

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Taciano Moreira Gonçalves**

**ANFÍBIOS ANUROS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL**  
**DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP**

**Taubaté - SP**

**2009**

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Taciano Moreira Gonçalves**

**ANFÍBIOS ANUROS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL  
DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP**

Orientador: **Prof. Dr. ITAMAR ALVES MARTINS**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Ambientais da  
Universidade de Taubaté, para  
obtenção do título de Mestre  
em Ciências Ambientais.

**Taubaté - SP  
2009**

*À minha filha e esposa,*  
MARIA EDUARDA  
e KARINE.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais pelo amor, educação e caráter sempre demonstrados, que serviram de base para grande parte da personalidade que tenho hoje e, principalmente, pelo homem que sou.

A minha filha e esposa pelo incentivo, companheirismo e compreensão da minha ausência no período de desenvolvimento deste trabalho.

A toda minha família, sempre preocupada e acompanhando o desenvolvimento do projeto.

Aos meus alunos, pela torcida e pelo apoio.

Ao biólogo Andre Ceruks, que muito contribuiu com seu conhecimento e experiência com os anfíbios e, principalmente, nas noites de trabalhos de campo na área de estudo.

Ao meu orientador, Prof. Itamar Alves Martins, pelo conhecimento passado, paciência, orientação e apoio na realização deste trabalho.

Aos professores pelo conhecimento compartilhado.

A Régia e sua filha, pelo auxílio no resumo deste projeto.

A Suely Franco, pelo estímulo a ingressar no mestrado.

Aos amigos de sempre José Cesar de Souza, Gustavo Ortega e Peterson Demite, pela compreensão pela minha ausência.

A Diretoria de Ensino de São José dos Campos e todos seus funcionários que gentilmente me receberam durante meu afastamento para a elaboração deste projeto.

Agradeço a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, pelo auxílio financeiro.

A Universidade de Taubaté, pela oportunidade de estudos e utilização de suas instalações.

“Um homem precisa viajar para lugares que não conhece para quebrar essa arrogância que nos faz ver o mundo como o imaginamos, e não simplesmente como é ou pode ser; que nos faz professores e doutores do que não vimos, quando deveríamos ser alunos, e simplesmente ir ver”.

Amyr Kline

## RESUMO

O presente trabalho pretende contribuir para um maior conhecimento dos anfíbios anuros da área de várzea na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP, que é um importante ecossistema próximo a um centro urbano. O estudo objetivou caracterizar os habitats, a distribuição espacial e temporal das espécies de anuros registradas, além de fornecer informações para o gerenciamento e sua conservação, podendo futuramente, ser referência para trabalhos similares. As atividades de campo foram realizadas semanalmente, no período noturno, totalizando 45 amostragens, entre agosto de 2007 e maio de 2008. Foram registradas quinze espécies de anuros, distribuídas em cinco famílias: Bufonidae (n = 01); Leiuperidae (n = 01); Hylidae (n = 10); Leptodactylidae (n = 02) e Mycrohylidae (n = 01). Entre as espécies observadas, houve uma preferência por vegetação herbácea, notada principalmente para família Hylidae, que representou cerca de 66% dos anuros. Durante o desenvolvimento da pesquisa, iniciou-se a execução de uma obra viária denominada Via Norte que tem interferido no ecossistema da área. A diminuição da área de reprodução dos anfíbios pode ser notada a partir do mês de janeiro de 2008. Também ocorreu o aterramento de parte da poça permanente utilizada para a realização deste estudo, além do assoreamento de áreas um pouco mais distantes que também serviam como habitat e microhabitats reprodutivos dos anuros. As poças temporárias utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa foram aterradas por completo, ocorrendo o soterramento e morte dos girinos desta temporada reprodutiva.

**Palavras-chave:** Distribuição Espacial, Distribuição Temporal, Várzea, Banhado de São José dos Campos.

## ABSTRACT

The present work intends to contribute for a better knowledge of anurous amphibian from the fertile valley area in the Environmental Protection Area of the Banhado in São José dos Campos, SP, which is an important ecosystem near the urban center. Besides characterizing the habitats and the spatial and temporal distribution of the species, providing information for its management and conservation, it will be, in the future, reference for similar works. It was also performed the research of the environmental impacts in the area, in order to indicate the possible consequences of the humans' actions in relation to the habitats occupied by the amphibians. The regular samples were collected weekly, in the nocturnal period, between august 2007 and may 2008. It was registered fifteen species of anurous, distributed in five families: Bufonidae (n = 01); Leiuperidae (n = 01); Hylidae (n = 10); Leptodactylidae (n = 02) e Mycrohylidae (n = 01). Among the observed species there was a preference for herbaceous vegetation, noted specially in the family Hylidade, which represent about 66% of the amphibians. During the development of the research a highway construction has started named Via Norte, which is interfering the ecosystem of the area. The decrease of the amphibian's reproduction area may be noticed from January 2008 on. There was also a banking up of the permanent puddle used on this research, and also the sanding of distant areas that were reproductive habitats and microhabitats for the anurous. The temporary puddles used for the development of this research were completely banked up resulting in the death of the tadpoles of that reproductive season.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de São José dos Campos.....	19
Figura 2 - Imagem de Satélite da Área de várzea na Área de Proteção Ambiental do Banhado, São José dos Campos, SP.....	19
Figura 3 - Poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos.....	20
Figura 4a - Poça temporária na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em agosto de 2007.....	21
Figura 4b - Poça temporária na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em fevereiro de 2008.....	21
Figura 5 - <i>Rhinella icterica</i> .....	32
Figura 6 - <i>Dendropsophus anceps</i> .....	33
Figura 7 - <i>Dendropsophus elegans</i> .....	34
Figura 8 - <i>Dendropsophus elianeae</i> .....	35
Figura 9 - <i>Dendropsophus minutus</i> .....	36
Figura 10 - <i>Dendropsophus sanborni</i> .....	37
Figura 11 - <i>Hypsiboas albopunctatus</i> .....	38
Figura 12 - <i>Hypsiboas faber</i> .....	39
Figura 13 - <i>Scinax fuscomarginatus</i> .....	40
Figura 14 - <i>Scinax fuscovarius</i> .....	41
Figura 15 - <i>Scinax similis</i> .....	42
Figura 16 - <i>Physalaemus cuvieri</i> .....	43
Figura 17 - <i>Leptodactylus fuscus</i> .....	44



Figura 18 - <i>Leptodactylus ocellatus</i> .....	45
Figura 19 - <i>Elachistocleis bicolor</i> .....	46
Figura 20a - Poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em novembro de 2007.....	48
Figura 20b - Poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em maio de 2008.....	48
Figura 21a - Área lateral à direita da poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em novembro de 2007.....	49
Figura 21b - Área lateral à direita da poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em maio de 2008.....	49
Figura 22a - Área lateral à esquerda da poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em outubro de 2007.....	50
Figura 22b - Área lateral à esquerda da poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em abril de 2008.....	50
Figura 23 – Obra de desvio de emissário com vestígios de assoreamento na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos.....	51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Famílias e espécies de Anuros registrados em atividade de vocalização na área de várzea da Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos (SP), no período de agosto de 2007 a maio de 2008.....	24
Tabela 2 - Distribuição temporal das espécies de anfíbios anuros registrados na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP.....	26
Tabela 3 - Lista das famílias e espécies de anfíbios anuros, hábito e microhabitats registrados em uma área de várzea da Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos (SP).....	31

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição temporal das espécies em atividade de vocalização na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos entre os meses de agosto de 2007 a maio de 2008.....	25
Gráfico 2 - Relação entre o número de espécies registradas e a precipitação total acumulada nos meses de agosto de 2007 a maio de 2008 na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP.....	27
Gráfico 3 - Número de espécies em atividade de vocalização e as temperaturas mínima, média e máxima mensal entre os meses de agosto de 2007 a maio de 2008 na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP.....	27

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Área de Estudo.....	18
3.2 Amostragem.....	22
4 RESULTADOS .....	24
4.1 Distribuição Temporal.....	25
4.2. Distribuição Espacial e Sítio de Vocalização.....	29
4.3 Espécies de Anuros Registradas.....	32
4.4 Ações Antrópicas.....	47
5 DISCUSSÃO.....	52
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

## 1 INTRODUÇÃO

Para o entendimento e solução de problemas sócio-ambientais, é necessário reunir pelo menos duas das grandes dimensões do saber científico, sendo elas Ciências Biológicas e Ciências Humanas (MORIN, 1997).

Historicamente, de um modo geral, o conhecimento científico é trabalhado de forma fragmentada. Porém, com as alterações ambientais envolvendo o equilíbrio da diversidade biológica, fica evidente a urgência da necessidade de uma abordagem diferenciada no que se refere à relação do homem com o meio ambiente (ROCHA, 2003).

Os problemas sócio-ambientais, normalmente, são gerados pela falta de implantação de políticas de preservação ambiental, sendo que para uma efetiva implantação destas políticas torna-se necessário contemplar a diversidade biológica com áreas representativas dos vários ambientes naturais ainda existentes, segundo preconizam Vaisanen e Heliovaara (1994). Estes autores enfatizam a importância da disponibilização de dados obtidos por levantamentos faunísticos e pesquisa taxonômica para a definição de políticas de proteção ambiental.

Diversos trabalhos têm demonstrado a importância da quantificação da diversidade biológica não apenas para um maior conhecimento científico como também para a seleção de áreas protegidas, com mais coerência e fundamento (HADDAD, 1998; LOREAU, 2000; BERTOLUCI et al., 2002; RICKLEFS, 2003). Estes resultados se confirmam a partir da pesquisa de que para 90 % das espécies de seres vivos, não foi feita sequer uma descrição formal das mesmas: “Para os 10 % restantes, sabemos o bastante para dar-lhes um nome, talvez um pouco mais” (JENKINS; PIMM, 2006).

Com base nestes dados, observa-se, especificamente que a fauna da Mata Atlântica (AB`SABER, 1977) pode ser considerada pouco conhecida, devido a escassez de informações sobre a ocorrência, a distribuição e a história natural de espécies de vertebrados na mesma, o

que limita o conhecimento para estes grupos nesse ecossistema e impede a compreensão da sua taxa de variação da diversidade, além de dificultar a implantação de políticas corretas de conservação (ROCHA et al., 2004).

A Mata Atlântica é um dos Domínios fitogeográficos mais ricos em biodiversidade, sendo considerado um dos vinte e cinco “hotspots”, devido ao elevado grau de endemismos e alto grau de ameaça (MYERS et al., 2000). Na região sudeste do Brasil, sua devastação encontra-se em estágio avançado e a conservação de áreas remanescentes têm sido de difícil controle (MMA/IBAMA 2004; SP: SMA/IF 2005), tanto que as áreas ainda hoje bem preservadas estão localizadas basicamente em escarpas muito íngremes ou em altitudes elevadas, onde a utilização de equipamentos para o desflorestamento torna-se praticamente impossível, (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998).

No Estado de São Paulo, a Mata Atlântica é representada por cerca de 7% (1.731.472 ha) da sua área original, sendo que, inicialmente, 81,8% do território paulista era coberto por Mata Atlântica (FERREIRA; FISCH, 2007).

A substituição da cobertura florestal para a expansão das atividades agropecuárias e das malhas urbanas tem resultado na formação de pequenas manchas ou de fragmentos isolados (FONSECA; RODRIGUES, 2000).

No que se refere à fauna da Mata Atlântica, Duellman (1998) ressalta que o conhecimento da fauna de anuros na América Tropical ainda é exíguo e há poucas áreas com uma lista de espécies razoável disponível, além de escasso conhecimento sobre a biologia reprodutiva.

Atualmente, são conhecidas cerca de 6.400 espécies de anfíbios no mundo (FROST, 2007). O Brasil é o país com a maior diversidade biológica de anfíbios do planeta com 841 espécies descritas (SBH, 2008). Cerca de 60% das espécies de anuros brasileiras são

endêmicas de alguma região ou tipo de bioma (IUCN, 2008). Das 400 espécies de anfíbios da Mata Atlântica, 253 são endêmicas (MYERS, et al., 2000).

No Estado de São Paulo, estão registradas mais de 180 espécies de anuros, o que corresponde a aproximadamente 21% da diversidade brasileira conhecida. Esta riqueza acompanhada de uma elevada porcentagem de espécies endêmicas, sendo muitas delas, de uma única região (HADDAD, 1998), faz dos anfíbios um grupo altamente sensível, pois as ações antrópicas têm interferido direta e indiretamente na diversidade biológica de comunidades de algumas espécies (HEYER, et al., 1988; MYERS, et al., 2000, GOMES; MARTINS, 2006).

Dalton (2000) afirma que estudos abordando a diversidade biológica de anfíbios são fundamentais inclusive para a detecção de espécies indicadoras de mudanças ambientais e acrescenta que a sensibilidade dos mesmos pode ser evidente até quando não há alterações ambientais visíveis.

Feder (1983) justifica que isso ocorre devido a uma série de fatores comportamentais e fisiológicos como permeabilidade cutânea, diversidade reprodutiva, complexo ciclo de vida e diferença na alimentação entre girinos e adultos.

Alguns autores têm apontado para um declínio mundial nas populações de anfíbios (HALLIDAY, 1998; JAMES; ANDREW, 2003; HERO; RIDGWAY, 2006). Embora esse declínio tenha sido relatado desde 1980, pouco se conhece a respeito de suas populações nos países da América do Sul (SILVANO; SEGALLA, 2005), decorrente de inúmeras dificuldades como falta de informações relacionadas à distribuição de espécies, além da dinâmica das populações (ETEROVICK, et al., 2004).

Para Jim (1980), a constante degradação dos ecossistemas, decorrente principalmente de ações antrópicas, pode implicar na alteração ou eliminação completa de microhabitats de anfíbios. Hero e Ridgway (2006), afirmam que a perda de habitat é claramente a principal

ameaça à biodiversidade terrestre e é concentrada nas regiões tropicais, onde a biodiversidade é máxima, além de assembléias únicas de anfíbios: “Entre os anfíbios, a alteração do habitat, principalmente, para a agricultura, é a maior causa de sua destruição e fragmentação”.

Embora a perda do habitat seja a principal ameaça a diversidade biológica dos anuros, a introdução de espécies e a disseminação de doenças também têm constituído impactos significativos (VITOUSEK et al., 1997). Este quadro se mostra mais preocupante, pois diversas espécies, ainda não descritas ou recentemente descritas, já estão seriamente ameaçadas de extinção, em decorrência de alterações ambientais citadas (HADDAD; POMBAL, 1995). Heyer et al. (1988) constataram supostas extinções de anuros nas áreas de Mata Atlântica, o que demonstra a necessidade de desenvolver pesquisas ecológicas. A lista da anurofauna brasileira ameaçada de extinção apresenta 15 espécies nas categorias de ameaça e uma espécie considerada extinta, todas da Mata Atlântica (SILVANO; SEGALLA, 2005).

De modo indireto, os impactos antropogênicos estão mudando as características ambientais e as alterações climáticas têm sido consideradas séria ameaça à diversidade biológica do planeta. Um obstáculo significativo para a avaliação de declínios é a ausência de amostragens quantitativas históricas e sistemáticas. A maioria dos registros está baseada em espécimes de museus e amostragens de curto prazo, cujos resultados podem refletir o “*status*” da população de cada espécie naquele momento (HERO; RIDGWAY, 2006).

Entretanto, Pough et al. (1998) salientam que é importante avaliar se estes declínios são decorrentes das ações antrópicas ou se trata de flutuações populacionais. Fenômenos de mesma natureza têm sido registrados para populações de peixes e aves (STEBBINS; COHEN, 1997). Segundo Hanken (1999), apesar do declínio das populações de espécies de anfíbios no planeta, muitas espécies novas estão sendo descritas, sendo necessário o desenvolvimento de



estudos em longo prazo envolvendo comunidades de anfíbios para uma melhor compreensão e avaliação dessas flutuações populacionais.

Análises das variáveis ambientais são componentes fundamentais em estudos de comunidades. Segundo Begon et al. (1986), nenhum sistema ecológico pode ser estudado isoladamente das condições ambientais no qual está inserido. Para Duellman e Trueb (1986), o comportamento reprodutivo dos anuros é influenciado por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, sendo que estes estão diretamente relacionados a suas atividades diárias e sazonais, no qual, para a maioria dos anuros, há uma preferência reprodutiva por determinadas épocas do ano.

Os principais fatores ambientais naturais que podem influenciar no comportamento reprodutivo dos anuros são: temperatura, pluviosidade, umidade relativa do ar e luminosidade (DUELLMAN; TRUEB, 1986; BERTOLUCI, 1998). Esses fatores interferem diretamente no padrão reprodutivo dos anfíbios. Este fato tem sido observado e verificado em vários níveis de segregação temporal entre diferentes espécies de uma mesma comunidade, podendo se apresentar desde partilha espacial ou temporal na utilização dos recursos disponíveis para a atividade reprodutiva (DUELLMAN; TRUEB, 1986; BERNARDE; KOKUBUM, 1999; ROSSA-FERES; JIM, 2001).

A partilha espacial inclui a exploração de um grande número de microhábitats como sítios de vocalização e sítios de reprodução (DUELLMAN; TRUEB, 1986). A segregação temporal está diretamente relacionada com as condições físicas do ambiente e vem sendo intimamente relacionada com as características abióticas das diversas regiões estudadas (POMBAL, 1995; BERNARDE; KOKUBUM, 1999; ROSSA-FERES; JIM, 1994). No Brasil, somente nas últimas décadas houve um maior número de estudos que buscou uma compreensão mais aprofundada em relação à organização e estrutura das comunidades de anfíbios (CARDOSO; MARTINS, 1987; BERTOLUCI, 1998; HADDAD, 1998).

Informações sobre a história natural ainda são pouco conhecidas para muitas espécies brasileiras (HADDAD; ABE, 1999)

De um modo geral, a fauna da Mata Atlântica é pouco conhecida, havendo a necessidade de estudos de médio e longo prazo em diferentes regiões (HADDAD; ABE, 1999). Martins e Gomes (2007) afirmaram que estudos aprofundados sobre a biodiversidade e apoio às medidas conservacionistas, tanto das espécies como dos ambientes na região do Vale do Paraíba são fundamentais para a preservação da diversidade biológica.

Em especial, a Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado de São José dos Campos, em nível estadual e municipal é um importante ecossistema próximo a centro urbano que apresenta formação geomorfológica única, que mesmo bastante antropizada, serve de refúgio para diversas populações (MORELLI; SANTOS, 1994) e até então, não há muitos trabalhos de inventário faunístico. A Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado de São José dos Campos é considerada uma área de várzea do Rio Paraíba do Sul, que apresenta terrenos baixos e praticamente planos, com declividade inferior a 5%, sujeitos a inundações periódicas e associados ao regime hídrico do Rio Paraíba do Sul.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Efetuar inventário de fauna dos anuros de uma área de várzea urbana na Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado, no município de São José dos Campos, SP.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar a utilização espacial (sítio de vocalização) dos anfíbios anuros.
- Verificar a distribuição temporal das atividades de vocalização.
- Relacionar os fatores bióticos aos abióticos e às ações antrópicas na área de estudo.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado do município de São José dos Campos, estado de São Paulo. Segundo Morelli e Santos (1994), o Banhado de São José dos Campos é um setor da várzea do rio Paraíba do Sul, localizado na cidade de São José dos Campos entre as coordenadas 23°09'49"/ 23°11'52" S e 45°53'16"/ 45°55'06" W, perfazendo um total de 6,28 km<sup>2</sup> (Fig.1 e 2). O processo de formação desta área está relacionado a uma série de fenômenos geológicos, geomorfológicos e climáticos ocorridos ainda no Terciário. A singularidade desta área resulta do conjunto formado pela planície aluvial e as encostas de um paleo meandro que devido às características especiais de formação não podem ser vistos separadamente. É a combinação destes dois elementos o fator que confere a raridade e a beleza da área (AB'SABER, 1977).

O clima de São José dos Campos é de Cwa Clima subtropical de inverno seco com temperaturas inferiores a 18°C e verão quente com temperaturas superiores a 22°C, mesotérmico úmido com estação seca no inverno, sendo que as precipitações mais abundantes ocorrem de dezembro a março (MORELLI; SANTOS, 1994).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado do município de São José dos Campos, estado de São Paulo. Segundo Morelli e Santos (1994), o Banhado de São José dos Campos é um setor da várzea do rio Paraíba do Sul, localizado na cidade de São José dos Campos entre as coordenadas 23°09'49"/ 23°11'52" S e 45°53'16"/ 45°55'06" W, perfazendo um total de 6,28 km<sup>2</sup> (Fig.1 e 2). O processo de formação desta área está relacionado a uma série de fenômenos geológicos, geomorfológicos e climáticos ocorridos ainda no Terciário. A singularidade desta área resulta do conjunto formado pela planície aluvial e as encostas de um paleo meandro que devido às características especiais de formação não podem ser vistos separadamente. É a combinação destes dois elementos o fator que confere a raridade e a beleza da área (AB'SABER, 1977).

O clima de São José dos Campos é de Cwa Clima subtropical de inverno seco com temperaturas inferiores a 18°C e verão quente com temperaturas superiores a 22°C, mesotérmico úmido com estação seca no inverno, sendo que as precipitações mais abundantes ocorrem de dezembro a março (MORELLI; SANTOS, 1994).



Figura 1 – Localização do município de São José dos Campos no Estado de São Paulo.



Figura 2 – Imagem de Satélite da Área de várzea na Área de Proteção Ambiental do Banhado, São José dos Campos, SP. Fonte: Googleearth. Área de estudo está indicada no quadrado com linha branca.

Foi selecionada para estudo uma poça temporária (figura 4 A e B) e uma poça permanente (figura3) classificadas como ambientes lênticos. São considerados temporários os corpos d'água nos quais a água está presente por menos de 44 dias e efêmeros aqueles em que a água permanece por até 15 dias.

As poças observadas estão localizadas em área aberta, com poucas árvores e predominância de vegetação rasteira em seu entorno, inclusive, com criação de gado e algumas residências próximas. Estão localizadas a uma distância de cerca de 200 metros de uma rua asfaltada, em frente da base da Polícia Militar. Mesmo sendo de baixo fluxo de veículos, pode ser notada a circulação de alguns veículos dos moradores das proximidades, inclusive de ônibus coletivos, mesmo no período noturno.



Figura 3 - Poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos. Fonte: Gonçalves, T.M.





A



B

Figura 4. A - Poça temporária na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em agosto de 2007. B – Imagem da mesma área da Figura 4a fotografada em fevereiro de 2008. Fonte: Gonçalves, T.M.



### 3.2 Amostragem

As amostragens foram realizadas entre agosto de 2007 a maio de 2008, semanalmente, totalizando 45 noites de observação. Também foi realizada uma visita no período diurno no mês final dos trabalhos de campo para registro fotográfico da área.

As coletas noturnas para amostragem dos anuros adultos foram realizadas a partir do início do anoitecer, por volta das 18h00min, até a diminuição do pico da atividade de vocalização, por volta das 23h00min, desprezando o horário de verão. As observações de campo foram efetuadas com auxílio de lanterna manual com luz branca. As vocalizações das espécies foram registradas em condições naturais de campo com gravador analógico RQ-L31 e gravadas em fita cassete normal (60min). As gravações efetuadas foram utilizadas para, quando necessário, fazer a confirmação da identidade das espécies amostradas em campo.

Para a amostragem dos exemplares foi utilizado o método “animal focal”, procura ativa (MARTIN; BATESON, 1986) que consiste na observação direta do indivíduo em seu ambiente. Para todos os exemplares que não foi possível a observação direta, foi utilizado o método de zoofonia (HEYER, et al. 1994). Este método consiste na identificação de espécies por meio da observação pelo pesquisador da emissão do canto, gravações e análises bioacústicas dessas vocalizações.

A caracterização dos sítios de vocalização foi efetuada analisando as seguintes informações: tipo de microhabitat, tipo de vegetação e tipo de substrato utilizado. Os microhabitats e substratos utilizados para as vocalizações, tais como tipo de vegetação e altura do poleiro, foram utilizados para a determinação da distribuição espacial dos anuros. Para a classificação dos microhabitats utilizado pelos anfíbios, foram utilizados os seguintes critérios: exemplares encontrados em atividade de vocalização empoleirados em vegetação herbácea (VH); encontrados próximos a habitações, além de vias pavimentadas e calçadas

(HAB); registrados sob o espelho d'água (NA); no solo na margem do corpo d'água ou vocalizando próximo a poça (MP); registrados distantes da poça temporária porém, na vegetação seca, (SS).

Para as análises entre os fatores abióticos, temperatura mínima, média e máxima do ar, pluviosidade e o número de exemplares registrados em observação a campo, foi utilizado o teste de coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Bioestat. 5.0 (AYRES, et al., 2003).

Os valores dos elementos climáticos como a temperatura do ar e os índices pluviométricos foram obtidos no Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (CPTEC-INPE).

Quando necessário, foram coletados em média três exemplares de cada espécie, de acordo com a licença nº 14031-1 IBAMA/RAN. Os exemplares coletados foram sacrificados em solução de etanol a 20%, posteriormente fixados em formol 10%, preservados em álcool 70% e se encontram depositados na Coleção Científica do Laboratório de Zoologia da Universidade de Taubaté (CCLZU/IAM).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Inventário de Espécies de Anuros

Na área de estudo foram registradas quinze espécies de anuros (Tabela 1), distribuídas em cinco famílias: Bufonidae (n=1); Leiuperidae (n=1); Hylidae (n=10); Leptodactylidae (n=2) e Microhylidae (n=1). Houve maior riqueza de anuros da Família Hylidae. Todas as espécies registradas foram observadas em atividade de vocalização durante o período noturno na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, Estado de São Paulo.

Tabela 1. Anfíbios anuros registrados em atividade de vocalização na área de várzea da Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos (SP), no período de agosto de 2007 a maio de 2008.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	
Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	(Wied-Neuwied, 1821) Figura 5
Hylidae	<i>Dendropsophus anceps</i>	(Lutz, 1929) Figura 6
	<i>Dendropsophus elegans</i>	(Wied-Neuwied, 1824) Figura 7
	<i>Dendropsophus elianeae</i>	(Napoli e Caramaschi, 2000) Figura 8
	<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872) Figura 9
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	(Schmidt, 1944) Figura 10
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	(Spix, 1824) Figura 11
	<i>Hypsiboas faber</i>	(Wied-Neuwied, 1821) Figura 12
	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	(Lutz, 1925) Figura 13
	<i>Scinax fuscovarius</i>	(Lutz, 1925) Figura 14
	<i>Scinax similis</i>	(Cochran, 1952) Figura 15
Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826 Figura 16
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	(Schneider, 1799) Figura 17
	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	(Linnaeus, 1758) Figura 18
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>	(Schneider, 1799) Figura 19

## 4.2 Distribuição Temporal

Foram registradas quinze espécies de anfíbios anuros, todas encontradas em atividade de vocalização no período noturno. O mês de janeiro apresentou o maior índice acumulado de chuva (248mm) e também a maior riqueza de espécie (n=10), seguidos de dezembro de 2007 (n=9) e fevereiro de 2008 (n=9). Nos meses de agosto e setembro não houve registro de nenhuma espécie em atividade de vocalização (Gráfico 1). Nesses meses foram registrados os menores índices de pluviosidade em relação aos demais meses de amostragem (Gráfico 2).

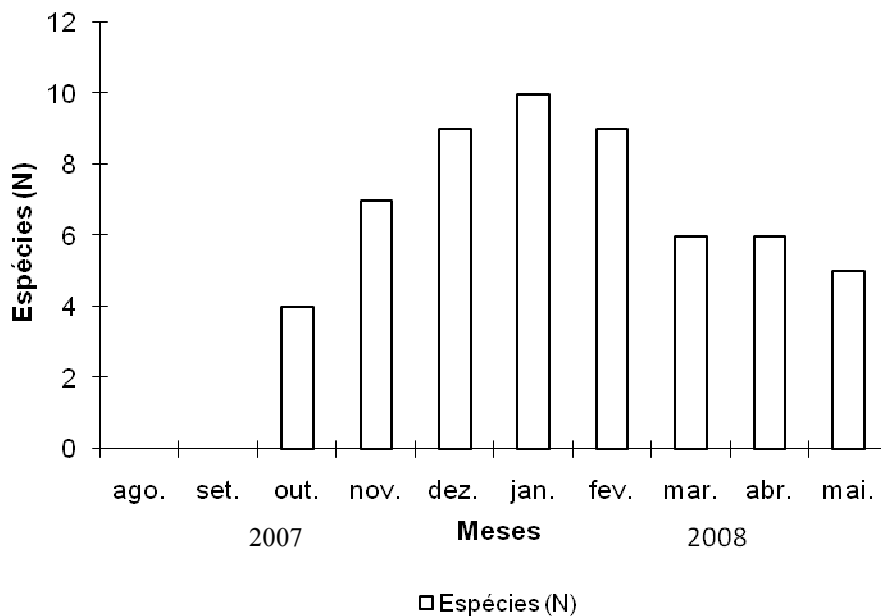


Gráfico 1 - Distribuição temporal das espécies de anuros em atividade de vocalização na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos entre os meses de agosto de 2007 a maio de 2008.

Houve sobreposição temporal durante grande parte do período de vocalização entre as espécies *Dendropsophus anceps*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus sanborni*, *Physalaemus cuvieri*, *Leptocactus fuscus* e *Elachistocleis bicolor*. Estas espécies apresentaram atividade de vocalização contínua ao longo do período estudado, com exceção

de *L. fuscus* que não foi encontrado em atividade de vocalização nos meses de fevereiro e março.

Espécies como *Dendropsophus elianeae*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas faber*, *Scinax fuscomarginatus*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax similis*, e *Leptodactylus ocellatus* apresentaram atividade de vocalização em épocas restritas do ano, o que estabeleceu uma sazonalidade nos registros (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição temporal de atividade de vocalização das espécies de anfíbios anuros registrados na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP.

ESPÉCIE	ago.	set.	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	abri.	mai.
<i>Rhinella icterica</i>			■	■	■					
<i>Dendropsophus anceps</i>			■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dendropsophus elegans</i>			■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dendropsophus elianeae</i>						■	■			
<i>Dendropsophus minutus</i>							■	■		
<i>Dendropsophus sanborni</i>			■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>						■	■	■	■	■
<i>Hypsiboas faber</i>							■	■	■	■
<i>Scinax fuscomarginatus</i>					■	■	■	■		
<i>Scinax fuscovarius</i>					■	■	■	■		
<i>Scinax similis</i>							■	■	■	■
<i>Physalaemus cuvieri</i>			■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Leptodactylus fuscus</i>			■	■	■	■	■		■	■
<i>Leptodactylus ocellatus</i>				■	■	■				
<i>Elachistocleis bicolor</i>			■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Número de espécies</b>	0	0	4	7	9	10	9	6	6	5

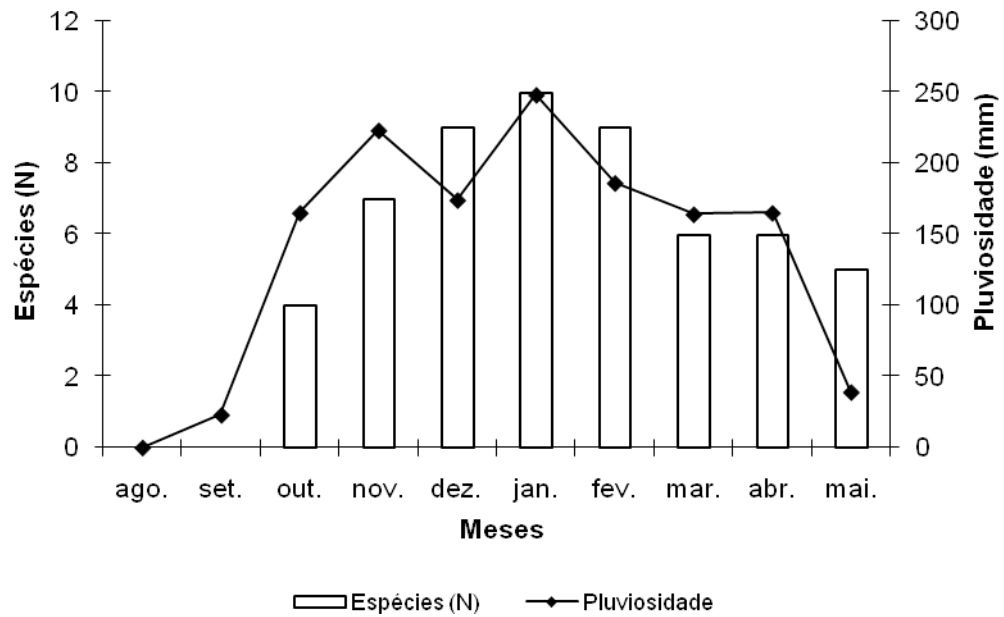


Gráfico 2 - Relação entre o número de espécies registradas e a precipitação total acumulada nos meses de agosto de 2007 a maio de 2008 na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP.

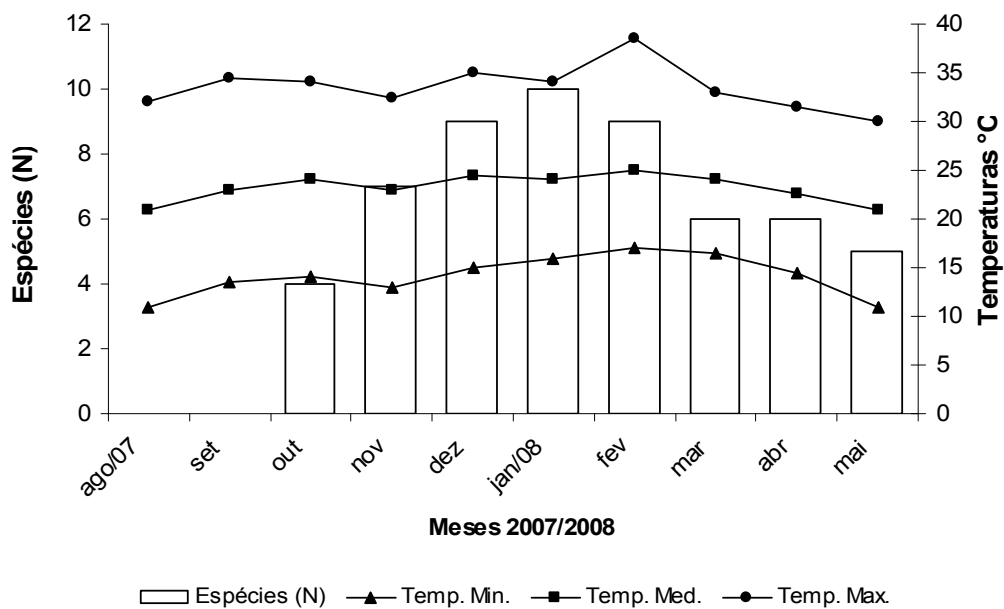


Gráfico 3 - Número de espécies em atividade de vocalização e as temperaturas mínima, média e máxima mensal entre os meses de agosto de 2007 a maio de 2008 na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP.

As espécies mais abundantes apresentaram período de vocalização mais longos, sendo representadas por *Dendropsophus anceps*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus sanborni*, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemus cuvieri* e *Elachistocleis bicolor* (Tabela 2).

Os três meses com maior incidência de espécies foram dezembro (n=9), janeiro (n=10) e fevereiro (n=9), apresentaram temperatura média entre 24°C e 25°C, sendo os meses que apresentaram temperaturas mais elevadas (35, 34 e 38,5°C, respectivamente). Juntamente com o mês de março estes também foram os meses que apresentaram as maiores temperaturas mínimas (Gráfico 3).

Algumas espécies registradas iniciaram a atividade de vocalização ao anoitecer, sendo que *Leptodactylus fuscus*, *Dendropsophus sanborni* e *Dendropsophus elegans* foram as primeiras espécies observadas em atividade de vocalização, seguidas de *Physalaemus cuvieri* e *Dendropsophus anceps*, as quais iniciam suas atividades de vocalização cerca de meia hora após o anoitecer. As cinco espécies acima citadas apresentaram maior número de indivíduos em atividade de vocalização. Não foi possível ordenar o início de atividade de vocalização entre as demais espécies, pois se deu de maneira simultânea e continuaram até o final do período de observação, ocorrendo grande sobreposição temporal entre a atividade de vocalização.

Foi observado que quando um macho de *Dendropsophus sanborni* ou *Dendropsophus elegans* iniciava a atividade de vocalização, os outros acompanhavam em um grande coro. *Dendropsophus anceps*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus sanborni*, *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus fuscus* mantiveram a vocalização durante toda o período reprodutivo. *Rhinella icterica*, *Elachistocleis bicolor*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas faber* e *Hypsiboas albopunctatus* iniciaram intensa atividade de vocalização entre 20h00min e 22h00min. O período de finalização das atividades de vocalização ao longo das noites não foi

acompanhado. Entretanto, verificou-se que os picos de atividades de vocalizações de todas as espécies ocorreram entre as 19h30min e as 22h00min.

Os resultados obtidos revelaram que houve uma associação direta entre número de espécies em atividade de vocalização com a precipitação mensal ( $rs=0.898$ ;  $t=5.79$ ;  $p=0.0004$ ), com a temperatura média do ar ( $rs=0.641$ ;  $t=2.36$ ;  $p=0.04$ ) e a temperatura mínima do ar ( $rs=0.671$ ;  $t=2.56$ ;  $p=0.03$ ). Entretanto, não houve associação positiva entre o número de espécies registradas e a média de temperatura máxima mensal ( $rs=0.374$ ;  $t=1.14$ ;  $p=0.286$ ).

### 4.3 Uso do Ambiente

A ocupação das espécies de anfíbios anuros no ambiente, segundo seus respectivos habitats e microhabitats, classificados de acordo com o tipo de vegetação e microhabitat ocupado como sítio de vocalização, encontram-se na Tabela 3. Se considerarmos separadamente a família com maior número de espécies, nota-se que as espécies de Hylidae utilizaram preferencialmente vegetação herbácea. Em relação ao habitat, não seguiram um padrão, pois foram encontrados espécies desta família em poças permanentes e em poças temporárias. As espécies registradas da família Leptodactylidae foram observadas vocalizando preferencialmente na margem de ambas as poças, com exceção de exemplares de *Leptodactylus fuscus*, que foram encontrados vocalizando em solo seco.

De forma geral os machos de cada espécie vocalizaram em microhabitats determinados, porém, foi observada ocupação de microhabitats semelhantes nos sítios de canto, demonstrando uma sobreposição parcial no uso deste. Foram encontrados *Dendropsophus sanborni* e *Dendropsophus elegans* empoleirados em uma mesma vegetação arbustiva, com distância de cerca de 20 centímetros. Os machos das duas espécies foram encontrados predominantemente empoleirados em ramos de vegetação emergente ou herbácea até uma altura de cerca de 60 cm. Entretanto, *Dendropsophus anceps*, que é do mesmo gênero, mesmo



vocalizando também empoleirado em vegetação herbácea, teve uma preferência por áreas mais adjacentes da poça permanente.

*Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri* foram encontrados vocalizando próximo a poça temporária. Entretanto, *L. fuscus* vocalizou em solo seco e *P. cuvieri* vocalizou com o corpo parcialmente submerso em pequenas poças na margem dos corpos d'água, ocupando então, microhabitats diferentes.

Tabela 3 – Ocupação de hábitat e microhábitat pelas espécies de anfíbios anuros registrados em uma área de várzea da Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos(SP), no período de agosto de 2007 a maio de 2008.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>Habitat</b>	<b>Microhabitat</b>
Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	poça temporária	SS, HAB
Hylidae	<i>Dendropsophus anceps</i>	poça permanente	VH
	<i>Dendropsophus elegans</i>	poça permanente	VH, NA
	<i>Dendropsophus elianeae</i>	poça temporária	VH
	<i>Dendropsophus minutus</i>	poça temporária	VH
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	poça permanente	VH, NA
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	poça permanente	VH
	<i>Hypsiboas faber</i>	poça temporária	VH
	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	poça permanente	VH
	<i>Scinax fuscovarius</i>	poça temporária	MP, VH,
	<i>Scinax similis</i>	poça permanente	MP, VH, SS
	Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	poça permanente e poça temporária
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	poça temporária	MP, SS
	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	poça permanente	MP
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>	poça temporária	MP

Habitações humanas (HAB), nível da água (NA), margem do corpo d'água (MP), solo seco (SS), vegetação herbácea (VH).

#### 4.4 Espécies de Anuros Registradas

##### Bufonidae

- *Rhinella icterica* (Wied-Neuwied, 1821) (Figura 5)

Espécie amplamente distribuída no Sudeste do Brasil, atingindo o Leste do Paraguai e Misiones, Argentina (FROST, 2008).

É comum em regiões serranas, tanto no litoral como no interior. Apresenta dimorfismo sexual acentuado. Os machos possuem coloração uniforme e as fêmeas apresentam o dorso rajado, com coloração clara e escura. De hábitos noturnos, abriga-se durante o dia em tocas, entre raízes de árvores, no solo ou em pedras (RIBEIRO, et al. 2005).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foram encontrados vocalizando sobre o solo seco próximo a poça temporária e também a habitações na redondeza da área de estudo. Alguns indivíduos foram observados no meio do asfalto de uma via pavimentada localizada de frente da área de coleta.



Figura 5 - *Rhinella icterica* (foto: Martins, I.A).

## Hylidae

- *Dendropsophus anceps* (Lutz, 1929) (Figura 6)

Perereca de médio porte (machos até 37mm e machos até 42 mm), com dorso marrom, apresentando coloração aposemática vermelho escuro luminoso com listras (ROLIM et al., 2008).

Foram encontradas vocalizando na Área de Proteção Ambiental do Banhado em vegetação herbácea densa entre 40 e 80 cm acima da superfície da água em brejo. Formam coros de entre 15 e 20 indivíduos. Não houve sobreposição espacial desta espécie com as demais registradas.



Figura 6 - *Dendropsophus anceps* (foto: Martins, I.A).

- *Dendropsophus elegans* (Wied-Neuwied, 1824) (Figura 7)

Espécie encontrada no Brasil, na Floresta Atlântica desde a Bahia até o Paraná; em Minas Gerais na Floresta Atlântica de transição (FROST, 2008).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, *D. elegans* iniciou a atividade de vocalização um pouco antes do ocaso, sendo uma das primeiras espécies a iniciar o canto, que persistiu por todo o período de observação. Ocorreram alguns picos de canto de anúncio, formando um grande coro de mais de 50 indivíduos. Foram encontrados vocalizando empoleirados em vegetação herbácea em altura variável de até 58 cm do espelho d'água em poça permanente. Nenhum exemplar foi encontrado vocalizando fora da margem da poça permanente, sendo registrados poucos exemplares em vegetação herbácea a margem da poça permanente.



Figura 7 – *Dendropsophus elegans* em poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos. (foto: Gonçalves, T.M.).



- *Dendropsophus elianeae* (Napoli e Caramaschi, 2000) (Figura 8)

A distribuição dessa espécie é conhecida para os cerrados do centro e sul do Brasil nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Indivíduos apresentam pequeno porte. Utiliza corpos temporários formados pela água da chuva em áreas abertas e também ambientes permanentes para a reprodução. Os machos são territoriais sendo os sítios de vocalização principalmente arbustos e gramíneas.

Foi observada ocupando vegetação herbácea, encontrados vocalizando entre 5 e 20 cm. Os exemplares vocalizaram geralmente em pequenos coros, sua maior ocorrência foi registrada em janeiro de 2008.



Figura 8 - *Dendropsophus elianeae* (foto: Martins, I.A).

- *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872) (Figura 9)

É uma perereca de pequeno porte, de coloração castanha, castanho-laranjada ou bege, com uma mancha mais escura no dorso, inteira ou dividida, que lembra a forma de uma ampulheta. A face posterior de suas coxas é avermelhada ou alaranjada.

Possuem um extenso repertório vocal, com cantos formados por várias notas. Sua área de distribuição é ampla, ocorrendo desde áreas de baixada até 2000 m de altitude, desde as áreas baixas a leste dos Andes da Colômbia, passando pela Venezuela e Trinidad e, indo em direção ao sul, através do Equador, Peru e Brasil até a Bolívia, Uruguai e Argentina (FROST, 2008). É possível que haja mais de uma espécie sendo confundida sob este nome nesta extensa área de ocorrência, uma vez que há diferenças morfológicas significativas entre os indivíduos das populações do Norte e do centro-sul do continente (GUIMARÃES, 2006).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foi encontrada vocalizando em poça permanente, empoleirada em vegetação herbácea. Os exemplares observados por meio do método animal focal estavam vocalizando na vegetação herbácea a uma altura de até 30 cm do espelho d'água. Foram encontradas vocalizando em grandes coros com mais de 100 exemplares.



Figura 9 - *Dendropsophus minutus* (foto: Martins, I.A).

- *Dendropsophus sanborni* (Schmidt, 1944) (Figura 10)

É uma perereca pequena com 15 a 22 mm, de coloração castanha, alaranjada ou bege, com pequenos pontos escuros arranjados longitudinalmente. Ocorre no Sul e Sudeste do Brasil, sul do Paraguai, Uruguai e Argentina (FROST, 2008).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, os indivíduos foram encontrados vocalizando em poça permanente, empoleirados sob vegetação herbácea em altura média de 64 cm. Alguns exemplares foram encontrados próximos ao espelho d'água. Foram observados grandes coros formados por mais de 50 indivíduos. Os machos iniciaram a atividade de vocalização ao escurecer, apresentando pico de vocalização por volta de 20h00min.



Figura 10 - *Dendropsophus sanborni* (foto: Martins, I.A).

- *Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824) (Figura 11)

É uma perereca de porte médio a grande (30 a 65 mm de CRC), que possui ampla distribuição no Brasil, sendo encontrada no Planalto Central, nos Estados do Sul e em quase todos os Estados do Sudeste, e também no Estado de Rondônia. Ocorre também no nordeste da Argentina (na província de Corrientes), no leste da Bolívia (no departamento de Santa Cruz) e no leste do Paraguai e no Uruguai (FROST, 2008). Seu colorido vai do amarelo ao marrom-claro. É uma espécie típica de Cerrado, ocorrendo em áreas abertas. Como característica distintiva possui pintas na face posterior das coxas. Essas pintas são amarelas em vida, mas foram descritas como se fossem brancas pelo fato dos autores se basearem em exemplares preservados; daí vem o termo “*albopunctata*”. Tanto machos quanto fêmeas possuem prépólex mas este, às vezes, acha-se pouco distinto nas fêmeas. Seu focinho possui uma faixa lateral escura, sendo a região abaixo dessa faixa - a “máscara” - de coloração marrom-escura a negra (LUTZ, 1973).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foram encontrados vocalizando em vegetação herbácea de poça permanente, um indivíduo foi encontrado em vegetação rasteira, na margem externa a cerca de um metro da poça permanente.



Figura 11 - *Hypsiboas albopunctatus* (foto: Martins, I. A.).



- *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821) (Figura 12)

É encontrada no leste do Brasil, principalmente entre o Sudeste e o Sul, mas também no Estado da Bahia, e regiões de baixadas das serras, na Mata Atlântica e marginalmente no Cerrado (FROST, 2008). Também ocorre no sudeste do Paraguai e na província de Misiones, na Argentina. Alcança um grande tamanho, com 80 a 100 mm de CRC, e possui o dorso alaranjado, bege ou castanho-escuro. A maioria dos indivíduos possui uma linha escura que se estende do extremo do focinho à região mediana do dorso (FROST, 2008).

Devido a semelhança de sua vocalização ao som produzido por marteladas, *H. faber* é conhecida popularmente como “sapo ferreiro” (HADDAD, 1998).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foram registrados poucos exemplares vocalizando sobre vegetação arbórea em uma única noite de observação. Em virtude da escassez de exemplares, não foi possível coletar nenhum exemplar, porém, sua presença foi reconhecida por meio da análise de sua vocalização.



Figura 12 - *Hypsiboas faber* (foto: Martins, I. A.)

- *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) (Figura 13)

Ocorre nas regiões central, oriental e sul do Brasil, na região oriental da Bolívia, no Paraguai e na região oriental da Argentina. Espécie de pequeno porte, relativamente comum em áreas de brejos e poças temporárias e permanentes associados à floresta de galeria, Cerrado e áreas antropizadas.

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foi encontrada vocalizando empoleirada em vegetação herbácea, próximo a poça permanente, formando pequenos coros.



Figura 13. *Scinax fuscomarginatus* (foto: Martins, I. A.).

- *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) (Figura 14)

Provavelmente há mais de uma espécie sob essa denominação ao longo de sua ampla distribuição, que se estende pelo estado de Goiás, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, pelo Uruguai e pelo norte da Argentina, Paraguai e Bolívia, desde 150 até 1800 m de altitude (ETEROVICK; SAZIMA, 2004). Possui porte mediano (40 a 60 mm de CRC) e coloração dorsal castanho-escura ou castanho-acinzentada, com duas manchas interoculares pouco distintas e padrão variável de linhas escuras e manchas. A superfície interna de suas coxas e sua cintura têm colorido amarelo-vivo e negro (RIBEIRO et al. 2005). É uma espécie comum, que se adaptou muito bem a ambientes antropizados e é comumente encontrada em banheiros, ralos e instalações hidráulicas, o que lhe dá o nome popular de perereca-do-banheiro. Devido ao seu canto, que lembra um ruído de raspagem, é também conhecida como raspa-cuia. (RIBEIRO, et al. 2005).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foi encontrada vocalizando próximo na margem de poça temporária. Entretanto, alguns indivíduos foram encontrados vocalizando empoleirados em vegetação herbácea.



Figura 14 - *Scinax fuscovarius* (foto: Martins, I. A.).

- *Scinax similis* (Cochran, 1952) (Figura 15)

Essa espécie apresenta uma ampla distribuição, que se estende pelos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e também com registro para o Paraguai (FROST, 2008). Provavelmente há mais de uma espécie sob a denominação de *S. similis*.

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos foi encontrada vocalizando sob o solo, próxima a poça permanente e também empoleirada em vegetação herbácea.



Figura 15 - *Scinax similis* (foto: Martins, I. A.).



## Leiuperidae

- *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Figura 16)

Típica de áreas abertas de cerrado e caatinga, pode também ser encontrada em matas no Norte, Sul e Centro-Oeste do Brasil, nas províncias argentinas de Misiones e Entre Ríos, no leste do Paraguai e no departamento boliviano de Santa Cruz. (FROST, 2008). É possível que haja mais de uma espécie sob este nome.

É uma rã de porte pequeno a médio (20 a 35 mm de CRC). Seu dorso pode ser escuro ou com tonalidades fracas de castanho ou cinza ou mesmo verde, e com manchas ou linhas irregulares. A maioria dos indivíduos possui a parte interna das coxas e a região inguinal alaranjadas a avermelhadas. Os machos apresentam a região gular enegrecida e as fêmeas possuem a região gular branca. Sua vocalização se assemelha a um latido, o que lhe dá o nome popular de rã-cachorro (RIBEIRO, et al. 2005).

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foram encontrados vocalizando em poça temporária e poça permanente. Iniciaram a atividade de vocalização um pouco antes do ocaso, sendo, junto com *Dendropsophus elegans* e *Dendropsophus sanborni*, *Dendropsophus anceps* e *Leptodactylus fuscus* as espécies que apresentaram maior abundância. Vocalizaram em grandes coros com mais de 50 indivíduos.



Figura 16 - *Physalaemus cuvieri* (foto: Martins, I. A.).

## Leptodactylidae

- *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) (Figura 17)

Espécie de ampla distribuição ocorrendo no Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Panamá, Paraguai, Peru, Trinidad e Tobago, Suriname e Venezuela (FROST, 2008). Espécie de porte médio, machos 47 mm e fêmeas 56 mm. A atividade reprodutiva começa no início das primeiras chuvas, e permanece durante toda a estação chuvosa. Em algumas localidades, essa espécie é uma das primeiras a entrar em atividade reprodutiva. A corte é complexa envolvendo variações no repertório vocal e troca de sinais táteis entre os parceiros. (RIBEIRO, et al. 2005). Foram encontrados vocalizando em poça temporária em duas situações diferentes: Alguns exemplares foram observados dentro da poça temporária. Outros exemplares foram observados na margem da poça temporária. Formaram coros de até 50 indivíduos, sendo que a atividade de vocalização perdurou por todo o turno de observação.



Figura 17 - *Leptodactylus fuscus* (foto: Martins, I. A.).

- *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (Figura 18)

Espécie considerada de grande porte, apresentando manchas por todo o corpo que lembram ocelos. Os machos adultos apresentam membros dianteiros hipertrofiados e espinhos córneos nas mãos, o que indica que eles se envolvem em disputa territorial ou pela fêmea (RIBEIRO, et al. 2005). Foi encontrado na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos vocalizando as margens de corpos d'água e até mesmo em seu interior. Pelo seu tamanho, pode ser observado mesmo quando não estava vocalizando. Formavam coros de cerca de 20 indivíduos.



Figura 18 - *Leptodactylus ocellatus* (foto: Martins, I. A.).

## Microhylidae

- *Elachistocleis bicolor* (Schneider, 1799) (Figura 19)

Espécie de ampla distribuição no Brasil, Bolívia, Colômbia, Panamá, Trinidad e Tobago, Paraguai e Venezuela (FROST, 2008). Apresenta hábito fossorial, que deve se alimentar predominantemente dos cupins e formigas (RIBEIRO, et al. 2005). Possui porte mediano (30 a 45 mm de CRC) e corpo ovóide, com cabeça pequena e triangular. Seus nomes populares são rã-grilo e rã-guarda, devido a seu canto ser um apito agudo (RIBEIRO, et al. 2005). Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, esta espécie ocupou microambiente de área brejosa. Não foi possível coletar nenhum indivíduo desta espécie, logo sua presença foi registrada por meio da análise de suas vocalizações. Para esta espécie pode ser utilizada apenas a metodologia de zoofonia, haja vista que o método animal focal ficou prejudicado pelo número de indivíduos e pela dificuldade de localização.

Os indivíduos vocalizaram esporadicamente, com intervalo de canto irregular, onde poucos exemplares foram encontrados em atividade de vocalização (até 10 indivíduos).



Figura 19 - *Elachistocleis bicolor* (foto: Martins, I. A.).



#### 4.5 AÇÕES ANTRÓPICAS

Antes do início do desenvolvimento deste estudo, a área de estudo já apresentava alguns impactos ambientais negativos decorrentes da ação antrópica, como a pecuária e a rizicultura. Durante o desenvolvimento do mesmo, se iniciou a construção de uma obra viária municipal denominada Via Norte. A referida obra atravessará parte da Área de Proteção Ambiental do Banhado e diminuirá drasticamente a área que tem servido como ambiente para reprodução e vida larvária dos anuros. A diminuição da área de reprodução dos anfíbios pôde ser notada a partir do mês de janeiro de 2008. É possível fazer uma comparação entre imagens de novembro de 2007 e maio de 2008, imagens estas, das mesmas áreas, porém, em diferentes períodos, distantes entre si por 6 meses (figuras 20 a 22).

A construção da referida obra viária, além da diminuição da área de reprodução já citada, tem desencadeado uma série de outros impactos ambientais que podem interferir na comunidade de anfíbios do Banhado de São José dos Campos, devido a destruição dos habitats utilizados para a reprodução. Também ocorreu o aterramento de parte da poça permanente utilizada para a realização deste estudo, além do assoreamento de áreas um pouco mais distante que também serviam como habitat e microhabitats reprodutivos dos anuros. As poças temporárias utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa foram aterradas por completo. Mesmo após o aterramento da área, pode se notar que as espécies de anfíbios que ali estavam, continuaram presentes no Banhado, porém, agora somente nas proximidades da área da obra. Entretanto, pode ter ocorrido o soterramento dos girinos desta temporada reprodutiva.

Para a construção da Via Norte foi necessário alterar um emissário de esgoto que, agora, tem causado um odor no ambiente não presenciado antes da obra, além da presença de água parada contaminada com os dejetos em uma vala produzida pelas máquinas.



A



B

Figura 20. A - Poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em novembro de 2007. B – Poça permanente, mesma área da Figura 20A fotografada em maio de 2008. (Foto: Gonçalves, T.M.)



A



B

Figura 21. A - Área lateral à direita da poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em novembro de 2007. B - Mesma área da Figura 21A fotografada em maio de 2008. (Foto: Gonçalves, T.M.)



A



B

Figura 22. A - Área lateral à esquerda da poça permanente na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos em outubro de 2007. B - Mesma área da Figura 22A fotografada em abril de 2008.





Figura 23 – Obra de desvio de emissário com assoreamento na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos.

## 5 DISCUSSÃO

### As espécies

O conhecimento dos anfíbios anuros na América Tropical ainda é insuficiente e há poucas áreas com uma lista razoável disponível (DUELLMAN, 1998). São conhecidas cerca de 6.400 espécies de anfíbios no mundo (FROST, 2007). O Brasil é o país com a maior diversidade biológica de anfíbios do planeta com 841 espécies descritas (SBH, 2008). Cerca de 60% das espécies de anuros brasileiras são endêmicas de alguma região ou tipo de bioma (IUCN, 2008). Das 400 espécies de anfíbios da Mata Atlântica, 253 são endêmicas (MYERS, et al., 2000). No Estado de São Paulo, estão registradas mais de 180 espécies de anuros, o que corresponde a aproximadamente 21% da diversidade brasileira conhecida. Esta riqueza acompanhada de uma elevada porcentagem de espécies endêmicas, sendo muitas delas, de uma única região (HADDAD, 1998), faz dos anfíbios um grupo altamente sensível, pois as ações antrópicas têm interferido direta e indiretamente na diversidade biológica de comunidades de algumas espécies (HEYER, et al., 1988; MYERS, et al., 2000, GOMES; MARTINS, 2006).

Em área de várzea, estudos sobre o referido grupo são ainda mais escassos. Em especial, pesquisas envolvendo anfíbios anuros e a utilização de ambientes de várzea de rizicultura para a reprodução e ciclos de vida são extremamente raras. Sobretudo, na anurofauna da Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP, são inexistentes. No presente estudo, considerando todo o período de amostragem e todos os métodos utilizados, foram registradas 15 espécies de anfíbios anuros, distribuídos em cinco famílias: Bufonidae (n=1); Leiuperidae (n=1); Hylidae (n=10); Leptodactylidae (n=2) e Mycrohylidae (n=1).

Gomes e Martins (2005) analisando a ocupação espacial e temporal de anfíbios anuros em uma área de várzea de rizicultura, no Distrito de Quiririm, município de Taubaté, SP, registraram 15 espécies de anfíbios anuros, pertencentes a quatro famílias sendo elas, Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae. Verificou-se que as mesmas famílias observadas por Gomes e Martins (2005) na área de várzea do Distrito de Quiririm também foram registradas na área de várzea da Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos. Os números de espécies encontradas nas duas áreas foram iguais, entretanto, no presente estudo foram amostradas um maior número de espécies pertencente à família Hylidae (10 espécies) do que os registrados (7 espécies) por Gomes e Martins (2005). Sendo que *D. sanborni*, *D. anceps* e *H. faber* não foram registradas na área de várzea do Distrito de Quiririm, Taubaté, SP.

Gomes e Martins (2005) registraram a ocorrência de *Physalaemus marmoratus*, *Leptodactylus furnarius* e *L. mistacinus*, espécies estas que não foram registradas no presente estudo. Uma comparação entre os dois trabalhos pode revelar que 12 espécies (80%) foram comuns nas duas áreas *Rhinella icterica*, *Dendropsophus elegans*, *D. elianeae*, *D. minutus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *S. fuscovarius*, *S. similis*, *Physalaemus cuvieri*, *Leptodactylus fuscus*, *L. ocellatus* e *Elachistocleis bicolor*. Portanto, somando as listas das espécies amostradas nas duas áreas pesquisadas podemos concluir, até o momento, que 18 espécies de anfíbios anuros possuem ocorrência em ambientes de várzea no Vale do Paraíba paulista.

Ambos os trabalhos apresentaram método de observação e amostragem similares sendo eles o método “animal focal”, procura ativa (MARTIN; BATESON, 1986) e zoofonia (HEYER, et al. 1998).

Para Martins e Gomes (2007), a anurofauna da região do Vale do Paraíba pode ser caracterizada por dois grupos de anfíbios: os generalistas e os especialistas. Os especialistas estão associados a ambientes específicos de matas e riachos. As espécies mais generalistas estão associadas a ambientes de área aberta (lagoas, várzeas e brejos) e com grande plasticidade para ocupação de ambientes antropizados, sendo abundantes nesses locais. Fato este que pode explicar a semelhança entre a maioria das espécies encontradas nas duas áreas de várzea pesquisadas. Pode-se observar que das 15 espécies registradas, todas são generalistas em relação a ocupação de habitat.

A constante alteração da vegetação original da área de várzea do Vale do Paraíba, sobretudo pela ação antrópica, tem propiciado a ocupação da várzea de rizicultura por algumas espécies que apresentam grande plasticidade em ocupar esses ambientes alterados.

A presença de *D. anceps* no Banhado de São José dos Campos é o segundo registro da espécie para a região do Vale do Paraíba. Martins e Gomes (2006) registraram pela primeira vez, no município de Caçapava, município vizinho a São José dos Campos, a ocorrência de *D. anceps* para o Vale do Paraíba.

O registro de *Hypsiboas faber* na área de várzea pode estar mais relacionado com a ocupação dessa espécie em áreas abertas e também ocupação de áreas antropizadas.

A região do Vale do Paraíba apresenta resquícios de fragmentos de cerrado em uma região de domínio da Mata Atlântica, sendo estes resquícios, considerados relativamente pobres se comparados a outras áreas do Estado de São Paulo ou outros estados (FERREIRA; FISCH, 2007). Entre as explicações para a baixa riqueza da referida flora, podem ser mencionadas as pressões antrópicas, como incêndios frequentes, expansão urbana, poluição, ou os fatores naturais associados ao isolamento e as condições ambientais locais, limítrofes para a ocorrência de vegetação de Cerrado (FERREIRA; FISCH, 2007). Isso explica o fato de que a maioria da fauna de anfíbios anuros registradas nos ambientes de várzea é de



espécies típicas da formação vegetal do Cerrado. Esse fato pode ser resultado da adaptação destas espécies a um novo ambiente, várzea de rizicultura, frente ao desmatamento e praticamente a extinção de áreas de Cerrado nativo na região do Vale do Paraíba. Contudo, outras localidades em áreas de Cerrado apresentam riqueza de anuros bem maior do que a apresentada no presente trabalho: Serra da Canastra, MG, com 29 espécies (HADDAD, et al. 1998), Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF, com 27 espécies de anuros (BRANDÃO; ARAÚJO, 1998), Floresta Nacional da Silvânia, GO, com 29 espécies de anuros (BASTOS, et al. 2003), Estação Ecológica de Itirapina, SP, com 28 espécies de anuros (BRASILEIRO, et al. 2005) e região noroeste do Estado de São Paulo, com 31 espécies de anuros registradas (ROSSA-FERES, 1994).

### **Distribuição Espacial**

Os métodos de levantamento de fauna revelaram-se complementares: “animal focal” (MARTIN; BATESON, 1986) e zoofonia (HEYER, et al. 1998), já que algumas espécies só puderam ser registradas por meio de um dos métodos.

As espécies presentes na área de estudo apresentaram sobreposição de sítio de vocalização. Isso pode ser explicado pelo maior número de espécies neste ambiente, limitando a diferenciação dos sítios de vocalização.

Guimarães (2006), analisando a distribuição espacial em área de Cerrado do Estado de Goiás, registrou 52 espécies de anfíbios anuros pertencentes a cinco famílias sendo elas, Bufonidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae. Comparando o presente trabalho e Guimarães (2006), verificou-se que as famílias Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae foram registradas tanto em área de Cerrado do Estado de Goiás como na área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP. A única família ausente em relação a Guimarães (2006) é Dendrobatidae, que apresentou

*Epipedobates flavopictus*. Uma comparação entre os dois trabalhos pode revelar que apenas sete espécies (13%) foram comuns nas duas áreas, sendo elas *Dendropsophus elianae*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Physalaemus cuvieri*, *Leptodactylus fuscus* e *Leptodactylus ocellatus*. Ainda no trabalho de Guimarães (2006), foi verificada a sobreposição do sítio de canto em anfíbios de área aberta. A sobreposição do sítio de canto também foi observada por Rossa-feres e Jim (2001), além de Bastos et al., (2003). De acordo com Cardoso, et al., (1989), em áreas abertas, o número de espécies é maior do que o número de microhabitats disponíveis como sítios de canto.

Silveira (2006), analisando a distribuição espacial dos anfíbios do município de João Pinheiro, uma área de Cerrado no noroeste do Estado de Minas Gerais, registrou 37 espécies de anfíbios anuros pertencentes a oito famílias, sendo elas Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Brachycephalidae, Cycloramphidae, Dendrobatidae e Microhylidae. Comparando o presente trabalho e Silveira (2006), verificou-se que as famílias Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae foram registradas tanto em João Pinheiro, MG, como na área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, SP. Entretanto, não foi registrado nenhum exemplar pertencente as famílias Brachycephalidae, Cycloramphidae, Dendrobatidae e Caeciliidae na área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos. Uma comparação entre os dois trabalhos pode revelar que apenas 6 espécies (16%) dos anfíbios foram comuns as duas áreas, sendo elas *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Scinax fuscovarius*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus fuscus*.

No presente trabalho, as espécies da família Hylidae utilizaram preferencialmente vegetação herbácea, além de ser a família mais representativa em número de espécies, assim como verificado em Quiririm por Gomes e Martins (2006), por Rossa-feres e Jim (2001) e por Guimarães (2006).

*Dendropsophus elegans* e *D. elianeae* foram encontradas empoleirada em vegetação herbácea. Na várzea de Quiririm, diferente do Banhado de São José dos Campos, foi encontrada esporadicamente *D. elianeae* no solo. Tal fato não se deu no Banhado de São José dos Campos possivelmente pela presença de mais três espécies do mesmo gênero dentro de um número limitado de microhabitats, muitas vezes, ocorrendo sobreposição espacial.

Para *Scinax fuscomarginatus*, *S. fuscovarius* e *S. similis*, em ambos os trabalhos, os machos foram encontradas vocalizando tanto na margem da poça quanto empoleirados em vegetação herbácea, com exceção de *S. fuscomarginatus*, que só foi encontrado vocalizando em vegetação herbácea. Haddad (2001) e Bernarde e Anjos (1999) também registraram *S. fuscovarius* em atividade de vocalização no solo seco, ou sobre vegetação marginal. Tal fato pode se dar pelo mesmo motivo já apresentado ao gênero *Dendropsophus*, que apresenta elevado número de indivíduos e espécies para limitados sítios de vocalização.

A família Leiuperidae, representada tanto em Quiririm como no Banhado por *Physalaemus cuvieri*, apresentou semelhanças em relação ao sítio de vocalização, sendo considerada uma das espécies mais abundantes. Isso se explica por ser considerada uma espécie generalista (MARTINS; GOMES, 2007). Bernarde e Anjos (1999), analisando a distribuição espacial dos anfíbios anuros no Parque Estadual da Mata dos Godoy, no município de Londrina, Estado de Paraná, verificou que *Physalaemus cuvieri*, vocalizou no nível d'água, parcialmente submerso ou flutuando, utilizando como sítio de canto nas partes rasas, limitando-se as proximidades das margens das poças.

A família Bufonidae, representada tanto em Quiririm como no Banhado por *Rhinella icterica* apresentou diferenças consideráveis, principalmente em relação ao sítio de vocalização, sendo encontradas em valetas (canaletas de irrigação) em Quiririm e em margem de poça no presente estudo. Haddad (1991) também verificou *Rhinella icterica* vocalizando nas lagoas, parcialmente submersos e raramente fora d'água.

## **Distribuição Temporal**

Análises das variáveis ambientais são componentes fundamentais em estudos de comunidades. Segundo Begon et al. (1986), nenhum sistema ecológico pode ser estudado isoladamente das condições ambientais no qual está inserido. Para Duellman e Trueb (1986), o comportamento reprodutivo dos anuros é influenciado por diversos fatores, sendo que estes estão diretamente relacionados à suas atividades diárias e sazonais, no qual, para a maioria dos anuros, há uma preferência reprodutiva por determinadas épocas do ano. Os principais fatores ambientais naturais que podem influenciar no período reprodutivo dos anuros são: temperatura, pluviosidade, umidade relativa do ar e luminosidade (DUELLMAN; TRUEB, 1986; BERTOLUCI, 1998). Em regiões temperadas, a pluviosidade e a temperatura são fatores que apresentam grande influência no período reprodutivo dos anfíbios (DUELLMAN; TRUEB, 1986). Entretanto, de acordo com Crump (1971), em regiões de clima tropical úmido, as espécies apresentam reprodução contínua, enquanto que em regiões tropicais e subtropicais com regime de chuva sazonal, grande parte das espécies se reproduz na estação chuvosa. Contudo, mesmo o período de vocalização sendo uma referência para o período reprodutivo, o período de vocalização extrapola o período de reprodutivo (ROSSA-FERES; JIM, 1994). Especificamente, na região Sudeste do Brasil, trabalhos têm verificado a influência desses fatores na anurofauna (BERTOLUCI, 1998; JIM, 1980). As precipitações podem estimular a atividade de vocalização, funcionando como um estímulo ao comportamento reprodutivo dos anuros (HADDAD, 1987). Possivelmente isso explique o fato de o mês de janeiro ter apresentado a maior riqueza de espécies (n= 10), já que foi o mês com maior índice acumulado de chuva (248 mm). Também, possivelmente, explica o fato de os quatro meses mais chuvosos, foram os meses com maior riqueza de espécies, sendo novembro (223 mm), dezembro (174mm), janeiro (248mm) e fevereiro (186mm).

A influência de fatores abióticos têm sido observada em vários níveis de segregação ou sobreposição temporal (DUELLMAN; TRUEB, 1986; BERNARDE; KOKUBUM, 1999; ROSSA-FERES; JIM, 2001).

Na área de estudo, os resultados obtidos revelaram que houve uma associação direta entre número de espécies em atividade de vocalização com a precipitação mensal, com a temperatura média do ar e a temperatura mínima do ar.

Nos meses de agosto e setembro não houve registro de nenhuma espécie em atividade de vocalização (Gráfico 1). Nesses meses foram registrados os menores índices de pluviosidade em relação aos demais meses de amostragem (Gráfico 2). A maioria das espécies interrompeu a atividade de vocalização durante os meses mais secos e frios do ano. Esse padrão também foi registrado em comunidades nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (BERNARDE; ANJOS, 1999; BERNARDE; KOKOBUM, 1999), com o maior número de espécies sendo encontrado no período quente e úmido do ano, entre novembro e fevereiro.

### **Ações Antrópicas**

As ações antrópicas, associadas ao isolamento e a perda de habitat podem ser consideradas grandes ameaças para a biodiversidade (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Alguns trabalhos realizados em área de Cerrado apresentaram entre 27 e 31 espécies de anfíbios (BRANDÃO; ARAÚJO, 1998; BRASILEIRO, et al. 2005; HADDAD, et al. 1998, ROSSA-FERES; JIM, 1994). Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, foram registradas apenas 15 espécies, evidenciando um reduzido número de espécies encontradas na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos. HADDAD (1991) afirma que a raridade de algumas espécies esteja relacionada com a inexistência de ambientes adequados para a reprodução e, por outro lado, algumas espécies são beneficiadas, apresentando elevada abundância de poucas espécies.

Estudos têm apontado para um possível declínio mundial nas populações de anfíbios (HALLIDAY, 1998; JAMES; ANDREW, 2003; HERO; RIDGWAY, 2006). Embora esse declínio tenha sido relatado desde 1980, relativamente pouco se conhece a respeito de suas populações nos países da América do Sul (SILVANO; SEGALLA, 2005), decorrente de inúmeras dificuldades como falta de informações relacionadas à distribuição de espécies, além da dinâmica das populações (ETEROVICK; SAZIMA, 2004). Entretanto, Pough et al. (1998) relatam que é importante avaliar se estes declínios são decorrentes das ações antrópicas ou se trata de flutuações populacionais, presentes em outros grupos. Fenômenos de mesma natureza têm sido registrados para populações de peixes e aves (STEBBINS; COHEN, 1997). Contudo, independente de se tratar de um declínio ou de uma flutuação populacional, Jim (1980), ressalta que a constante degradação dos ecossistemas, decorrente de ações antrópicas, pode causar alteração ou eliminação completa de microhabitats de anfíbios, sendo a perda de habitat, considerada a principal ameaça para a diversidade biológica terrestre (HERO; HIDGWAY, 2006).

Em relação a construção da obra viária já citada nos resultados deste trabalho, além de ter causado a diminuição da área de reprodução dos anfíbios, causando a perda do habitat, também alterou um emissário de esgoto que, que agora, tem liberado um odor no ambiente não presenciado antes da obra. A presença de água parada contaminada com os dejetos em uma vala produzida pelas máquinas tem interferido na qualidade da água disponível para a reprodução dos anuros (Figura 23).

Com o soterramento de grande parte da poça permanente, houve o soterramento de girinos e, possivelmente, de alguns adultos. Este fato eliminou diversos exemplares de anfíbios da área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos.

Haddad e Pombal (1995) afirmam que diversas espécies, ainda não descritas ou recentemente descritas, já estão seriamente ameaçadas de extinção, em decorrência de alterações ambientais. Supostas extinções de anuros nas áreas de Mata Atlântica estão ocorrendo (HEYER et al., 1988), o que demonstra a necessidade de desenvolver pesquisas ecológicas.

Mesmo não havendo nenhum estudo a ser seguido como referência para se fazer uma comparação a respeito da riqueza de espécies de anfíbios anuros na área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, em tempos passados, acredita-se que o conjunto de alterações ambientais desencadeadas pela construção da obra viária possa realmente estar causando a diminuição da riqueza de espécies ou forçando as espécies a se deslocarem para outros ambientes.

Espécies com ampla distribuição regional e que habitam ambientes distintos são menos sujeitas a alterações antrópicas (VAIRA, 2001). Essas espécies são dependentes das boas condições ambientais de seu habitat. As espécies mais generalistas, na maioria dos casos, estão associadas a ambientes de área aberta (lagoas, várzeas e brejos), sendo abundantes nesses locais. Apresentam também maior capacidade de adaptação a ambientes com ação

antrópica, isto é, quanto mais generalista for a espécie, maior a capacidade de adaptação a ambientes alterados. Grandinetti e Jacobi (2005), em um estudo realizado em uma área antropizada, no município de Rio Acima, MG, afirmam que a transformação do ambiente pelo homem parece ter favorecido a ocupação de espécies generalistas e tornando essas espécies com uma ampla distribuição geográfica, como *Hypsiboas faber*, *H. minuta*, *H. albopunctata*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *P. cuvieri*.

Segundo Hanken (1999), apesar do declínio das populações de espécies de anfíbios no planeta, muitas espécies novas estão sendo descritas, sendo necessário o desenvolvimento de estudos em longo prazo envolvendo comunidades de anfíbios para uma melhor compreensão e avaliação dessas flutuações populacionais.



## Considerações Finais

Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, a maioria das espécies registradas são generalistas em relação ao uso de hábitat, com exceção de *Dendropsophus anceps* e *D. elegans*, que são típicas de Mata Atlântica.

Foi evidenciado que a distribuição temporal das espécies esteve associada ao período chuvoso.

As ações antrópicas têm interferido na comunidade de anfíbios anuros a Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos, principalmente, com a diminuição dos sítios reprodutivos presentes na área.

O registro de 15 espécies de anfíbios anuros evidencia a importância da APA do Banhado para o estudo e conservação dos anfíbios do Estado de São Paulo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB`SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia**. p. 1-21, 1977.
- AYRES M.; JR M.; AYRES D. L.; SANTOS A. S. **Bioestat 3.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, CNPq, 2003.
- BASTOS, R.P.; MOTTA, A.O.; LIMA, L.P.; GUIMARÃES, L.D. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, Estado de Goiás. **Stylo Fráfica e Editora**. Goiânia, 2003.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecology**: Individuals, Populations and Communities. Oxford, Blackwell Scientific Publications. p. 876, 1986.
- BERNARDE, P.S.; ANJOS, L. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual da Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnologia PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre*. p. 127 – 140, 1999.
- BERNARDE, P. S.; KOKUBUM, M. N. C. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo. v. 21, n. 1, p. 89-97, 1999.
- BERTOLUCI, J. A. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **Journal of Herpetology**. v.32, p. 307-611, 1998.
- BERTOLUCI, J.A.; RODRIGUES, M.T. 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**, São Paulo. v. 42, n. 11, p. 287-297, 2002.
- BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO, A.F.B. A **herpetofauna da estação ecológica de águas Emendadas**. In. Vertebrados da estação ecológica de Águas Emendadas – História natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil central. (MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.; GUIMARÃES, M.) Governo do Distrito Federal, Secretaria do meio ambiente e ciência e tecnologia do Distrito Federal, Instituto de ecologia e meio ambiente do Distrito Federal, Apoio do Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis, Brasília, 1998.
- BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C.; MARTINS, M. Amphibians of na open Cerrado fragment in Southeastern Brazil. **Biota Neotrop**. v. 2, p.5, 2005.
- CARDOSO, A.J.; MARTINS, J.E. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo. v. 36, n. 23, p. 279-285, 1987.
- CONTE, C. E. **Diversidade, Distribuição temporal e uso de hábitat por anfíbios anuros em São José dos Pinhais, Região Sudeste do Estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Universidade Estadual Paulista, 2005.

DALTON, R. Project aims to address worldwide decline in amphibians. **Nature**. v. 403, n. 67, p. 471-472, 2000.

DUELLMAN, W.E. Courtship isolating mechanisms in Costa Rican hylid frogs. **Herpetologica**. v. 23, n. 3, p.169-183, 1967.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB. L. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill. p. 670, 1986.

DUELLMAN, W. E. Patterns of species diversity un anuran amphibians in the American tropics. **Ann. Missouri Bot. Grad**, p.79-104, 1998.

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

FEDER, M.E. Integrating the ecology and physiology of plethodontid salamanders. **Herpetologica**, v. 39, p. 291-310, 1983.

FERREIRA, P. C.; FISCH, S. T. Vegetação. In: **A biologia e a geografia do Vale do Paraíba: trecho paulista/ Potigurara** Chagas Ferreira (Coord.) – São José dos Campos: Instituto Ecológico de Proteção a Natureza, p. 39, 2007.

FERRIER, U. Monitorización de anfíbios. **Reptilia**, Barcelona, v. 33, p. 63-65, 2002.

FONSECA, R.C.B. & RODRIGUES, R.R. **Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu**, SP, 2000.

FROST, DARREL R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 3.0** (22 August, 2004). Eletronic Database acessibleat [HTTP://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html](http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html). American Museum of Natural History, New York, USA, acesso em 15 de julho de 2007.

FROST, D.R. **Amphibian Species of the World; an online reference. Version 5.0** (November 2008); <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>; American Museum of Natural History, New York, USA, 2008.

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

GOMES, F. B. R.; MARTINS, I. A. **OCUPAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE ANFÍBIOS ANUROS EM UMA VÁRZEA DE RIZICULTURA NO DISTRITO DE QUIRIRIM, TAUBATÉ, SP**. Depto. de Biologia – Lab. de Zoologia, UNITAU. PIBIC-CNPq, 2005.

GOMES, F. B. R.; MARTINS, I. A. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus anceps* (Lutz, 1929): filling gap, geographic distribution map and vocalization. Taubaté, Universidade de Taubaté – UNITAU, **Instituto Básico de Biociências - Laboratório de Zoologia. NOTES ON GEOGRAPHIC DISTRIBUTION**, v. 3, 2006.

GRANDINETTI, L.; JACOBI, C.M. Distribuição estacional e espacial de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima – MG. **Lundiana-UFMG**, v. 6, p. 21-28, 2005.

GROOMBRIDGE, B.; BAILLIE, J. The 1996 IUCN red list of threatened animal. **IUCN Publications Unit**, Cambridge, United Kingdom, 1996.

GUIMARÃES, L. D. **Ecologia e Conservação de Anfíbios Anuros do Estado de Goiás**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, 2006.

HADDAD, C.F.B. **Comportamento reprodutivo e comunicação sonora de *Hyla minuta Peters, 1872* (Amphibia, Anura, Hylidae)**. Dissertação de Mestrado em Ecologia – Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, p.74, 1987.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos Anfíbios no Estado de São Paulo. p. 15-26. In: Joly, C. A.; Bicudo, C.E.M. (Org.) Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. **Vertebrados**. Editora FAPESP, São Paulo, 1998.

HADDAD, C.F.B.; ABE, A. **Anfíbios e Répteis**, 1999. In: Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos. [http:// www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp\\_anfib](http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp_anfib). (último acesso 01/05/2008).

HADDAD, C.F.B.; POMBAL Jr., J.P. A new species of *Hylodes* from Southeastern Brasil (Amphibia: Leptodactylidae). **Herpetologica**, v.3, p.279-286, 1995.

HALLIDAY, T. A declining amphibian conundrum. **Nature**, v. 394, p.418-419, 1998

HANKEN, J. Distribuição estacional e espacial de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima – MG . **Ciências Biológicas - UFMG** ISSN 1676-6180, 1999.

HANKEN, J. Why are there so many new amphibian species when amphibians are declining? **Trends in Ecology and Evolution**, v.14, p 7-8, 1999.

HERO, J.M.; RIDGWAY, T. Declínio Global de Espécies. In: HOCHA et al. Biologia da Conservação: **Essências**. Editora Rima, São Carlos, 2006.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O. L. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica**, v. 20, n. 3, p. 230-235, 1988.

IUCN. Conservation International, and Nature Serve. **Global Amphibian Assessment**. Disponível em [www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org). Acessado em 13 de agosto de 2008.

JAMES, P. C.; ANDREW S. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. **Diversity and Distributions**, v. 9, p. 89 – 98, 2003.

JENKINS, C.N.; PIMM, S.L. Definindo Prioridades de Conservação em um Hotspot de Biodiversidade Global. In: HOCHA et al. *Biologia da Conservação: Essências*. Editora Rima, São Carlos, 2006.

JIM, J. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu**. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1980.

LOREAU, M. Biodiversity and ecosystem functioning: **Cerent theoretical advances Oikos** v, 91, n. 1, p, 3-17, 2000.

LUTZ, B. **Brazilian Species of Hyla**. University of Texas Press, Austin, p. 268, 1973.

MARTIN, P., BATESON, P. Measuring behaviour - an introductory guide. **Cambridge: Univ. Press**, p. 1-199, 1986.

MARTINS, I.A.; GOMES, F.B.R. Anfíbios. In: **A biologia e a geografia do Vale do Paraíba: trecho paulista/ Potigurara Chagas Ferreira (Coord.)** – São José dos Campos: Instituto Ecológico de Proteção a Natureza. 2007. p. 116.

MMA/IBAMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina**. Relatório Técnico. IBAMA, Brasília, 1980.

MORELLI, A.F., SANTOS, A.P. O Banhado de São José dos Campos: Caracterização de um patrimônio Valeparaibano. In. Seminário Nacional - **O Estudo da História na Formação do Arquiteto**, FAUUSP, p. 9-12. São Paulo, 1994.

MORIN, E. Reforme de penseé, transdisciplinarité, reforme de l'université, Address at international congress Quelle université pour demain? Vers une évolution transdisciplinaire de l'université. **Locarno**. CIRET-UNESCO, 1997

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

POMBAL, J. P. **Biologia reprodutiva de Anuros (Amphibia) associados a uma Poça Permanente da Serra do Paranapiacaba**, Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, 1995.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K. D. **Herpetology**. New Jersey, Prentice Hall, p. 577, 1998.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, 2001.

RIBEIRO, S. R.; EGITO, G. T. B. T.; GADDAD, C.F.B. CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO: ANFÍBIOS ANUROS DA VERTENTE DE JUNDIAÍ DA SERRA DO JAPI, ESTADO DE SÃO PAULO. **Biota Neotropica**, v5, n.2, 2005.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5º ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 503, 2003.

ROCHA, P.E.D. Trajetórias e perspectivas da interdisciplinaridade ambiental na pós graduação brasileira. **Ambiente e Sociedade**, v. 2, n. 6, p. 155-182, 2003.

ROCHA, C.F.D. et al. Fauna de Anfíbios, Répteis e Mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, n. 104, p.3-23, 2004.

ROLIM, D. C.; M, F.; SENE, R. K.; MEDOLADO, C.A.B.; VERNINI, T.H.; UBAID, F.K.; JIM, J. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus anceps*: Distribution extension in state of São Paulo, Brazil. **NOTES ON GEOGRAPHIC DISTRIBUTION**, p.358-361, 2008.

ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região neotropical de Botucatu, São Paulo. **Revista brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 2, p. 323-334, 1994.

ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Ver. Bras. Zool**, n.2, v. 18, p 439-454, 2001.

SALA, O. E; CHAPLIN, F.S. Global biodiversity scenarios for the year 2100. **Science**, v.287, p. 1770-1774, 2000.

SBH. 2008. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. **Sociedade Brasileira de Herpetologia** (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>, acessado em 13 de Agosto de 2008.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE / INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo**. Imprensa oficial, São Paulo, 2005.

SEGALLA, M.V.; SAZIMA, I. Amphibian declines in Brazil: an overview. **Biotropica**, n.2, v. 37, p. 166-179, 2005.

SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade** n.1, v. 1, p.79-86, 2005.

SILVEIRA, A. L. Anfíbios do município de João Pinheiro, uma área de Cerrado no noroeste de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro. n.1, v.64, p.131-139, 2006.

STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. **A Natural History of Amphibians**. New Jersey, Princeton University Press, p. 316, 1997.

VAISANEN, R.; HELIOVAARA, K. Hot-spots of insect diversity in northom Europe. **Amales Zoologici Fennici**, v. 31, p 71-78, 1994.

VITOUSEK, P. M, NOONEV, B. A. N; LUBCHENCO; MELILLO, J. M., Human domination of Earth's ecosystems. **Science**, V.277, p. 494-499, 1997.