylidae). **Tese de Doutorado**. Universidade de Brasília. 315p.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology**, New York: Harper e Row. 652p.

- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., YWANE, M.S.S. LIMA, L.M.P.R. GUILLAUMON, J.R., BARRADAS, A.M.F., PAVÃO, M., MANETTI, L.A., & BORGIO, S.C. 2005. Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p.1569-1576.
- KWET, A. & M. DI-BERNARDO. 1999. **Pró-Mata - Anfíbios, Amphiben, Amphibians**. Porto Alegre: Edipucrs. 107 p.
- LANNON, M. 2005. **Amphibian declines: The conservation status of United States species**. University of California Press, Los Angeles, California. 1115p.
- MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M. & PAGLIA A. P. 2008. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1 Ed., Brasília, DF: MMA, Belo Horizonte, MG, Fundação Biodiversitas. 1420p.
- MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico. Conservação Internacional Brasil, Brasília, DF, 26p.
- MAFFEI, F., UBAID, F. K., ALMEIDA S. C., ROLIM D. C., SCARPELLINI-Jr, D. G., MOYA, G. M., SPIRANDELLI-CRUZ, E. F. & JIM. J. 2009. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus microps* (Peters, 1872): Distribution extension in state of Sao Paulo, Brazil and first record in Cerrado domain. **Check List** 5(4):776-779.
- MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University. 176p.
- MARTINS, C. S. 1997. Uso de habitat pelo bugio *Alouatta fusca clamitans* em um fragmento florestal em Lençóis Paulista, SP. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 87p.
- MARTINS, I. A. 2001. Interações bioacústicas em grupos de espécies de hílídeos (Anura, Hylidae) na região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu, 94p.
- MARTINS, M. & HADDAD, C. F. B. 1988. Vocalizations and reproductive behaviour in the smith frog, *Hyla faber* Wied (Amphibia, Hylidae). **Amphibia-Reptilia**, 9:49-60.
- MEDICI, E. P., VALLADARES-PÁDUA, C. B., RYLANDS, A. B. & MARTINS, C. S. 2003. Translocation as a Metapopulation Management Tool for the Black Lion Tamarin, *Leontopithecus chrysopygus*. **Primate Conservation**. v.19, pp: 23-31.
- MELO, G. V., ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2007. Variação temporal no sítio de vocalização em uma comunidade de anuros de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop**. vol. 7, no. 2. pp: 93-102.
- MORAES, R. A., SAWAYA, R. J., BARRELA, W. 2007. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop**, Vol.7 (número 2).
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B., KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, pp:853-858.

- NALON, M. A., MATTOS, I. F. A. & FRANCO, G. A. D. C. 2008. Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. *In*: RODRIGUES, R. R., JOLY, C. A., BRITO, M. C. W., PAESE, A., METZGER, J. P., CASATTI, L., NALON, M. A., MENEZES, N., IVANAUSKA, N. M., BOLZANI, V. & BONONI, V. L. R. **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo.
- NAPOLI, M. F. & CARAMASCHI, U. 1999. Variation and description of two new Brazilian *Hyla* of the *H. tritaeniata* complex (Amphibia, Anura, Hylidae). **Bol. Mus. Nac.**, N. S., Zool., 407: 1-11.
- NARVAES, P., BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. 2009. Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop.**, 9(2), pp.1-7
- ODA, F. H., BASTOS, R. P. & LIMA, M. A. C. S. 2009. Taxocenose de anfíbios anuros no Cerrado do Alto Tocantins, Niquelândia, Estado de Goiás: diversidade, distribuição local e sazonalidade. **Biota Neotrop.** 9(4): 219-232
- PAPP, M. G. 1997. Reprodução de anuros (Amphibia) em duas lagoas de altitude na Serra da Mantiqueira. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- POMBAL Jr, J. P. & GORDO, M. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. p.243-256. *In*: MARQUES, O. A. V., DULEBA, W. (Eds.) **Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente físico, flora e fauna**. Editora Holos, Ribeirão Preto.
- POMBAL Jr., J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 57: 583-594.
- POMBAL, Jr. J. P., & HADDAD, C. F. B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Pap. Avul. Zool.** 45(15):201-213.
- POUGH, F. H., HEISER, J. B., McFARLAND, W. N. 1999. **A vida dos vertebrados**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu. 834p.
- POUGH, F. H., STEWART, M. M. & THOMAS, R. G., 1977. Physiological basis of habitat partitioning in Jamaican *Eleutherodactylus*. **Oecologia**, Heidelberg, 27:285-293
- PRADO, G. M., & POMBAL Jr., J. P. 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.63, n.4, p.685-705.
- PRADO, V. H. M., F. R. SILVA, N. Y. N. DIAS, J. S. R. PIRES. & ROSSA-FERES, D. C. 2009. Anura, Estacao Ecologica de Jatai, Sao Paulo state, southeastern Brazil. **Check List** 5(3):495-502.
- PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da conservação**. Londrina - Paraná: Ed. Vida, 328p.
- RESOLUÇÃO SMA. Nº 29 de 24 de abril de 2008. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, SP. Seção I - pág.42.
- RIBEIRO, R. S., EGITO, G. T. B. T. & HADDAD, C. F. B. 2005. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotrop.** 5(2): 1-15.
- RIBEIRO-JÚNIOR, J.W. & BERTOLUCI, J. 2009. Anurans of the cerrado of the Estação Ecológica and the Floresta Estadual de Assis, southeastern Brazil. **Biota Neotrop.**, 9(1): 207-216

- ROLIM, D. C. 2009. Bioecologia de *Odontophrynus moratoi* (AMPHIBIA, ANURA, CYCLORAMPHIDAE). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, SP, 86p.
- ROLIM, D. C., MAFFEI, F., SENE, R. K., MEDOLAGO, C. A. B., VERNINI, T. H., UBAID, F. K. & JIM, J. 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus anceps*: Distribution extension in state of São Paulo, Brazil. **Check List**. 4(3):358-361.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, 54(2):323-334
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18(2):439-454.
- ROSSA-FERES, D. C., MARTINS, M., MARQUES, O. A. V., MARTINS, I. A., SAWAYA, R. J. & HADDAD, C. F. B. 2008. Herpetofauna. In: RODRIGUES, R. R., JOLY, C. A., BRITO, M. C. W., PAESE, A., METZGER, J. P., CASATTI, L., NALON, M. A., MENEZES, N., IVANAUSKA, N. M., BOLZANI, V. & BONONI, V. L. R. **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo.
- SANTOS, T. G., KOPP, K., SPIES, M. R., TREVISAN, R. & CECHIN, S. T. Z. 2004. Biodiversidade e constância de ocorrência da anurofauna do Campus da Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. In: **Livro de Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Brasília - DF, p.213.
- SANTOS, T. G., ROSSA-FERES, D. C. & CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** 97 (1): 37-49.
- SBH. **Brazilian amphibians - List of species**. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm. Acesso em 6 jan 2009.
- SCARPELLINI Jr, D. G., 2007. Anfíbios anuros de remanescentes de mata e entorno na região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 87p.
- SEGALLA, M. V. & LANGONE, J. A. 2004. Anfíbios. In: MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S (Ed.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM.
- SERAFIM, H., IENNE, S., CICCHI P. J. P. & JIM J. 2008. Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, 8(2): Junho 2008.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana, University of Illinois Press, 117 pp.
- SILVA, F. R. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. **Biota Neotrop**, 7(2):1-7.
- SILVA, R. A., MARTINS, I. A. & ROSSA-FERES, D. C. 2008. Bioacústica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no noroeste paulista. **Biota Neotrop**. 8(3): 123-134.
- SILVA, W. R. & GIARETTA, A. A. 2008. Seleção de sítios de oviposição em anuros (Lissamphibia). **Biota Neotrop**. 8(3):243-248.

- SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil, *In: Megadiversidade, Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil*, vol. 1 n° 1, Edit. Conservação Internacional, Belo Horizonte, 214 p.
- SILVANO, D. L. & B. V. S. PIMENTA. 2001. Geographic Distribution. *Hyla microps*. **Herpetological Review** 32(4): 271
- SILVANO, D. L., G.R. COLLI, M. B. O. DIXO, B. V. S. PIMENTA & H. C. WIEDERHECKER. 2003. Anfíbios e Répteis, p. 183-200 *In: D. M. RAMBALDI & D. A. S. OLIVEIRA (ed.). Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas.
- SMA. 2008. **Resolução SMA 062**. Dispõe sobre a suspensão temporária da emissão de autorização de supressão vegetação do Bioma Cerrado no Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Publicada em 11-09-08, Seção I, Pág. 37.
- SMITH, E.P. & van BELLE, G. 1984. **Nonparametric estimation of species richness**. *Biometrics* 40: 119-129.
- SOSMA (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA) & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2008. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2000-2005**. São Paulo
- SPIRANDELI-CRUZ, E. F. 2003. Anfíbios anuros de remanescentes de mata atlântica na região de Botucatu. p. 91-98. *In: UIEDA, W. & PALEARI, L. M. (Org.). Flora e fauna: um dossiê ambiental*. São Paulo, Editora da UNESP.
- STEBBINS, R. C. & COHEN, N. W. 1995. **A Natural History of Amphibians**. Princeton University Press. New Jersey. 316p.
- TEIXEIRA, M. G. 2009. Distribuição espacial e temporal de comunidade de anfíbios anuros de remanescente de mata na região de Botucatu, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista, Unesp. Instituto De Biociências. 77p.
- THOMÉ, M. T. C. & BRASILEIRO, C. A. 2007. Dimorfismo sexual, uso do ambiente e abundância sazonal de *Elachistocleis cf. ovalis* (Anura: Microhylidae) em um remanescente de Cerrado no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop.** 7(1):1-7.
- TOFT, C. A. & DUELLMAN, W. E., 1979. Anurans of the lower rio llullapichis, Amazonian Peru: A preliminary analysis of community structure. **Herpetologica**, 35 (1): 71-77.
- TOLEDO, L. F., BRITO, F. B., ARAÚJO, O. G. S., GIASSON, L. O. M. & HADDAD, C. F. B. 2007. The occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazil and the inclusion of 17 new cases of infection. **South American Journal of Herpetology**, 1(3):185-191.
- TOLEDO, L. F., GARCIA, P. C. A., LINGNAU R. & HADDAD, C. F. B. 2007. A new species of *Sphaenorhynchus* (Anura, Hylidae) from Brazil. **Zootaxa** 1658: 57-68.
- TOLEDO, L. F., ZINA, J. & HADDAD, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**. 3(2):136-149.
- VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D. C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.** 5(2):1-14.

- VIELLIARD, J. E. M. & SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Em: MENDES, S. (ed.) **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife - PE.
- VRCIBRADIC, D., TEIXEIRA, R. L. & BORGES Jr, V. N. T. 2009. Sexual dimorphism, reproduction and diet of the casque-headed treefrog *Itapotihyla langsdorffii* (Hylidae: Lophiohylini). **Journal of Natural History**, Volume 43, Issue 35 & 36, pages 2245 - 2256
- WADDLE, J. H. 2006. Use of Amphibians as Ecosystem Indicator Species. **PhD thesis**, University of Florida, Gainesville, FL, USA.
- WELLS, K. D. 1977. The social behavior of anuran amphibians. **Animal Behavior**, 25(3):666-693.
- WELLS K. D. 2007. **The ecology and behavior of amphibians**. The University of Chicago, London. 1400p.
- WOGEL, H., ABRUNHOSA, P. A. & POMBAL Jr., J. P. 2005. Breeding behaviour and mating success of *Phyllomedusa rohdei* (Anura, Hylidae) in south-eastern Brazil. **Journal of Natural History** 39, 2035–2045.
- WWF (World Wildlife Fund) 2009. **Biomass do Brasil: Cerrado**. Disponível em: www.wwf.org.br. Acesso em 25 mai 2009.
- ZAR, J. H. 1999. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall.663p.
- ZIMMERMAN, B. L. & BOGART, J. P. 1988. Ecology and Calls of Four Species of Amazonian Forest Frogs. **Journal of Herpetology**, Vol. 22, No. 1, pp. 97-108
- ZIMMERMAN, B. L. Audio strip transects. 1994. In: HEYER, W. R. **Measuring and monitoring biological diversity - standard methods for Amphibians**. Smithsonian Inst. Press, Washington. pp. 92-96.
- ZINA, J., ENNSER, J., PINHEIRO, S. C. P., HADDAD, C. F. B. & TOLEDO, L. F. 2007. Taxocenose de anuros de uma mata semidecídua do interior do Estado de São Paulo e comparações com outras taxocenoses do Estado, sudeste do Brasil. **Biota Neotrop**. 7(2):1-9.

ANEXO 1 - Espécies registradas em Lençóis Paulista, Estado de São Paulo.



Rhinella ornata



*Rhinella schneideri**



*Odontophrynus americanus**



Proceratophrys moratoi



Vitreorana uranscopa



Aplastodiscus perviridis



Dendropsophus anceps



Dendropsophus elianeae



Dendropsophus jimi



Dendropsophus microps



Dendropsophus minutus



Dendropsophus nanus



Dendropsophus sanborni



*Hypsiboas albopunctatus**



Hypsiboas caingua



Hypsiboas faber



*Hypsiboas lundii***



Hypsiboas prasinus



*Itapotihyla langsdorffii**



*Phyllomedusa tetraploidea**



Scinax berthae



Scinax fuscomarginatus



Scinax fuscovarius



Scinax similis



Scinax squalirostris



*Sphaenorhynchus caramaschii***



Eupemphix nattereri



Physalaemus centralis



Physalaemus cuvieri



Physalaemus marmoratus



*Leptodactylus bokermanni***



*Leptodactylus furnarius****



Leptodactylus fuscus



Leptodactylus labyrinthicus



Leptodactylus mystaceus



Leptodactylus mystacinus



Leptodactylus ocellatus



Leptodactylus podicipinus



Elachistocleis ovalis



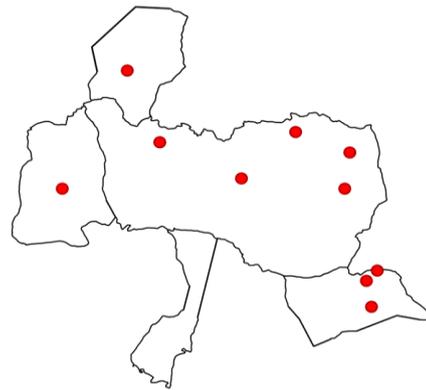
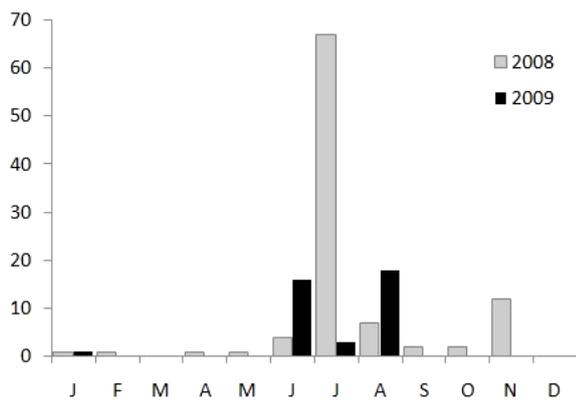
Chiasmocleis albopunctata

Fotos cedidas por: *Flávio K. Ubaid, ** Cesar Medolago, ***Daniel C. Rolim (Foto de outra localidade)

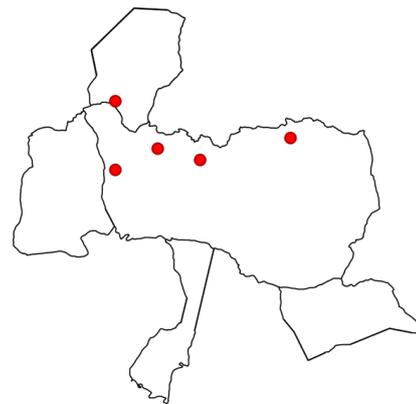
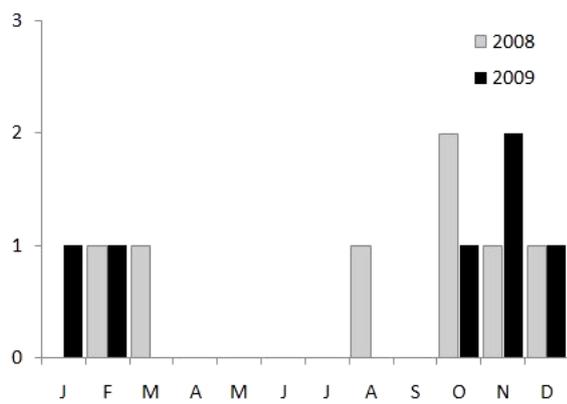
ANEXO 2 - Material testemunho depositado na Coleção Científica Jorge Jim

Aplastodiscus perviridis (7862, 7868); *Chiasmocleis albopunctata* (7875; 7877); *Dendropsophus anceps* (7887; 7899); *Dendropsophus elianeae* (7881; 7902); *Dendropsophus jimi* (7878; 7893); *Dendropsophus microps* (7853; 7854); *Dendropsophus minutus* (7874; 7908); *Dendropsophus nanus* (7879; 7888); *Dendropsophus sanborni* (7894; 7912); *Elachistocleis ovalis* (7864; 7916); *Eupemphix nattereri* (7895; 7898); *Hypsiboas albopunctatus* (7869); *Hypsiboas faber* (7858); *Hypsiboas lundii* (7866); *Hypsiboas prasinus* (7865); *Itapotihyla langsdorffii* (7896; 7897); *Leptodactylus bokermanni* (7872); *Leptodactylus fuscus* (7859; 7870); *Leptodactylus labyrinthicus* (7904); *Leptodactylus mystaceus* (7860); *Leptodactylus mystacinus* (7892; 7901); *Leptodactylus podicipinus* (7882); *Odontophrynus americanus* (7863; 7907); *Phyllomedusa tetraploidea* (7891); *Physalaemus centralis* (7876; 7885); *Physalaemus cuvieri* (7913; 7914); *Physalaemus marmoratus* (7867; 7873); *Proceratophrys moratoi* (7900; 7903); *Rhinella ornata* (7861); *Rhinella schneideri* (7906); *Scinax berthae* (7911); *Scinax fuscomarginatus* (7905; 7910); *Scinax fuscovarius* (7889; 7915); *Scinax similis* (7883; 7884); *Scinax squalirostris* (7909); *Sphaenorhynchus caramaschii* (7871; 7890); *Vitreorana uranoscopa* (7880).

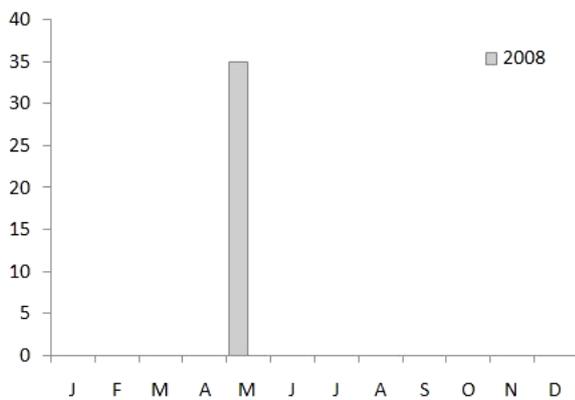
ANEXO 3 - Gráfico de abundância mensal e mapa com pontos de registros das espécies



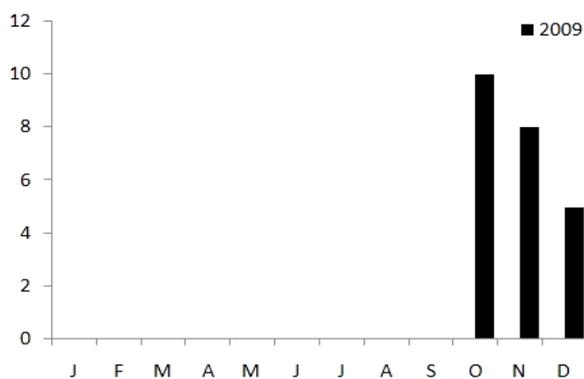
Rhinella ornata



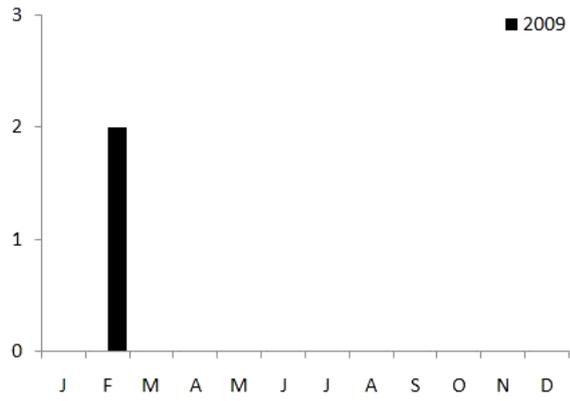
Rhinella schneideri



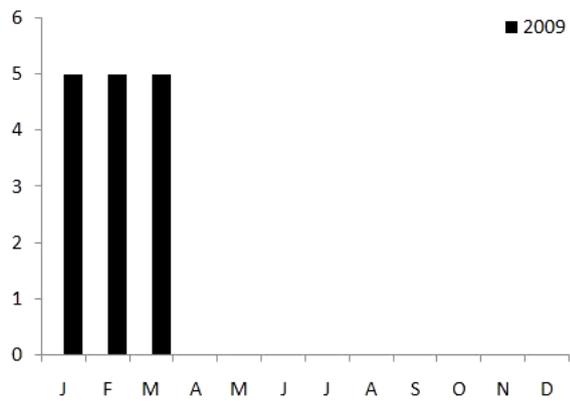
Odontophrynus americanus



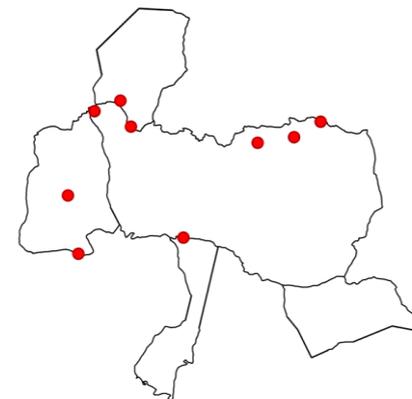
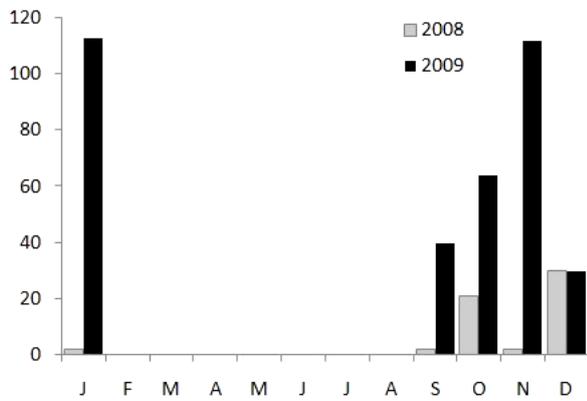
Proceratophrys moratoii



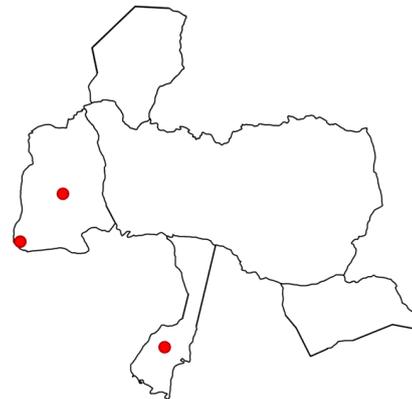
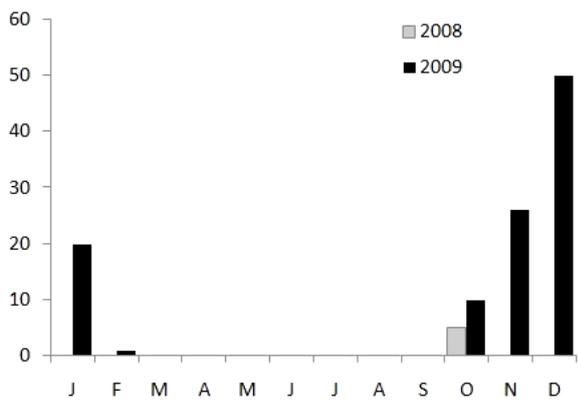
Vitreorana uranoscopa



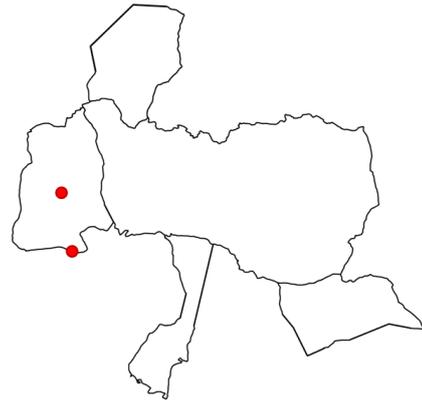
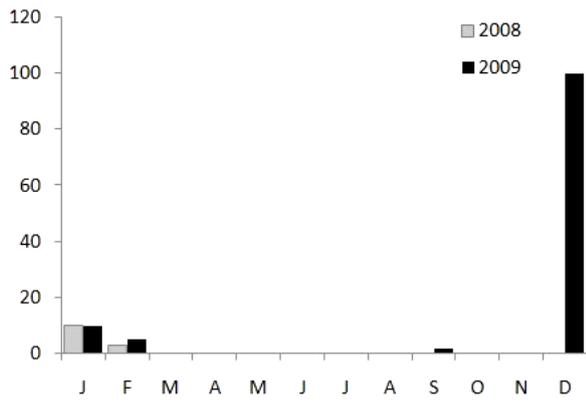
Aplastodiscus perviridis



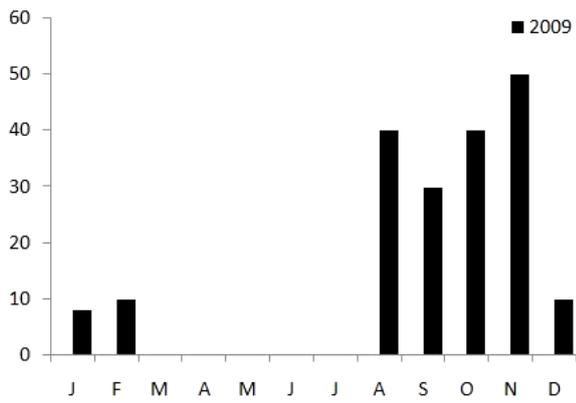
Dendropsophus anceps



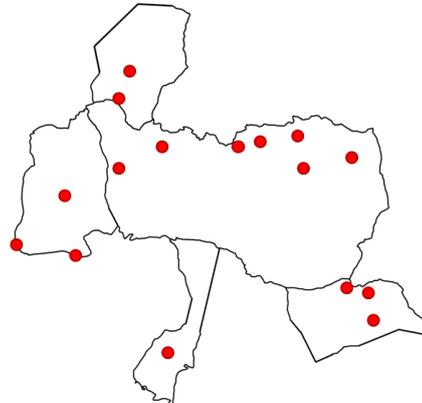
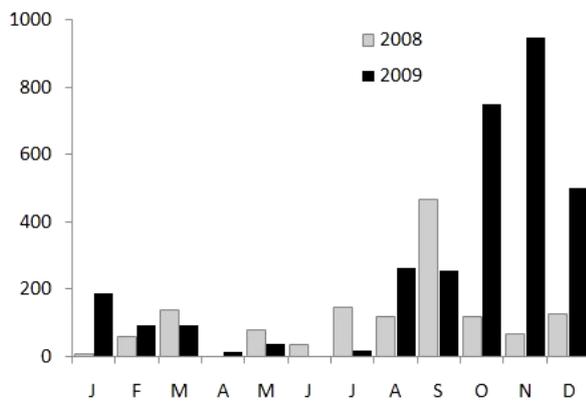
Dendropsophus elianae



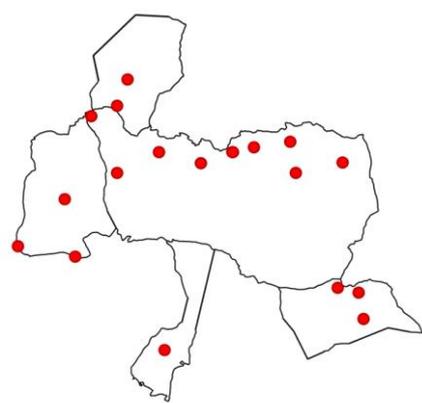
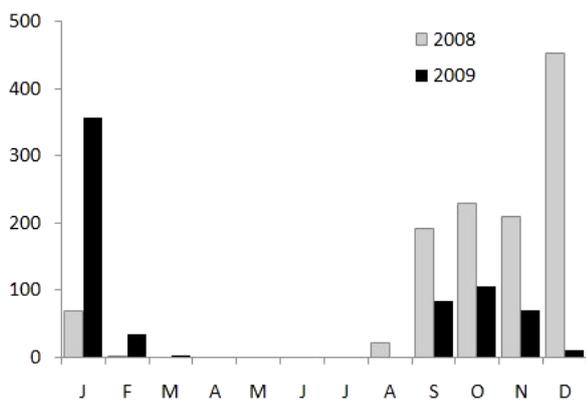
Dendropsophus jimi



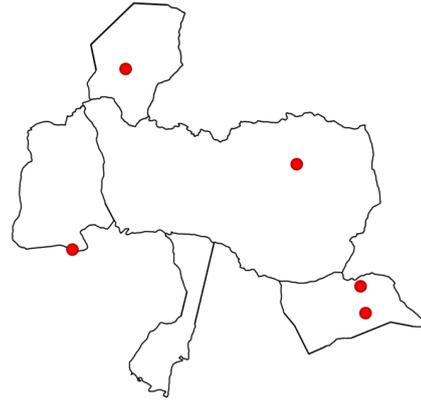
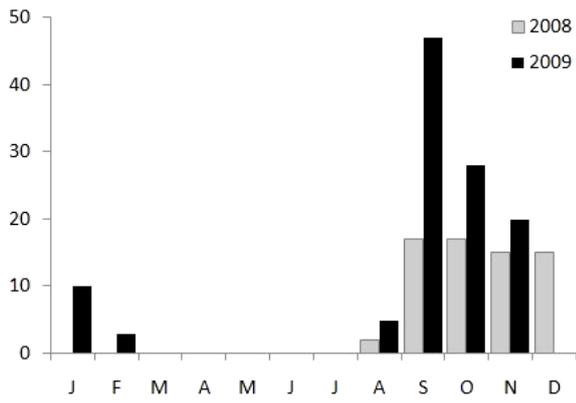
Dendropsophus microps



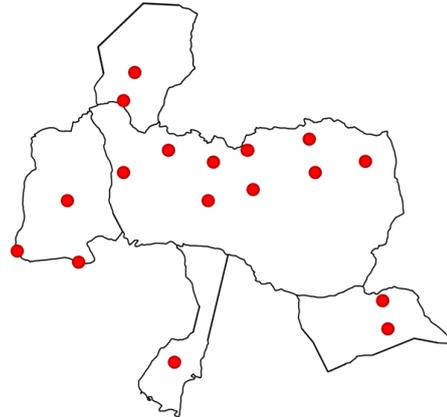
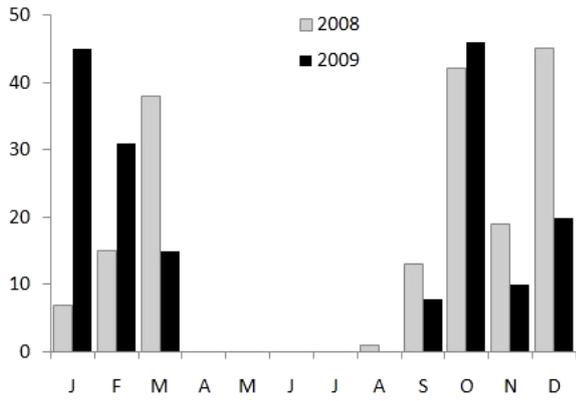
Dendropsophus minutus



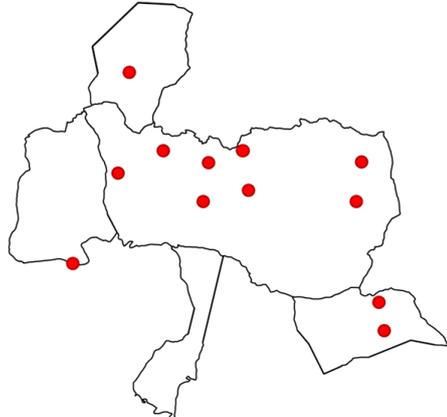
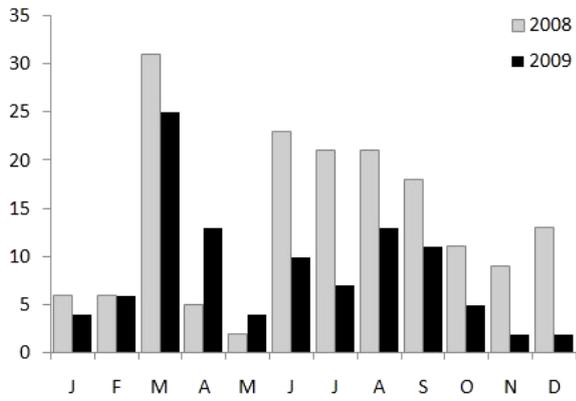
Dendropsophus nanus



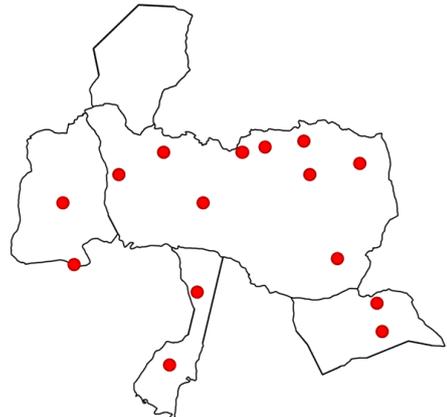
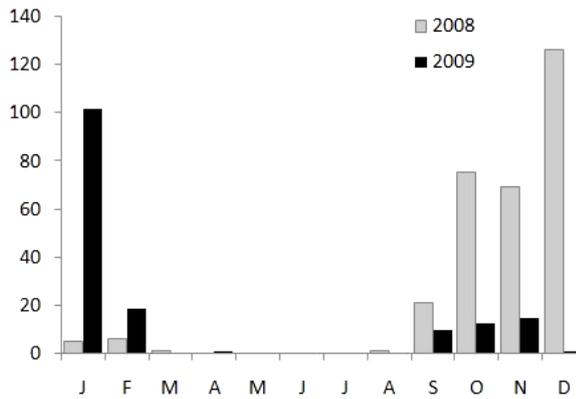
Dendropsophus sanborni



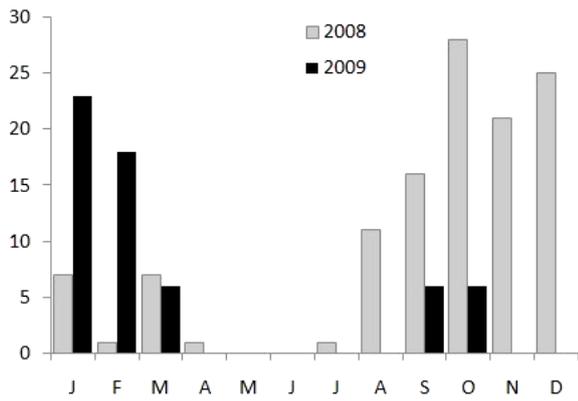
Hypsiboas albopunctatus



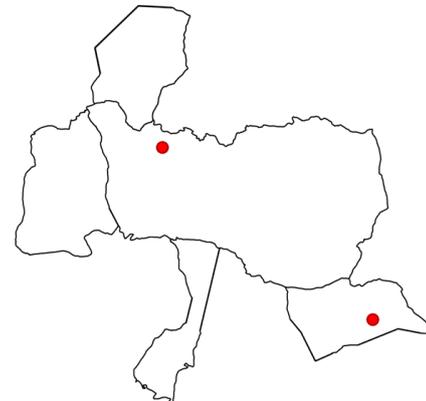
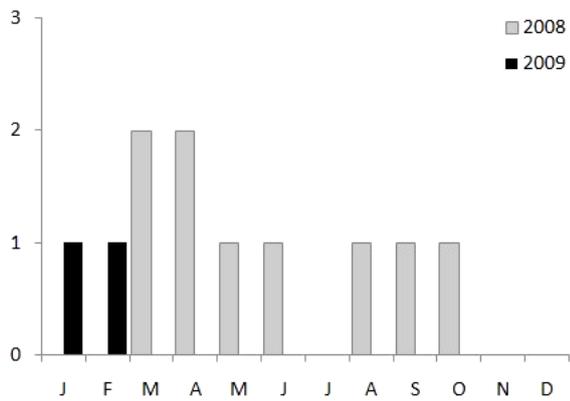
Hypsiboas caingua



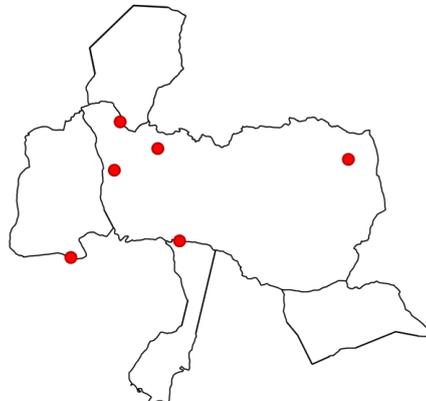
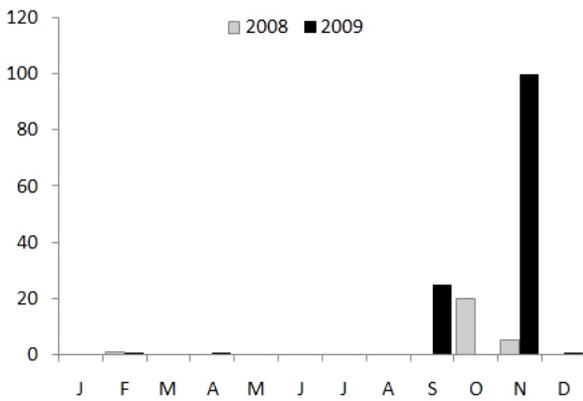
Hypsiboas faber



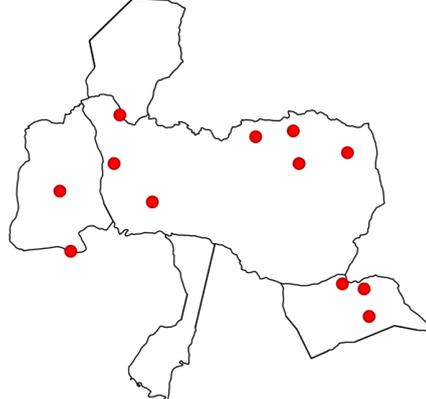
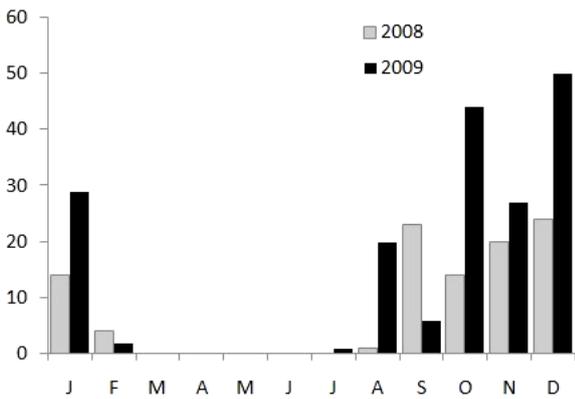
Hypsiboas lundii



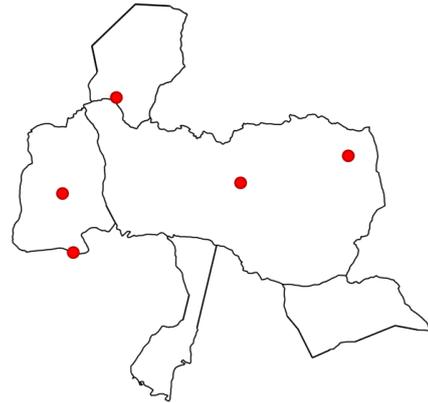
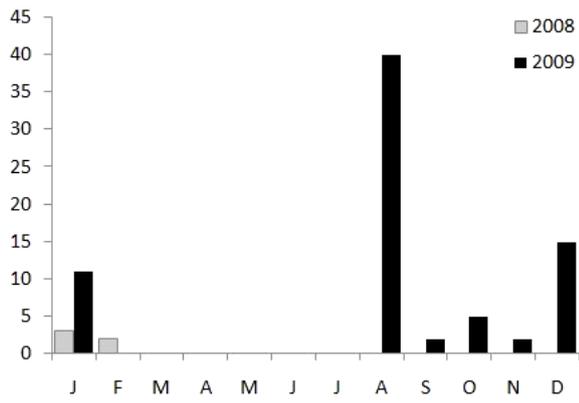
Hypsiboas prasinus



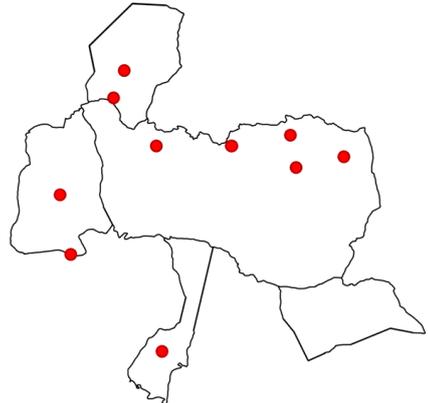
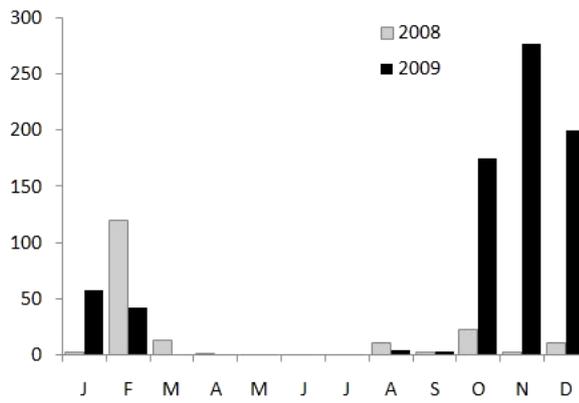
Itapotihyla langsdorffii



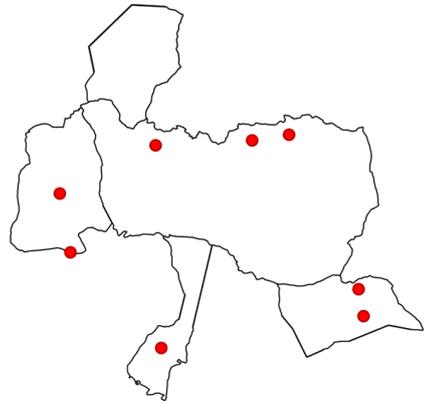
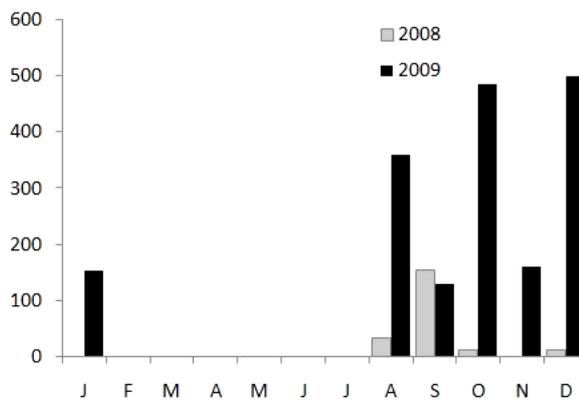
Phyllomedusa tetraploidea



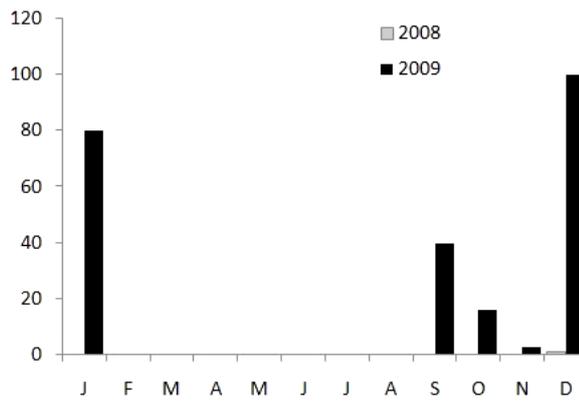
Scinax berthae



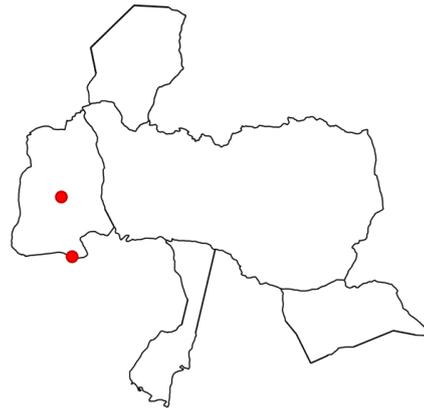
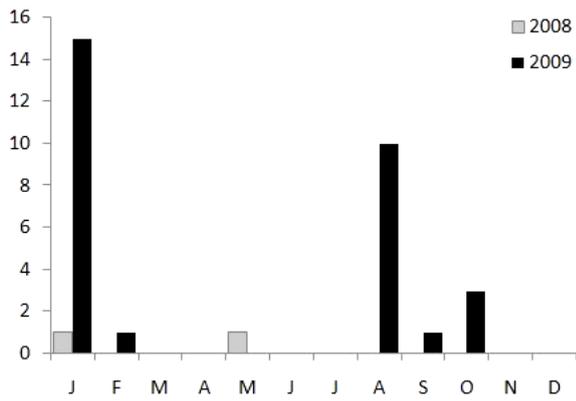
Scinax fuscomarginatus



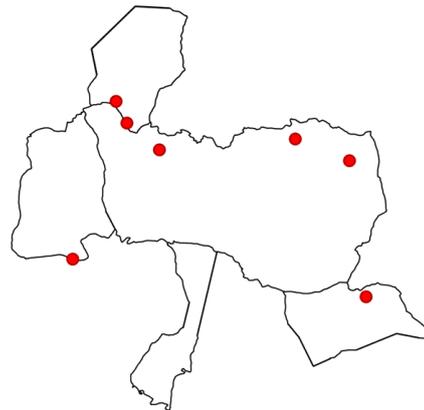
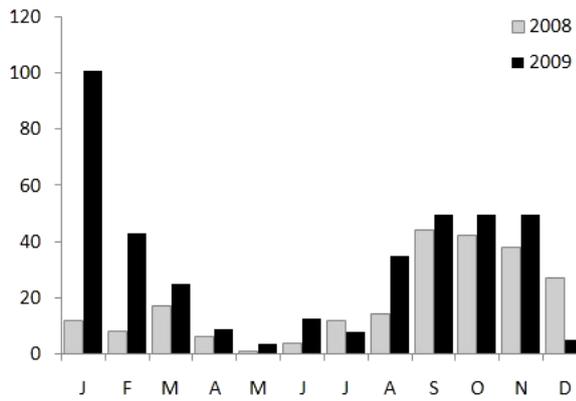
Scinax fuscovarius



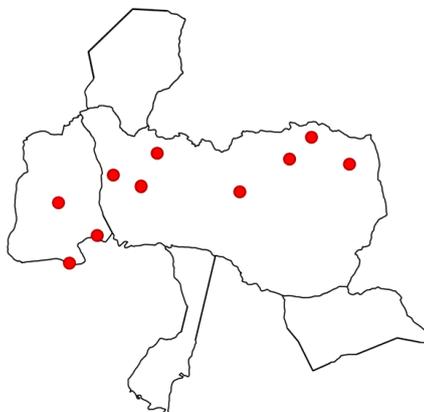
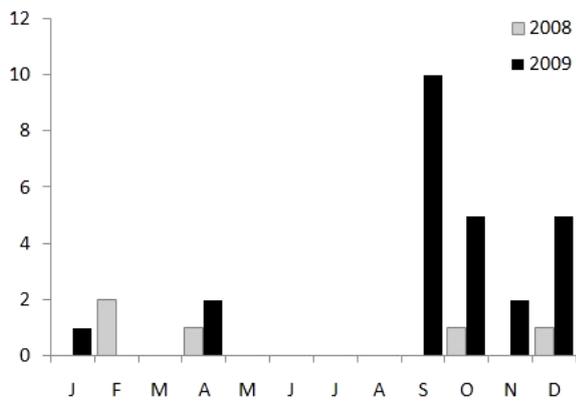
Scinax similis



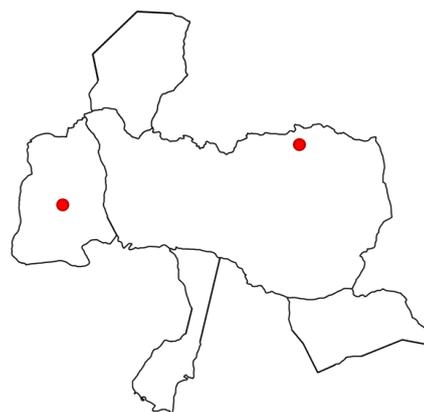
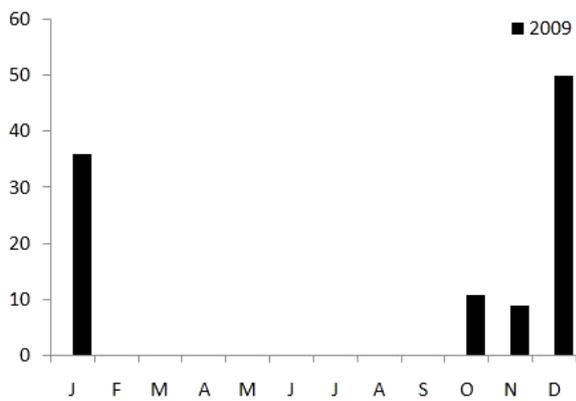
Scinax squalirostris



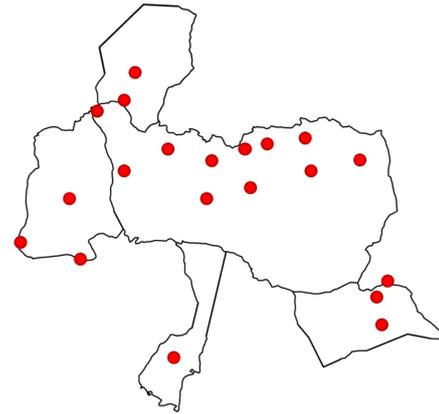
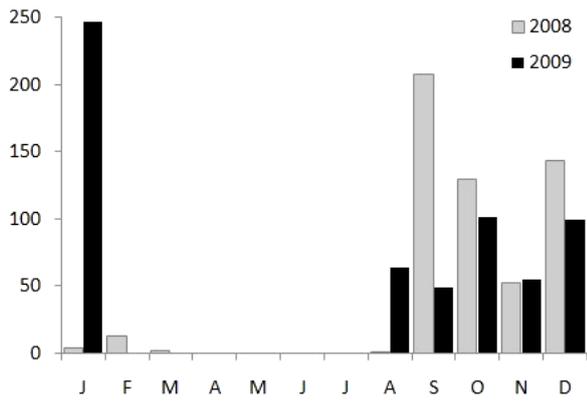
Sphaenorhynchus caramaschii



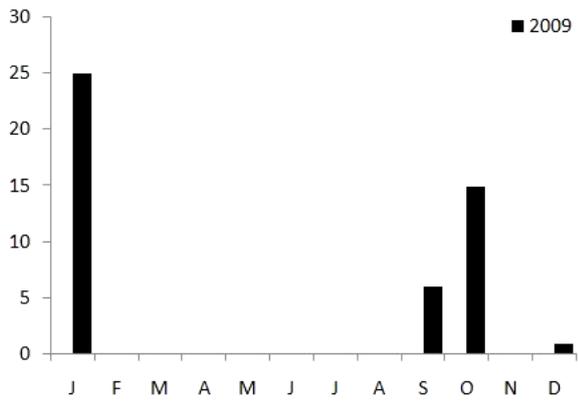
Eupemphix nattereri



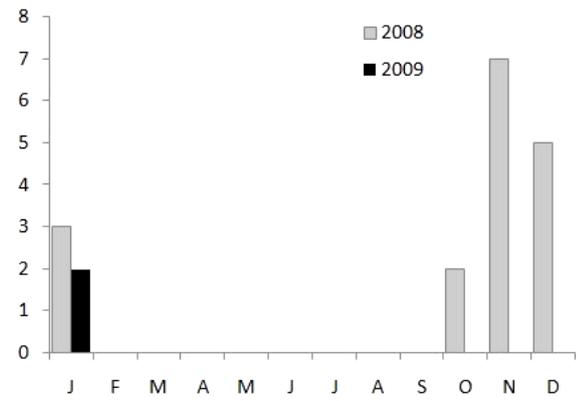
Physalaemus centralis



Physalaemus cuvieri



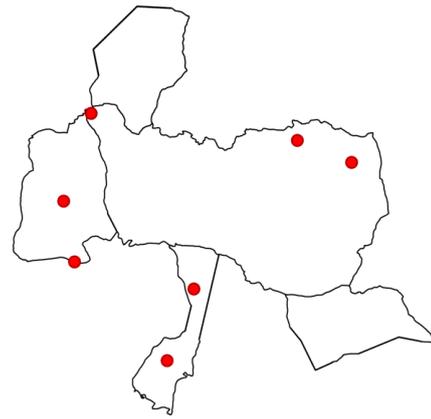
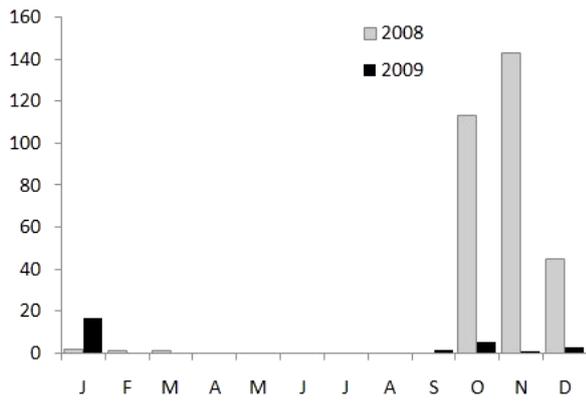
Physalaemus marmoratus



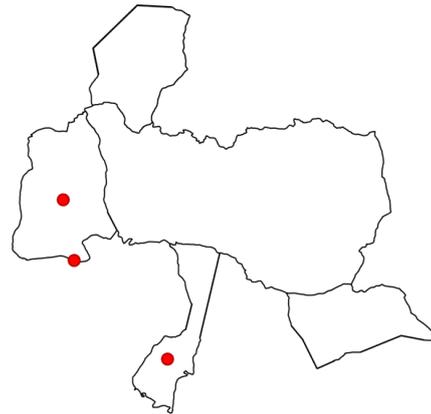
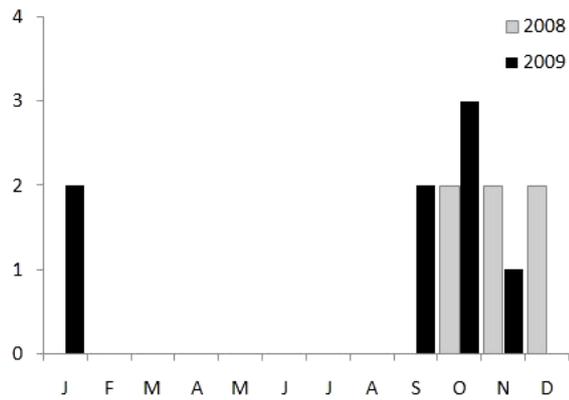
Leptodactylus bokermanni



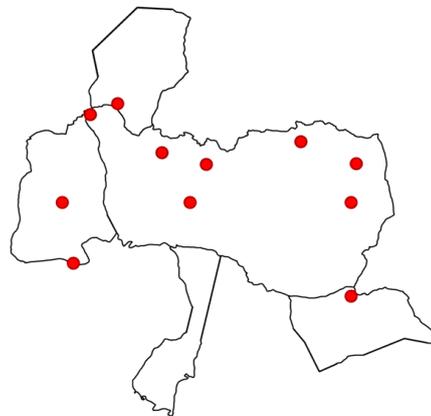
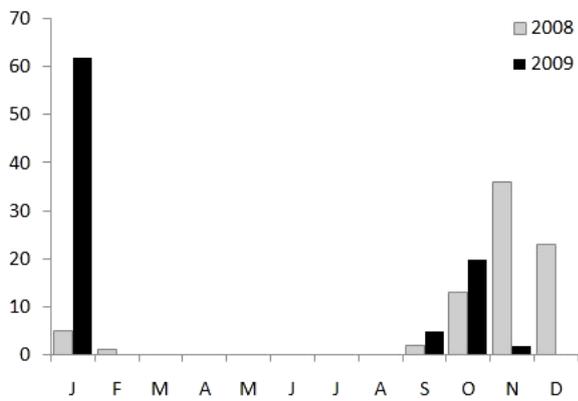
Leptodactylus furnarius



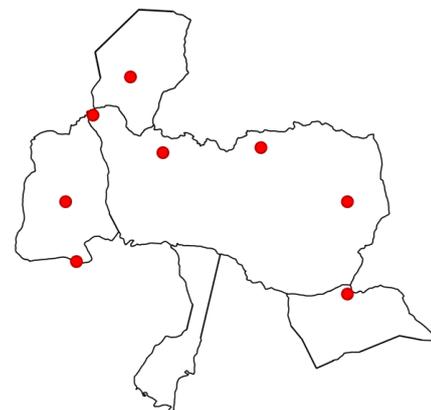
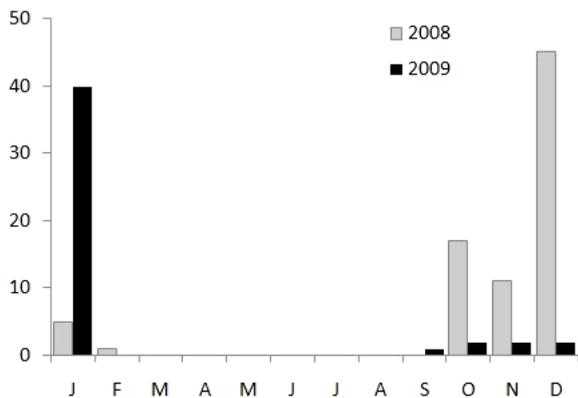
Leptodactylus fuscus



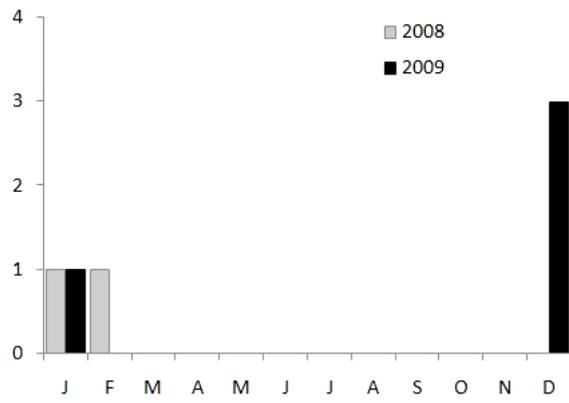
Leptodactylus labyrinthicus



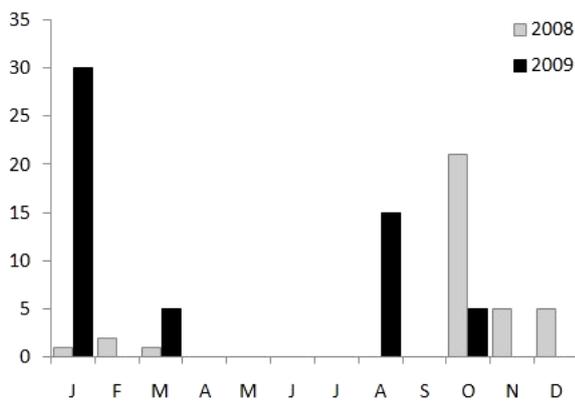
Leptodactylus mystaceus



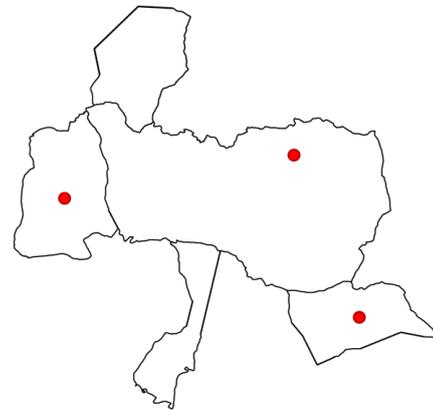
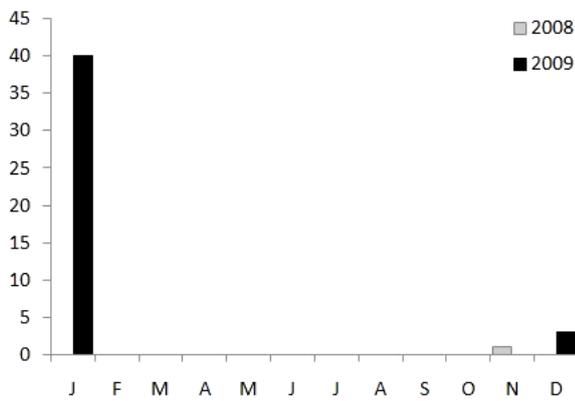
Leptodactylus mystacinus



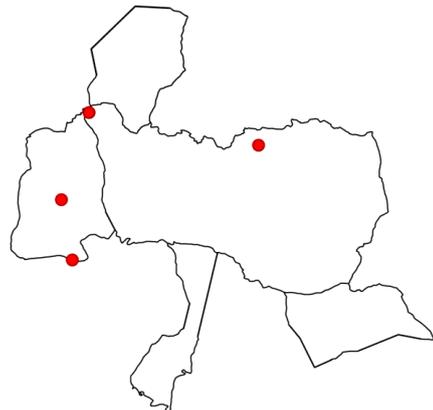
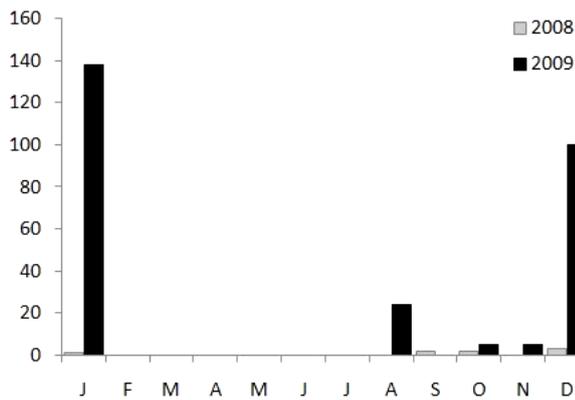
Leptodactylus ocellatus



Leptodactylus podicipinus



Chiasmocleis albopunctata



Elachistocleis ovalis