

Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais

**EFEITO DO FOGO NA COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E DIETA DE UMA
TAXOCENOSE DE ANFÍBIOS ANUROS DE CAMPOS RUPESTRES EM
OURO PRETO, MG.**



Leandro de Oliveira Drummond

Ouro Preto, MG

2009

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

LEANDRO DE OLIVEIRA DRUMMOND

**EFEITO DO FOGO NA COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E DIETA DE UMA
TAXOCENOSE DE ANFÍBIOS ANUROS DE CAMPOS RUPESTRES EM
OURO PRETO, MG.**

**Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Ouro
Preto, como parte das exigências
do programa de Pós-Graduação
em Ecologia de Biomas Tropicais
para a obtenção do título de
Mestre.**

Orientadora: Profa. Dra. Maria Rita Silvério Pires

Ouro Preto, MG

2009

INDICE

<u>1. INTRODUÇÃO GERAL</u>	01
1.1 BIBLIOGRAFIA.....	04
<u>2. EFEITO DO FOGO SOBRE A RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE UMA TAXOCENOSE DE ANFÍBIOS DE AMBIENTE TEMPORÁRIO</u>	08
Resumo.....	08
Abstract.....	08
2.1 INTRODUÇÃO.....	09
2.2 METODOLOGIA.....	12
Área de estudo.....	12
Amostragem.....	15
Análise dos dados.....	18
2.3 RESULTADOS.....	19
Riqueza e abundância de espécies.....	19
Distribuição temporal.....	21
Distribuição espacial.....	27
Bromélias.....	31
2.4 DISCUSSÃO	34
Riqueza e abundância de espécies.....	34
Distribuição temporal.....	36
Distribuição espacial.....	38
Bromélias.....	44
2.5 BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXO I: Exemplares Coletados.....	61
ANEXO II: Fotos das espécies registradas.....	62
<u>3. DIETA DE <i>SCINAX CURICICA</i>, <i>SCINAX SQUALIROSTRIS</i> E <i>LEPTODACTYLUS JOLYI</i> EM AMBIENTE DE CAMPO RUPESTRE RECÉM QUEIMADO NO PARQUE ESTADUAL DO ITACOLOMI, OURO PRETO, MG</u>	65
Resumo.....	65

Abstract.....	65
3.1 INTRODUÇÃO.....	66
3.2 METODOLOGIA.....	67
3.3 RESULTADOS.....	70
3.4 DISCUSSÃO.....	76
3.5 BIBLIOGRAFIA.....	80
ANEXO I: Exemplos analisados.....	87
<u>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	88
4.1 BIBLIOGRAFIA.....	90

Lista de Figuras:

Capítulo 2

- Figura 1:** Mapa da Região de Ouro Preto mostrando a localização do Parque Estadual do Itacolomi e das Unidades de Conservação no entorno. **Legenda:** (1) RPPN Santuário da Serra do Caraça; (2) APE Veríssimo; (3) APA Cachoeira das Andorinhas; (4) FLOE Uaimií; (5) PM das Andorinhas; (6) EE Tripuí; (7); P.E. do Itacolomi.....13
- Figura 2:** Variação pluviométrica quinzenal média na Região de Ouro Preto nos últimos 19 anos (1990-2008).....14
- Figura 3:** Localização da lagoa seca no interior do Parque Estadual do Itacolomi.....14
- Figura 4:** Lagoa Seca no (A) período pré-fogo; (B) Logo após a passagem do incêndio; e (C) um ano após a passagem do incêndio.....15
- Figura 5:** Número de indivíduos registrados nos períodos pré-fogo (2004/2005) e pós-fogo (2007/2008) na Lagoa Seca.....21
- Figura 6:** Número de espécies vocalizando bem como profundidade, pluviometria (A), temperatura da água e temperatura do ar (B) no período pré-fogo, entre outubro de 2004 e setembro de 2005.....22
- Figura 7:** Número de espécies vocalizando bem como profundidade, pluviometria (A), temperatura da água e temperatura do ar (B) no período pós-fogo, entre outubro de 2007 e outubro de 2008.....22
- Figura 8:** Constância das espécies registradas nos períodos pré-fogo (2004/2005) e pós-fogo (2007/2008) na Lagoa Seca.....23
- Figura 9:** Distribuição temporal e tipo de atividade registrada durante cada mês no período pré-fogo (verde) e pós-fogo (cinza) de (A) *Ischnocnema juipoca*; (B) *Dendropsophus minutus*; (C) *Phyllomedusa itacolomi*; (D) *Scinax curicica* e (E) *Scinax sp.* Legenda: (V) Machos Vocalizando; (Q) exemplares quietos; (F) Fêmeas ovadas; (I) Imagos; (A) Amplexo.....24
- Figura 10:** Distribuição temporal e tipo de atividade registrada durante cada mês no período pré-fogo (verde) e pós-fogo (cinza) de (A) *Scinax squalirostris*; (B) *Leptodactylus jolyi*; (C) *Leptodactylus ocellatus*; (D) *Physalaemus cuvieri* e (E) *Physalaemus erythros*. Legenda: (V) Machos Vocalizando; (Q) exemplares quietos; (F) Fêmeas ovadas; (I) Imagos; (A) Amplexo; (C) Cuidado Parental.....25
- Figura 11:** Proporção de indivíduos de todas as espécies presentes na Lagoa Seca utilizando os diferentes microambientes analisados no período pré-fogo e pós-fogo.....31
- Figura 12:** Relação entre o número de indivíduos de cada espécie e a profundidade da Lagoa Seca no período pré-fogo (2004/2005).....32
- Figura 13:** Relação entre o número de indivíduos de cada espécie e a profundidade da Lagoa Seca no período pré-fogo (2004/2005).....32

Figura 14: Relação entre a profundidade da lagoa e o número de anfíbios juvenis e adultos no interior das bromélias no período pré-fogo (2004/2005).....	33
Figura 15: Relação entre a profundidade da lagoa e o número de anfíbios juvenis e adultos no interior das bromélias no período pós-fogo (2007/2008).....	34
Figura 16: Exemplos de (A) <i>Ischnocnema juipoca</i> ; (B) <i>Rhinella pombali</i> ; (C) <i>Bokermannohyla martinsi</i> ; (D) <i>Dendropsophus minutus</i> ; (E) <i>Phyllomedusa itacolomi</i> ; (F) <i>Scinax curicica</i> ; (G) <i>Scinax fuscovarius</i> ; (H) <i>Scinax sp.</i> (Fotos de Drummond, L.O.).....	62
Figura 17: (A) <i>Scinax squalirostris</i> ; (B) <i>Leptodactylus cunicularius</i> ; (C) <i>Leptodactylus furnarius</i> (D) <i>Leptodactylus fuscus</i> ; (E) <i>Leptodactylus jolyi</i> ; (F) <i>Leptodactylus ocellatus</i> ; (G) <i>Physalaemus cuvieri</i> ; (H) <i>Physalaemus erythros</i>	63
Figura 18: (A) <i>Physalaemus evangelistai</i> ; (B) <i>Siphonops sp.</i> ; (C) <i>Vriesea clauseniana</i> ; e (D) <i>Bilbergia elegans</i>	64

Capítulo 3

Figura 1: Diferença entre (A) Comprimento Rostro Cloacal e (B) Largura da Boca das três espécies analisadas no presente estudo, escala em mm.....	70
Figura 2: Correlação entre Largura da Boca e Comprimento Rostro cloacal em (A) <i>Leptodactylus jolyi</i> , (B) <i>Scinax curicica</i> e (C) <i>Scinax squalirostris</i> , escala em mm.....	71
Figura 3: Diferença entre (A) a abundância de presas consumidas , (B) o volume médio das presas consumidas e (C) o volume total de presas consumidas por <i>Leptodactylus jolyi</i> , <i>Scinax curicica</i> e <i>Scinax squalirostris</i>	72

Lista de Tabelas:

Capítulo 2

Tabela 1: Espécies de anfíbios registradas na Lagoa Seca no período Pré-fogo(2004/2005) e Pós-fogo(2007/2008), bem como o hábito de cada um deles.....19

Tabela 2: Constância das espécies encontradas na Lagoa Seca, apresentando o número de quinzenas em que cada espécie ocorreu, a frequência de ocorrência e a classificação em cada período amostrado.....23

Tabela 3: Resultados dos testes de regressão linear simples com correção para dados com distribuição do tipo quasipoisson tendo temperatura do ar, temperatura da água e profundidade da lagoa como variáveis explicativas e número de espécies, indivíduos, espécies vocalizando e indivíduos vocalizando como variáveis dependentes. Resultados significativos mostrados em negrito.....26

Tabela 4: Resultados dos testes de regressão linear simples com correção para dados com distribuição do tipo quasipoisson tendo pluviometria acumulada nos quinze, dez e cinco dias anteriores a cada coleta como variáveis explicativas e número de espécies, indivíduos, espécies vocalizando e indivíduos vocalizando como variáveis dependentes Resultados significativos mostrados em negrito.....27

Tabela 5: Número total e porcentagem de indivíduos de cada espécie de anfíbio utilizando os diferentes substratos da Lagoa Seca no período pré-fogo, entre outubro de 2004 e setembro de 2005.....29

Tabela 6: Número total e porcentagem de indivíduos de cada espécie de anfíbio utilizando os diferentes substratos da Lagoa Seca no período pós-fogo, entre a segunda quinzena de outubro de 2007 e a primeira quinzena de outubro de 2008.....30

Tabela 7: Resultados dos testes de regressão linear simples com correção para dados com distribuição do tipo quasipoisson tendo a profundidade da Lagoa Seca, a pluviosidade e as temperaturas do ar e no interior das bromélias como variáveis explicativas e número indivíduos no interior das bromélias como variáveis dependentes.....33

Capítulo 3

Tabela 1: Número (N), Volume (V,mm³), Frequência de ocorrência (F) e índice de importância das presas consumidas por *Leptodactylus jolyi* (N=20), *Scinax curicica* (N=20) e *Scinax squalirostris* (N=20) coletados entre 20 de outubro e 03 de dezembro na Lagoa Seca, Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG.....74

Tabela 2: Proporção de Estômagos Vazios (EV), Número de Itens Alimentares por Estômago(IPE) e Volume de Itens alimentares por Estômago (VPE) encontrados no presente trabalho e em diversos trabalhos recentemente publicados com diferentes taxas. Também são apresentados os horários em que os indivíduos analisados foram coletados e a metodologia empregada para a recuperação do conteúdo estomaval, DIS (Dissecção) ou LAV (Lavagem Estomacal).....75

AGRADECIMENTOS

Início do mestrado, projeto pronto, devidamente encaminhado, com objetivos claros e tranqüilidade a vista. Lógico que o mestrado não podia ser esta mamata, e por obra de alguém lá em cima e de alguns espíritos de porco aqui em baixo lá se vão todas as lagoas a serem estudadas, tostadas pelo fogo! No início ficou a pergunta: “Será que alguém lá em cima não gosta de mim?”. E no final fica a óbvia resposta, pelo apoio incondicional de dezenas de amigos, pelos grandes ensinamentos e pelo resultado final escrito e apresentado aqui, é claro sim! Aqui ficam os agradecimentos a alguns dos inúmeros co-autores deste trabalho.

Agradeço em primeiro lugar a meus pais, por terem me ensinado tanto e por continuarem ensinando e dando exemplos, os quais espero seguir sempre! Pelo apoio e confiança incondicionais, os quais espero retribuir sempre!

Às diversas gerações da família LZV (Laboratório de Zoologia dos Vertebrados) pelas maravilhosas horas proporcionadas de trabalho, diversão e trabalho com diversão. Em especial a todos aqueles que me auxiliaram nas coletas de dados durante os dois anos do presente estudo enfrentando chuvas, raios, granizos, frios, neblinas e piadinhas sem graça. Mais em especial ainda a Breno de Assis e Bruna Y. P. Imai que estiveram presentes na maioria das coletas no período pré e pós-fogo respectivamente.

À Professora/Orientadora/Amiga Maria Rita S. Pires por todos estes anos de confiança e apoio incondicional a idéias muitas vezes não tão claras, que posteriormente iam sendo lapidadas por ela. Pelos puxões de orelhas nas horas certas e pela liberdade para criar e errar

Aos amigos Gabriel Carvalho pela enorme ajuda na confecção e edição dos mapas da região, além de Rafael A. X. Borges e Tiago S. Coser pela ajuda na identificação das bromélias.

Ao Rubens Modesto, secretário do Biomas, pela grande prestatividade e competência em resolver as diversas dúvidas e problemas que vão inevitavelmente ocorrendo ao longo dos dois anos do mestrado.

A todo corpo discente do programa de mestrado em ecologia de Biomas Tropicais que contribuíram muito para a formação do profissional que sou, muitos a partir da graduação.

A todos do Museu de Zoologia João Moojeni da Universidade Federal de Viçosa, dos quais sinto grande falta, apesar dos contatos constantes. Exemplos de grandes pessoas, grandes amigos e grandes profissionais.

À Área de Controle Ambiental da empresa NOVELIS no nome de Laércio e Ulisses pela concessão dos dados pluviométricos dos últimos 19 anos da região de Ouro Preto.

Ao IBAMA e ao IEF pelas licenças de estudo e coletas concedidas

A todos os funcionários do Parque Estadual do Itacolomi, sejam motoristas, guardas parque, faxineiras, entre outros que tornaram o trabalho bem mais fácil. Em especial aos gerentes Alberto e Juarez por toda infra-estrutura

Aos professores Renato N. Feio, Luciana B. Nascimento, Yasmine Antonini, Eneida M. E. Sant'Anna e Alessandra R. Kozovits por aceitarem de tão boa vontade a lerem criticamente este trabalho e fazerem parte da minha banca. Certamente este trabalho será engrandecido com suas sugestões e críticas.

À Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da bolsa de estudos.

E por último, mas não menos importante, à pessoa que me ajudou em absolutamente todas as etapas deste trabalho, desde a confecção do projeto até as revisões finais. À pessoa que tem estado presente em todos os momentos de minha vida, me acompanhando nas horas de felicidade, tristeza, desespero e extremo desespero. Caryne, te amo mais que tudo!!!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a análise do efeito do fogo em uma taxocenose de anfíbios anuros de uma lagoa altitudinal circundada por Campos Rupestres conhecida como Lagoa Seca (20°25'52"S; 43°29'12"W). Na primeira parte do trabalho é analisado o efeito do fogo sobre a diversidade, distribuição sazonal e ocupação do espaço pelos anuros. Para isso foram realizadas visitas quinzenais nos períodos pré-fogo, entre outubro de 2004 a setembro de 2005, e pós-fogo, entre outubro de 2007 e outubro de 2008. Dez espécies de anfíbios foram encontradas tanto no período pré-fogo quanto no período pós-fogo, sendo elas pertencentes às famílias Brachycephalidae (1 sp.), Hylidae (5 sp.), Leptodactylidae (2 sp.) e Leiuperidae (2 sp.). Cinco espécies foram encontradas, em baixa abundância, no ambiente apenas após a passagem do incêndio, indicando uma colonização facilitada pelo fogo: *Scinax fuscovarius* (família Hylidae), *Rhinella pombali* (Família Bufonidae), *Leptodactylus cunicularius*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus*. Nos dois anos de estudo a pluviometria foi um dos fatores determinantes para a presença de anfíbios na Lagoa Seca, porém houve diferença no tempo de resposta dos anfíbios a variações na chuva, que foi de 5 a 10 dias antes e de 10 a 15 dias após o incêndio. A temperatura do afetou a atividade dos anfíbios apenas no período pós-fogo, o que pode ser consequência da maior flutuação térmica provocada pela retirada da vegetação. Houve notáveis mudanças na ocupação ambiental pelas espécies de anfíbios entre os anos de estudo. O aumento no número de espécies de anfíbios, associada à simplificação do ambiente provocada pela remoção da vegetação emergente, resultou em grande sobreposição espacial, aumentando a probabilidade de competição entre as espécies, o que foi comprovado para *S. curicica* e *S. squalirostris*. Foi encontrado um maior número de espécies e indivíduos utilizando bromélias como abrigo diurno após o fogo. Isto provavelmente se deve ao fato de que as bromélias não foram atingidas pelo fogo por estarem protegidas por afloramentos rochosos, associado à destruição de abrigos alternativos no entorno dos afloramentos. Na segunda parte do presente trabalho pretendeu-se analisar o efeito do fogo na dieta da taxocenose de anfíbios da Lagoa Seca. Para isso, foram avaliados os conteúdos estomacais de *Leptodactylus jolyi*, *Scinax squalirostris*, *Scinax curicica* logo após a passagem do incêndio. A dieta destas espécies foi composta exclusivamente por artrópodes, sendo que *L. jolyi* apresentou dieta com grande proporção de cupins alados, provavelmente devido a disponibilidade destes no ambiente e não devido à especialização na dieta. *Scinax squalirostris* e *S. curicica* apresentaram grande proporção de estômagos vazios, além de presas menores, menor abundância e menor volume total de presas quando comparado com *L. jolyi*. Esta diferença provavelmente se deve ao maior tamanho de *L. jolyi*, e ao hábito arbóreo das espécies de *Scinax*, que contrastariam com o hábito terrestre/subterrâneo de formigas e cupins, insetos considerados resistentes a incêndios. Finalmente, é recomendada a realização de maior quantidade de trabalhos sobre o efeito do fogo sobre a fauna antes de serem utilizados incêndios controlados como forma de manejo em Unidades de Conservação no Brasil.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of fire in an assemblage of amphibians in a pond surrounded by Campos Rupestres known as Lagoa Seca (20°25'52"N, 43°29'12"W). In the first part of the work we analyze the effect of fire on diversity, seasonal distribution and occupation of space by the anurans. To do this, we made fortnightly surveys in the pre-fire between October 2004 and September 2005, and post-fire between, October 2007 and October 2008, periods. We recorded 10 species of amphibians both in the pre-fire and in the post-fire periods, belonging to the Brachycephalidae (1 sp.), Hylidae (5 sp.), Leptodactylidae (2 sp.), and Leiuperidae and (2 sp.) families. Five species were found in low abundance in the environment only after the burn of the environment, indicating a colonization facilitated by fire: *Scinax fuscovarius* (family Hylidae) *Rhinella pombali* (Family Bufonidae), *Leptodactylus cunicularius*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus*. During the two years of study, rainfall was a key factor for the presence of amphibians in the Lagoa Seca, but there were differences in timing response of amphibians to variations in rainfall, which was of 5 to 10 days before fire and 10 to 15 days after fire. The air temperature affected the activity of amphibians only during the post-fire period, which can be explained by the greater fluctuations in temperature caused by the removal of vegetation. There were notable changes in environmental occupation by the species of amphibians between the years of study. The increase in the number of amphibian species, associated with a simplification of the environment by the removal of emergent vegetation, resulted in large spatial overlap, increasing the probability of competition between species, which was confirmed for *S. curicica* and *S. squalirostris*. We found a greater number of species and individuals using bromeliads as diurnal shelter. This can be explained by the fact that bromeliads were in rocky outcrops that protected these plants from fire, associated with the destruction of alternative shelter in the vicinity of the outcrops. In the second part of this work we analyze the effect of fire in the diet of amphibians taxocenosis of Lagoa Seca. For this, we assessed the stomach contents of *Leptodactylus jolyi*, *Scinax squalirostris*, *Scinax Curicica* in a short period after the burning of the area. The diet of all species was composed exclusively of arthropods, with *L. jolyi* preying a high proportion of winged termites, probably due to their availability in the environment and not due to specialization in the diet. *Scinax squalirostris* and *S. curicica* show a large proportion of empty stomachs, as well as smaller prey, smaller abundance and lower total volume of prey when compared with *L. jolyi*. This difference was probably due to the larger size of *L. Jolyi*, and the arboreal habits of the species of *Scinax*, which contrasted with the usually terrestrial/subterranean habits of terrestrial ants and termites, insects considered resistant to fire. Finally, it is recommended to perform more studies on the effects of fire on fauna prior to use controlled fires as a form of management in protected areas in Brazil.

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

Localizado na região central do Brasil, o Bioma Cerrado é caracterizado por uma vegetação xeromórfica formada por um mosaico de fitofisionomias indo desde ambientes florestais à ambientes campestres (Goodland, 1971; Eiten, 1978). Com área superior a 2 milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde à 23% do território brasileiro, este é considerado o segundo maior bioma brasileiro, sendo suplantado apenas pelo Bioma Amazônico (Fonseca *et al.*, 2004; Ratter *et al.* 1997). Sua localização central e grande extensão fazem com que o Cerrado tenha conexões com alguns dos principais biomas tais como Floresta Amazônica, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal. A grande extensão, diversidade de fisionomias vegetais e influência de diversos biomas, entre outros fatores, fazem com que a fauna e flora do Cerrado sejam extremamente diversas.

No entanto esta alta riqueza de espécies presente no Cerrado tem sido fortemente ameaçada com o aumento da ocupação humana nas últimas décadas, com cerca de 78,7% de sua área estando sobre alguma forma de exploração humana e com apenas 21,3% do total considerado como totalmente preservado, sendo que apenas aproximadamente 1,4% está protegido em unidades de conservação de uso restrito (Fonseca *et al.*, 2004). Assim, devido à alta taxa de endemismo de sua flora associado à alta taxa de perda de hábitat que vem ocorrendo no bioma Cerrado, este é considerado atualmente como um dos 37 “hotspots”, do planeta (Mittermeier, 2004).

De acordo com Guillon (1983), episódios de fogo ocorrem com frequência em áreas que apresentam uma estação úmida suficiente para permitir a produção de uma grande biomassa vegetal, e uma estação seca que permita que este material queime rapidamente. A presença de uma forte sazonalidade na distribuição da chuva é uma característica marcante do Cerrado, sendo que a maior parte do bioma possui um inverno seco e um verão chuvoso. Assim, a época de queimadas se inicia geralmente no mês de maio, início da estação seca, e chegam à sua maior incidência nos meses de agosto e setembro (Briani & Vieira, 2006).

O fogo é um dos fatores chave para a determinação da estruturação do mosaico de fitofisionomias do cerrado, com diferentes fisionomias vegetais sendo adaptadas

naturalmente a diferentes regimes de fogo (Mistry, 1998). Muitos dos componentes florísticos do Cerrado apresentam características adaptativas que evidenciam este dinamismo, tais como troncos com cascas grossas, alta capacidade de rebrota, dispersão de sementes e frutos pós-fogo, entre outras (Coutinho, 1990; Filgueira *et al.*, 1996; Dias, 1999; Pausas & Keeley, 2009). Porém, mesmo com estas adaptações, a alteração do regime natural de queimadas provocada pela ocupação humana pode levar a uma grande mudança estrutural em todo o Cerrado.

De maneira geral, os efeitos de incêndios em mamíferos e aves são melhores documentados, existindo assim informação mais completa e princípios melhor compreendidos (Lyon *et al.*, 2000a). Trabalhos no Cerrado também apresentam esta característica, com poucos grupos animais tendo sido estudados, e grandes lacunas no conhecimento do efeito do fogo principalmente no que diz respeito a populações e comunidades animais (Mistry, 1998)

A variedade de efeitos de incêndios sobre a fauna pode ser quase infinita (Lyon *et al.*, 2000a). A mortalidade e/ou injúria provocado pelas altas temperaturas pode ser um problema, principalmente em espécies com distribuição ou mobilidade limitada ou espécies com hábitos reprodutivos especializados (Smith & Fischer, 1997). Porém o efeito do fogo no ambiente influencia muito mais dramaticamente populações animais do que simplesmente através da mortalidade direta (Lyon *et al.* 2000b). Esses efeitos podem ser variados e até mesmo antagônicos dependendo da intensidade do incêndio, do ambiente e dos animais afetados. Pode haver, por exemplo, tanto uma diminuição na disponibilidade de alimento, devido à simplificação do hábitat, quanto um aumento na disponibilidade de alimento, representado por animais feridos ou em fuga, que servem como alimento para predadores ou carniceiros e se tornam mais visíveis em ambientes queimados, ou por brotos novos de vegetação para herbívoros. Da mesma maneira, pode ocorrer tanto uma simplificação do ambiente queimado diminuindo assim a quantidade de abrigo e sítios de reprodução, quanto adição de novos microambientes como ocos de árvores e troncos mortos.

O conhecimento dos impactos, tanto positivos quanto negativos, de diferentes regimes de incêndio na fauna brasileira é vital para a elaboração de manejos de incêndios em áreas de preservação ambiental. No Brasil, as únicas medidas tomadas são geralmente para a contenção de incêndios tais como aceiros ou brigadas anti-incêndio

(Briani & Vieira, 2006). A simples eliminação de incêndios pode ser prejudicial, principalmente em fisionomias vegetais adaptadas a queimadas regulares, como é o Cerrado, e, assim, diversos países têm utilizado queimadas planejadas como prática de manejo para determinados tipos de vegetação.

Um grupo de particular interesse na conservação é a classe Amphibia. Wells (2007) faz uma revisão de diversas características dos membros deste grupo que os tornam susceptíveis a mudanças ambientais como sua pele permeável e ovo sem casca, que os tornam vulneráveis a contaminantes químicos e a agentes infecciosos como fungos e bactérias, assim como, associado ao pequeno tamanho da maioria das espécies, os tornam vulneráveis a impactos que tornem o ambiente mais seco. O fato de anfíbios geralmente possuírem uma fase larval aquática e uma terrestre que pode utilizar diferentes tipos de habitats para a reprodução alimentação e hibernação faz com que perturbações em qualquer um desses ambientes sejam danosas para estas espécies. Além disso, muitos anfíbios possuem uma distribuição geográfica extremamente restrita ou possuem uma especialização muito grande por determinados habitats, o que os tornam susceptíveis a mudanças nesses ambientes.

No entanto pouco se sabe sobre a resposta dos anfíbios a incêndios, sendo que não existem dados publicados sobre a relação entre o fogo e anfíbios do Cerrado, apesar da grande diversidade do grupo neste bioma. De acordo com revisão feita por Bastos (2007), por exemplo, o Cerrado possui a maior diversidade de anfíbios dentre os biomas não florestais do Brasil, contado com cerca de 141 espécies descritas até o momento, sendo que, destas, 41(29,8% do total) são endêmicas deste bioma. Entretanto, com a descoberta de novas espécies (e.g. Brandão *et al.*, 2007; Maciel *et al.*, 2007; Drummond *et al.*, 2007) e a ampliação geográfica de outras já descritas (e.g. Araujo *et al.*, 2007) e uma vez que existe uma tendência de espécies descritas mais recentemente possuírem uma distribuição geográfica mais restrita (Diniz *et al.*, 2005), o número de espécies de anfíbios e a proporção de espécies endêmicas certamente é maior que o apontado.

Uma fitofisionomia do Cerrado particularmente pouco estudada no que diz respeito ao efeito do fogo sobre a fauna, é a dos Campos Rupestres. Presente na cadeia do espinhaço, que se estende de Ouro Branco, em Minas Gerais, até o norte da Bahia, próximo à divisa com Piauí e Pernambuco, este tipo fisionômico caracteriza-se por ser exclusivamente herbáceo-arbustivo com a presença eventual de arvoretas pouco

desenvolvida com até 2 metros de altura. Geralmente ocorrem em altitudes superiores a 900m, em áreas onde há ventos constantes, dias quentes e noites frias, solos litólicos ácidos e pobres em nutrientes ou em frestas de afloramentos rochosos (Mendonça Filho, 2005).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do fogo em diversos aspectos da biologia de uma taxocenose de anfíbios em uma lagoa temporária de altitude circundada por Campos Rupestres conhecida popularmente como lagoa seca, presente no interior do Parque Estadual do Itacolomi, município de Ouro Preto, MG. Trabalhos prévios nesta lagoa resultaram na descrição das espécies *Phyllomedusa itacolomi* (Caramaschi *et al.*, 2006) e *Physalaemus erythros* (Caramaschi *et al.* 2003), bem como na descrição do girino desta última espécie (Baêta *et al.*, 2007) que é, até o momento, considerada endêmica do platô montanhoso onde a lagoa seca esta inserida. Esta área teve sua anurofauna monitorada por Drummond (2006) quinzenalmente entre Outubro de 2004 e setembro de 2005. Dois anos depois, no início de outubro de 2007, final da estação seca, um grande incêndio que atingiu a maior parte da área de campos rupestres do parque, atingiu todo o entorno desta lagoa enquanto esta se encontrava completamente vazia.

O presente trabalho foi dividido em duas partes. Na primeira parte deste trabalho foi feita uma comparação na composição da anurofauna da Lagoa Seca entre os anos pré-fogo (2004/2005) e pós-fogo (2007/2008), visando analisar possíveis efeitos do incêndio na sua diversidade, distribuição temporal e ocupação ambiental. Na segunda parte foi realizada a análise do conteúdo estomacal de exemplares de três das mais abundantes espécies da lagoa, *Scinax curicica*, *Scinax squalirostris* e *Leptodactylus jolyi*, capturados em um curto período após a passagem do incêndio para se avaliar suas dietas e o efeito a curto prazo do fogo na disponibilidade de alimento.

1.1 BIBLIOGRAFIA

ARAUJO, C.O.; CONDEZ, T.H. & HADDAD, C.F.B. 2007. Amphibia, Anura, *Phyllomedusa ayeaye* (B. Lutz, 1966): Distribution extension, new state record, and geographic distribution map. Check List 3(2): 156-158.

- BAÊTA, D.; LOURENÇO, A.C.C. & NASCIMENTO, L.B. 2007. Tadpole advertisement call of *Physalaemus erythros* Caramaschi, Feio & Guimarães-Neto, 2003 (Amphibia, Anura, Leiuperidae). *Zootaxa*, 1623: 39-46.
- BASTOS, R.P. 2007. Anfíbios do Cerrado. P. 87-100. Em: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA, M. E. (Ed.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: SBH, 2007, pp. 87-100.
- BRANDÃO, R.A.; MACIEL, N.M. & SEBBEN, A. 2007. A new species of *Chaunus* from central Brazil (Anura; Bufonidae). *Journal of Herpetology*, 41(2): 309-316.
- BRIANI, D.C. & VIEIRA, E.M. 2006. Efeito do fogo em mamíferos do Brasil. P.41-54. Em: FREITAS, T.R.O.; VIEIRA, E.; PACHECO, S. & CHRISTOFF, A (Ed.). *Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação*. Suprema Gráfica e Editora, São Carlos, SP, 170pp.
- CARAMASCHI, U.; FEIO, R.N. & GUIMARAES-NETO, A.S. 1991. A new species of *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae) from Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Herpetologica*, 59, 519-524.
- CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G. & FEIO, R.N. 2006. A new species of *Phyllomedusa* Wagler, 1830 from the state of Minas Gerais, Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Nacional*, 524: 1-8.
- COUTINHO, L.M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. Em: GOLDAMMER, J.G. (Ed.). *Fire in the tropical biota*. New York: Springer-Verlag, pp. 82-105.
- DINIZ FILHO, J.A.F.; BASTOS, R.P.; RANGEL, T.F.L.V.B.; BINI, L.M.; CARVALHO, P. & SILVA R.J. 2005. Macroecological correlates and spatial patterns of anuran description dates in the Brazilian Cerrado. *Global Ecology and Biogeography*, 14(5): 469-477.
- DRUMMOND, L.O. 2006. Distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros em uma lagoa temporária no Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais. Monografia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 48pp.

- DRUMMOND, L.O.; BAETA, D. & PIRES, M.R.S.. 2007. A new species of *Scinax* (Anura, Hylidae) of the *S. ruber* clade from Minas Gerais, Brazil. *Zootaxa*, 1612: 45-53.
- EITEN, G. 1978. Delimitation of the Cerrado concept. *Plant Ecology*, 36(3): 169-178
- FONSECA, G.A.B.; CAVALCANTI, R.; RYLANDS, A. & PAGLIA, A. 2004. Cerrado. P.93-97. Em: MITTERMEIER, R. ; GIL, P.R. ; HOFFMANN, M. ; Pilgrim, J.D. ; BROOKS, T. ; MITTERMEIER, C.G & FONSECA, G. A. B. . Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Ecoregions. Mexico City: CEMEX & Agrupacion Sierra Madre, 640 pp.
- GOODLAND, R. 1971. A Physiognomic Analysis of the 'Cerrado' Vegetation of Central Brasil *The Journal of Ecology*, 59(2): 411-419
- LYON, L.J.; BROWN, J.K.; HUFF, M.H. & SMITH J.K. 2000a. Introduction. P. 1-8. Em: SMITH, J.K. (Ed.). 2000. *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna*. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service Rocky Mountain Research Station, 83pp.
- LYON, L.J.; TELFER, E.S. & SCHREINER, D.S. 2000b. Direct effects of fire and Animal Responses. P. 17-23. Em: SMITH, J.K. (Ed.). 2000. *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna*. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service Rocky Mountain Research Station, 83pp.
- MACIEL, N.M.; BRANDÃO, R.A.; CAMPOS, L.A. & SEBEN A. 2007. A large new species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) from Cerrado of Brazil. *Zootaxa*, 1627: 23-39.
- MENDONÇA FILHO, C. V. 2005. *Vegetação*. Em: SILVA, A.C.; PEDREIRA, L.C.V.S.F.; ABREU, P.A.A. (Ed.). *Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes*. Belo Horizonte: O Lutador, 271pp
- MISTRY, J. 1998. Fire in Cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. *Progress in Physical Geography*, 22(4):425-448.
- MITTERMEIER, R. ; GIL, P.R. ; HOFFMANN, M. ; Pilgrim, J.D. ; BROOKS, T. ; MITTERMEIER, C.G & FONSECA, G. A. B. 2004. *Hotspots Revisited: Earth's*

Biologically Richest and Most Endangered Ecoregions. Mexico City: CEMEX & Agrupacion Sierra Madre, 640 pp.

PAUSAS, J.G. & KEELEY, J.E. 2009. A burning story: the role of fire in the history of kife. *BioScinence*, 59(7): 593-601

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATERS, S. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, 80: 223-230.

SMITH, J.K.; FISCHER, W.C. 1997. Fire ecology of the forest habitat types of northern Idaho. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station. 142 pp.

WELLS, K.D. 2007. The ecology and behaviour of amphibians. The University of Chicago Press, 1148pp.

CAPÍTULO 2

EFEITO DO FOGO SOBRE A RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE UMA TAXOCENOSE DE ANFÍBIOS DE AMBIENTE TEMPORÁRIO

Resumo: Com o objetivo de analisar o efeito do fogo sobre a diversidade, distribuição sazonal e ocupação do espaço pelos anuros, foram realizadas visitas quinzenais nos períodos pré-fogo, entre os anos de 2004 e 2005, e pós-fogo, entre 2007 e 2008 em uma Lagoa temporária de altitude. Dez espécies de anfíbios foram encontradas tanto no período pré-fogo quanto no período pós-fogo, pertencentes às famílias Brachycephalidae (1 sp.), Hylidae (5 sp.), Leptodactylidae (2 sp.) e Leiuperidae (2 sp.). Cinco espécies foram encontradas em baixa abundância apenas após a passagem do incêndio, indicando uma colonização facilitada pelo fogo: *Scinax fuscovarius*, *Rhinella pombali*, *Leptodactylus cunicularius*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus*. A pluviometria foi um dos fatores determinantes para a presença de anfíbios na Lagoa Seca, porém houve diferença no tempo de resposta dos anfíbios a variações na chuva, que foi de 5 a 10 dias antes e de 10 a 15 dias após o incêndio. A temperatura do ar afetou a atividade dos anfíbios apenas no período pós-fogo, o que pode ser consequência da maior flutuação térmica devido a retirada da vegetação. O aumento no número de espécies de anfíbios, associada à simplificação do ambiente provocada pela remoção da vegetação emergente resultou em grande sobreposição espacial, aumentando a probabilidade de competição entre as espécies, o que foi evidenciado para *S. curucica* e *S. squalirostris*. Foi encontrado maior número de espécies e indivíduos utilizando bromélias como abrigo após o fogo.

Effect of fire on the distribution and species richness of a taxocenosis of amphibians in a temporary environment

Abstract: Aiming to analyze the effect of fire on diversity, seasonal distribution and occupation of space by the anurans we made we made fortnightly surveys in the pre-fire, between October 2004 and September 2005, and post-fire, between October 2007 and October 2008, periods in a altitudinal temporary pond. We recorded 10 species of amphibians both in pre-fire and in post-fire periods, belonging to the Brachycephalidae (1 sp.), Hylidae (5 sp.), Leptodactylidae (2 sp.), and Leiuperidae and (2 sp.) families. Five species were found in low abundance in the environment only after the burn of the environment, indicating a colonization facilitated by fire: *Scinax fuscovarius*, *Rhinella*

pombali, *Leptodactylus cunicularius*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus*. Rainfall was a key factor for the presence of amphibians in the Lagoa Seca, but there were differences in timing response of amphibians to variations in rainfall, which was of 5 to 10 days before fire and 10 to 15 days after fire. The air temperature affected the activity of amphibians only during the post-fire period, which can be explained by the greater fluctuations in temperature caused by the removal of vegetation. The increase in the number of amphibian species, associated with a simplification of the environment by the removal of emergent vegetation, resulted in large spatial overlap, increasing the probability of competition between species, which was confirmed for *S. curicica* and *S. squalirostris*. We found a greater number of species and individuals using bromeliads as diurnal shelter.

2.1 INTRODUÇÃO

Desde o final dos anos 80 é consenso que os anfíbios, um grupo extremamente diverso com atualmente 6.433 espécies (Frost, 2009), vêm sofrendo declínios populacionais em todo o mundo. Diversas causas têm sido apontadas para estes declínios, que podem estar ocorrendo desde o final da década de 50 (Houlahan *et al.*, 2000), sendo algumas das mais citadas: o aumento da incidência de raios ultravioleta (Blaustein *et al.*, 1995; Blaustein *et al.*, 2003), a introdução de espécies exóticas (Pope, 2008), infecções por fungos e outros patógenos (Bosch *et al.*, 2001), contaminantes químicos (Blaustein *et al.*, 2003), mudanças climáticas (Wake, 2004; Santiago-Paredes *et al.*, 2004), superexploração (Schlaepfer *et al.*, 2005) e sinergismos entre dois ou mais fatores (Brito-Gitirana *et al.*, 2009; Picco & Collins, 2008). No entanto, diversos autores apontam como a principal ameaça para os anfíbios no Brasil e no mundo a destruição, fragmentação e descaracterização de seus habitats como consequência de diversos fatores como o desmatamento, avanço da fronteira agrícola, mineração, urbanização e queimadas (Silvano & Segalla, 2005; Becker *et al.*, 2007).

No Brasil, a falta de informações é um grande entrave na conservação dos anfíbios. Durante o I Congresso Brasileiro de Herpetologia, em 2004, a Sociedade Brasileira de Herpetologia organizou um workshop no qual foram reconhecidas 751 espécies de anfíbios no território brasileiro, colocando o país como primeiro lugar em número de espécies. Desde então, 59 espécies foram descritas (*e.g.* Caramaschi & Pombal Jr., 2006; Caramaschi *et al.*, 2006; Peloso & Sturaro, 2008; Caramaschi *et al.*,

2009) e várias outras tiveram seu status taxonômico revalidado (*e.g.* Caramaschi, 2006; Caramaschi & Cardoso, 2006; Kwet & Solé, 2005; Prado & Pombal Jr., 2008) ou tiveram seu primeiro registro para o Brasil (*e.g.* Zanella *et al.*, 2007), aumentando, desta maneira, o número de anfíbios no território brasileiro para 849 espécies (SBH, 2009). Estes dados associados às frequentes ampliações de distribuição geográfica de espécies brasileiras comprovam que, apesar do recente aumento no número de pesquisas, o conhecimento sobre a fauna do Brasil é ainda muito deficiente.

Esta deficiência, notada até mesmo para informações básicas como taxonomia e distribuição das espécies, dificulta a determinação do grau de ameaça a que estão submetidos os anfíbios brasileiros (Pimenta *et al.*, 1999). Atualmente, 17 espécies são consideradas como estando sobre algum grau de ameaça (Haddad, 2008). Porém, a falta de informações sobre os animais tornam estas classificações menos seguras e impossibilitam a classificação de várias espécies, desta forma, 90 espécies são consideradas como “data deficient” no país.

Informações resultantes tanto de trabalhos de monitoramento de longo prazo (*e.g.* Dodd Jr. *et al.*, 2007) quanto de trabalhos experimentais (*e.g.* Blaustein *et al.*, 1998; Pope, 2008;) também são extremamente escassos no Brasil. Estes trabalhos são importantes para se conhecer a suscetibilidade de anfíbios a determinados impactos ambientais ou, no primeiro caso, determinar mais precisamente o declínio de espécies, diferenciando este de flutuações naturais das populações ao longo do tempo (Marsh, 2001),

Um bom exemplo de deficiência de estudos sobre conservação de anfíbios brasileiros é o quase nulo conhecimento sobre o efeito de incêndios em populações ou comunidades de anfíbios do país. No mundo todo, anfíbios são os tetrápodos menos estudados no que diz respeito à sua suscetibilidade ao fogo, sendo que a quase totalidade dos estudos publicados estão restritos aos Estados Unidos (*e.g.* Pilliod *et al.*, 2003; Schurbon & Fauth, 2003; Langford *et al.*, 2007) e à Austrália (*e.g.* Friend, 1993; Driscoll & Roberts, 1997).

O fogo altera significativamente diversas características do ambiente, tais como umidade e temperatura do solo, estrutura da vegetação, profundidade da serrapilheira, taxas de erosão e hidroperíodo de ambientes aquáticos (Cain *et al.*, 1998, Schurbon & Fauth, 2003). Diversas características dos anfíbios os tornam sensíveis a mudanças no

ambiente, e, seria de se esperar, que alterações ambientais provocadas por incêndios afetassem significativamente este grupo (Schurbon & Fauth, 2003).

No entanto, as limitadas informações disponíveis na literatura sobre as repostas de anfíbios após passagens de fogos são variadas e conflitantes. Ao mesmo tempo em que incêndios são apontados como causa de declínios populacionais ou mesmo de espécies (Driscoll & Roberts, 1997; Campbell, 1999; Papp & Papp, 2000), em outros trabalhos os anfíbios são apontados como resistentes a incêndios, com a diversidade se mantendo ou mesmo aumentando após os eventos de fogo (Langford *et al.*, 2007; Ford *et al.*, 1999).

No Brasil, embora incêndios sejam frequentemente citados em trabalhos de conservação de anfíbios (e.g. Silvano & Segalla, 2005; Eterovick *et al.*, 2005), poucos estudos tem abordado este tema na prática, sendo que, até o momento, apenas dois trabalhos foram publicados abordando o efeito do fogo, ambos sobre espécies associadas a bromélias. Papp & Papp (2000) registraram uma forte redução na população de *Phyllodytes luteolus*, um anfíbio bromelígena (*sensu* Peixoto, 1995) cinco meses após um incêndio em uma área com características de restinga circundada por Mata Atlântica, conhecida popularmente na região como “nativo”, previamente estudada por Giaretta (1996). Já Rocha *et al.* (2008), comparando a densidade de indivíduos da perereca bromelícola *Scinax* cf. *alter* entre bromélias de áreas adjacentes de restinga queimada e não queimada, também encontrou indícios de diminuição da população da espécie em áreas queimadas.

Não existem trabalhos publicados sobre efeito de incêndios sobre taxocenoses de anfíbios ou sobre anfíbios do Cerrado de maneira geral. No entanto, Brasileiro (2004) dedica um capítulo de sua tese ao efeito de incêndios na anurofauna do Cerrado da Estação Ecológica de Itirapina, estado de São Paulo. De acordo com a autora, a riqueza e abundância de anfíbios foram de iguais a ligeiramente maiores em áreas queimadas em relação ao observado em áreas não queimadas, sendo que houveram diferenças significativas na resposta ao fogo entre as espécies estudadas. No entanto, este trabalho utilizou apenas dados provenientes de armadilhas do tipo pit-fall, sendo que informações de espécies pouco amostradas por este método, como as arborícolas, não foram coletadas.

O presente trabalho tem como objetivo elucidar o efeito do fogo sobre a riqueza, abundância, distribuição espacial e distribuição temporal de uma taxocenose de anfíbios em ambiente temporário circundado por Campos Rupestres, uma fitofisionomia do Cerrado típica das elevadas altitudes da Cadeia do Espinhaço, no Parque Estadual do Itacolomi, comparando-se uma mesma comunidade em um período pré-fogo (2004-2005) e pós-fogo (2007-2008).

2.2 METODOLOGIA

Área de estudo

O Parque Estadual do Itacolomi é uma Unidade de Conservação com cerca de 7.543 ha situada entre os municípios de Ouro Preto e Mariana, no sudeste do quadrilátero ferrífero, próximo ao limite sul da Cadeia do Espinhaço (Figura 1). Essa região está localizada entre os biomas da Mata Atlântica e Cerrado, apresentando clima do tipo temperado úmido, Cwb segundo Köppen, com invernos secos e verões chuvosos e quentes (Figura 2). As altitudes variam entre 700m e 1772 m e a precipitação média é de 2.018mm. A temperatura média anual varia de 13,1 a 22,6°C com média de 17,4°C (Batista *et al.*, 2004).

No parque podem ser identificadas diferentes fitofisionomias dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. Toda área localizada acima da cota de 1200m, onde predominam o solo raso e arenoso associado ao quartzito, é coberta por Campos Rupestres e podem ser encontrados seis tipos de formações vegetacionais: afloramentos rochosos quartzíticos, campos gramíneos, campos brejosos, capão de mata, capão de galeria e campos ferruginosos (Coser, 2008). A área estudada no presente trabalho é uma lagoa temporária, conhecida popularmente como Lagoa Seca, e seu entorno (20°25'52"S; 43°29'12"W). Esta lagoa está localizada em uma pequena depressão a aproximadamente 1609 metros de altitude, próximo ao Pico do Itacolomi, o ponto mais alto do Parque (Figura 3). A vegetação da área é típica de Campos Rupestres com grande quantidade de afloramentos rochosos cobertos com vegetação característica, incluindo uma grande quantidade de Bromélias. Esta lagoa se esvazia completamente durante o período mais seco do ano, de abril a setembro, se enchendo novamente com o início das chuvas. No interior da Lagoa podem ser encontradas 21 espécies de macrófitas (Matteuzzo, 2005), com grande predominância de *Juncus microcephalus*, que forma um cinturão que cobre toda a lagoa, exceto em suas regiões mais profundas.

Durante o início do mês de outubro de 2007, grande parte do parque foi consumida por um incêndio que atingiu quase toda a área de Campos Rupestres (Figura 4). Nessa ocasião o incêndio atingiu a Lagoa Seca, consumindo grande parte da vegetação herbáceo-arbustiva que cobre a área, assim como toda a vegetação do interior desta lagoa, que na época se encontrava completamente vazia. Este incêndio teve origem antrópica, se iniciando nas regiões vizinhas ao parque, fenômeno comum na área. No entanto a Lagoa Seca não era atingida por incêndios a pelo menos dez anos.

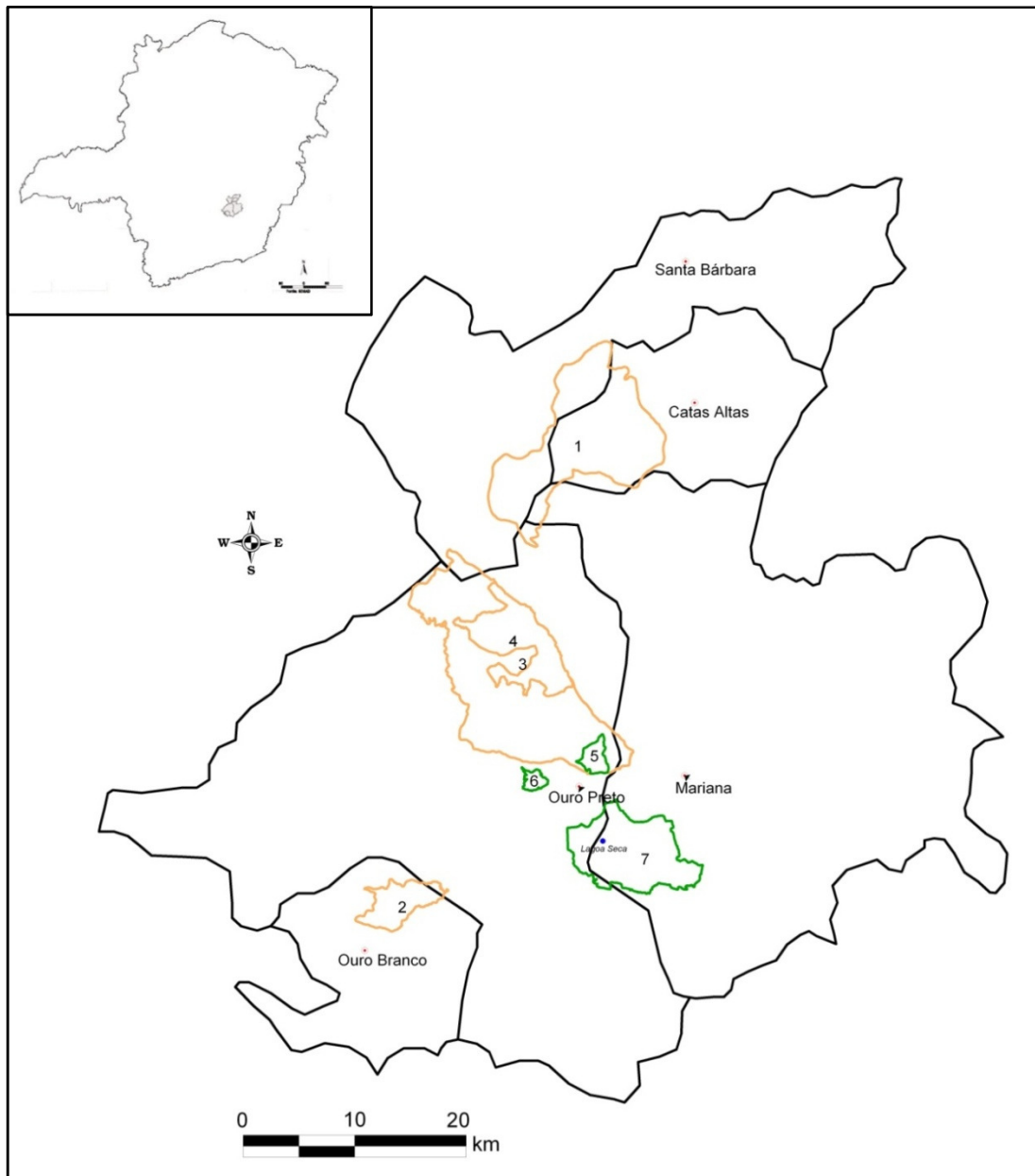


Figura 1: Mapa da Região de Ouro Preto, mostrando a localização do Parque Estadual do Itacolomi e das Unidades de Conservação no entorno. **Legenda:** (1) RPPN Santuário da Serra do Caraça; (2) APE Veríssimo; (3) APA Cachoeira das Andorinhas; (4) FLOE Uaimiú; (5) PM das Andorinhas; (6) EE Tripuí; (7); P.E. do Itacolomi.

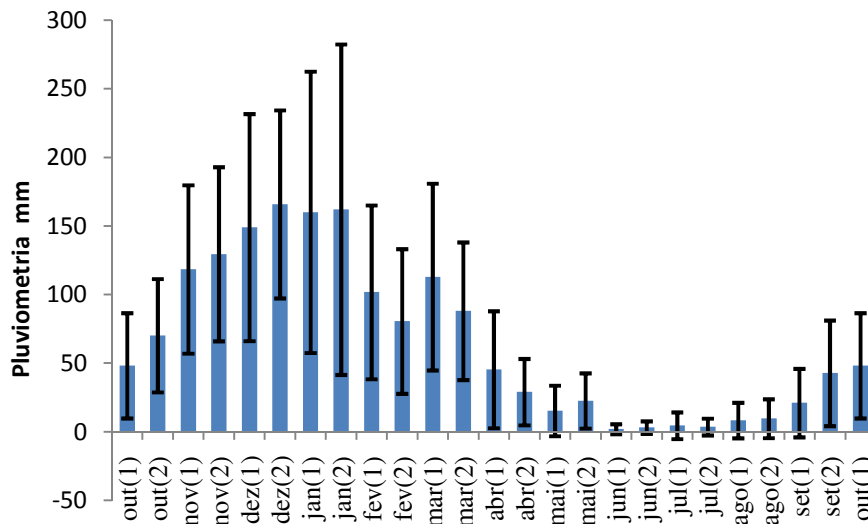


Figura 2: Variação pluviométrica quinzenal média na Região de Ouro Preto nos últimos 19 anos (1990-2008)



Figura 3: Localização da lagoa seca no interior do Parque Estadual do Itacolomi



Figura 4: Lagoa Seca no (A) período pré-fogo; (B) Logo após a passagem do incêndio; e (C) um ano após a passagem do incêndio.

Amostragem

Foram realizadas visitas quinzenais a Lagoa Seca durante o período de um ano tanto no período pré-fogo quanto no período pós-fogo. No período pré-fogo as visitas foram feitas da primeira quinzena de outubro de 2004 à segunda quinzena de setembro de 2005. Já no período pós-fogo, as visitas à área de estudo se iniciaram logo após o fim do incêndio, na segunda quinzena de outubro de 2007, terminando durante a primeira quinzena de outubro de 2008.

Foi utilizada a mesma metodologia durante as duas fases deste estudo para permitir a comparação. Este trabalho seguiu, com modificações pertinentes, as metodologias citadas em Heyer *et al.* (1994) para monitoramento de anfíbios, especialmente procura visual, transectos auditivos e buscas em ambientes reprodutivos, além daquelas utilizadas em comunidades de anfíbios anuros brasileiros por diversos autores como Pombal-Jr. (1997) e Prado *et al.* (2005).

O método de coleta consistiu na inspeção da maior área possível da lagoa e de seu entorno imediato, de modo que uma mesma área não fosse amostrada duas vezes na mesma campanha, diminuindo a probabilidade de um mesmo animal ser registrado mais de uma vez. As coletas tiveram início ao anoitecer, por volta das 18:00h, terminando quando toda a lagoa tivesse sido percorrida, sendo que a amostragem na se estendia por um período mínimo de uma hora.

No início e fim das coletas foram anotados a temperatura da água, a temperatura do ar, a condição do tempo (chuvoso, nublado, céu limpo, neblina, com lua, sem lua) e o horário, visando análise da possível influência desses fatores na atividade das espécies de anfíbios. Ao final de cada coleta também foi medida, com a ajuda de uma trena, a profundidade da água, sempre a partir de um mesmo ponto no centro da lagoa.

Os exemplares foram localizados através de procura direta com a ajuda de lanternas de mão, sendo registrados e contados tanto indivíduos quietos quanto em atividade reprodutiva. Para todo animal encontrado visualmente foram registrados o tipo de atividade e sua localização no ambiente. Para isso, foram registrados a altura em que o animal se encontrava em relação ao solo ou à superfície da água (distribuição vertical), a sua posição aproximada, a qual foi marcada em um croqui da lagoa, e o substrato utilizado. Foram reconhecidos 11 substratos para o registro da distribuição espacial das espécies durante o presente estudo:

- **Vegetação emergente** – Vegetação presente na área alagada durante a estação chuvosa no interior da lagoa, composta quase exclusivamente por *Juncus microcephalus*.
- **Vegetação entre os afloramentos rochosos** – Vegetação distinta daquela presente no resto da lagoa, composta por plantas das famílias Araceae e Melanostomataceae, por exemplo, e localizada entre as rochas.
- **Vegetação em terra firme** – Vegetação ao redor da lagoa composta principalmente por gramíneas.
- **Afloramentos rochosos** – Formação concentrada em uma pequena área na margem da lagoa, próxima ao local de onde parte o pequeno córrego efluente da lagoa.

- **Solo quartzítico** – Solo de areia quartzítica que ocupa todo o entorno da lagoa, exceto a área coberta por afloramentos rochosos.
- **Solo húmico** – Solo rico em matéria orgânica proveniente da decomposição da vegetação da Lagoa Seca. Este solo é encontrado em todo o leito da lagoa, ficando exposto durante a estação seca.
- **Tocas** – Buracos escavados em solo húmico.
- **Coluna d'água** – Animais flutuando em meio à lagoa não apoiados a nenhum outro substrato.
- **Parcialmente Submerso** – Animais na lâmina d'água da margem da lagoa apoiados no solo.
- **Flutuando apoiado em rochas** – Animais na lâmina d'água da margem da lagoa, apoiados nas rochas.
- **Flutuando apoiados em vegetação** – Animais na lâmina d'água apoiados nas vegetações emergentes da lagoa.

Informações adicionais de comportamento ou sinais de reprodução, tais como casais em amplexo, cuidado parental, desovas e imagos recém-metamorfoseados foram registrados. No entanto as principais análises foram realizadas levando-se em conta exclusivamente os exemplares adultos.

Sempre na segunda quinzena de cada mês de coleta eram também realizadas vistorias nas bromélias localizadas nos afloramentos rochosos próximos à Lagoa Seca com o objetivo de analisar o possível efeito do fogo na utilização deste recurso pelos anfíbios da área. As buscas eram realizadas por duas pessoas e limitadas por tempo, durando uma hora. No início e fim das coletas eram medidas as temperaturas do ar e de três bromélias escolhidas ao acaso.

Sempre que possível,, alguns indivíduos de cada espécie foram coletados para confirmação da identificação até o nível específico e para servirem como material testemunho do trabalho. Estes animais foram fixados segundo procedimentos habituais para o grupo, sendo mortos por imersão em álcool 20%, fixados em formalina (formol 10%) e, posteriormente, preservados em álcool 70%. Todos os exemplares coletados

foram tombados no Laboratório de Zoologia dos Vertebrados da Universidade Federal de Ouro Preto (LZV/UFOP). Uma lista dos indivíduos coletados pode ser encontrada no ANEXO I.

Análise dos dados

Possíveis diferenças na estrutura da comunidade foram analisadas através do teste de Kolmogorov-Smirnov sobre a distribuição de abundância e constância de cada espécie. A abundância de cada espécie foi considerada como a soma de todos os registros obtidos em cada ano.

Complementando-se a análise de diferenças na riqueza de espécies entre o período pré-fogo e o período pós-fogo foram empregados os estimadores de riqueza tradicionalmente utilizados, sendo eles: Bootstrap, Jackknife1, Jackknife2, Chao1 e Chao2.

Para a análise da influência da pluviometria, da profundidade e da temperatura do ambiente no momento da coleta sobre o número de espécies e sobre o número total de indivíduos em atividade, foi utilizada regressão linear simples com correção para dados com distribuição de Poisson com sobredispersão (quasipoisson), através do programa estatístico R (Crawley, 2007). Dados diários da pluviometria da região estudada foram obtidos através da Área de Controle Ambiental da empresa Novelis do Brasil LTDA. Para a análise da velocidade da resposta dos anfíbios a mudanças na pluviometria, foram realizadas regressões lineares utilizando-se a pluviometria acumulada nos cinco dias anteriores, nos dez dias anteriores e nos quinze dias anteriores a cada coleta realizada.

Para se analisar a diferença entre a constância da comunidade de anuros nos dois anos estudados, as espécies encontradas na lagoa foram classificadas de acordo com sua frequência de ocorrência durante as visitas realizadas para esse estudo. Os animais foram classificados segundo adaptação de metodologia utilizada por Nascimento *et al.* (1994) como sendo: “Constantes” aquelas espécies que ocorreram em mais de 50% das coletas, “Ocasionalmente” as espécies que ocorreram entre 25% e 50% das coletas e “Raras” as espécies que ocorreram em menos de 25% das coletas realizadas.

2.3 RESULTADOS

Riqueza e abundância de espécies

Durante todo o período de coleta, foram registradas 15 espécies de anfíbios na Lagoa Seca, pertencentes a cinco famílias, sendo que houve um aumento no número de espécies encontradas na lagoa após a passagem do fogo (Ver tabela 1 e ANEXO II). Dez destas espécies foram encontradas tanto no período pré-fogo, quanto no período pós-fogo, sendo elas: *Ischnocnema juipoca* (família Brachycephalidae); *Dendropsophus minutus*, *Phyllomedusa itacolomi*, *Scinax curicica*, *Scinax squalirostris* e *Scinax* sp. (família Hylidae); *Leptodactylus jolyi* e *Leptodactylus ocellatus* (família Leptodactylidae); *Physalaemus erythros* e *Physalaemus cuvieri* (família Leiuperidae). As outras cinco espécies colonizaram a lagoa após a passagem do fogo, sendo elas: *Rhinella pombali* (família Bufonidae) *Scinax fuscovarius* (família Hylidae); *Leptodactylus cunicularius*, *Leptodactylus furnarius* e *Leptodactylus fuscus* (família Leptodactylidae). Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente no período pré-fogo. Adicionalmente às espécies encontradas na Lagoa e seu entorno imediato, *Physalaemus evangelistai* e *Bokermannohyla martinsi* foram encontradas nos dois anos de estudo vocalizando em outros corpos d'água presentes no platô onde a lagoa seca está inserida e uma gimnofiona do gênero *Siphonops* foi encontrada nas margens do riacho efluente da Lagoa Seca, no período pós-fogo.

Tabela 1: Espécies de anfíbios registradas na Lagoa Seca no período Pré-fogo(2004/2005) e Pós-fogo(2007/2008), bem como o hábito de cada um deles.

Família	Espécie	Pré	Pós	hábito
Brachycephalidae	<i>I. juipoca</i> Sazima & Cardoso, 1978	X	X	TER
Bufonidae	<i>R. pombali</i> (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)		X	TER
Hylidae	<i>D. minutus</i> (Peters, 1872)	X	X	ARB
	<i>P. itacolomi</i> Caramaschi, Cruz & Feio, 2006	X	X	ARB
	<i>S. curicica</i> Pugliese, Pombal jr. & Sazima 2004	X	X	ARB
	<i>S. fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)		X	ARB
	<i>S. squalirostris</i> (Lutz, 1926)	X	X	ARB
	<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>ruber</i>)	X	X	ARB
Leptodactylidae	<i>L. cunicularius</i> Sazima & Bokermann, 1978		X	TER
	<i>L. furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978		X	TER
	<i>L. fuscus</i> (Schneider, 1799)		X	TER
	<i>L. jolyi</i> Sazima & Bokermann, 1978	X	X	TER
	<i>L. ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	TER
Leiuperidae	<i>P. cuvieri</i> Fitzinger, 1826	X	X	TER
	<i>P. erythros</i> Caramaschi, Feio & Guimarães-Neto, 2003	X	X	TER

Legenda: (TE) terrestres; (ARB) arborícola

Apenas uma espécie, *Scinax* sp. (figura 16H) não pôde ser identificada até o nível específico. Esta espécie está em processo de descrição (Délío Baêta, com. pess.) e tem uma distribuição disjunta, sendo encontrada até o momento apenas na Lagoa Seca e no estado de Goiás.

A espécie do gênero *Phyllomedusa* encontrada na Lagoa Seca foi descrita como *Phyllomedusa itacolomi* por Caramaschi *et al.* (2006), tendo exemplares da lagoa seca como material tipo. No entanto, Baêta *et al.* (2009), analisando exemplares tipos e topotipos de *Phyllomedusa itacolomi* e *Phyllomedusa ayeaye*, notaram que características utilizadas como diagnósticas para a separação das duas espécies eram variáveis e se sobrepunham, considerando desta maneira *P. itacolomi* como sinônimo junior de *P. ayeaye*

Todos os estimadores de riqueza utilizados apontaram que, aparentemente, todas as espécies presentes no ambiente no período pré-fogo foram registradas, com a curva se estabilizando com um desvio padrão próximo a zero sempre com uma estimativa de 10 espécies.

Já no período pós-fogo, onde foi registrado maior número de espécies, os estimadores de riqueza mostram que o número de espécies presentes no ambiente poderia ser ainda maior. De fato, até no último dia de coleta foram registradas novas espécies para o ambiente (*L. fuscus* e *L. cunicularius*). As riquezas estimadas foram de 17,29 espécies quando utilizado Bootstrap; $20,75 \pm 2,85$ espécies quando utilizado o estimador Jackknife 1; 25,37 espécies pelo estimador Jackknife 2; $18 \pm 7,19$ espécies pelo estimador Chao 1; $27 \pm 23,62$ espécies pelo estimador Chao2.

O número de indivíduos total encontrados nos dois anos de estudo foi bastante semelhante, tendo sido registrados 511 indivíduos no período pré-fogo e 508 indivíduos no período pós-fogo. Foram encontradas ligeiras diferenças no número de indivíduos registrados de cada espécie nos dois períodos de estudo. *Phyllomedusa itacolomi*, *S. curicica*, *L. jolyi*, *P. cuvieri* e *P. erythros* apresentaram aumento no número de indivíduos, enquanto *S. squalirostris*, *Scinax* sp., *D. minutus*, *L. ocellatus* e *I. juipoca* tenderam à uma diminuição neste número após o incêndio. No entanto, estas diferenças nas abundâncias das espécies não afetaram significativamente a estrutura da comunidade de anfíbios da Lagoa Seca. As espécies apresentaram distribuições de abundâncias iguais no período pré e pós-fogo pelo teste de Kolmogorov Smirnov (Max. dif.= 0.0598;

$p = > 0.05$), ou seja, as espécies dominantes encontradas no primeiro ano de coleta tenderam a continuar com maior abundância após a passagem do fogo (figura 5).

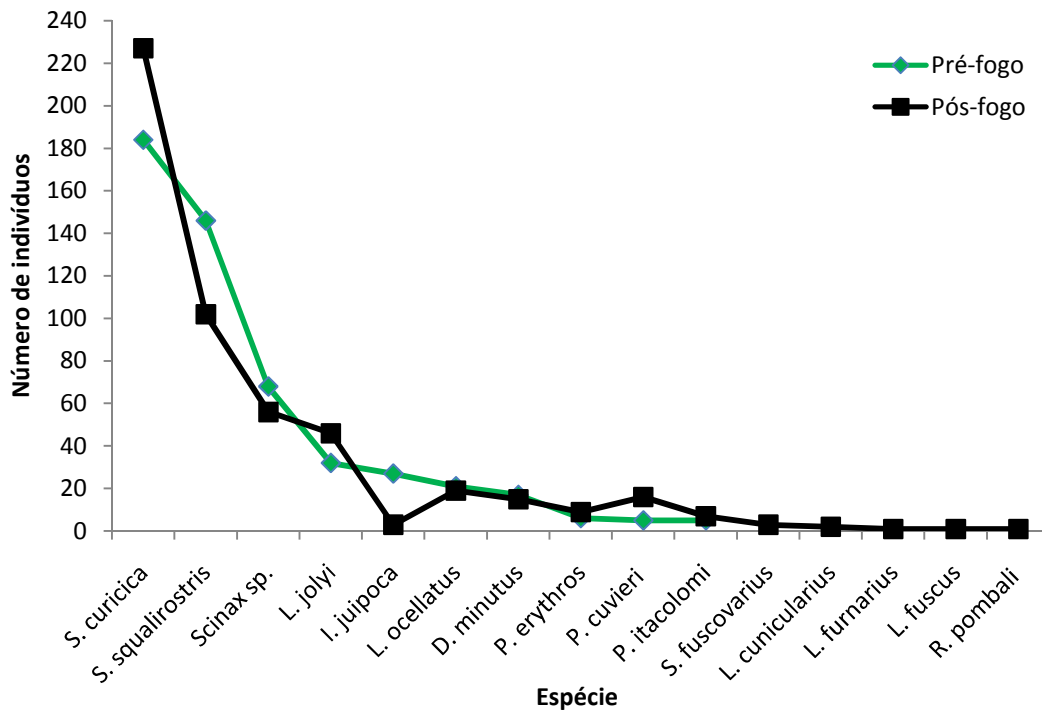


Figura 5: Número de indivíduos registrados nos períodos pré-fogo (2004/2005) e pós-fogo (2007/2008) na Lagoa Seca.

Distribuição temporal

Durante os dois anos de estudo a atividade das espécies na Lagoa Seca esteve vinculada à estação chuvosa, com o início da atividade dos anfíbios se dando logo durante as primeiras chuvas. O auge da atividade deu-se sempre no mês de dezembro, tendo sido observado o maior número de indivíduos na primeira quinzena no período pré-fogo e na segunda quinzena no período pós-fogo. Nos dois anos de estudo o maior número de espécies foi registrado na primeira quinzena de dezembro, período em que a lagoa acaba de se encher completamente. Após este período ocorre o declínio no número de espécies e indivíduos, mesmo com o aumento da pluviometria e a permanência de água na lagoa (ver figuras 6 e 7). No período pós-fogo, os últimos exemplares adultos foram localizados na primeira quinzena de maio, período após o qual a lagoa secou completamente. Enquanto que, no período pré-fogo, os últimos exemplares ocorreram na primeira quinzena de abril apesar de a lagoa reter água até o mês de junho.

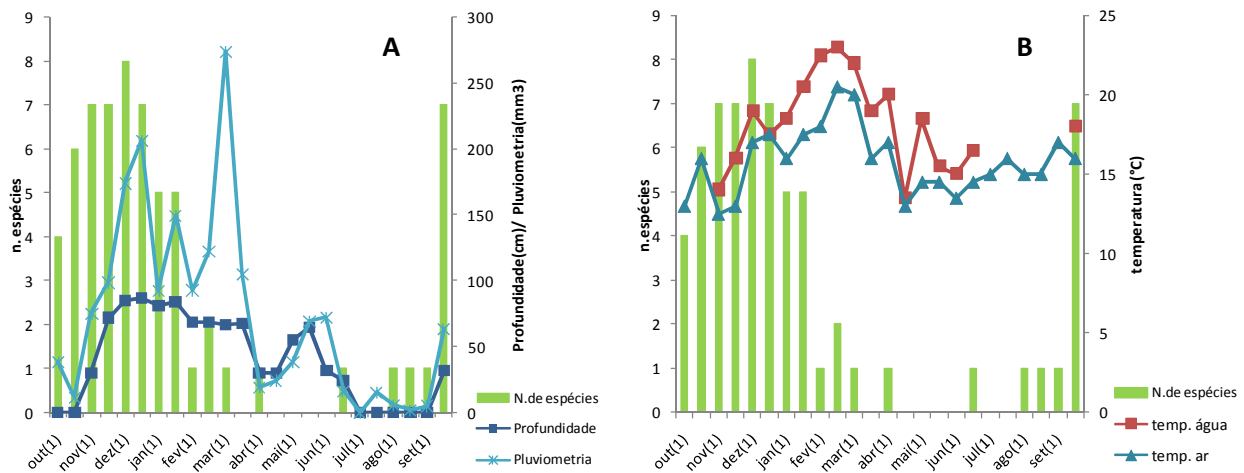


Figura 6: Número de espécies vocalizando bem como profundidade, pluviometria (A), temperatura da água e temperatura do ar (B) no período pré-fogo, entre outubro de 2004 e setembro de 2005.

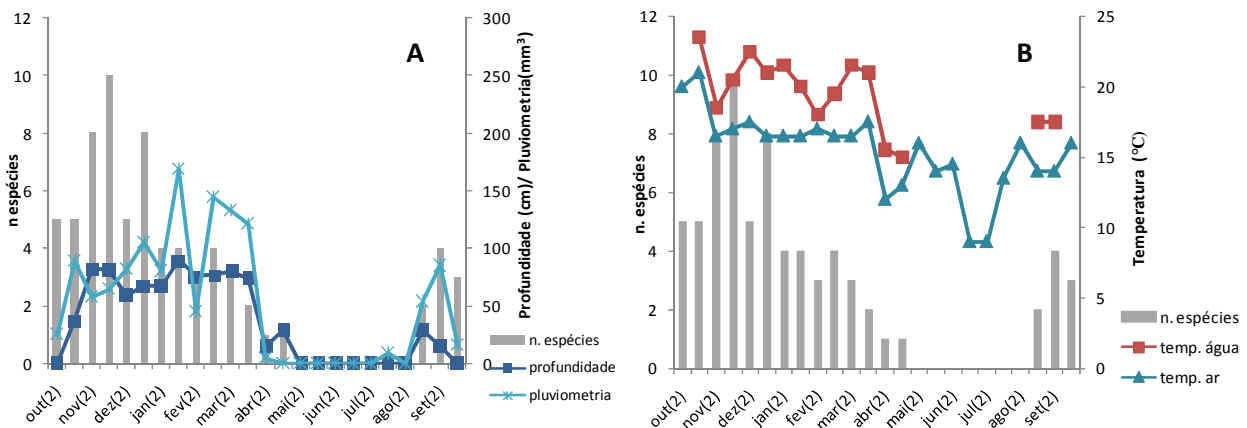


Figura 7: Número de espécies vocalizando bem como profundidade, pluviometria (A), temperatura da água e temperatura do ar (B) no período pós-fogo, entre outubro de 2007 e outubro de 2008.

Da mesma maneira que o observado para a abundância total de indivíduos, houve diferenças nas constâncias das espécies entre o período pré e pós-fogo (tabela 2 e figura 8). *Ischnocnema juipoca*, *L. ocellatus* e *L. jolyi* vocalizaram durante um período menor, e *Dendropsophus minutus*, *Scinax curicica*, *Scinax sp.* e *Physalaemus cuvieri* vocalizaram por um período maior no período pós-fogo. No entanto, estas diferenças também não afetaram significativamente o padrão comunidade, e as espécies tenderam a apresentar padrões de permanência proporcionalmente semelhantes nos dois anos de estudo (Max. dif. = 0.1246 $p > 0.05$). Assim, foi mantida a tendência da presença de um grande número de espécies raras e ocasionais, com curta permanência na lagoa. Apenas *Scinax curicica* foi considerada constante na área no período pós-fogo, com permanência pouco superior 50% do período estudado. A distribuição temporal das espécies registradas durante os dois anos de estudos pode ser vistas nas figuras 9 e 10.

As demais espécies ocorreram sempre durante apenas uma quinzena após a passagem do fogo, sendo que *S. fuscovarius* ocorreu apenas na primeira quinzena de janeiro, *L. furnarius* na primeira quinzena de janeiro, *R. pombali* na primeira quinzena de abril e tanto *L. fuscus* quanto *L. cunicularius* na primeira quinzena de outubro.

Tabela 2: Constância das espécies encontradas na Lagoa Seca, apresentando o número de quinzenas em que cada espécie ocorreu, a frequência de ocorrência e a classificação em cada período amostrado.

Espécie	Frequência					
	Pré-fogo			Pós-fogo		
	N. quinzenas	%	classe	N. quinzenas	%	classe
<i>Ischnocnema juipoca</i>	9	37,5	ocasional	1	4,17	rara
<i>Rhinella pombali</i>	-	-	-	1	4,17	rara
<i>Dendropsophus minutus</i>	4	16,7	rara	9	37,5	ocasional
<i>Phyllomedusa itacolomi</i>	5	20,83	rara	5	20,83	rara
<i>Scinax curicica</i>	10	41,67	ocasional	13	54,16	constante
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	-	1	4,17	rara
<i>Scinax sp.</i>	5	20,83	rara	8	33,33	ocasional
<i>Scinax squalirostris</i>	9	37,5	ocasional	9	37,5	ocasional
<i>Leptodactylus cunicularius</i>	-	-	-	1	4,17	rara
<i>Leptodactylus furnarius</i>	-	-	-	1	4,17	rara
<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-	-	1	4,17	rara
<i>Leptodactylus jolyi</i>	7	29,17	ocasional	6	25	ocasional
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	11	45,83	ocasional	9	37,5	ocasional
<i>Physalaemus cuvieri</i>	3	12,5	rara	5	20,83	rara
<i>Physalemus erythros</i>	2	8,33	rara	2	8,33	rara

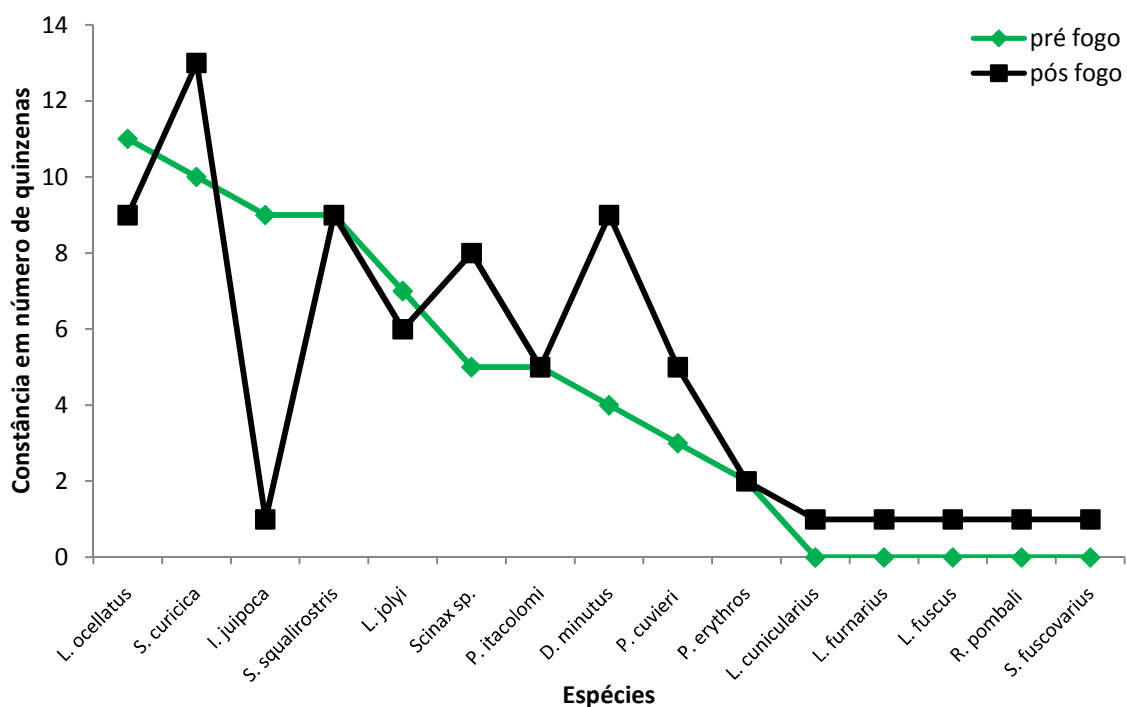


Figura 8: Constância das espécies registradas nos períodos pré-fogo (2004/2005) e pós-fogo (2007/2008) na Lagoa Seca.

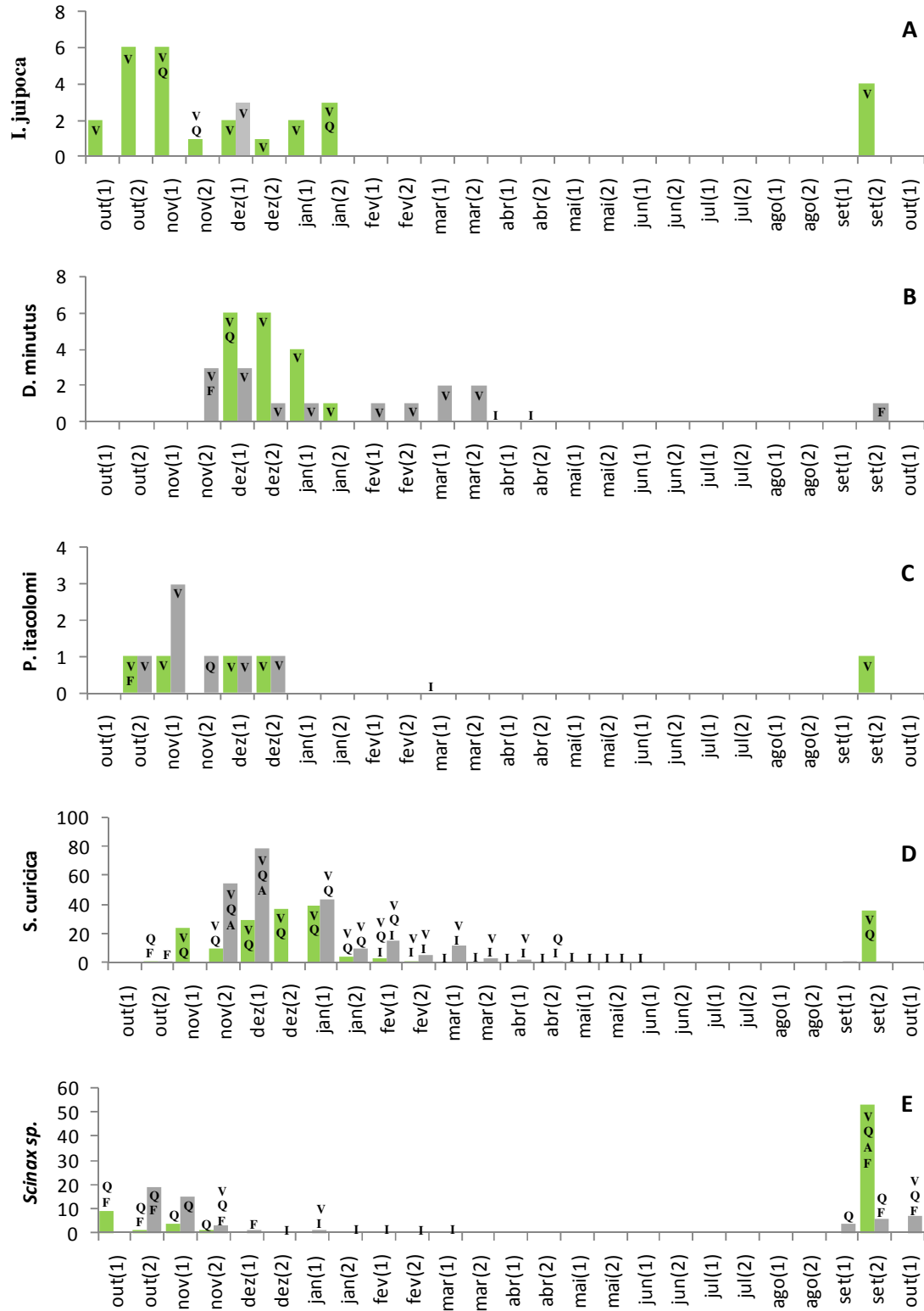


Figura 9: Distribuição temporal e tipo de atividade registrada durante cada mês no período pré-fogo (verde) e pós-fogo (cinza) de (A) *Ischnocnema juipoca*; (B) *Dendropsophus minutus*; (C) *Phyllomedusa itacolomi*; (D) *Scinax curicica* e (E) *Scinax sp.* Legenda: (V) Machos Vocalizando; (Q) exemplares quietos; (F) Fêmeas ovadas; (I) Imagos; (A) Amplexo.

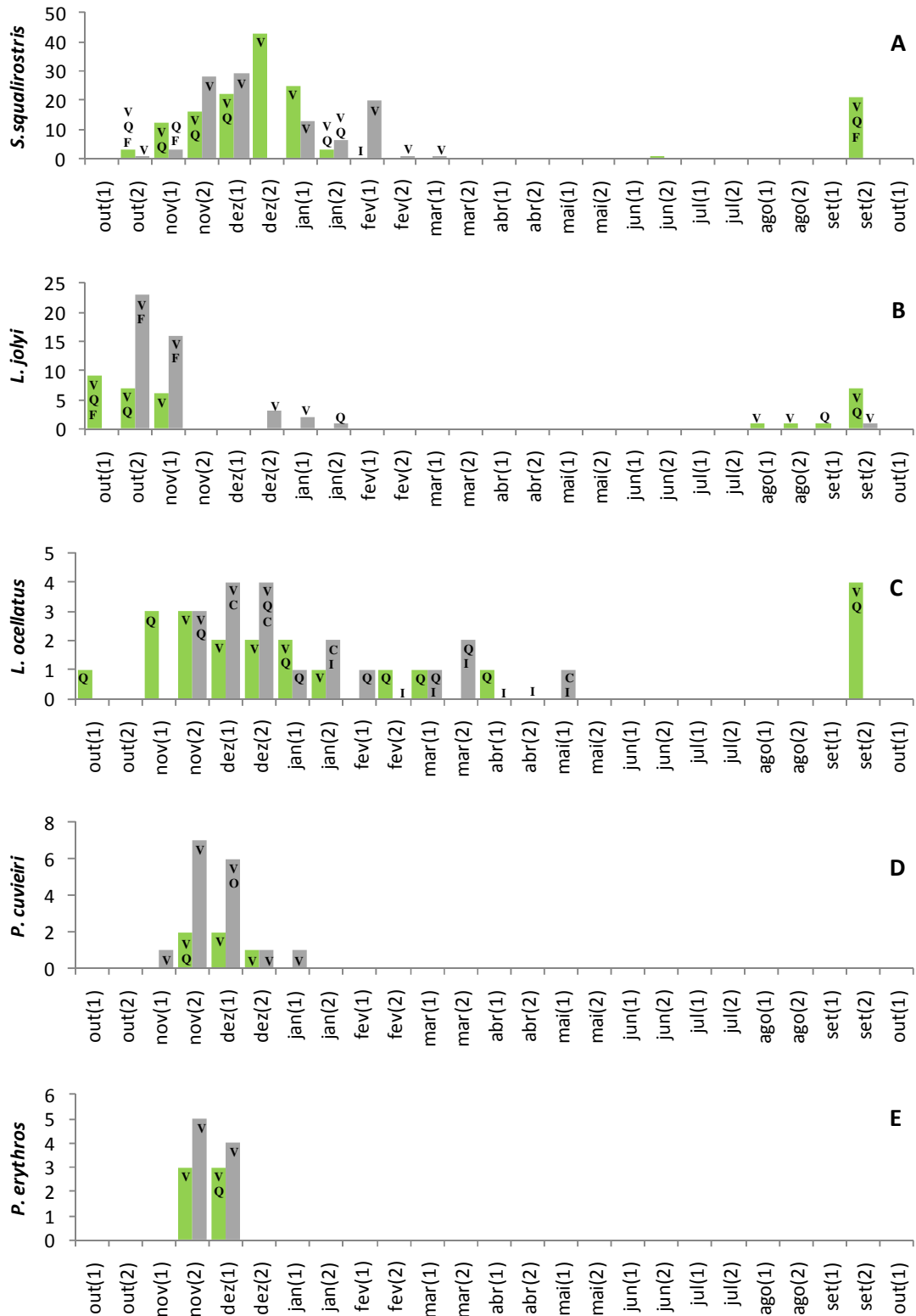


Figura 10: Distribuição temporal e tipo de atividade registrada durante cada mês no período pré-fogo (verde) e pós-fogo (cinza) de (A) *Scinax squalirostris*; (B) *Leptodactylus jolyi*; (C) *Leptodactylus ocellatus*; (D) *Physalaemus cuvieri* e (E) *Physalaemus erythros*. Legenda: (V) Machos Vocalizando; (Q) exemplares quietos; (F) Fêmeas ovadas; (I) Imagos; (A) Amplexo; (C) Cuidado parental.

No que diz respeito à resposta da comunidade aos fatores abióticos, foram encontradas diferenças entre os dois anos de estudo, sendo que os resultados podem ser visualizados nas tabelas 3 e 4. No período pré-fogo tanto o número de indivíduos quanto o número de espécies presentes na lagoa responderam a mudanças na pluviometria a curto (5 dias) e médio prazo (10 dias) e no período pós fogo apenas o número de espécies respondeu a variações na pluviometria, sendo que esta resposta se deu a médio (10 dias) e longo prazo(15 dias).

A profundidade da lagoa influenciou a distribuição temporal da comunidade de anfíbios nos dois anos estudados, sendo que no período pré-fogo, apenas espécies e indivíduos em atividade reprodutiva (vocalizando) responderam a esta variação. Já a temperatura da água não influenciou a distribuição de espécies ou indivíduos nos dois anos de estudo, e a temperatura do ar influenciou a comunidade apenas no período pós-fogo.

Tabela 3: Resultados dos testes de regressão linear simples com correção para dados com distribuição do tipo quasipoisson tendo temperatura do ar, temperatura da água e profundidade da lagoa como variáveis explicativas e número de espécies, indivíduos, espécies vocalizando e indivíduos vocalizando como variáveis dependentes. Resultados significativos mostrados em negrito.

PRÉ-FOGO			
	TEMP. AR	TEMP. ÁGUA	PROFUNDIDADE
ESPÉCIES	R2=<0,001;F=0.003; P=0.954	R2=0.008; F=0.119; P=0.735	R2=0.108; F=2.601; P=0.121
INDIVÍDUOS	R2<0,001; F<0,001; P=0.999	R2=0.021; F=0.317; P=0.582	R2=0.099; F=2.348; P= 0.14
ESPÉCIES VOCALIZANDO	R2<0,001; F=0.001; P=0.972	R2=0.008; F=0.122; P=0.732	R2=0.176; F=4.860; P= 0.038
INDIVÍDUOS VOCALIZANDO	R2<0,001; F=0.003; P=0.96	R2=0.026; F=0.404; P=0.535	R2=0.168; F=4.837; P=0.039
PÓS-FOGO			
	TEMP. AR	TEMP. ÁGUA	PROFUNDIDADE
ESPÉCIES	R2= 0.330;F=11.168 ; P=0.003	R2=0.199; F=3.148; P=0.099	R²=0.455; F=14.839; P<0,001
INDIVÍDUOS	R2=0.166; F=5.188; P=0.033	R2=0.054; F=0.736; P=0.406	R2=0.267; F=10.088; P=0.004
ESPÉCIES VOCALIZANDO	R2=0.249;F=7.934; P=0.01	R2= 0.151; F=2.233; P=0.159	R2=0.463 ; F=19.259; P<0,001
INDIVÍDUOS VOCALIZANDO	R2=0.109; F=3.199; P=0.087	R2=0.039; F=0.531; P=0.4791	R2= 0.317; F=16.611; P<0,001

Tabela 4: Resultados dos testes de regressão linear simples com correção para dados com distribuição do tipo quasipoisson tendo pluviometria acumulada nos quinze, dez e cinco dias anteriores a cada coleta como variáveis explicativas e número de espécies, indivíduos, espécies vocalizando e indivíduos vocalizando como variáveis dependentes Resultados significativos mostrados em negrito

PRÉ-FOGO			
	PLUV. 15 DIAS	PLUV. 10 DIAS	PLUV. 5 DIAS
ESPÉCIES	R2=0.139 ;F=3.057; P=0.094	R2=0.330;F=8.390; P=0.008	R2=0.359;F=8.0067; P=0.01
INDIVÍDUOS	R2=0.107; F=2.187; P=0.153	R2=0.183; F=4.554; P=0.044	R2= 0.340; F=9.112; P=0.006
ESPÉCIES VOCALIZANDO	R2=0.163;F=3.848; P=0.063	R2=0.359;F=10.723; P=0.003	R2=0.428;F=10.893; P=0.003
INDIVÍDUOS VOCALIZANDO	R2=0.158; F=3.634; P=0.07	R2=0.230; F=6.276; P=0.020	R2=0.349; F=8.633; P=0.008
PÓS-FOGO			
	PLUV. 15 DIAS	PLUV. 10 DIAS	PLUV. 5 DIAS
ESPÉCIES	R²=0.301; F=7.211; P=0.014	R²=0.253; F=5.564; P=0.0276	R ² =0.128;F=2.5694; P=0.123
INDIVÍDUOS	R2=0.086; F=1.834; P=0.189	R2=0.061; F=1.23; P=0.279	R2=0.042; F=0.8091; P=0.378
ESPÉCIES VOCALIZANDO	R2=0.224; F=5.191; P=0.0328	R2=0.176;F=3.757; P=0.0655	R2=0.085;F=1.7066; P=0.205
INDIVÍDUOS VOCALIZANDO	R2=0.089; F=1.896; P=0.182	R2=0.066; F=1.32; P=0.263	R2=0.047; F=0.8803; P=0.358

Distribuição espacial

No que diz respeito à distribuição espacial, todos os substratos analisados foram utilizados pelos anfíbios durante os dois anos de estudo, havendo, no entanto, diferenças significativas nos padrões observados como pode ser observado nas tabelas 5 e 6 e na figura 11.

No período pré-fogo a maioria dos substratos foi utilizada preferencialmente por, no máximo, uma espécie e secundariamente por, no máximo, três. A vegetação emergente constituiu a única exceção, tendo sido utilizada preferencialmente por três espécies *S. curicica*, *S. squalirostris* e *D. minutus*, e secundariamente por uma espécie, *Scinax* sp.. Assim este substrato foi utilizado por 116 dos 229 exemplares de anfíbios visualizados, sendo que nos demais substratos foram registrados no máximo 37 indivíduos, o que ocorreu nos afloramentos rochosos.

No período pós-fogo um número maior de indivíduos, 350, pode ser visualizado. O substrato vegetação emergente, antes utilizado por mais da metade dos exemplares visualizados, passou a representar o terceiro substrato mais utilizado, com apenas 70 indivíduos. Contudo, houve um aumento no número de espécies utilizando este substrato, cinco, versus quatro presentes no período pós-fogo. O substrato solo quartzítico, antes utilizado por apenas 11 indivíduos, foi o substrato com maior número de anuros, sendo utilizado preferencialmente por três espécies, e secundariamente por

cinco, totalizando 99 indivíduos. O substrato solo húmico foi utilizado por apenas 16 indivíduos no período pré-fogo e por 80, no período pós-fogo e foi o substrato preferencial de quatro e secundário de cinco espécies.

Houve uma clara tendência de aumento no número de substratos utilizados no período pós-fogo pelas espécies de anfíbios arborícolas (família Hylidae) encontradas nos dois anos de estudo. Todas elas utilizaram um número maior de substratos após a passagem do incêndio, tendo sido utilizados em média $2,67 \pm 2,66$ substratos no período pré-fogo e $4,83 \pm 2,71$ substratos no período pós-fogo. Espécies terrestres (famílias Brachycephalidae, Lepodacatylidae e Leiuperidae), ao contrário não apresentaram uma tendência tão clara. *Leptodactylus jolyi* utilizou um substrato a mais no período pós-fogo, enquanto que *L. ocellatus*, *P. cuvieri* e *P. erythros* utilizaram o mesmo número de substratos nos dois anos; e *I. juipoca* utilizou um substrato a menos no período pós-fogo.

Apesar destas mudanças na distribuição espacial das espécies da área, a maior parte das espécies tendeu a utilizar os mesmos substratos preferenciais nos dois anos de estudo, com exceção de três. *Scinax squalirostris* foi encontrada quase exclusivamente sobre a vegetação emergente no período pré-fogo, enquanto que, no período pós-fogo, foi encontrada principalmente vocalizando no solo quartizítico predominantemente a mais de cinco metros da lagoa. *Physalaemus cuvieri* foi encontrado exclusivamente flutuando apoiado à vegetação no centro da lagoa no período pré-fogo, e parcialmente submerso na margem da lagoa no período pós-fogo. *Scinax sp.* foi encontrada em uma grande diversidade de substratos nos dois anos estudados, sendo encontrada principalmente sobre afloramentos rochosos no período pré-fogo e no solo húmico no período pós-fogo, apesar de os afloramentos rochosos continuarem sendo utilizados substancialmente pela espécie.

Tabela 5: Número total e porcentagem de indivíduos de cada espécie de anfíbio utilizando os diferentes substratos da Lagoa Seca no período pré-fogo, entre outubro de 2004 e setembro de 2005.

PRÉ-FOGO											
	VEG.EM	VEG.AF	AFL.RO	SOL.QU	SOL.HU	ENTER	FL.AP.R	FL.A.VE	PAR.SU	COL.AG	VEG.T.F
<i>Ischnocnema juipoca</i>				6(85,7%)							1(14,3%)
<i>Dendropsophus minutus</i>	8(100%)										
<i>Phyllomedusa itacolomi</i>		4(100%)									
<i>Scinax curicica</i>	53(75,7%)	1(1,4%)	4(5,7%)	5(7,1%)				3(4,3%)	2(2,7%)		2(2,7%)
<i>Scinax squalirostris</i>	39(97,5%)									1(2,5%)	
<i>Scinax sp.</i>	16(22,5%)	1(1,4%)	31(43,7%)		3(4,2%)					20(28,2%)	
<i>Leptodactylus ocellatus</i>			1(8,3%)		4(33,3%)			1(8,3%)	5(41,7%)	1(8,3%)	
<i>Leptodactylus jolyi</i>					9(81,8%)	2(18,2%)					
<i>Physalaemus cuvieri</i>								3(100%)			
<i>Physalaemus erythros</i>			1(33,3%)				2(66,7%)				
Total	116	6	37	11	16	2	2	7	7	22	3

Legenda: VEG.EM.: Vegetação emergente; VEG.AF.: Vegetação entre os afloramentos rochosos; AFL.RO. Afloramentos rochosos; SOL.QU.: Solo quartzítico; SOL.HU.: Solo húmico; ENT: Enterrado; FL.A.RO.: Flutuando apoiado em rochas; FL.AP.VE.: Flutuando apoiado na vegetação; PAR.SU.: Parcialmente submerso; COL.AG.: Coluna d'água; VEG.T.F.: Vegetação em terra firme.

Tabela 6: Número total e porcentagem de indivíduos de cada espécie de anfíbio utilizando os diferentes substratos da Lagoa Seca no período pós-fogo, entre a segunda quinzena de outubro de 2007 e a primeira quinzena de outubro de 2008.

ÓS-FOGO											
	VEGEM	VEGAF	AFLRO	SOLQU	SOLHU	ENTER	FLAPR	FLAVE	PARSU	COLAG	VEGTF
<i>Ischnocnema juipoca</i>				3(100%)							
<i>Rhinella pombali</i>					1(100%)						
<i>Dendropsophus minutus</i>	6(75%)				1(12,5%)			1(12,5%)			
<i>Phyllomedusa itacolomi</i>		2(50%)		1(25%)							1(25%)
<i>Scinax curicica</i>	36(42,3%)	2(1,2%)	5(3%)	36(21,4%)	22(13,1%)			4(2,4%)	23(13,7%)	1(0,6%)	4(2,4%)
<i>Scinax fuscovarius</i>	2(66,6%)			1(33,3%)							
<i>Scinax squalirostris</i>	24(27%)	2(2,2%)		54(60,7%)	1(1,1%)						8(9%)
<i>Scinax sp.</i>	2(5,5%)	4(11,1%)	11(30,5%)	1(2,8%)	12(33,3%)			1(2,8%)			5(13,9%)
<i>Leptodactylus cunicularius</i>					1(50%)	1(50%)					
<i>Leptodactylus furnarius</i>				1(100%)							
<i>Leptodactylus fuscus</i>					1(100%)						
<i>Leptodactylus ocellatus</i>					2(12,5%)		3(18,7%)	1(6,2%)	9(56,2%)	1(6,2%)	
<i>Leptodactylus jolyi</i>				2(5,9%)	29(85,3%)	3(8,8%)					
<i>Physalaemus cuvieri</i>									5(100%)		
<i>Physalaemus erythros</i>			1(25%)				3(75%)				
Total	70	10	17	99	80	4	6	7	37	2	18

Legenda: VEG.EM.: Vegetação emergente; VEG.AF.: Vegetação entre os afloramentos rochosos; AFL.RO. Afloramentos rochosos; SOL.QU.: Solo quartzítico; SOL.HU.: Solo húmico; ENT: Enterrado; FL.A.RO.: Flutuando apoiado em rochas; FL.AP.VE.: Flutuando apoiado na vegetação; PARSU.: Parcialmente submerso; COL.AG.: Coluna d'água; VEG.T.F.: Vegetação em terra firme.

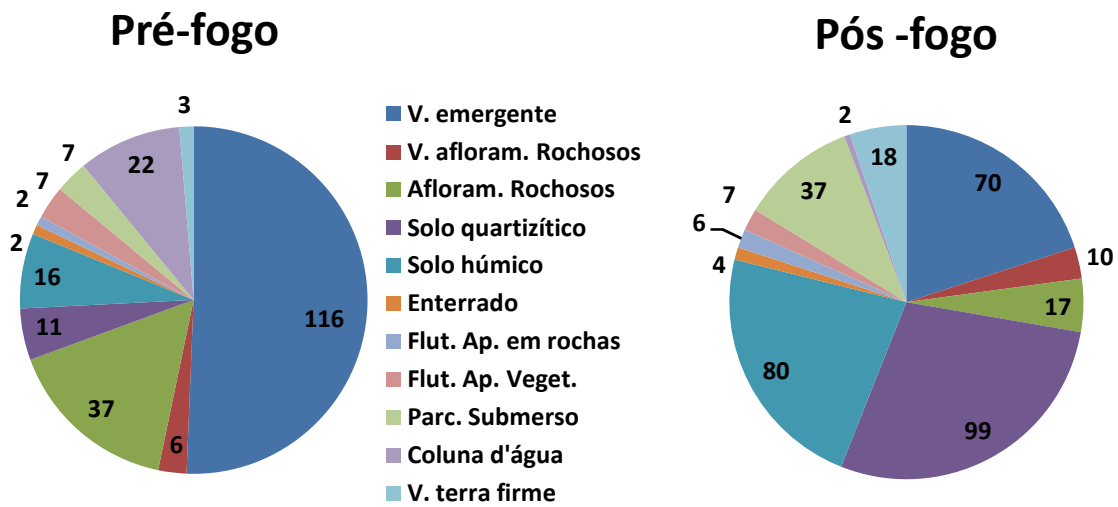


Figura 11: Proporção de indivíduos de todas as espécies presentes na Lagoa Seca utilizando os diferentes microambientes analisados no período pré-fogo e pós-fogo.

Bromélias

Apenas duas espécies de bromélias puderam ser identificadas na área amostrada durante os dois anos de coletas de dados do presente trabalho, *Bilbergia elegans* Mart e *Vriesea clauseniana* (Baker).

Foi registrado um aumento, tanto no número de espécies, quanto na abundância total de indivíduos de anuros nas bromélias após a passagem do fogo, sendo que este aumento se deu principalmente nos primeiros meses de estudo, aqueles imediatamente após o incêndio. No período pré-fogo foram registrados 104 indivíduos pertencentes a três espécies, *Bokermannohyla martinsi*, *Scinax curicica* e *Scinax* sp. (Figura 12). Já no período pós-fogo foram registrados 191 indivíduos pertencentes a quatro espécies, sendo que o número de indivíduos de todas as espécies registradas aumentou (Figura 13). Um único indivíduo de *Scinax squalirostris* juvenil foi encontrado no interior das Bromélias neste período.

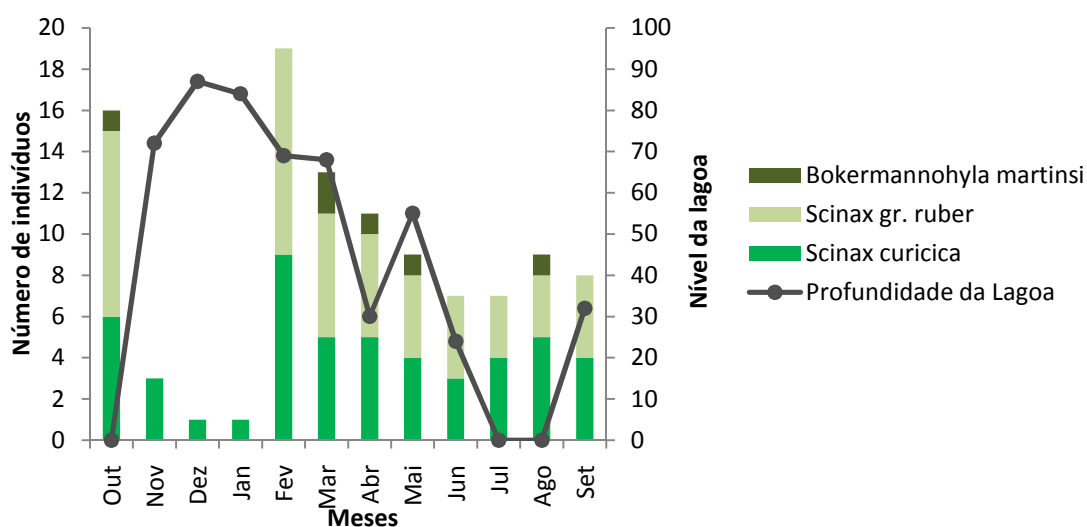


Figura 12: Relação entre o número de indivíduos de cada espécie e a profundidade da Lagoa Seca no período pré-fogo (2004/2005).

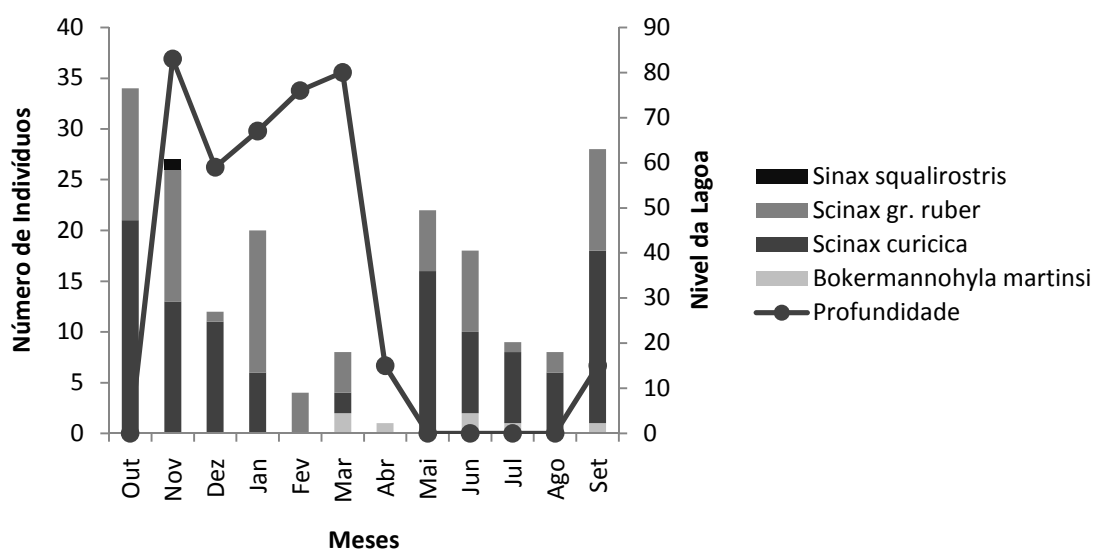


Figura 13: Relação entre o número de indivíduos de cada espécie e a profundidade da Lagoa Seca no período pré-fogo (2004/2005).

Conforme pode ser observado na tabela 7, não foram encontradas correlações significativas entre o número total de indivíduos encontrados nas bromélias e a temperatura do ar, a temperatura no interior da Bromélia, a pluviosidade mensal ou a profundidade da Lagoa Seca, tanto no período pré-fogo, quanto no período pós-fogo.

Tabela 7: Resultados dos testes de regressão linear simples com correção para dados com distribuição do tipo quasipoisson tendo a profundidade da Lagoa Seca, a pluviosidade e as temperaturas do ar e no interior das bromélias como variáveis explicativas e número indivíduos no interior das bromélias como variáveis dependentes.

	Indivíduos	
	Pré-fogo	Pós_fogo
Profundidade	R2=0.114 ; F=1.085; P=0.322	R2= 0.0219; F=0.228; P=0.643
Temperatura do ar	R2=0.163 ; F=2.072; P=0.181	R2= 0.129; F=1.369; P=0.269
Temperatura das bromélias	R2=0.151 ; F=1.872; P=0.201	R2=0.130 ; F=1.449; P=0.256
Pluviosidade	R2=0.0456 ; F=0.446; P=0.519	R2= 0.003; F=0.026; P=0.875

As proporções entre número de adultos e número de juvenis de todas as espécies presentes nas bromélias são apresentadas nas figuras 14 e 15. Aparentemente existe uma grande diferença na utilização de bromélias entre diferentes faixas etárias, o que pôde ser visto principalmente no período pré-fogo, quando os indivíduos adultos utilizaram as bromélias no início da chuva, momento em que a lagoa estava ainda se enchendo, e os indivíduos juvenis foram encontrados principalmente no período em que a lagoa começou a se esvaziar. No período após o incêndio, podemos também perceber uma maior proporção de adultos no início da chuva e de juvenis nos momentos em que a lagoa se esvazia, porém o padrão não se mostra tão claro.

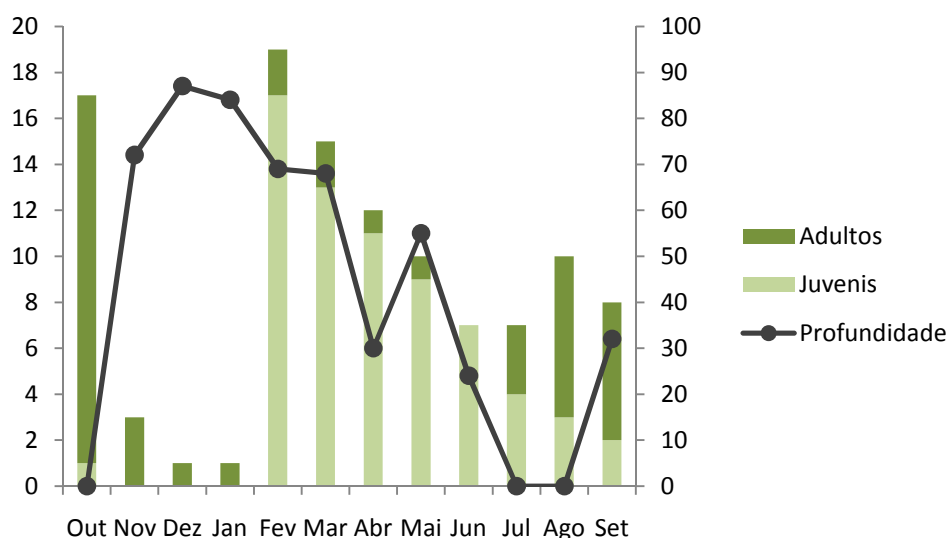


Figura 14: Relação entre a profundidade da lagoa e o número de anfíbios juvenis e adultos no interior das bromélias no período pré-fogo (2004/2005)

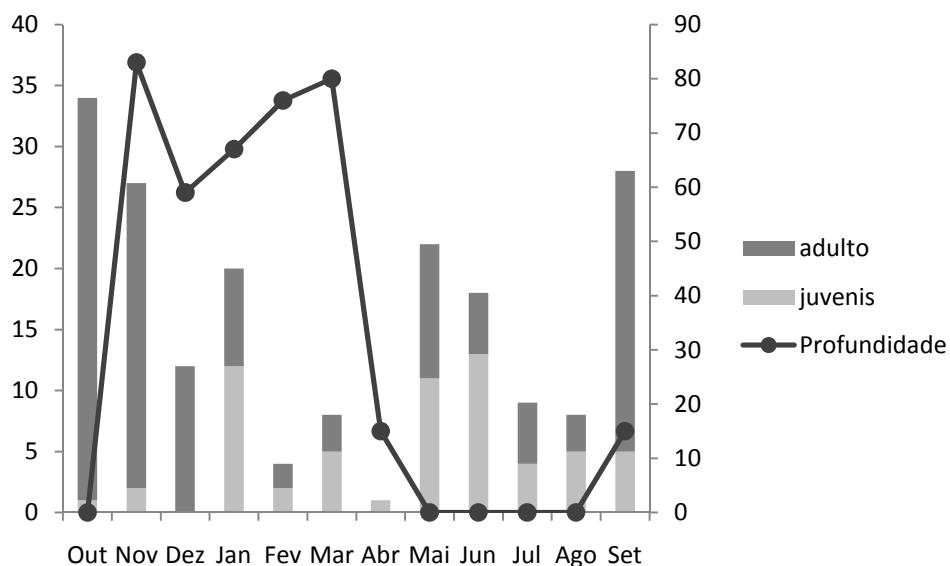


Figura 15: Relação entre a profundidade da lagoa e o número de anfíbios juvenis e adultos no interior das bromélias no período pós-fogo (2007/2008)

2.4 DISCUSSÃO

Riqueza e abundância de Espécies

A ausência de efeitos ou o aumento no número de espécies e/ou na abundância de indivíduos como respostas a eventos isolados de incêndios parece ser comum entre animais do Cerrado, tendo sido registrados para diversos grupos tais como pequenos mamíferos (Briani *et al.*, 2004), aves (Cavalcanti & Alves, 1997; Braz, 2008), lagartos (Araujo, 1996; Sawaya, 2003; Leite, 2007), serpentes (Sawaya, 2003), Coleópteros da família Scarabaeidae (Louzada *et al.*, 1996) e formigas de solo (Naves, 1996; Frizo *et al.*, 2007). Podemos concluir assim que a fauna do Cerrado de maneira geral está adaptada ao regime de incêndios naturais que ocorrem frequentemente e moldam este bioma. Diversos autores apontam formações savânicas como os Campos Rupestres como sendo aquelas que evoluíram sobre regime de fogo mais severo (San Jose & Fariñas, 1991; Moreira, 1996), e, assim era de se esperar que a fauna dessas áreas estivesse adaptada a incêndios eventuais. As duas espécies endêmicas de campos rupestres presentes na lagoa, *Scinax curicica* e *Physalaemus erythros*, por exemplo, tiveram sua abundância aumentada após a passagem do incêndio.

O presente trabalho corrobora as informações obtido por Brasileiro (2004) no capítulo de sua dissertação dedicado ao estudo do efeito do fogo na anurofauna de uma área de Cerrado em São Paulo, o único trabalho sobre o assunto neste Bioma até o momento. Neste trabalho a riqueza de espécies foi maior em áreas queimadas no primeiro ano de estudo e não diferiu entre áreas queimadas e não queimadas no segundo ano estudado, corroborando os resultados do presente trabalho, que mostram os anuros do Cerrado como resistentes a incêndios.

Uma explicação comumente levantada para o aumento da diversidade de espécies em áreas atingidas por incêndios é ligada a teoria do distúrbio intermediário (McLeod & Gates, 1998; Ford *et al.*, 1999; Schurbon & Fauth, 2004). Segundo esta teoria, em um mesmo ambiente, áreas com diferentes históricos de queimadas criariam um mosaico de vegetações com diferentes estruturas que ofereceriam uma grande variabilidade de micro e macro-ambientes ao longo de distâncias relativamente curtas. De fato, apesar da maior parte dos campos rupestres do PE do Itacolomi terem sido queimados, algumas áreas ainda permaneceram intactas, ou sofreram menor influência do fogo. No entanto, esta explicação não se aplicaria à lagoa seca, uma vez que toda a sua extensão foi atingida por igual, não criando tal mosaico.

Outra explicação utilizada para o aumento da diversidade após o fogo é a sucessão natural da área atingida. Briani *et al.* (2004), em estudo sobre o efeito do fogo em pequenos mamíferos do Cerrado, cita que a maior abundância e diversidade destes animais ocorreram nos estágios sucessionais iniciais, citando que esses valores são devido às mudanças na composição de espécies provocadas pelas alterações na estrutura da vegetação, que são mais drásticas durante o início da sucessão.

Todas as espécies que foram encontradas na lagoa apenas no período pós-fogo tiveram baixa abundância e constância, tendo sido representadas por no máximo três indivíduos, o que pode indicar uma tentativa de colonização da lagoa facilitada pelas novas condições do ambiente. De fato todas essas espécies possuem alguma resistência a alterações ambientais (Shynia & Neto, 1990; Feio *et al.*, 1998; Costa, 2003; Colli *et al.* 2004; obs, pess.), sendo que a modificação no ambiente provocada pelo fogo poderia ser vantajosa para estas. Essa resistência pode ser resultado de diversas adaptações morfológicas, comportamentais ou mesmo fisiológicas. Girinos de *S. fuscovarius* e *L. fuscus*, por exemplo, podem tolerar alta temperatura da água (Shynia e Neto, 1990), e conseqüentemente, baixos níveis de oxigênio, situação que pode ocorrer em ambientes

com pouca cobertura vegetal. Eterovick & Sazima (2000) afirmam que o mesmo pode ocorrer para girinos de *L. cunicularius*, *L. furnarius* e *P. cuvieri*.

Apenas um indivíduo de *Rhinella pombali* foi encontrado na lagoa, não tendo sido registrada atividade reprodutiva da espécie na área. Esta espécie se reproduz principalmente durante a estação seca (Nascimento *et al.*, 1994; Costa, 2003; Assis, 2005), época na qual ambientes temporários, como a Lagoa Seca, estão completamente vazios. Assim, esta espécie está associada a ambientes lênticos permanentes, e a sua presença na lagoa seca é certamente transitória.

Distribuição temporal

Anfíbios de regiões com marcada diferença entre as estações seca e chuvosa, tendem a apresentar grande sazonalidade na sua distribuição temporal, com a maior parte das espécies presentes durante a estação chuvosa (Pombal jr., 1997; Toledo *et al.*, 2003; Prado *et al.*, 2005). Esta sazonalidade seria ainda maior em ambientes onde exista predominância de corpos d'água temporários, nos quais as espécies tenderiam a limitar sua atividade a estação chuvosa (Arzabe *et al.* 1998; Arzabe, 1999; Avila & Ferreira, 2004; Brasileiro *et al.*, 2005; Abrunhosa *et al.*, 2006). De fato, a atividade dos anfíbios presentes na Lagoa Seca respondeu principalmente à pluviometria e à variação no nível de água na lagoa, sendo que estes foram os únicos fatores abióticos mensurados que afetaram a comunidade no período pré-fogo. No entanto, foram registradas diferenças no tempo de resposta da comunidade de anfíbios à variação na pluviometria nos períodos pré-fogo e pós-fogo, sendo que no primeiro a resposta ocorreu em curto a médio prazo e, no segundo, a resposta ocorreu em um médio a longo prazo. As mudanças na estrutura da vegetação provocadas pelo fogo podem alterar a capacidade de retenção de água do solo (*e.g.* Leite, 1996), e, conseqüentemente o hidroperíodo de poças temporárias (Pilliod *et al.*, 2003). Assim, seria interessante para os anfíbios, em um ambiente recém queimado, este retardo na resposta a variações na pluviometria, com os indivíduos entrando em maior atividade apenas depois de alcançada uma estabilidade nos níveis de chuva.

A temporada de vocalização durou, para a maioria das espécies, períodos inferiores três meses, resultado semelhante ao encontrado por Eterovick & Sazima (2000) em ambiente temporário nos Campos Rupestres na Serra do Cipó. Os períodos de atividade de diversas espécies como *D. minutus*, *P. cuvieri* usualmente são bem

maiores do que o encontrado no presente estudo (*e.g.* Rossa-Ferrez & Jim, 1994; Pombal Jr. 1997; Bernarde & Anjos, 1999), mesmo em ambientes permanentes na mesma região do presente trabalho (Assis, 2005; São Pedro, 2008; Canelas & Bertoluci, 2007). Esta baixa constância das espécies da lagoa seca no ambiente pode ser resultado de uma menor abundância de indivíduos destas espécies na área (Turner, 1962; Eterovic & Sazima, 2000) ou a uma maior sincronização no período reprodutivo devido à sazonalidade no ambiente. O fato de anfíbios geralmente concentrarem sua atividade em períodos com maior pluviosidade é considerado um dos motivos da baixa mortalidade desses animais durante incêndios (Friend, 1993; Pilliod *et al.*, 2003).

A grande maioria dos trabalhos sobre a influência de fatores ambientais na distribuição de anfíbios utilizam apenas dados atuais do ambiente, medidos durante os respectivos estudos (*e.g.* Afonso & Eterovick, 2007; Vasconcelos & Rosa-Ferez, 2005; Abrunhosa *et al.*, 2006). No entanto Church (2008) aponta que o histórico hidrológico de uma poça pode ser determinante para a composição das espécies que ali habitam. Nos anos estudados, o pico de atividade dos anfíbios foi registrado no mês de dezembro, no meio da estação chuvosa, apesar de as maiores pluviometrias terem ocorrido em momentos posteriores. Isso indica que provavelmente o histórico do hidroperíodo da região pode influenciar também na atividade das espécies, uma vez que o mês de dezembro é aquele no qual foi registrada a maior pluviometria média nos últimos 19 anos (figura 2). Além disso, a reprodução neste período do ano pode ser vantajosa para a maioria das espécies, uma vez que girinos provenientes de reproduções realizadas no início da estação chuvosa correm maior risco de morte durante as variações no nível da água, mais comuns neste período, enquanto que a reprodução no final da estação chuvosa, mesmo com grande quantidade de chuva no período, pode ser desvantajosa para os anfíbios, já que o tempo para a metamorfose dos girinos provenientes das desovas seria menor, aumentando a chance de morte por dessecação. Além disso, no final da estação chuvosa ocorre maior abundância de insetos predadores de girinos e de competidores como girinos maiores e insetos herbívoros no ambiente (Morin *et al.*, 1990), o que explicaria também o fato da maioria dos indícios de reprodução tais como casais amplexados, fêmeas ovadas e desovas tenham sido registrados na primeira metade da estação chuvosa em ambos os anos.

Anfíbios são ectotérmicos, não conseguindo elevar sua temperatura através de atividade metabólica e não possuem isolamento térmica representada por uma capa de

gordura ou por outras estruturas como pelos e penas (Wells, 2007). Assim, a atividade de espécies deste grupo está associada geralmente a variações da temperatura do ambiente. Em áreas de baixas latitudes e clima tropical a variação termal no ambiente é usualmente menor que a de climas temperados, tendo assim um papel secundário na determinação da atividade dos anfíbios, que passa a ser determinada principalmente pela presença de água no ambiente (Duellman & Trueb, 1986). No entanto, diversos autores brasileiros encontraram uma correlação significativa entre a atividade de anfíbios e a temperatura do ambiente (Toledo *et al.*, 2003; Prado *et al.*, 2005; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005). No presente estudo o número de espécies de anfíbios e indivíduos ativos estiveram positivamente relacionados à temperatura do ambiente apenas após a passagem do fogo. No Cerrado é registrado que a remoção da vegetação, e conseqüente exposição do solo, aumentam a quantidade de energia solar absorvida pelo solo e a variação termal diária no período pós-fogo (Mistry, 1998; Castro Neves & Miranda, 1996). Assim, a resposta da comunidade de anfíbios às variações na temperatura no período pós-fogo pode ser explicada pela maior flutuação na temperatura da área neste período, que poderia ter sido suficiente para afetar a atividade das espécies ali presentes.

Distribuição espacial

Gause (1934) foi quem cristalizou o problema da coexistência de espécies através de seus estudos com paramécios. Seus resultados levaram ao principio da exclusão competitiva, segundo o qual duas espécies devem diferir na utilização de ao menos uma dimensão de recursos para poderem coexistir (Gordon, 2000). Em ambientes sazonais como a Lagoa Seca, onde a atividade dos anfíbios se concentra em um curto período do ano, existe uma grande sobreposição temporal na atividade dos anfíbios, sendo que, nesses casos, a segregação espacial das espécies pode ser um importante mecanismo de isolamento reprodutivo e de diminuição da competição interespecífica (Pombal Jr., 1997; Bernarde & Anjos, 1999). Neste caso, a complexidade do hábitat pode contribuir para uma maior partição de recursos entre as espécies. De fato, houve uma clara partição de recursos entre as espécies no período pré-fogo, quando a maioria dos substratos analisados foi utilizada preferencialmente por no máximo uma espécie, com exceção da vegetação emergente. Este substrato normalmente é o recurso mais abundante na área, cobrindo a maior parte da lagoa, e dessa maneira foi o ambiente mais utilizado por três espécies, *D. minutus*, *S.*

squalirostris e *S. curicica*, tendo sido utilizado por mais da metade dos animais visualizados, uma vez que as duas últimas espécies são as mais abundantes da lagoa.

No entanto, a passagem de incêndios pode levar a uma maior homogeneização do ambiente (McLeod & Gates, 1998). Com a passagem do fogo, a vegetação emergente da Lagoa Seca foi completamente eliminada do ambiente, demorando meses para mostrar crescimento substancial. Este fato, associado ao aumento no número de espécies e na abundância de indivíduos no período pós-fogo, fez com que substratos normalmente utilizados por poucos indivíduos se tornassem mais disputados, sendo que solo quartzítico e solo húmico, antes utilizados por no máximo três espécies, sendo que apenas por uma de maneira preferencial, se tornaram os substratos mais utilizados sendo que o primeiro foi utilizado por 99 indivíduos pertencentes a oito espécies e o segundo foi utilizado por 80 indivíduos pertencentes a nove espécies. Esse aumento na sobreposição dos nichos utilizados pelas espécies na lagoa seca pode aumentar o potencial de ocorrência de competição interespecífica na área.

Uma questão bastante discutida é se diferenças observadas entre espécies no que diz respeito a utilização do ambiente estão mais associadas a atributos morfológicos e comportamentais das espécies ou são resultado de interações competitivas (Crump, 1971; Gascon, 1991). Fortes evidências levam a crer que ao menos para *S. curicica* e *S. squalirostris* a utilização de sítios de vocalização podem ser determinadas por competição interespecífica na Lagoa Seca. Estas duas espécies possuem tamanhos semelhantes e são muito próximas taxonomicamente. Espécies taxonomicamente próximas como as duas supracitadas tendem a possuir morfologia, fisiologia e comportamento semelhantes e, logo, tendem a explorar o ambiente de mesma maneira. Assim, é de se esperar que, em uma taxocenose, espécies taxonomicamente próximas e de tamanhos semelhantes mostrem diferenças ecológicas em uma das principais dimensões de recurso (França, *et al.* 2004). Tanto *S. curicica*, quanto *S. squalirostris* utilizaram a vegetação emergente como substrato preferencial no período pré-fogo. No entanto, a primeira espécie utilizava preferencialmente a vegetação no centro da lagoa, aonde o nível da água é mais profundo enquanto *S. squalirostris* utilizava exclusivamente a vegetação na região marginal da lagoa. Com a remoção da vegetação pelo fogo, *S. curicica* passou a ser encontrada na margem da lagoa, vocalizando no solo húmico ou parcialmente submersa, enquanto todos os indivíduos de *Scinax squalirostris* passaram a utilizar o solo quartzítico como substrato, vocalizando a uma distância

superior a cinco metros da lagoa. Uma vez que as duas espécies depositam suas desovas no fundo dos corpos d'água (Eterovick & Sazima, 2004), o deslocamento de *S. squalirostris* para uma distância considerável da lagoa é certamente desvantajoso para a espécie, de maneira que provavelmente esta foi excluída competitivamente da região marginal. Esse fato pode ser uma das explicações para a diminuição no número de indivíduos desta espécie registrada no período pós-fogo.

Outro grupo que possuiu uma grande diversidade de espécies semelhantes na Lagoa seca é o das espécies do gênero *Leptodactylus* do grupo de *L. fuscus*. No entanto houve pouca sobreposição em suas distribuições temporais, sendo que apenas *L. fuscus* e *L. cunicularius* vocalizaram em uma mesma noite. Além disso, apenas *L. jolyi* foi representado por um número maior que dois exemplares, de maneira que as demais espécies não representariam uma pressão de competição significativa.

Algumas espécies apresentaram diferenças quanto ao ambiente preferencialmente utilizado entre os períodos pré-fogo e pós-fogo. *Scinax squalirostris*, que antes utilizava exclusivamente a vegetação da margem, o que é congruente com o descrito para a espécie (Eterovick & Sazima, 2004), passou a utilizar primariamente a terra firme, a uma grande distância da margem, o que, como já foi explicado, pode ser devido à eliminação da vegetação e competição com *S. curicica*.

A eliminação da vegetação também pode ter sido o motivo da mudança de substrato utilizado por *P. cuvieri* como sítio de vocalização. No período pré-fogo os machos vocalizavam exclusivamente flutuando apoiado na vegetação no meio da lagoa. Já no período pós-fogo, com a eliminação da vegetação, esta espécie vocalizou exclusivamente parcialmente submersa na margem. Dados da literatura apontam esses dois substratos como comumente utilizado para esta espécie (Bokermann, 1962). Andrade (1995), em estudo sobre populações de *P. cuvieri* em 22 poças temporárias, notou que em poças profundas ou sem vegetação esta espécie vocalizava apoiada no solo da margem, enquanto que em poças rasas e com vegetação no seu interior a espécie vocalizava por toda a poça, apoiado na vegetação submersa ou emergente, exatamente como o observado no presente trabalho. Essa diferença pode estar associada a estabilidade do limite da água na margem, uma vez que em poças menores a lâmina d'água tenderia a sofrer maiores oscilações, tornando mais vantajoso a desova ancorada na vegetação e no meio da lagoa. Lich (1974) encontrou uma diferença na taxa de sobrevivência de embriões de *Rana pretiosa*, com 71% de sobrevivência, e *Rana aurora*,

com 92% de sobrevivência, em um ambiente temporário, citando que esta diferença pode ser devido ao fato da primeira espécie depositar os ovos próximo às margens, demonstrando que a flutuação do nível da água pode ser uma importante fonte de mortalidade de desovas para anfíbios.

A mudança na preferência de substrato de *Scinax* sp. foi mais sutil do que nas outras espécies discutidas acima, uma vez que esta espécie utilizou uma grande diversidade de ambientes e, apesar de não utilizar preferencialmente os afloramentos rochosos no período pós-fogo, como fez no período pré-fogo, foi frequentemente encontrada neste ambiente. Esta espécie é a única na área que possui uma reprodução tipicamente explosiva (Wells, 1977), que foi registrada visualmente na estação chuvosa entre os anos 2005/2006. No início da estação chuvosa, logo após o enchimento da lagoa, várias centenas de machos foram encontradas vocalizando, principalmente flutuando apoiado em vegetações mortas flutuantes, na parte mais central da lagoa, aonde também se encontrava uma grande quantidade de fêmeas ovadas. Este comportamento não foi registrado em outros anos, quando apenas vocalizações eventuais da espécie foram registradas. No entanto, no período pós-fogo uma grande quantidade de imagos emergiu da lagoa, indicando que provavelmente houve um evento de reprodução na área, mas que, devido ao curto período, não foi presenciada. Dessa forma, a grande maioria de animais desta espécie encontradas por nós durante o trabalho não estava associada majoritariamente a um sítio de vocalização como as demais espécies, mas também a sítios de descanso e forrageamento, o que explicaria a maior diversidade de substratos e a ausência de uma preferência clara por determinados substratos. Reprodução do tipo explosiva já foi registrada para outras espécies do gênero *Scinax* como *S. ruber* (Bevier, 1997) e *S. nasicus* (Prado *et al.*, 2005).

De acordo com Cardoso *et al.* (1989) ambientes abertos, como aqueles presentes em diversas fitofisionomias do Cerrado, favorecem a presença de uma maior proporção de espécies terrestres, como as das famílias Leiuperidae e Leptodactylidae, enquanto a presença de uma estratificação vertical, presente em áreas de mata, favoreceria espécies arborícolas. De fato a proporção de espécies terrestres presentes na Lagoa Seca foi bem maior que a encontrada em outros trabalhos em áreas de mata (Arzabe *et al.* 1998; Pombal Jr., 1997; Bertoluci & Rodrigues, 2001), incluindo estudos realizados na região de Ouro Preto (Costa, 2003; Assis, 2005; São Pedro, 2008). No período pré-fogo, 50% das espécies presentes na Lagoa Seca apresentavam hábitos terrestres, proporção esta

que subiu para 60 % no período pós-fogo, uma vez que 4 das 5 espécies que colonizaram o ambiente neste período eram terrestres.

Espécies terrestres também são consideradas mais resistentes a incêndios que espécies arborícolas (Frien, 1993), uma vez que geralmente permanecem enterradas durante a estação seca. Nesses abrigos subterrâneos os animais estariam protegidos do aumento da temperatura provocado pelos incêndios, uma vez que o fogo no Cerrado é caracteristicamente de superfície e se move rapidamente (Kauffman *et al.*, 1994), sendo que a uma profundidade de 5 cm abaixo do solo, o aumento máximo de temperatura atinge 5 graus C por um tempo inferior a 10 minutos (Coutinho, 2002). De fato o hábito de se enterrar é registrado para espécies do gênero *Physalaemus* (Santos *et al.*, 2003), sendo regra para espécies de *Leptodactylus* do grupo *fuscus* (Sazima & Bokermann, 1978; Oliveira Filho *et al.*, 2005). Espécies de *Leptodactylus* e *Physalaemus* e vários outros anfíbios terrestres do Cerrado também fazem uso freqüente de cavidades naturais como buracos em cupinzeiros como abrigo diurno, embora algumas espécies arborícolas como *S. fuscovarius* também sejam encontradas eventualmente nesses locais (Moreira *et al.*, 2009). Esse hábito foi comprovado pelo menos pra *Leptodactylus jolyi* na área de estudo.

Outra característica dos anfíbios terrestres encontrados na área que podem os tornar mais resistente a modificações ambientais provocadas pelo fogo é o fato de todos, exceto *I. juipoca*, possuírem ninhos de espumas. Ninhos de espuma são considerados como adaptações para ambientes sazonais com chuva imprevisível, uma vez que previne a dessecação da desova (Heyer, 1969), além de representar um ambiente com maior estabilidade termal (Downie, 1978; Dobkin & Gettinger, 1985). Assim, espécies terrestres tenderam a possuir maior número de indivíduos após a passagem do incêndio com exceção de *I. juipoca*, que foi registrado em número muito menor no período pós-fogo, e *L. ocellatus*, que teve uma ligeira queda no número de indivíduos visualizados. No entanto, imagos e cardumes de girinos desta última espécie foram abundantes no período pós-fogo não tendo sido encontradas no período pré-fogo. Uma vez que os cardumes de girinos de *L. ocellatus* são facilmente visualizáveis, podemos afirmar que a reprodução de *L. ocellatus* ocorreu apenas no período pós-fogo. Assim, provavelmente outra causa para a maior diversidade de espécies terrestres em áreas de ambiente aberto, além da citada por Cardoso *et al.* (1989), pode ser a maior freqüência de incêndio nesses ambientes associado a maior resistência deste grupo a este tipo de perturbação.

Ischnocnema juipoca foi certamente a espécie que mais sofreu negativamente com o fogo, tendo sido encontrada uma abundância e constância bem menores desta espécie na lagoa no período pós-fogo. No período pré-fogo, uma grande quantidade de indivíduos desta espécie vocalizava em toda a área de Campos Rupestres do Parque, sendo que após a passagem do fogo o número de indivíduos em toda a área foi notadamente menor. De acordo com Pilliod *et al.*(2003), espécies de anfíbios aquáticas, que permanecem na água durante todo o seu ciclo de vida, são mais resistentes a incêndios do que espécies cujos juvenis e adultos passam algum tempo em terra firme, onde são particularmente vulneráveis à mortalidade por injúrias causadas por fogo e pelos distúrbios do hábitat provocados em consequência deste. Pensando dessa forma, espécies que passem todo o seu ciclo de vida em terra firme como as da família Brachicephalidae, da qual *Ischnocnema juipoca* faz parte, seriam particularmente susceptíveis ao fogo. Esta espécie tem desenvolvimento direto, não possuindo uma fase larvária aquática, e se abrigam na base de touceiras de capim tanto durante o dia quanto durante a noite (Haddad *et al.*, 1988; Eterovick e Sazima, 2004). É de se esperar, assim, que esta espécie também utilize touceiras de capim como abrigo de inverno, e, uma vez que a vegetação da área foi varrida pelo fogo, é provável que a mortalidade de *I. juipoca* tenha sido substancial. Além disso, esta espécie provavelmente deposita sua desova na base das touceiras de capim, devido a maior retenção de água nesse microambiente (Eterovick e Sazima, 2004), e, com o solo desprovido de gramíneas e mais exposto a dessecação o sucesso reprodutivo da espécie pode ser baixo em ambientes recém-queimados.

O aumento no número de microambientes utilizados pelas espécies arborícolas após a passagem do incêndio provavelmente está associado à remoção da vegetação no interior e entorno da Lagoa Seca, ambientes estes utilizados substancialmente por estas espécies antes da passagem do incêndio, indicando a utilização de ambientes sub-ótimos para este grupo durante este período. Uma explicação alternativa seria a de que o aumento na variedade de substratos utilizados poderia estar ligado ao aumento no número de indivíduos de algumas espécies (Bertoluci & Rodrigues, 2002). No entanto, mesmo espécies que sofreram grandes diminuições populacionais, como *Scinax squalirostris* apresentaram esta tendência.

De acordo com Levins (1968) nichos amplos são características de ambientes instáveis como o do presente estudo, onde existem variações interanuais tanto no

hidroperíodo, quanto na temperatura do ambiente, além de variações na estrutura da vegetação provocadas por variações pluviométricas entre as estações e eventos estocásticos freqüentes como incêndios. De fato, as espécies da Lagoa Seca demonstraram possuir um amplo nicho, evidenciado por uma grande plasticidade comportamental no que diz respeito a utilização do ambiente. Espécies variaram grandemente na quantidade e tipo de substratos utilizados entre os dois anos de estudo, sendo que diversas espécies chegaram a utilizar dois substratos preferenciais completamente diferentes entre os dois anos de estudo. Segundo Fjeldsa & Lovett (1996), o alto grau de adaptabilidade de espécies presentes em ambientes instáveis, fariam com que comunidades presentes nestes ambientes se tornassem mais resistentes e resilientes a distúrbios de origem antrópica.

Bromélias

Minas Gerais é o estado brasileiro com a maior riqueza de bromélias, com cerca de 265 espécies registradas até o momento (Vesieux & Wendt, 2006). Coser (2008), em levantamento das espécies da família Bromeliaceae presentes nos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, registrou 21 espécies, incluindo uma nova espécie. Assim, a lagoa seca pode ser considerada pobre em espécies de bromélias, com apenas duas. *Bilbergia elegans* possui ampla distribuição no território nacional (Smith & Downs, 1979), sendo muito abundante no PEI (Coser, 2008) e *Vriesea clauseniana* possui distribuição restrita aos campos rupestres de Minas Gerais, tendo sido considerada como Vulnerável por Vesieux & Wendt (2007). Apesar disso, essa espécie foi a mais abundante no universo amostral, sendo que *Bilbergia elegans* possuía apenas poucas dezenas de indivíduos na área. Além disso, *V. clauseniana* foi a única espécie presente nos afloramentos rochosos mais próximos da Lagoa Seca, exibindo também maior volume, maior número de folhas e maior volume de água armazenado, características estas geralmente associadas com maior diversidade de animais bromelicolas (Oliveira *et al.* 1994a; Armbruster *et al.*, 2002) e, assim, foi a espécie mais utilizada pelos anfíbios da área.

Os anfíbios registrados no presente trabalho podem ser considerados bromelícolas habituais, ou seja, aqueles que consistentemente utilizam as bromélias como abrigo diurno, mas se reproduzem na Lagoa Seca e em diversos riachos

temporários presentes na área. A única exceção foi representada por *Scinax squalirostris*, que teve apenas um indivíduo registrado nas bromélias durante os dois anos de estudo, e, assim, pode ser considerada como bromelícola eventual (*sensu* Peixoto, 1995).

O aumento na riqueza e abundância de espécies de anfíbios ocupando as bromélias encontrado no presente estudo, vai contra os resultados obtidos por Paap & Paap (2000) e Rocha *et al.* (2008). Esses autores encontraram diminuições populacionais das pererecas *Phyllodytes luteolus* e *Scinax* cf. *alter* após a passagem de incêndios em áreas de restinga. Aparentemente *P. luteolus* foi mais afetado que *S.* cf. *alter*, uma vez que, após o incêndio, a primeira espécie não foi encontrada na área queimada e a segunda espécie foi encontrada em apenas 12% das bromélias, versus 29,5% em ambientes não queimados. Isso pode ser explicado pelas diferenças biológicas das duas espécies, sendo que *P. luteolus*, passa todo seu ciclo de vida no interior de bromélias (Giaretta, 1996; Eterovick, 1999; Schneider & Teixeira, 2001), enquanto *S. alter*, apesar de ser citado como especializado na utilização de bromélias, utilizando-as freqüentemente como abrigo diurno (Oliveira *et al.*, 1994b; Schneider & Teixeira, 2001; Teixeira & Rödder, 2007), não dependem destas plantas para a reprodução, uma vez que utilizam para isso corpos d'água permanentes ou temporários (Alves *et al.*, 2002; Dixo & Verdade, 2006). Outra explicação levantada por Rocha *et al.* (2008) é a de que o ambiente ocupado por *P. luteolus* foi quase completamente afetado, enquanto a área ocupada por *S.* cf. *alter* permaneceu com grandes áreas não afetadas pelo fogo, que poderiam servir como fontes recolonizadoras para as áreas queimadas.

Os Campos Rupestres guardam diversas semelhanças climáticas e edáficas com as restingas, pois ambos os habitats estão presentes em um ambiente muito aberto, com alta insolação e períodos de grande variação na umidade atmosférica (Davis *et al.*, 1997). Estas mesmas semelhanças fazem das bromélias um importante recurso hídrico durante os períodos mais secos dos anos. O grande déficit hídrico nestes períodos faz com que a maioria dos corpos d'água nestes ambientes seque completamente, de modo que a reação entre anfíbios e bromélias torna-se igualmente importante nos dois ambientes.

No entanto, diferenças nos atributos da paisagem podem influenciar a resistência e resiliência de uma população a incêndios (Pilliod *et al.*, 2003). Nesse sentido, uma das

principais características dos Campos Rupestres, os afloramentos rochosos (Giulietti & Pirani, 1988), podem conferir grandes vantagens para comunidades presentes nessa fitofisionomia. Estes afloramentos possuem fendas que podem prover sombra e abrigo contra ventos e armazenar umidade, formando uma alta variedade de microhabitats, aos quais uma grande diversidade vegetal está associada (Davis *et al.*, 1997). Adicionalmente, estes afloramentos rochosos podem servir como um aceiro natural, protegendo esta vegetação durante incêndios. Isso seria um dos fatores explicativos, por exemplo, para a maior predominância de plantas lenhosas nesses microambientes, uma vez que esse tipo de vegetação é considerada menos resistente à queimadas (Moreira, 1996). Da mesma maneira, as bromélias, que são fortemente associadas à esses afloramentos, foram protegidas, tendo sido raro o encontro de exemplares queimados.

Assim, a explicação mais provável para a manutenção das populações de anfíbios bromelícolas encontradas na Lagoa Seca seria o fato de que as bromélias foram protegidas do incêndio, ao contrário do registrado nos ambientes de restinga, onde grande parte das bromélias foi atingida.

Adicionalmente, a queima da vegetação no entorno dos afloramentos rochosos pode ter destruído possíveis abrigos alternativos para os anfíbios, o que explicaria o aumento no número de indivíduos e espécies nesses ambientes. A grande diferença encontrada entre o número de indivíduos utilizando as bromélias como abrigo e o número de indivíduos encontrados no ambiente reprodutivo mostram que estas espécies certamente utilizam outros abrigos diurnos na área. Pugliese *et al.* (2004), no artigo de descrição de *Scinax curicica*, por exemplo, cita que durante o dia esta espécie pode ser encontrada não só em bromélias, mas também em folhas de aráceas sob rochas, troncos caídos e tapetes de musgo, sendo que os dois últimos substratos podem ter sido grandemente afetados pelo incêndio. O fato de que o aumento no número de indivíduos nas bromélias foi bem mais acentuado nos meses subsequentes ao incêndio, quando o ambiente estava mais alterado, ajuda a corroborar esta hipótese. Teixeira e Rödder (2007) estudaram a anurofauna associada às bromélias de dois sites em ambiente saxícola circundado por Mata Atlântica bastante simplificados, onde havia poucos abrigos alternativos para os anfíbios, e, encontraram algumas das maiores porcentagens de bromélias ocupadas por anfíbios encontradas na literatura com 63,3% e 79,2% das bromélias apresentando ao menos uma espécie, mostrando importância de se avaliar a complexidade do ambiente ao redor na análise das interações entre anfíbios e bromélias.

No início do período pós-fogo também foi registrado o único indivíduo de *S. squalirostris* abrigado em bromélia encontrado no estudo. De acordo com Peixoto (1995), uma provável causa de registros de espécies bromelícolas eventuais no interior de bromélias é o encontro de um ambiente úmido em condições particularmente adversas de disponibilidade de água. Apesar de os abrigos diurnos desta espécie não serem conhecidos (Eterovic & Sazima, 2004), é provável que tenham sido afetados negativamente pelo fogo.

É certo que tanto fatores abióticos quanto fatores bióticos podem influenciar na composição da fauna associada a bromélias (Armbuster *et al.* 2002; Laessle, 1961). A maioria dos trabalhos que procuram explicar padrões na utilização de bromélias por anfíbios dá mais ênfase nos caracteres das plantas como possíveis fatores explicativos para a variação no número de indivíduos do que nos fatores ambientais como pluviometria e temperatura (*e.g.*: Giaretta, 1996; Eterovick, 2002; Mesquita *et al.*, 2004). No presente trabalho, não foram encontradas relações entre o número de indivíduos usando as bromélias como abrigo e a temperatura do ar, no interior das bromélias ou à pluviometria, apesar de ter sido possível ver uma clara sazonalidade na utilização destas.

De acordo com Pertel *et al.* (2006) o número de espécies e indivíduos encontrados em bromélias de solo é relativamente baixo, especialmente durante a estação seca, quando a atividade da maioria das espécies é menor. No presente estudo o número de espécies e indivíduos encontrados nas bromélias foi realmente baixo quando comparado ao número de espécies encontrados na área, no entanto, ao contrário do proposto por Pertel *et al.* (2006) a presença de anfíbios nas bromélias foi maior durante a estação seca e início da estação chuvosa, sendo que os períodos de menor abundância de anfíbios nas bromélias ocorreram sempre na estação chuvosa. Este resultado conflitante pode ser devido ao fato de que as comunidades encontradas em outros estudos são dominadas em sua maioria por animais bromelígenas, que estão ligadas às bromélias durante todo seu ciclo de vida e, dessa maneira entrariam em maior atividade durante a estação chuvosa, onde não haveria limitação no suprimento de água, e, assim, maior disponibilidade de sítios de oviposição e maior probabilidade de sobrevivência dos girinos (Oliveira & Navas, 2004).

A comunidade encontrada nas bromélias da Lagoa Seca, por outro lado, é composta exclusivamente por animais bromelícolas, ou seja, que utilizam as bromélias

apenas como abrigo diurno e, durante a estação chuvosa, se reproduzem nos corpos d'água temporários presentes na área, de maneira que não necessitam do suprimento d'água das bromélias neste período. Teixeira *et al.* (2002) em estudo de uma comunidade de restinga composta também exclusivamente por espécies bromelícolas também encontraram maior número de espécies e indivíduos nas bromélias na estação seca, embora *Aparasphenodon brunoi*, uma espécie que, apesar de bromelícola, apresenta maior especialização para a vida nas bromélias (Mesquita *et al.*, 2004) tenha sido encontrada em abundância semelhante durante as duas estações.

Outro fato interessante a ser levantado são as diferenças ontogenéticas na utilização das bromélias da Lagoa Seca pelos anfíbios. Exemplares adultos utilizaram as bromélias como abrigo principalmente durante o final da estação seca e início da chuvosa, quando as primeiras chuvas os teriam tirado de seu torpor de inverno, sendo que o nível da água na Lagoa Seca ainda não sendo estável. Já os animais juvenis se abrigam nas bromélias principalmente no início da estação seca, quando o nível da água da lagoa começa a diminuir e ocorre a maior ocorrência de metamorfose dos girinos na área. No ano pós-fogo, uma diminuição no nível da água ainda no meio da estação chuvosa levou à aceleração na metamorfose de girinos de *Scinax sp.*, sendo que neste período foi encontrada uma maior abundância de imagos da espécie nas bromélias. Assim, a utilização das bromélias como abrigo parece depender de fatores tão diversos como características das bromélias, presença de abrigos alternativos, clima, composição e ciclo de vida das espécies presentes no entorno, entre outros fatores. Dessa forma, uma maior atenção deve ser dada ao assunto para que um pouco desta complexidade possa ser melhor entendida.

2.5 BIBLIOGRAFIA

- ABRUNHOSA, P.A.; WOGEL, H. & POMBAL JR. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, south-eastern Brazil. *Herpetological Journal*, 16: 115-122.
- AFONSO, L.G. & ETEROVICK, P.C. 2007. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in southeastern Brazil. *Journal of Natural History*, 41: 949-963.

- ALVES, A.C.R. & CARVALHO E SILVA. 2002. Descriptions of the tadpole of *Scinax alter* and *Scinax cuspidatus* (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 36(1): 133-137.
- ANDRADE, G.V. 1995. A história de vida de *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae) em um ambiente temporário. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 176pp.
- ARAUJO, A.F.B.; COSTA, E.M.M.; OLIVEIRA, R.F.; FERRARI, K.; SIMON, M.F. & PIRES JR., O.R. 1996. Efeito de queimadas na fauna de lagartos do Distrito Federal. Em: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H. & DIAS, B.F.S. 1996. Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e Restinga. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, p. 148-160.
- ARZABE, C. 1999. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(3): 851-864.
- ARZABE, C.; CARVALHO, C.X. & COSTA, M.A.G. 1998. Anuran assemblages in Castro Forest ponds (Sergipe state, Brazil): Comparative structure and Calling activity patterns, *Herpetological Journal*, 8: 111-113.
- ASSIS, B. 2005. Distribuição espacial, temporal e riqueza das espécies de anfíbios anuros na Lagoa dos Fortes, município de Ouro Preto, MG. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 43pp.
- AVILA, R.W.A. & FERREIRA, V.L. 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 887-892.
- BECKER, C.G.; FONSECA, C.R.; HADDAD, C.F.B.; BATISTA, R.F. & PRADO, P.I. 2007. Habitat split and the global declines of amphibians. *Science*, 318: 1775-1777.
- 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. *Papeis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 42(11):287-297.

- BEVIER, C.R. 1997. Breeding activity and chorus tenure of two Neotropical hylid frogs. *Herpetologica*, 53: 297-311.
- BLAUSTEIN, A.R.; HOFFMAN, P.D.; HOKIT, D.G.; KIESECKER, J.M.; WALLS, S.D. & HAYS, J.B. 1996. UV repair and resistance to solar UV-B in amphibians eggs: a link to population declines? *Proceedings of the National Academy of Science*, 91: 1791-1795.
- BLAUSTEIN, A.R.; KIESECKER, J.M.; CHIVERS, D.P.; HOKIT, D.G.; MARCO, A.; BELDEN, L.K. & HATCH A. Effect of ultraviolet radiation on amphibians: Field experiments. *American Zoologist*, 38(6): 799-812.
- BLAUSTEIN, A.R.; ROMANSIC, J.M.; KIESECKER, J.M. & HATCH, A.C. 2003. Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines. *Diversity and Distributions*, 9: 123-140.
- BOKERMANN, W.C.A. 1962. Observações biológicas sobre “*Physalaemus cuvieri*” FITZ., 1826 (Amphibia, Salientia). *Revista Brasileira de Biologia*, 22(4): 391-393
- BOSCH, J. MARTÍNEZ-SOLANO, I. & GARCÍA-PARÍS, M. 2001. Evidence of a Chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. *Biological Conservation*, 97: 331-337.
- BRASILEIRO, C.A. 2004. Capítulo 3: Resposta da anurofauna ao fogo em um fragmento de Cerrado no estado de São Paulo. Em: *Diversidade de anfíbios anuros em área de Cerrado no estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 146pp.
- BRASILEIRO, C.A. 2005. Amphibians of na open Cerrado fragment in southeastern Brasil. *Biota Neotropica*, 5(2): 1-17.
- BRAZ, V.S. 2008. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 178pp.
- BRIANI, D.C.; PALMA, A.R.T.; VIEIRA, E.M. & HENRIQUES, R.P.B. Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1023-1037.

- BRITO-GITIRANA, L.; FELSENBURG, F.A.; CARVALHO E SILVA, S.P. & ALMEIDA P.G. 2009. Is the chytrid fungus really responsible for amphibian decline? *The Open Zoology Journal*, 2: 49-52.
- CAIN, M.D.; WIGLEY, T.B. & REED, D.J. 1998. Prescribed fire effects on structure in uneven-aged stands of loblolly and shortleaf pines. *Wildlife Society Bulletin*, 26: 209-218.
- CAMPBELL, A.(Ed.). 1999. Declines and disappearance of Australian frogs. Biodiversity Group, Environment Australia, 236 pp.
- CANELAS, M.A.S. & BERTOLUCI, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia, Série Zoológica*, 97(1): 21-26.
- CARAMASCHI, U. 2006. Redefinição do grupo de *Phyllomedusa hypocondrialis*, com redescoberta de *P. megacephala* (Miranda-Ribeiro, 1926), revalidação de *P. azurea* Cope, 1862 e descrição de uma nova espécie (Amphibia, anura, Hylidae). *Arquivos do museu nacional*, 64(2): 159-179.
- CARAMASCHI, U. & CARDOSO, M.C.S. 2006. Taxonomic status of *Hyla camposseabrai* Bokermann, 1968 (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 40(4): 549-552.
- CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G. & FEIO, R.N. 2006. A new species of *Phyllomedusa* Wagler, 1830 from the state of Minas Gerais, Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Nacional*, 524: 1-8.
- CARAMASCHI, U.; ALMEIDA, A.P. & GASPARINI, J.L. 2009. Description of two new species of *Sphaenorhynchus* (Anura, Hylidae) from the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 2115: 34-46.
- CARAMASCHI, U. & CRUZ, C.A.G. 2006. New species of *Rhinella* Fitzinger 1826 from the Atlantic Rain forest, Eastern Brazil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Papeis Avulsos de Zoologia*. 46(23): 251-259.
- CAVALCANTI, R.B. & ALVES, M.A.S. 1997. Effect of fire on savanna birds in central Brazil. *Ornitologia neotropical*, 8: 85-87.

- CHURCH, D.R. 2008. Role of current versus historical hydrology in amphibian species turnover within local pond communities. *Copeia* 2008(1): 115-125.
- COLLI G.; NASCIMENTO, L.B.; SILVANO, D.; LANGONE, J. 2004. *Leptodactylus furnarius*. En: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 27 de setembro de 2009.
- COSER, T.S. 2008. Bromeliaceae Juss. dos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos fenológicos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 84pp
- COSTA, R.C. 2003. Estudo de comunidade de anfíbios na Lagoa do Gambá, município de Ouro Preto, MG. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 39pp.
- CRAWLEY, M.J. 2007. The R Book. John Wiley & Sons Ltd. 942 pp
- CRUMP, M.L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occasional papers of the Museum of Natural History*, 3: 1-62.
- DAVIS, S.D.; HEYWOOD, V.H.; HERRERA-MACBRYDE, O.; VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, A. (eds.). 1997. Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for Their Conservation. Volume 3: The Americas. IUCN Publications Unit, Cambridge, England. <http://botany.si.edu/projects/cpd/>.
- DIXO, M. & VERDADE, V.K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica*, 6(2):1-20.
- DOBKIN, D.S. & GETTINGER, R.D. 1985. Thermal aspects of anuran foam nests. *Journal of Herpetology*, 19: 271-275.
- DODD JR., C.K.; BARICHIVICH, W.J.; JOHNSON, S.A. & STAIGER, J.S. 2007. Changes in a northwestern Florida gulf coast herpetofaunal community over a 28-y period. *The American Midland Naturalist*, 158(1): 29-48.
- DOWNIE, J.R. 1988. Functions of the foam-nesting leptodactylid *Physalaemus pustulosus*. *Herpetological Journal*, 1: 302-307.

- DRISCOLL, D.A.& ROBERTS, J.D. 1997. Impact of fuel-reduction burning on the frog *Geocrinia lutea* in southwest Western Australia. *Australian Journal of Ecology*, 22: 334-339.
- DRUMMOND, L.O. 2006. Distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros em uma lagoa temporária no Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. 48pp.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw-Hill, New York, 670p.
- ETEROVICK, P.C. 1999. Use and sharing of calling and retreat sites by *Phyllodytes luteolus* in a modified environment. *Journal of Herpetology*, 33(1): 17-22.
- ETEROVICK, P.C. 2003. Distribution of anuran species among montane streams in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 19: 219-228.
- 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.& SAZIMA, I. 2004. *Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais – Brasil*. Editora PUC Minas, 152pp.
- FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H. & SANTOS, P.S. 1998. *Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)*. Universidade Federal de Viçosa – Instituto Estadual de Florestas (MG). 32p.
- FJELDSA, J.; LOVETT, J.C. 1997. Biodiversity and environmental stability. *Biodiversity and conservation*, 6: 315-323.
- FORD, W.M.; MENZEL, M.A.; MCGILL, D.W.; LAER, J. & MCCAY, T.S. 1999. Effect of a community restoration fire on small mammals and herpetofauna in the southern Appalachians. *Forest Ecology and Management*, 114: 233-243.
- FREITAS E.F.L. 2001. Adaptações esqueléticas para a escavação em *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus nattereri* (Anura, Leptodactylidae). Dissertação de Mestrado, UNESP, Botucatu

- FRIEND, G.R. 1993. Impact of fire on small vertebrates in mallee woodlands and heathlands of temperate Australia: a review. *Biological Conservation*, 65: 99-114.
- FRIZZO, T.L.M.; CAMPOS, R.I. & VASCONCELOS, H.L. 2007.efeito do fogo sobre a riqueza e abundância de formigas em área de Cerrado no Brazil Central. *Biológico*, 69(2): 275-278.
- FROST, D.R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3 (12 February, 2009). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>
- GASCON, C. 1991. Population and community level analysis of species occurrences of Central Amazonian rainforest tadpoles. *Ecology* 72: 1731-1746.
- GIARETTA, A.A. 1996. Reproductive specializations of the bromeliad hyliid frog *Phyllodytes luteolus*. *Journal of Herpetology*, 30(1): 96-97.
- GIULIETTI, A.M. & PIRANI, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*, p 39-69.
- HADDAD, C.F.B. 2008. Uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção. Em: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (Eds.) Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, 907pp.
- HADDAD, C.F.B.; ANDRADE, G.V. & CARDOSO, A.J.1988. Anfíbios anuros no Parque Nacional da Serra da Canastra, estado de Minas Gerais. *Brasil Florestal*, 64: 9-20.
- HEYER, W.R. 1969. The adaptative ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Evolution*, 23: 421-428
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A. & FOSTER, M.S. (eds.) 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. 364 p.

- HOULAHAN, J.E.; FINDLAY, C.S.; SCHMIDT, A.H.M. & KUZMIN, S.L. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-755.
- KAUFFMAN, J.B.; CUMMINGS, D.L. & WARD, D.E. 1994. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian Cerrado. *Journal of Ecology*, 82: 519-531.
- KWET, A & SOLE, M. 2005. Revalidation of *Hylodes henselii* Peters, 1870, from southern Brazil and description of acoustic Variation in *Eleutherodactylus guenteri* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 39(4): 521-532.
- LAESSLE, A.M. 1961. A micro-limnological study of Jamaican bromeliads. *Ecology*, 42(3): 499-517.
- LANGFORD, G.J.; BORDEN J.A.; MAJOR, C.S. & NELSON, D.H. 2007. Effects of prescribed fire on the herpetofauna of a southern Mississippi Pine Savanna. *Herpetological Conservation and biology* 2(2): 135-143.
- LEITE, D.L.P. 2007. Efeito do fogo sobre a taxocenose de lagartos em áreas de Cerrado *sensu stricto* na Brasil central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 114pp.
- LEITE, L.L. 1996. Densidade global e infiltração de água no solo em área de Cerrado submetida a queimada controlada no Distrito Federal, Brasil. Em: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H. & DIAS, B.F.S. 1996. Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e Restinga. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, p. 31-36.
- LITCH, L.E. 1974. Survival of embryos, tadpoles and adults of *Rana aurora* and *Rana pretiosa* sympatric in southwestern British columbia. *Cannadian Journal of Zoology*. 52: 613-627.
- MARSH, D.M. 2001. Fluctuations in amphibians populations: a meta-analysis. *Biological Conservation*, 101: 327-335.
- MATTEUZZO, M.C. 2005. Florística e dinâmica de populações de macrófitas aquáticas de uma lagoa sazonal altitudinal no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto,

Mariana – MG. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. 29pp.

MCLEOD, R.F. & GATES, J.E. 1998. Response of herpetofaunal communities to forest cutting and burning at Chesapeake farms, Maryland. *The American Midland Naturalist*, 139: 164-167.

MESQUITA, D.O.; COSTA, G.C.C. & ZATZ, M.G. 2004. Ecological aspects of the casque-headed frog *Aparasphenodon brunoi* (Anura, Hilydae) in a Restinga habitat in southeastern Brazil. *Phyllomedusa*, 3:51-59.

MOREIRA, A.G. 1996. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de Cerrado. Em: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H. & DIAS, B.F.S. 1996. Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e Restinga. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, p. 112-121

MOREIRA, L.A.; FENOLIO, D.B.; SILVA, H.L.R.; SILVA JR., N.J.S. 2009. A preliminary list of the herpetofauna from termite mounds of the Cerrado in the upper Tocantins River valley. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 49(15): 183-189.

MORIN, P.J.; LAWLER, S.P. & JOHNSON, E.A. 1990. Ecology and breeding phenology of larval *Hyla andersoni*: the disadvantages of Breeding late. *Ecology*, 71(4): 1590-1598.

NASCIMENTO, L. B. ; MIRANDA, A. C. L. ; BALSTAEDT, T. A. M. 1994. Distribuição estacional e ocupação ambiental das espécies de anuros da área de proteção da captação da Mutuca (Nova Lima, MG). *Revista Bios*, 2(2): 5-12.

OLIVEIRA, F.B.O. & NAVAS, C.A. 2004. Plant selection and Sasonal patterns of vocal activity in two populations of the Bromeligen Treefrog *Scinax perpusillus* (Anura, Hylidae). *Journal of Herpetology*, 38(3): 331-339.

OLIVEIRA, M.G.N., ROCHA, C.F.D. & BAGNALL, T. 1994a. Bromélias-tanque servem de abrigo para espécies. *Ciência Hoje* 17:21-22

OLIVEIRA, M.G.N.; ROCHA, C.F.D.; BAGNALL, T. 1994b. A comunidade animal associada à bromélia tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith. *Bromélia*, 1(1): 22-29.

- OLIVEIRA FILHO, J.C.; COSTA, H.C.M. & BRAGA, U.M.L. 2005. Egg-laying and foam beating in *Leptodactylus fuscus* (Anura, Leptodactylidae). *Biota Neotropica*, 5(2): 1-2.
- PAPP, M.G. & PAPP, C.O.G. 2000. Decline in a Population of the treefrog *Phyllodytes luteolus* after fire. *Herpetological Review*, 31(2): 93-95.
- PEIXOTO, O. L., 1995, Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, 17(2): 75-83.
- PELLOSO, P.L.V. & STURARO, M.J. 2008 A new species of narrow-mouthed frog of the genus *Chiasmocleis* Méhely 1904 (Anura, Microhylidae) from the Amazonian rainforest of Brazil. *Zootaxa* 1947: 39-52.
- PERTEL, W.; TEIXEIRA, R.L. & RODDER, D. 2006. Anurans inhabiting soil Bromeliads in Santa Teresa, southeastern Brazil. *Amphibia*, 5(2): 16-19.
- PICCO, A.M. & COLLINS, J.P. 2008. Amphibian commerce as a likely source of pathogen pollution. *Conservation Biology*, 22(6): 1582-1589.
- PILLIOD, D.S.; BURY, R.B.; HYDE, E.J.; PEARL, C.A. & CORN, P.S. 2003. Fire and amphibians in North America. *Forest Ecology and Management*, 178: 163-181.
- PIMENTA, B.V.S.; HADDAD, C.F.B.; NASCIMENTO, L.B. CRUZ, C.A.G. & POMBAL JR., J.P. 1999. Comment on "Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide". *Science*, 309: 1999
- 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(4): 583-594.
- POPE, K.L. 2008 Assessing changes in amphibian population dynamics following experimental manipulation of introduced fish. *Conservation biology*, 22(6): 1572-1581.
- PRADO, G.M. & POMBAL JR., J.P. 2008. Espécies de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 com apêndices palpebrais (Anura; Cycloramphidae). *Arquivos de Zoologia*, 39(1): 1-85.

- PRADO C.P.A.; UETANABARO, M. & HADDAD C.F.B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia* 26: 211-221.
- ROCHA, C.F.D.; ARIANI, C.V.; MENEZES, V.A. & VRCIBRADIC, D. 2008. Effects of fire on a population of treefrogs (*Scinax cf. alter*, Lutz) in a restinga habitat in southern Brazil. *Brazilian journal of Biology*, 68(3): 539-543.
- ROSSA-FERREZ, D.C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, 54(2): 323-334.
- SAN JOSE, J.J. & FARIÑAS, M.R. 1991. Changes in tree density and species composition in a protected Trachypogon Savanna protected for 25 years. *Acta Oecologica*, 12: 237-247.
- SANTIAGO-PAREDES, S. & LA MARCA, E. 2006. Comportamiento del clima a finales del siglo XX em los altos Andes venezolanos y El declive de *Atelopus mucubajensis*. *Herpetotropicos*, 3(1): 7-20.
- SANTOS, J.W.A.; DAMASCENO, R.P. & ROCHA, P.L.B. 2003. Feeding habits of the frog *Pleurodema diplolistris* (Anura, Leptodactylidae) in Quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil. *Phyllomedusa*, 2(2): 83-92.
- SAWAYA, R.J. 2003. História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 145 pp.
- SAZIMA, I. & BOKERMANN, W.C.A. 1978. Cinco novas espécies de *Leptodactylus* do centro e sudeste do brasileiro (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 38(4): 899-912.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2009. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on 20/09/2009.
- SCHINEIDER, J.A.P. & TEIXEIRA, R.L. 2001. Relacionamento entre anfíbios anuros e bromélias da restinga de Regência, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, 91: 41-48.

- SCHINIA, A. & NETO, J.R. 1990. Tolerance to high temperatures in tadpoles of *Leptodactylus fuscus* e *Hyla fuscovaria* in temporary ponds (Amphibia, Leptodactylidae, Hylidae). *Zoologischer Anzeiger*, 226(5/6): 280-284.
- SCHLAEPFER, M.A.; HOOVER, C. & DOOD JR., K. 2005. Challenges in evaluating the impact of the trade in amphibians and reptiles on wild populations. *Bioscience*, 55(3): 256-264.
- SCHURBON, J.M. & FAUTH, J.E. 2003. Effects of prescribed burning on amphibian diversity in a southeastern U.S. National Forest. *Conservation biology*, 17(5): 1338-1349.
- SCHURBON, J.M. & FAUTH, J.E. 2004. Fire as friend and foe of amphibians: a reply. *Conservation Biology*, 18 (4)1156-1159.
- SMITH L. B. & DOWNS R. J. 1979. Bromelioidae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. Monograph 14(3): 1493-2142.
- SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 70-86.
- TEIXEIRA, R.L. & RÖDDER, D. 2007. A rapid assesment of na anuran community inhabiting tank bromeliads in saxicolous habitat in southeastern Brazil. *Amphibia*, 6(1): 46-53.
- TEIXEIRA, R. L.; SCHNEIDER, J. A. P. & ALMEIDA, G. I. 2002. The occurrence of amphibians in bromeliads from a southeastern Brazilian restinga habitat, whit special reference to *Aparasphenodon Brunoii* (Anura, Hylidae). *Brazilian Journal of Biology*, 6(2): 263-268.\
- 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. & ROSA-FERES, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 5(2): 1-14.

- VESIEUX , L.M. & WENDT, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27(2): 107-146.
- VESIEUX , L.M. & WENDT, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 2989–3009.
- WAKE, D.B. 2004. Climate change implicates in amphibian and lizard declines. *Proceedings of the National Academy of Science*, 104(20): 8201-8202.
- ZANELLA, N.; BUSIN, C.S.; GIUSTI, A.; CRESTANI, L. & OLIVEIRA, R.S. 2007. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus devincenzii*: first record for Brazil. *Checklist*, 3(2): 104.

ANEXO I

Exemplares Coletados

Bokermannohyla martinsi: LZV1266A, 1229A 1412A

Dendropsophus minutus: LZV1091A

Ischnocnema juipoca: LZV1063A, 1264A, 1064A, 1066^a

Leptodactylus ocellatus: LZV1099A

Leptodactylus cunicularius: LZV1271A

Physalaemus cuvieri: LZV1045A, 1065A

Physalaemus erythros: LZV1265A

Rhinella pombali: LZV1100A

Scinax curicica: LZV1046A, 1131A (imago), 1132A (imago), 1133A (imago), 1130 (Imago)

Scinax fuscovarius: LZV1085A

Scinax sp.: LZV1087A, 1089A(imago), 1090A (imago), 1088A (imago)

Siphonops sp.: LZV1062A

ANEXO II

Fotos das espécies registradas



Figura 16: Exemplos de (A) *Ischnocnema juipoca*; (B) *Rhinella pombali*; (C) *Bokermannohyla martinsi*; (D) *Dendropsophus minutus*; (E) *Phyllomedusa itacolomi*; (F) *Scinax curucica*; (G) *Scinax fuscovarius*; (H) *Scinax* sp. (Fotos de Drummond, L.O.)



Figura 17: (A) *Scinax squalirostris*; (B) *Leptodactylus cunicularius*; (C) *Leptodactylus furnarius* (D) *Leptodactylus fuscus*; (E) *Leptodactylus jolyi*; (F) *Leptodactylus ocellatus*; (G) *Physalaemus cuvieri*; (H) *Physalaemus erythros*

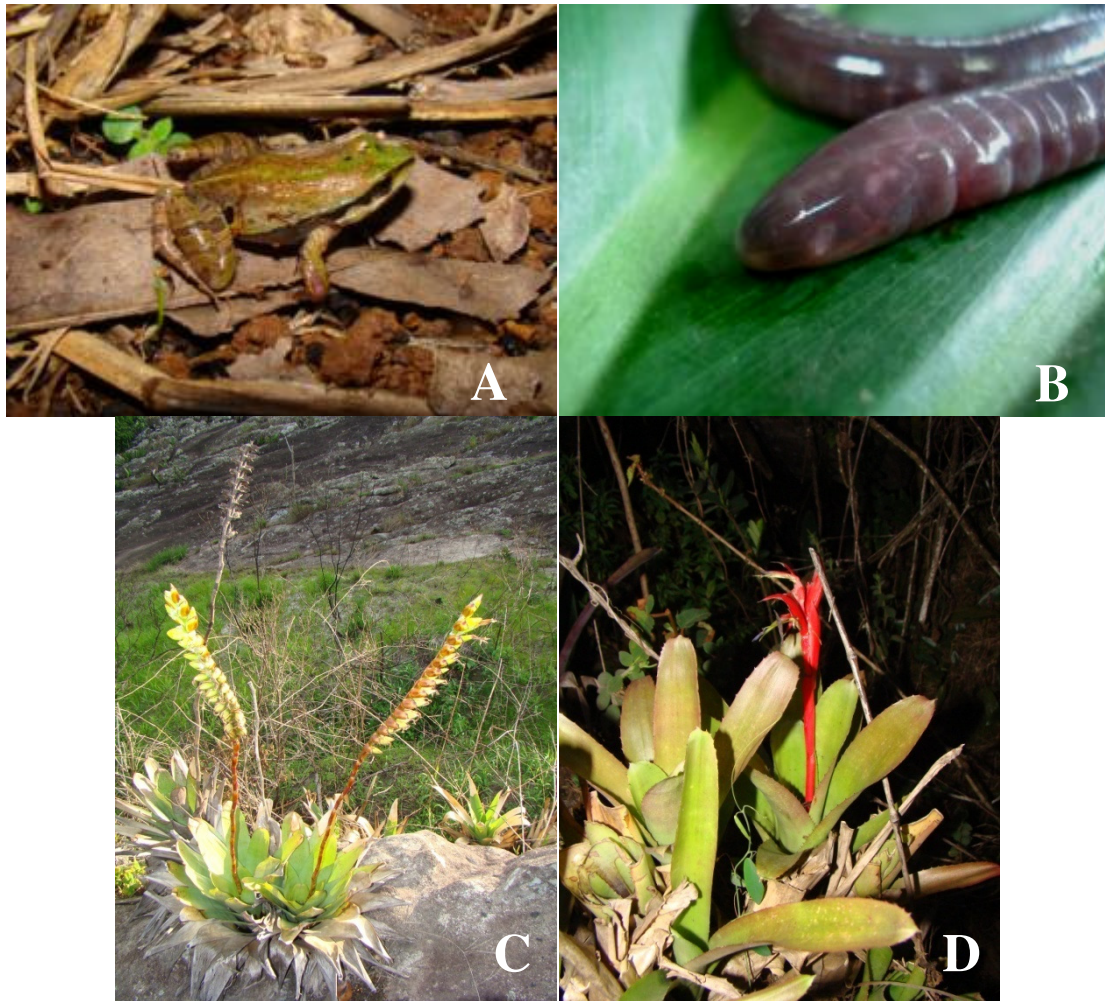


Figura 18: (A) *Physalaemus evangelistai*; (B) *Siphonops* sp.; (C) *Vriesea clauseniana*; e (D) *Bilbergia elegans*

CAPITULO 3

DIETA DE *SCINAX CURICICA*, *SCINAX SQUALIROSTRIS* E *LEPTODACTYLUS JOLYI* EM AMBIENTE DE CAMPO RUPESTRE RECÉM QUEIMADO NO PARQUE ESTADUAL DO ITACOLOMI, OURO PRETO, MG.

Resumo: Pouco se sabe sobre o efeito de incêndios na dieta de anfíbios, sendo esta a dimensão de recurso menos estudada para o grupo. Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito do fogo na dieta de uma taxocenose de anfíbios anuros. Para isso, foram analisados os conteúdos estomacais de *Leptodactylus jolyi*, *Scinax curicica* e *Scinax squalirostris*, de uma lagoa temporária de altitude, em área de campo rupestre logo após um incêndio. A dieta destas espécies foi composta exclusivamente por artrópodes, sendo que *L. jolyi* apresentou dieta com grande proporção de cupins alados, provavelmente devido a disponibilidade destes no ambiente e não devido à especialização na dieta. *Scinax curicica* e *S. squalirostris* apresentaram grande proporção de estômagos vazios, além de presas menores, menor abundância e menor volume total de presas quando comparado com *L. jolyi*, o que pode ser relacionado com o maior tamanho e o hábito terrestre da última espécie. A abundância e o tamanho das presas, assim como o volume total de presas consumidas foram relacionadas positivamente com o tamanho corporal para *L. jolyi*, mas não para *S. curicica* e *S. squalirostris*.

Diet of *Scinax curicica*, *Scinax squalirostris*, and *Leptodactylus jolyi* in a recently burned area of Campo Rupestre in the Parque Estadual do Itacolomi

Abstract: Little is known about the effect of fire in the diet of amphibians, which is the least studied resource dimension to the group. This study aims to examine the effect of fire on a diet of a taxocenosis of anuran amphibians. With this objective, we analyzed the stomach contents of *Leptodactylus jolyi*, *Scinax curicica* e *Scinax squalirostris*, in a recently burned altitudinal temporary pond, in an area covered by Campos Rupestres. The diet of these species was composed exclusively by arthropods, with large proportions of winged termites in *L. jolyi* stomach, probably due the availability of this prey in the environment and not due diet specialization. *Scinax curicica* and *S. squalirostris* showed large proportion of empty stomachs, smaller and less abundant preys, and lower total volume of prey when compared to *L. Jolyi*, which may be related

to the larger size and the terrestrial habits of the last species. The abundance and size of the prey and the total volume of prey consumed was positively associated to the body size for *L. joly*, but not for *S. curicica* and *S. squalirostris*.

3.1 INTRODUÇÃO

Habitat, dieta e tempo são as três principais categorias de dimensão de recursos, e, conseqüentemente, as mais estudadas em trabalhos ecológicos como aqueles abordando partição de nichos (Pianka, 1975). Segundo Lyon *et al.* (2000), a influência do fogo sobre a dieta da vida selvagem de maneira geral é bastante estudada, mostrando uma grande variedade de resultados. Contudo, esses autores ressaltam que estes estudos não são equilibrados entre os diferentes grupos animais ou regiões geográficas (Lyon *et al.*, 2000). No caso de anfíbios, certamente a dieta é a dimensão de recursos menos estudada quanto à sua resposta à incêndios, com pouquíssimos estudos abordando o tema, mesmo em regiões muito estudadas. Algumas das revisões mais completas sobre efeito de fogos em anfíbios nem mesmo citam o assunto (e.g. Pilliod *et al.*, 2003; Russel *et al.*, 1999).

Dada a importância de estudos sobre a composição e variação na dieta de anfíbios, diversas publicações abordando esse tema têm sido produzidas nos últimos anos no Brasil (ver tabela II). No entanto, o número de trabalhos ainda é insatisfatório e a composição da dieta de diversos anfíbios permanece desconhecida, ou conhecida apenas em determinadas situações, sendo que variações na dieta devido a fatores como mudanças no ambiente ou mudanças ontogenéticas são raramente abordadas.

No Brasil, a maioria dos estudos sobre comunidades de anfíbios se concentram na região sudeste, e, mesmo para essa região, são escassos os estudos que abordam a dieta de suas espécies. Considerado como exemplo a Lagoa Seca, ambiente estudado no presente trabalho, das 17 espécies encontradas neste ambiente até o momento, apenas para quatro são disponíveis estudos sobre dieta, sendo elas: *Dendropsophus minutus* (Solé & Pelz, 2007; Sluys & Rocha, 1998, Santos *et al.*, 2004), *Leptodactylus fuscus* (De-Carvalho *et al.*, 2008; Araujo *et al.*, 2007), *Leptodactylus ocellatus* (França *et al.*, 2004, Sanabria *et al.*, 2005; ; Rosa *et al.*, 2002; Teixeira & Vrcibradic, 2003; Solé *et al.*, 2009) e *Physalaemus cuvieri* (Santos *et al.*, 2004). O hábito alimentar das demais espécies permanece completamente desconhecido.

Rocha *et al.* (2008) registrou um efeito negativo do fogo sobre a dieta da perereca bromelícola *Scinax cf. alter*, associada a ambientes de restinga de Santa Catarina. Neste trabalho, anfíbios encontrados em ambientes queimados tiveram maior proporção de estômagos vazios, menor diversidade de presas, menor número de presas por estômagos e presas mais fragmentadas quando comparados a aqueles encontrados em ambientes não queimados. No entanto, a fauna associada a bromélias é, muitas vezes, altamente especializada, podendo passar todo seu ciclo de vida associada a estas plantas (Rocha *et al.*, 2004). Assim, as espécies bromelígenas tenderiam a ser muito susceptíveis a incêndios (Rocha *et al.*, 1996), uma vez que esses têm grande potencial de destruição dos tanques de bromélias (Alves *et al.*, 1996).

Estudos abordando o efeito do fogo sobre a dieta de anfíbios não associados à bromélias permitirão avaliar se os resultados de Rocha *et al.*, (1996) constituem um padrão entre os anfíbios ou apenas ocorrem em espécies bromeligenas. Neste contexto, o estudo da dieta de anfíbios associados à ambientes queimados nas diferentes fitofisionomias do Cerrado seria um bom modelo de comparação, em vista das adaptações dos organismos ali presentes devido à co-evolução deste bioma com o fogo (Mistry, 1998).

Este trabalho teve como objetivo o estudo da composição da dieta de anfíbios na Lagoa Seca, logo após a ocorrência de um incêndio que atingiu a maior parte dos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, procurando, através de comparações com a literatura, evidenciar o efeito do fogo na composição, abundância e frequência dos itens alimentares. As espécies estudadas foram o leptodactilídeo *Leptodactylus jolyi* Sazima & Bokermann, 1978, e os hilídeos *Scinax squalirostris* (Lutz, 1926) e *Scinax curicica* Pugliese, Pombal Jr. & Sazima 2004.

3.2 METODOLOGIA

Os anfíbios foram coletados em uma poça temporária localizada a 1609 metros de altitude, em uma área de Campos Rupestres no Parque Estadual do Itacolomi, entre os municípios de Ouro Preto e Mariana, estado de Minas Gerais. A região de estudo tem clima do tipo temperado úmido, Cwb segundo Köppen, com invernos secos e verões chuvosos e quentes. A lagoa ocupa uma área de cerca de 500m² e é mantida

principalmente pela água da chuva, secando completamente durante a estação seca, entre abril e setembro.

Grande Parte dos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, incluindo a Lagoa Seca, foram queimadas no final do mês de Outubro de 2007. Os animais foram coletados nos meses subsequentes ao incêndio, entre os dias 20 de outubro e 03 de dezembro de 2007. Este período correspondeu ao início da estação chuvosa, englobando o período de enchimento da poça temporária.

Para a análise da influência em curto prazo do fogo na dieta da taxocenose de anfíbios da lagoa seca, indivíduos das três espécies mais abundantes na lagoa no período da coleta, que foram *Leptodactylus jolyi*, *Scinax squalirostris* e *Scinax curicica*, foram coletados para a análise de seu conteúdo estomacal.

As coletas ocorreram ao longo de campanhas quinzenais, entre as 19h e 21h. Os exemplares coletados foram sacrificados e fixados, segundo técnicas habituais para o grupo, até 2 horas após sua captura. Um número de 20 indivíduos de cada uma das espécies estudadas foi coletado ao longo do período de estudo (autorização n. 12212-1 IBAMA) e tombados como material testemunho na coleção herpetológica do Laboratório de Zoologia dos Vertebrados da Universidade Federal de Ouro Preto (LZV/UFOP).

Anfíbios anuros geralmente apresentam dimorfismo sexual, geralmente com fêmeas sendo maiores que machos (Shine, 1979), e, assim, para evitar um número maior de variáveis controlando a composição da dieta dos animais estudados, foram utilizados preferencialmente machos para o presente estudo. A única exceção constituiu a espécie *Leptodactylus jolyi*, cuja amostra incluiu três exemplares fêmeas devido aos hábitos crípticos da espécie. Os machos vocalizam muitas vezes enterrados e são de difícil localização e captura. A confirmação do sexo do animal foi feita mediante a análise de suas gônadas e da presença de fendas vocais no assoalho da boca.

Os animais coletados para a análise do conteúdo estomacal tiveram o comprimento rostro-cloacal (CRC) e a largura da boca em seu maior diâmetro (LB) medidos com a ajuda de um paquímetro com 0,1 mm de precisão.

Para a retirada do estômago de cada exemplar foi feito um corte longitudinal na região ventral do animal. Os estômagos foram amarrados nas duas extremidades e

acondicionados em frascos com álcool 70% até o momento em que seus conteúdos fossem analisados.

O conteúdo estomacal foi analisado com o auxílio de um estereomicroscópio Leica EZ4 com ocular milimetrada. Sempre que possível cada item alimentar foi contado, medido no seu maior comprimento e largura, e identificado até o menor nível taxonômico possível (primariamente Ordem) com ajuda de literatura especializada (Borror & DeLong, 2004). A frequência de cada categoria de presa foi expressa através da porcentagem de estômagos contendo esta categoria. O volume de cada item alimentar foi medido em mm³, exceto para presas extremamente fragmentadas. Para isso foi utilizada a seguinte fórmula para um elipsóide:

$$V = 4/3\pi (\text{comprimento}/2) (\text{largura}/2)^2$$

Para o cálculo da importância de cada item alimentar para cada espécie foram utilizadas as porcentagens de frequência (F%), a porcentagem numérica (N%) e a porcentagem volumétrica (V%) de cada item da seguinte forma:

$$I = (F\% + N\% + V\%) / 3$$

A porcentagem de estômagos vazios, o número médio de presas por estômagos e o volume médio de presas por estômagos (sendo descontados os fragmentos não identificáveis e fragmentos vegetais) das espécies estudadas foram comparados com os mesmos parâmetros obtidos a partir de 31 trabalhos publicados por pesquisadores brasileiros, abordando dietas de 37 espécies pertencentes às famílias Hylidae, Leptodactylidae, Brachicephalidae, Bufonidae, Cycloramphidae, Dendrobatidae, Hyloidae, Leiuperidae, Microhylidae e Pipidae.

Os testes estatísticos foram realizados através do pacote estatístico R conforme Crawley (2007). Foram empregadas ANOVAS para se analisar possíveis diferenças no CRC e na LB das espécies estudadas, assim como diferenças no número médio de presas por estômago, no volume total das presas por estômagos e no volume médio das presas consumidas entre as espécies.

Para se analisar possíveis relações entre o CRC e a LB de cada espécie, assim como as relações entre o CRC e o número de presas ingeridas, o volume médio das presas ingeridas e o volume total de presas ingeridas foram realizadas regressões

lineares simples com correção para dados com distribuição de Poisson e com sobredispersão sempre que necessário.

3.3 RESULTADOS

No que diz respeito às diferenças interespecíficas no tamanho corporal algumas observações podem ser feitas. As três espécies diferiram quanto ao tamanho corporal, sendo que não houve sobreposição nas medidas conforme pode ser observado na figura 1a. *Leptodactylus jolyi* mediu entre 44,1mm e 52,8mm ($47,8 \pm 2,34$), *Scinax curicica* mediu entre 28mm e 31,4mm ($29,64 \pm 0,81$) e *Scinax squalirostris* mediu entre 22mm e 26,7mm ($24,33 \pm 1,06$). Todas as espécies diferiram também quanto à largura corporal, também não havendo sobreposição nas medidas (Figura 1b). A largura da boca se situou entre 14,9mm e 17,9mm para *Leptodactylus jolyi* ($16,3 \pm 0,81$), entre 9,2mm e 10,6mm para *Scinax curicica* ($9,93 \pm 0,42$) e entre 5,9mm e 7,9mm para *Scinax squalirostris* ($6,71 \pm 0,49$). Como pode ser visto na figura 2, para as três espécies foi registrada uma correlação positiva entre o tamanho corporal e a largura da boca (*L. jolyi*: $F=12,136$, $R^2=0,4027$, $P=0,002651$; *S. curicica*: $F=8,7104$, $R^2= 0.3261$ $P=0,008542$; *Scinax squalirostris* $F=3,918$, $R^2= 0.4603$, $P=0,00101$).

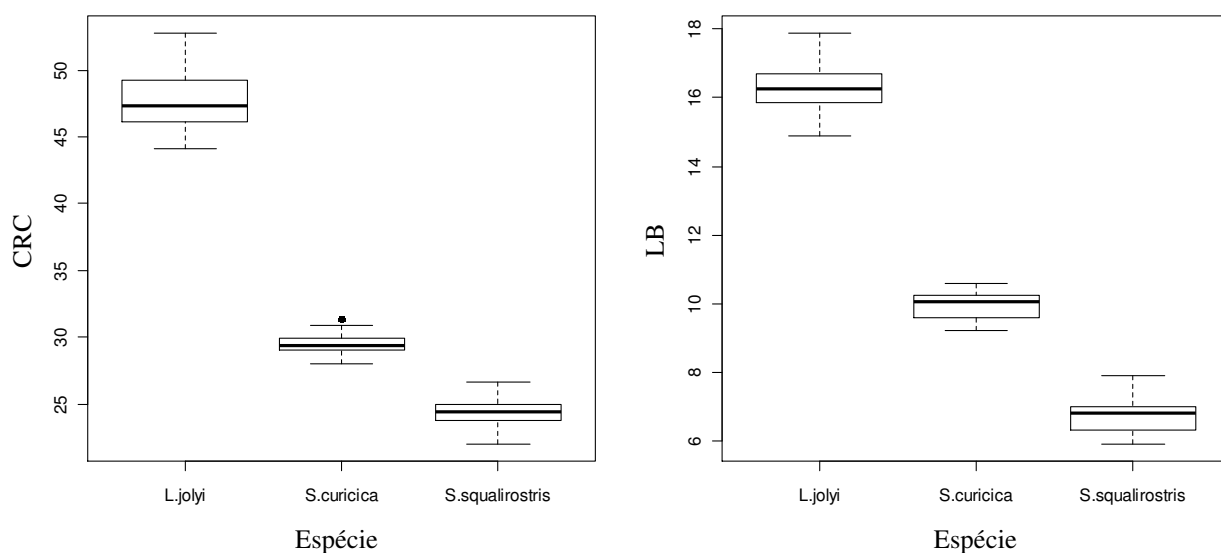


Figura 3: Diferença entre (A) Comprimento Rostro Cloacal e (B) Largura da Boca das três espécies analisadas no presente estudo, escala em mm.

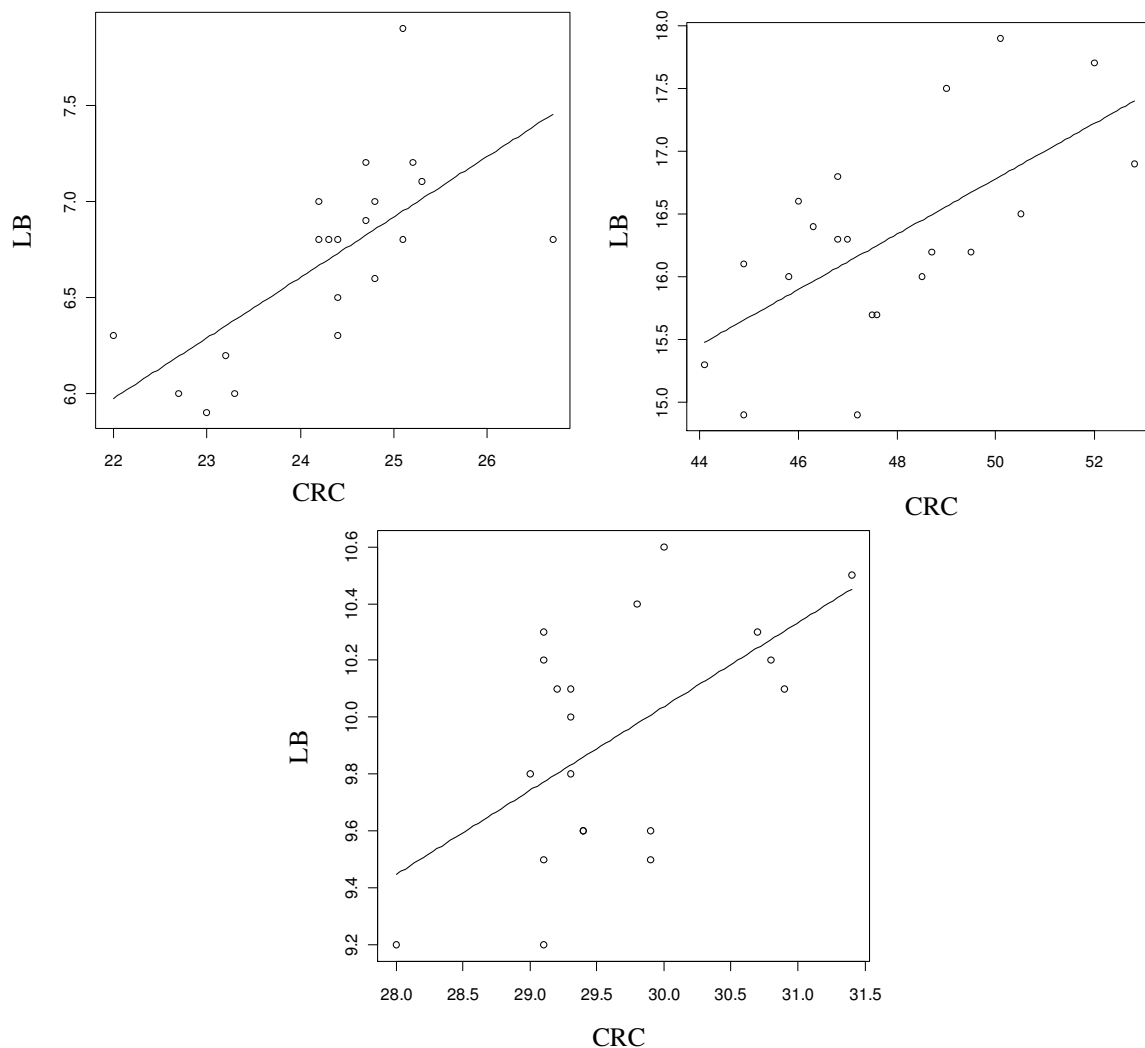


Figura 4: Correlação entre Largura da Boca e Comprimento Rostro cloacal em (A) *Leptodactylus jolyi*, (B) *Scinax curicica* e (C) *Scinax squalirostris*, escala em mm.

A dieta das três espécies foi composta exclusivamente por artrópodes (Tabela I), sendo que no conteúdo estomacal de todas elas foram encontrados, eventualmente, fragmentos vegetais, cinzas e areia. *Leptodactylus jolyi* apresentou maior quantidade de presas ($F=13,237$; $P<0,001$), presas com maior volume médio ($F=19,060$; $P<0,001$) e maior volume total de presas por estômago ($F=12,715$; $P<0,001$) quando comparado às espécies de *Scinax* (Figura 3).

Para *Leptodactylus jolyi*, 4 estômagos se encontravam completamente vazios, 3 continham apenas fragmentos não identificáveis de insetos e 13 continham itens identificáveis para a análise, em um total de 72 itens. Para esta espécie houve grande predominância de Isopteras no conteúdo estomacal ($Ix=63,3$), seguido por formigas ($Ix=12,74$) e Coleopteras ($Ix=8,39$). Os demais itens alimentares foram representados por apenas uma unidade.

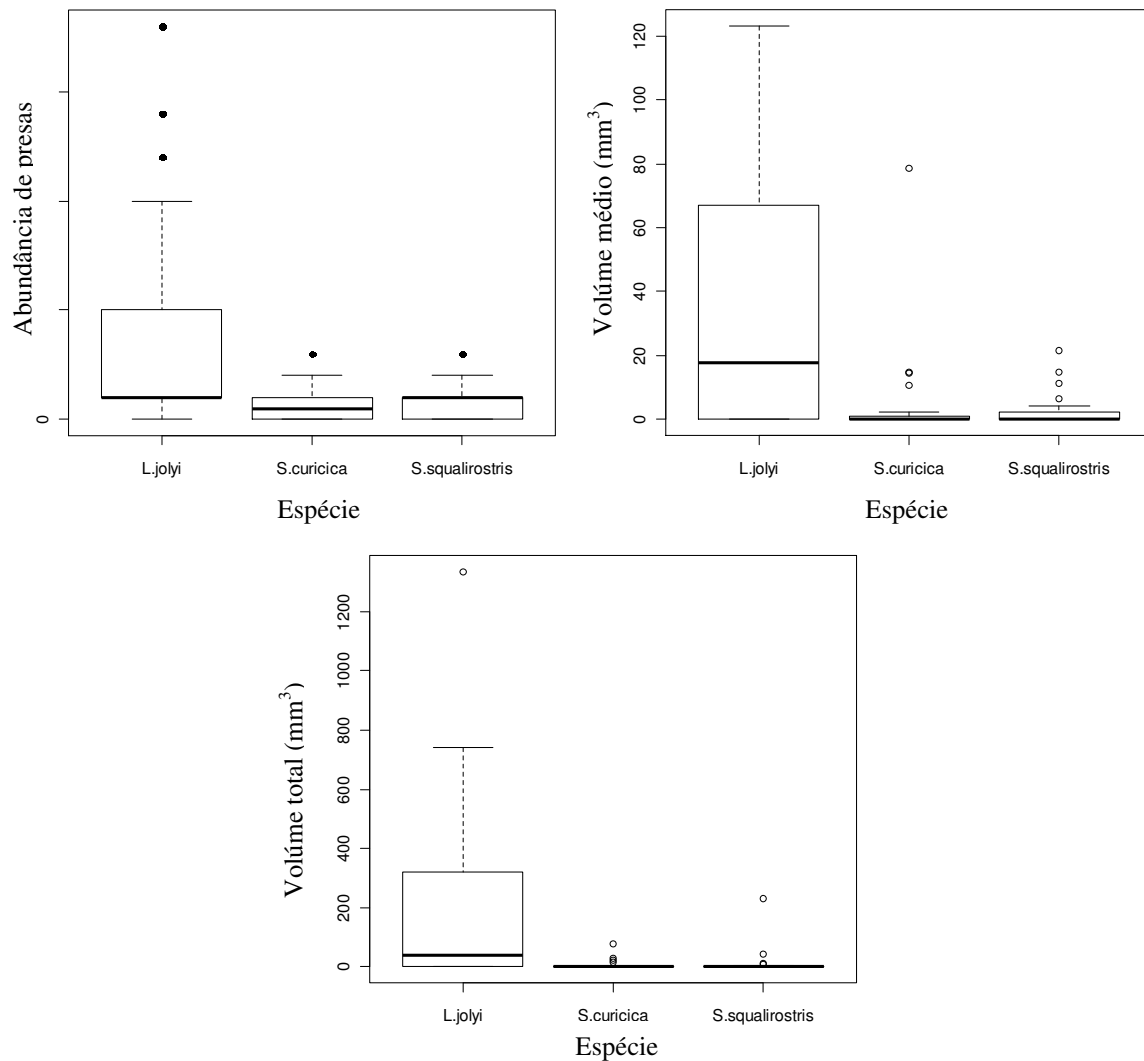


Figura 3: Diferença entre (A) a abundância de presas consumidas, (B) o volume médio das presas consumidas e (C) o volume total de presas consumidas por *Leptodactylus jolyi*, *Scinax curicica* e *Scinax squalirostris*.

Os estômagos das duas espécies do gênero *Scinax* continham notadamente pouco conteúdo estomacal. Em *Scinax curicica*, 10 estômagos se encontravam completamente vazios, 5 possuíam apenas fragmentos não identificáveis de insetos, enquanto apenas 5 estômagos continham um total de apenas 7 itens identificáveis para a análise. Os itens alimentares mais importantes foram Orthoptera (Ix=24,31), apesar deste ter sido representado por apenas um item alimentar, seguido por Diptera (Ix=20,95) e Coleoptera (Ix=16,65).

Em *Scinax squalirostris*, 8 estômagos se encontravam vazios, 3 continham apenas fragmentos não identificáveis de artrópodes e 9 estômagos continham um total de 11 itens identificáveis. Os itens alimentares mais importantes foram formigas (Ix=31,21), seguido por larvas de Lepidoptera (Ix=26,37), apesar da presença de apenas um deste item, e aranhas (Ix=17,66).

Foi registrada uma diferença na abundância de itens alimentares no conteúdo estomacal de *Scinax squalirostris* entre as datas de coleta. Os primeiros dez exemplares coleados desta espécie, em um período no qual a vegetação ainda estava pouco desenvolvida, tiveram apenas 2 itens identificáveis em seus estômagos e 4 (40%) estômagos com algum conteúdo. Já os dez últimos exemplares coletados, em uma ocasião onde já havia considerável quantidade de rebrota nas plantas da área, possuíram 9 itens identificáveis e 8 (80%) estômagos com algum conteúdo. No que diz respeito à variação intraespecífica na dieta, diferentes padrões foram encontrados para as diferentes espécies analisadas. Para *Leptodactylus jolyi* houve uma correlação positiva entre o tamanho corporal e o número de itens alimentares por estômago ($\text{Chi} = 6.7275$, $R^2 = 0.2994$, $P = 0.01834$), o volume médio por estômago ($F = 8.3075$, $R^2 = 0.3158$, $P = 0.00992$) e o volume total por estômago ($F = 11.556$, $R^2 = 0.391$, $P = 0.0032$)

Já para *Scinax curicica* e *Scinax squalirostris* não houve uma correlação significativa entre o tamanho corporal e o número de itens alimentares por estômago (*S. curicica*: $\text{Chi} = -3,1971$, $R^2 = 0.1519$, $P = 0,0738$; *S. squalirostris*: $\text{Chi} = 2,1722$, $R^2 = 0.1357$, $P = 0,1405$), o volume médio dos itens alimentares (*S. curicica*: $F = 1,1598$, $R^2 = 0.0605$, $P = 0,2957$; *S. squalirostris*: $F = 0,0213$, $R^2 = 0.0011$, $P = 0,8857$) ou o volume total por estômago (*S. curicica*: $F = 0,7597$, $R^2 = 0.0404$, $P = 0,3949$; *S. squalirostris*: $F = 0,411$, $R^2 = 0.0223$, $P = 0,5295$). Comparando a dieta destas duas espécies com as de diversas espécies pertencentes a diferentes famílias (Tabela II), fica evidente a escassez de conteúdo estomacal. Os número médio de presas por estômago encontrado estão entre os menores já registrados sendo que só a população de *Scinax cf. alter* estudada por Rocha *et al.* (2008) em ambiente queimado e uma população de *Hypsiboas faber* estudada por Solé & Pelz (2007) em área de floresta de araucária possuíam valores menores.

Tabela 1: Número (N), Volume (V,mm³), Frequência de ocorrência (F) e índice de importância das presas consumidas por *Leptodactylus jolyi* (N=20), *Scinax curicica* (N=20) e *Scinax squalirostris* (N=20) coletados entre 20 de outubro e 03 de dezembro na Lagoa Seca, Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana, MG

Categoria de Presa	<i>Leptodactylus jolyi</i>				<i>Scinax curicica</i>				<i>Scinax squalirostris</i>			
	N (%)	V (%)	F (%)	IR	N (%)	V (%)	F (%)	IR	N (%)	V (%)	F (%)	IR
INSECTA												
Coleoptera	3 (4,17)	259,53(6,01)	3(15)	8,39	2(28,57)	16,63(11,38)	2(10)	16,65	1(9,09)	0,36(0,54)	1(5)	4,87
Diptera	1(1,39)	0,34(0,01)	1(5)	2,13	2(28,57)	35,48(24,27)	2(10)	20,95	1(9,09)	0,35(0,53)	1(5)	4,87
Hymenoptera(formiga)	7(9,72)	150,72(3,49)	5(25)	12,74	-	-	-	-	5(45,45)	15,31(23,19)	5(25)	31,21
Hymenoptera(outros)	-	-	-	-	1(14,28)	0,43(0,29)	1(5)	6,52	-	-	-	-
Orthoptera	1(1,39)	63,6(1,47)	1(5)	2,62	1(14,28)	78,44(53,67)	1(5)	24,31	-	-	-	-
Isoptera	55 (76,39)	3175,96(73,52)	8(40)	63,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Blattaria	1(1,39)	71,74(1,66)	1(5)	2,68	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera (larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(9,09)	42,94(65,03)	1(5)	26,37
ARACHNIDA												
Aranae	1(1,39)	123,26(2,85)	1(5)	3,08	1(14,28)	15,18(10,38)	1(5)	9,89	3(27,27)	7,07(10,71)	3(15)	17,66
Acari	1(1,39)	0,13(0,003)	1(5)	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-
Opiliones	1(1,39)	31,27(0,72)	1(5)	2,37	-	-	-	-	-	-	-	-
CHILOPODA												
Chilopoda	1(1,39)	443,17(10,26)	1(5)	5,55	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	72	4319,72			7	146,16			11	66,03		

Tabela 2: Proporção de Estômagos Vazios (EV), Número de Itens Alimentares por Estômago (IPE) e Volume de Itens alimentares por Estômago (VPE) encontrados no presente trabalho e em diversos trabalhos recentemente publicados com diferentes taxas. Também são apresentados os horários em que os indivíduos analisados foram coletados e a metodologia empregada para a recuperação do conteúdo estomaval, DIS (Dissecção) ou LAV (Lavagem Estomacal)

Taxa	Horário	Met	EV	IPE	VPE (mm3)	bibliografia
<i>Scinax curucica</i>		DIS	50%	0,35	7,31	
<i>Scinax squalirostris</i>		DIS	40%	0,55	3,3	
<i>Leptodactylus jolyi</i>		DIS	20%	3,6	215,99	
Família Hylidae						
<i>Aparasphenodon brunoi</i>	-	DIS	26%	0,89	5071,16	Mesquita <i>et al.</i> , 2004
<i>Dendropsophus minutus</i>	21:30 - 22:30h	DIS	33,33%	2,2	13,92	Van Sluys & Rocha, 1998
<i>Dendropsophus minutus</i>	-	LAV	62%	0,56	-	Solé & Pelz, 2008
<i>Dendropsophus nanus</i>	18-23h	DIS	36-48%	1,41- 2,69	-	Menin <i>et al.</i> , 2005
<i>Dendropsophus sanborni</i>	18-23h	DIS	48-72%	1,86 - 2,45	-	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	19 - 24h	DIS	12,85%	2,11	0,58	Araujo <i>et al.</i> , 2007
<i>Hypsiboas faber</i>	-	LAV	62%	0,24	-	Solé & Pelz, 2008
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	-	LAV	16%	2,96	-	Solé & Pelz, 2008
<i>Phyllomedusa azurea</i>	18-5h	DIS	9%	1,27	9,66	Freitas <i>et al.</i> , 2008
<i>Pseudis bolbodatyta</i>	-	DIS	22%	1,77	59,03	Brandão <i>et al.</i> , 2003
<i>Pseudis bolbodactyla</i>	19-23h	DIS	5,08%	3,44	-	Teixeira <i>et al.</i> , 2004
<i>Pseudis cardosoi</i>	-	LAV	8,46%	4,32	-	Miranda <i>et al.</i> 2006
<i>Pseudis laevis</i>	-	DIS	32,05%	1,16	-	Vaz-Silva <i>et al.</i> , 2005
<i>Scinax cf. alter (cfogo)</i>	-	DIS	73%	0,2	0,74	Rocha <i>et al.</i> , 2008
<i>Scinax cf. alter (sfogo)</i>	-	DIS	27%	3,06	16,49	Rocha <i>et al.</i> , 2008
<i>Scinax argyreonatus</i>	20-22h	DIS	20%	1,07	-	Teixeira & Vrcibradic, 2004
<i>Scinax granulatus</i>	-	LAV	56%	0,6	-	Solé & Pelz, 2008
<i>Scinax perereca</i>	-	LAV	52%	0,64	-	Solé & Pelz, 2008
Família Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus fuscus</i>	18:00- 3:00	DIS	-	2,68	47,7	De-Carvalho <i>et al.</i> , 2008
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	18:00- 3:00	DIS	-	1,09	137,7	De-Carvalho <i>et al.</i> , 2008
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	20 - 22h	DIS	7%	1,89	-	Teixeira & Vrcibradic, 2003
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	20 - 22h	LAV	33,04%	4,61	1560,25	Solé <i>et al.</i> , 2009
Família Brachicephalidae						
<i>Ischnocnema henselii</i>	-	LAV	21,52%	1,38	-	Dietl <i>et al.</i> , 2009
Família Bufonidae						
<i>Rhinella crucifer</i>	-	LAV	-	21,1	484,69	Sabagh & Carvalho-e-Silva, 2008
<i>Rhinella granulosa</i>	pit-fall	DIS	1,56%	26,84	-	Santana & Juncá, 2007
<i>Rhinella icterica</i>	-	LAV	-	25,05	1753,1	Sabagh & Carvalho-e-Silva, 2008
Família Cyclorhamphidae						
<i>Procerathophrys appendiculata</i>	-	DIS	-	1	1108,07	Boquimpani-Freitas <i>et al.</i> , 2002
<i>Procerathophrys boiei</i>	08 - 18h		8,51%	2,23		Teixeira & Coutinho, 2002
<i>Thoropa miliaris</i>	-	DIS	0-10%	6,84 - 12,86	113,91 - 311,13	Siqueira <i>et al.</i> , 2006
Família Dendrobatidae						
<i>Ameerega flavopicta</i>	-	DIS	53%	6,16	10,47	Biavati <i>et al.</i> , 2004
Família Hylodidae						
<i>Crossodactylus aeneus</i>	9:30- 22:30	DIS	2,70%	5,35	21,72	Jordão-Nogueira <i>et al.</i> , 2006
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	-	DIS	14,30%	4,43	82,97	Almeida-Gomes <i>et al.</i> , 2007
<i>Hylodes phyllodes</i>	-	DIS	5,90%	4,31	50,54	Almeida-Gomes <i>et al.</i> , 2007
Família Leiuperidae						
<i>Physalaemus cf. cicada</i>	pit-fall	DIS	5%	12,05	-	Santana & Juncá, 2007
<i>Pleurodema diplolistris</i>	pit-fall	DIS	11,39%	7,55	-	Santos <i>et al.</i> , 2003
<i>Pseudopaludicola sp.</i>	21:30 - 22:30h	DIS	6,25%	5,13	5,09	Van Sluys & Rocha, 1998
Família Microhylidae						
<i>Chiasmocleis capixaba</i>	pit-fall	DIS	19%	8,24	3,85	Van Sluys <i>et al.</i> , 2006
<i>Elachistocleis ovalis</i>	-	LAV	6%	10,06	-	Solé <i>et al.</i> , 2002
<i>Stereocyclops incrassatus</i>	21 - 23h	DIS	0%	5,92	171,84	Teixeira <i>et al.</i> , 2006
Família Pipidae						
<i>Pipa arrabali</i>	pit-fall	DIS	46,67%	19,93	9,07	Garda <i>et al.</i> , 2006
<i>Pipa carvalhoi</i>	-	DIS	-	41,43	-	Canedo <i>et al.</i> , 2006

3.4 DISCUSSÃO

Fragmentos vegetais foram encontrados nos estômagos das três espécies analisadas. Alguns autores sugerem que certas espécies de anuros podem se alimentar ativamente de plantas tanto por motivos nutricionais (Silva, 1989; Das, 1996) como para a eliminação de parasitas intestinais e eliminação de exoesqueletos de invertebrados (Anderson *et al.*, 1999; Santos *et al.*, 2004). Porém a quantidade de vegetação nos estômagos geralmente foi pequena e associada à cinzas e grãos de areia quartzítica. Isso sugere que estes fragmentos podem ter sido ingeridos acidentalmente juntamente com as presas ou durante tentativa de ingestão destas (Siqueira *et al.*, 2006), permanecendo nos estômagos durante um longo período pela impossibilidade de digestão (Solé & Pelz, 2007). Dessa maneira, estes fragmentos não foram analisados como itens alimentares.

O resultado apresentado aqui confirma o obtido por Rocha *et al.* (2008) em relação à um efeito negativo do fogo na dieta de espécies do gênero *Scinax*. Anfíbios são animais carnívoros com dieta composta, em sua maioria, por artrópodes (*e.g.* Santos *et al.*, 2004; Araujo *et al.*, 2007; Menin *et al.*, 2005; Almeida-Gomes, 2007) devido ao tamanho compatível e abundância destes no ambiente. Assim, aparentemente, o fogo afetou negativamente a comunidade de artrópodes na área diminuindo a disponibilidade de presas para os anfíbios.

A passagem de incêndios pode ser benéfica para o forrageamento de vertebrados e invertebrados. O fogo elimina a vegetação seca acumulada no ambiente, a qual diminui a disponibilidade de alimentos para animais herbívoros do Cerrado, uma vez que este acúmulo impede a passagem de luz, diminuindo o brotamento de algumas plantas, além de dificultar o encontro de plantas palatáveis pelos animais (Rodrigues, 1996). Os incêndios também promovem uma grande quantidade de rebrotas nas plantas de Cerrado (França & Setzer, 1999). A vegetação recém nascida proveniente desta rebrota é mais palatável aos insetos herbívoros, uma vez que ainda não acumularam defesas químicas (Rockwood, 2006), e muitas vezes podem ter sua qualidade nutricional melhorada através do aumento de nutrientes como cálcio, fósforo, nitrogênio e proteínas, entre outros (Lyon *et al.*, 2000). O fogo também induz a floração, e, por conseqüência, a frutificação de diversas plantas do Cerrado (Oliveira *et al.*, 1996),

umentando a disponibilidade de recursos para vários artrópodes. Além disso, o acúmulo de cinzas após o incêndio é uma farta fonte de nutrientes para plantas com raízes superficiais no momento pós-fogo (Mistry, 1998).

Baseado nos efeitos do fogo para a vegetação seria esperado, então, um aumento, e não uma diminuição na comunidade de artrópodes após eventos de fogo, aumentando, desta maneira a disponibilidade de alimentos para os anfíbios. Entretanto, esse efeito não foi o observado, tanto no trabalho de Rocha *et al.* (2008) quanto no presente trabalho. Uma possível explicação para o fato de estes dois trabalhos terem registrado um efeito negativo do fogo na dieta dos anfíbios é o período de coleta dos dados. O trabalho de Rocha *et al.* (2008) foi realizado em menos de uma semana após a passagem do fogo, e no presente trabalho os anfíbios foram coletados em menos de dois meses após o incêndio. O pouco tempo entre a passagem do fogo e a realização destes estudos pode não ter sido suficiente para a recuperação da vegetação, provavelmente não tendo ocorrido uma quantidade substancial de rebrota. Um fato que entra em acordo a essa hipótese é a grande porcentagem de estômagos vazios e baixa abundância de presas nos primeiros 10 exemplares coletados de *S. squalirostris* contrastando com a maior abundância de conteúdo estomacal dos 10 últimos exemplares coletados, quando já havia considerável quantidade de rebrota nas plantas da área

Ao contrário do encontrado para as espécies do gênero *Scinax* estudadas, *Leptodactylus jolyi*, apresentou grande abundância de itens alimentares no estômago, mostrando que não houve uma influência negativa tão grande do fogo sobre sua dieta. Tanto as espécies do gênero *Leptodactylus*, quanto às do gênero *Scinax* são comumente consideradas como predadores do tipo senta e espera (Heyer *et al.*, 1990), de maneira que a estratégia de forrageamento provavelmente não explica esta diferença no efeito do fogo sobre a dieta das espécies estudadas. Outras duas explicações podem ser levantadas para este fato.

A primeira explicação se baseia na diferença de tamanho entre as três espécies estudadas. No grupo dos anfíbios existe uma correlação geral entre o comprimento rostro cloacal, a largura da boca e o tamanho das presas consumidas (Toft, 1985). Animais deste grupo não mastigam seu alimento, se restringindo a capturar presas que cabem em sua boca (Lima & Moreira, 1993). *Leptodactylus jolyi* diferiu grandemente das demais espécies estudadas quanto o CRC e a LB. Assim, o maior tamanho desta espécie permitiu a captura de uma maior diversidade de tamanhos de presas, e, assim

esta espécie tendeu a capturar maior número e volume de presas e presa maiores que as duas espécies de *Scinax*, uma vez que certamente havia uma maior gama de presas disponíveis para esta espécie no ambiente impactado.

No caso de *Leptodactylus jolyi* diferenças de tamanhos entre os indivíduos da mesma espécie aparentemente afetaram a capacidade de captura de presas, com indivíduos menores pegando menores quantidades de presas e presas menores. Esta relação não foi encontrada para *S. curicica* e *S.squalirostris*, provavelmente devido ao fato de que em ambientes com escassez de comida, o acaso seja mais determinante para o encontro de presas do que o tamanho corporal. Outras possíveis explicações são a menor variação no tamanho dos indivíduos de *Scinax* e o pequeno tamanho destas espécies, o que limitaria a variedade de tamanhos de presas em potencial (Van Sluys *et al.*, 2006)

Outra explicação plausível para a diferença dos resultados obtidos para o efeito do fogo em *L. jolyi* e as espécies de *Scinax* estudadas é a diferença na distribuição espacial destas espécies na lagoa. No grupo dos anfíbios, a seleção de presas é geralmente associada à disponibilidade (Duellman & Trueb, 1986), embora algumas espécies, como, por exemplo, certas das famílias Dendrobatidae (Santos *et al.*, 2003; Biavati *et al.*, 2004) e Microhylidae (Solé *et al.* 2002, Hirai & Matsui, 2000), tenham uma dieta com grande predominância de formigas e cupins, podendo ser considerados como tendo dietas especializadas nestes grupos. *Leptodactylus jolyi* apresentou pouca diversidade na dieta, com grande predominância de cupins e formigas, sendo que estes dois itens alimentares representaram 86,11% das presas capturadas. Devido aos ninhos subterrâneos que constroem cupins e formigas de solo são considerados resistentes a queimadas (Vasconcelos *et al.*, 2008; Drumond & Rylands, 1994), uma vez que a temperatura do solo não sofre grandes alterações durante incêndios no Cerrado (Coutinho 1978). A maior parte da dieta de *L. jolyi* foi constituída de formas reprodutoras aladas de cupins (76,39% dos animais consumidos), que geralmente emergem em grande quantidade do solo para dispersão no início da estação chuvosa (Mill, 1982; Santos *et al.*, 2003; Constantino & Acioli, 2008), período em que se deu a coleta no presente trabalho. Assim, a grande predominância destas duas ordens na dieta de *Leptodactylus jolyi* provavelmente foi resultante da alta disponibilidade destes no ambiente naquele momento, e não de uma especialização na sua dieta. Confirmando esta hipótese, outras espécies do gênero *Leptodactylus* são consideradas generalistas em

diversos trabalhos (Teixeira & Vrcibradic, 2003; De-Carvalho *et al.* 2008; Solé *et al.*, 2009).

Esta grande abundância de Isopteras e formigas não estaria disponível para *S. curicica* e *S. squalirostris*, possivelmente pelo menor tamanho destas duas espécies e pelo hábito arborícola destas espécies, que são encontradas principalmente no estrato herbáceo/arbustivo (Eterovick & Sazima, 2004), contrastando com os hábitos terrestres/subterrâneos dos cupins.

Uma explicação alternativa ao fogo para a pequena quantidade e volume de alimento presente no estômago das duas espécies de *Scinax* pode ser o período no qual os animais foram coletados. Todos os exemplares foram coletados durante período reprodutivo, a maioria enquanto vocalizava. A busca por alimentos durante o período de vocalização pode afetar negativamente o sucesso reprodutivo dos machos, uma vez que estes teriam que se retirar de seu sítio de vocalização em direção ao sítio de alimentação, tendo menor chance de cópula que competidores co-específicos que permanecessem maior tempo em seu sítio de vocalização.

Solé & Pelz (2007) encontraram uma relação positiva entre o comprimento do período reprodutivo e ingestão de presas durante o período de vocalização em hylideos. Assim, espécies com período de vocalização curto, como as de reprodução explosiva poderiam se concentrar apenas na atividade de vocalização em detrimento a alimentação durante este período. Quanto maior for o período de vocalização, mais os machos devem se alimentar durante este período.

De fato, as proporções de estômagos com itens alimentares e a quantidade de presas encontradas em *S. curicica* e *S. squalirostris* no presente trabalho são apenas um pouco menores que as de *Scinax perereca* e *Scinax granulatus*, estudadas por Solé & Pelz (2007). No entanto, as duas espécies de *Scinax* estudadas no presente trabalho são as espécies com maior período de atividade na Lagoa Seca, sendo que *Scinax curicica* foi registrada durante seis meses e meio na lagoa no ano de estudo e *Scinax squalirostris* foi registrada durante quatro meses e meio (ver Capítulo II), enquanto as espécies estudadas por Solé & Pelz (2007) vocalizavam apenas 3 meses por ano. Além disso, *S. granulatus* e *S. perereca* são animais típicos de matas e precisavam andar alguma distância entre a mata, seu sítio de alimentação, e os corpos d'água em ambiente aberto estudados. Já *S. curicica* e *S. squalirostris* são animais típicos de ambientes

abertos, sugerindo maior congruência entre os sítios de alimentação e reprodução. Estes fatos enfraquecem a teoria de baixo consumo de presas devido a reprodução para as espécies estudadas. A análise de conteúdo estomacal de indivíduos de *S. curicica* e *S. squalirostris* provenientes de locais não impactados, preferencialmente da própria Lagoa Seca após esta se recuperar completamente do incêndio, poderá confirmar se o padrão aqui encontrado é o normal para as espécies estudadas ou se houve realmente uma influência do fogo.

3.5 BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA-GOMES, M.; HATANO, F.H.; VAN SLUYS, M. & ROCHA, C.F.D. Diet and microhabitat use by two Hylodinae species (Anura, Cycloramphidae) living in sympatry and syntopy in a Brazilian Atlantic Rainforest area. *Iheringia, série Zoologica*, 97(1):27-30.
- ALVES, M.A.; ROCHA, C.F.D. & VAN SLUYS, M. 1996. Recomposição de uma população de *Vriesea neoglutinosa* 15 meses após uma queimada. *Bromélia*, 3(4): 3-8.
- ANDERSON, A.M.; HAUKOS, D.A. & ANDERSON, J.T. 1999. Diet composition of three anurans from the Playa Wetlands of Northwest Texas. *Copeia*, 1999:515-520.
- ARAUJO, F.R.R.C.; BOCCHIGLIERI, A. & HOLMES, R.M. 2007. Ecological aspects of the *Hypsiboas albopunctatus* (Anura, Hylidae) in central Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 2(3): 165-169.
- ARAUJO, M.S.; REIS, S.F.; GIARETTA, A.A.; MACHADO, G. & BOLNICK, D.I. 2007. Intrapopulation diet variation in four frogs (Leptodactylidae) of the Brazilian Savannah. 2007(4):855-865.
- BIAVATI, G.M.; WIEDERHECKER, H.C. & COLLI, G.R. 2004. Diet of *Epipedobates flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in a Neotropical Savanna. *Journal of Herpetology*, 38(4): 510-518.
- BOQUIMPANI-FREITAS, L. ROCHA, C.F.D.R. & VAN SLUYS, M. 2002. Ecology of the Horned leaf-frog *Proceratophrys appendiculata* (Leptodactylidae), in na

insular Atlantic Rain-Forest of Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 36(2): 318-322.

BRANDÃO, R.A.; GARDA, A.; BRAZ, V. & FONSECA, B. Observations on the ecology of *Pseudis bolbodactyla* (Anura, Pseudidae) in central Brazil. *Phyllomedusa*, 2(1): 3-8.

CANEDO, C; GARCIA, J.P. & POMBAL JR., J.P. 2006. Diet of *Pipa carvalhoi* (Amphibia, Pipidae) is not influenced by female parental care. *herpetological Review*, 37(1):44-45.

CONSTANTINO, R. & ACIOLI, A.N.S. 2008. Diversidade de cupins (Insecta: Isoptera) no Brasil. Em: MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. & BRUSSAND, L. (Eds.) *Biodiversidade de solo em ecossistemas brasileiros*. Editora UFLA, 768 pp.

COUTINHO L.M. 1978. Aspectos ecológicos do fogo no Cerrado. I. A temperatura no solo durante as queimadas. *Revista Brasileira de Botânica*, 1: 93–6.

CRAWLEY, M.J. 2007. *The R Book*. John Wiley & Sons Ltd. 942 pp.

DE-CARVALHO, C.B.; FREITAS, E.B.; FARIA, R.G.; BATISTA, R.C.; BATISTA, C.C.; COELHO, W.A. & BOCCHIGLIERI, A. 2008. História natural de *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus fuscus* (Anura: Leptodactylidae) no Cerrado do Brasil central. *Biota Neotropica*, 8(3): 105-115.

DIETL, J.; ENGELS, W. & SOLÉ, M. 2009. Diet and feeding behaviour of the leaf-litter frog *Ischnocnema henselii* (Anura: Brachycephalidae) in *Araucaria* rain forests of the Serra Geral of Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Natural History*, 43(23-34): 1473-1483.

DRUMMOND, L.O. 2006. Distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros em uma lagoa temporária no Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais. Monografia de conclusão de curso, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. 48pp.

DRUMOND, M.A. & RYLANDS, A.B. 1994. Giant anteaters, *Myrmecophaga tridactyla*: feeding behavior and fires. *Edentata*, 1: 15-16.

ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Editora PUC-Minas, Belo Horizonte, 150 pp.

- FRANÇA, H. & SETZER, A. 1999. A história do fogo no Parque das Emas. *Ciência hoje* 26(153): 69-73.
- FRANÇA, L.F.; FACURE, K.G. & GIARETTA, A. 2004. Trophic and spatial niches of two large-sized species of *Leptodactylus* (Anura) in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 39(3): 234-248.
- FREITAS, E.B.; DE-CARVALHO, C.B.; FARIA, R.G.; BATISTA, R.C.; BATISTA, C.C.; COELHO, W.A. & BOCCHIGLIERI, A. 2008. Nicho ecológico e aspectos da história natural de *Phyllomedusa azurea* (Anura: Hylidae, Phyllomedusinae) no Cerrado do Brasil Central. *Biota Neotropica*, 8(4): 101-110.
- GARDA, A.A.; BIAVATI, G.M. & COSTA, G.C. 2006. Sexual dimorphism, female fertility, and diet of *Pipa arrabali* (Anura, Pipidae) in Serra do Cachimbo, Pará, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1(1): 20-24.
- JOHNSON, N.F. & TRIPLEHORN, C.A. 2004. Borror and DeLong's introduction to the study of insects. Brooks/Cole, 7a edição, 864pp.
- JORDÃO-NOGUEIRA, T.; VRCIBRADIC, D.; PONTES, J.A.L.; VAN SLUYS, M. & ROCHA, C.F.D. 2006. Natural history traits of *Crossodactylus aeneus* (Anura, Leptodactylidae) from an Atlantic Rainforest area in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology* 1(1): 37-41.
- HEYER, W.R.; RAND, A.S.; CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O.L. & NELSON, C.E. 1990. Frogs of Boraceia. *Arquivos de Zoologia*, 31(4): 231-410.
- HIRAI, T. & MATSUI, M. 2000. Ant specialization in diet of the Narrow-mouthed Toad, *Microhyla ornata*, from Amamioshima Island of the Ryukyu Archipelago. *Current Herpetology*, 19: 27-34.
- LIMA, A.P. & MOREIRA, G. 1993. Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostethus stepheni* (Anura: Dendrobatidae). *Oecologia* 95: 93-102.
- LYON, L.J.; HOOPER, R.G.; TELFER, E.S. & SCHREINER, D.S. 2000. Fire effects on wildlife foods. P. 51-58. Em: SMITH, J.K. (Ed.). 2000. *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna*. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service Rocky Mountain Research Station, 83pp.

- MENIN, M.; ROSSA-FERRES, D.C. & GIARETTA, A.A. 2005. Resource use and coexistence of two hylid frogs (Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(1): 61-72.
- MESQUITA, D.O.; COSTA, G.C. and ZATZ, M.G. 2004. Ecological aspects of the casque-headed frog *Aparasphenodon brunoi* (Anura, Hylidae) in a restinga habitat in Southeastern Brazil. *Phyllomedusa*, 3:51-59.
- MILL, A.E. 1982. Populações de térmitas (Insecta: Isoptera) em quatro habitats no baixo rio Negro. *Acta Amazônica*, 12(1): 53-60.
- MISTRY, J. 1998. Fire in Cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. *Progress in Physical Geography*, 22(4):425-448.
- MIRANDA, T.; EBNER, M.; SOLÉ, M. & KWET, A. 2006. Spatial, seasonal and intrapopulational variation in the diet of *Pseudis cardosoi* (Anura, Hylidae) from the Araucária Plateau of Rio Grande do Sul, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1(2), 121-130.
- OLIVEIRA, R.S.; BATISTA, J.A.N.; PROENÇA C.E.B. & BIANCHETTI, L. 1996. Influência do fogo na floração de espécies de Orchidaceae em Cerrado. Em: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H. & DIAS, B.F.S. 1996. Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e Restinga. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, p. 61-67.
- PIANKA, E.R. 1975. Niche relations of desert lizards, p. 292-314. *In*: M. Cody & J.M. Diamond (Eds). *Ecology and evolution of communities*. Cambridge, Harvard University Press, 560p.
- PILLIOD, D.S.; BURY, R.B.; HYDE, E.J.; PEARL, C.A. & CORN, P.S. 2003. Fire and amphibians in North America. *Forest Ecology and Management*, 178: 163-181.
- ROCHA, C.F.D.; VAN-SLUYS, M.; ORNELLAS, A.B.; SIQUEIRA, A.E.; CONDE, C.F.V.; BITTENCOURT, E.B.; OLIVEIRA, M.G.N.; BARROS, M.C. and MAGALHÃES, S.A.P. 1996. The effect of fire on natural populations of *Vriesea neoglutinosa* in a relict restinga of Espírito Santo State. *Bromélia*, 3(1): 16-26.
- ROCHA, C.F.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; NUNES-FREITAS, A.F.; ROCHA-PESSÔA, T.C.; DIAS, A.S.; ARIANI, C.V. & MORGADO, L.N. 2004.

Conservando uma larga porção da biodiversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. *Vidalia* 2(1): 52-72.

ROCHA, C.F.D.; ARIANI, C.V.; MENEZES, V.A. & VRCIBRADIC, D. 2008. Effects of fire on a population of treefrogs (*Scinax* cf. *alter*, Lutz) in a restinga habitat in southern Brazil. *Brazilian journal of Biology*, 68(3): 539-543.

ROCKWOOD, L.L. 2006. Introduction to population ecology. Blackwell Publishing, 339 pp.

RODRIGUES, F.H.G. 1996. Influência do fogo e da seca na disponibilidade de alimentos para herbívoros do Cerrado. Em: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H. & DIAS, B.F.S. 1996. Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e Restinga. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, p. 148-160.

ROSA, I.; CANAVERO, A.; MANEYRO, R.; NAYA, D.E. & CAMARGO, A. 2002. Diet of four sympatric anuran species in a temperate environment. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 13: 12-20.

RUSSEL, K.R.; VAN LEAR, D.H. & GUYNN JR., D.C. 1999. Prescribed fire effects on herpetofauna: review and management implications. *Wildlife society Bulletin*, 27(2): 374-384.

SABAGH, L.T. & CARVALHO-E-SILVA, A.M.P.T. 2008. Feeding overlap in two sympatric species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) of the Atlantic Rain Forest. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(2): 247-253.

SANABRIA, E.A.; QUIROGA, L.B. & ACOSTA, J.C. 2005. Dieta de *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (Anura: Leptodactylidae) em um humedal del oeste de Argentina. *Revista Peruana Biología*, 12(3): 472-477.

SANTANA, A.S. & JUNCÁ, F.A. 2007. Diet of *Physalaemus* cf. *cicada* (Leptodactylidae) and *Bufo granulatus* in a semideciduous Forest. *Brazilian Journal of Biology*, 67(1): 125-131.

SANTOS, E.M.; ALMEIDA, A.V. & VASCONCELOS, S.D. 2004. Feeding habits of six anuran (Amphibia: Anura) species in a rainforest fragment in northeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoológica*, 94(4):433-438.

- SANTOS, J.W.A.; DAMASCENO, R.P. & ROCHA, P.L.B. 2003. Feeding habits of the frog *Pleurodema diplolistris* (Anura, Leptodactylidae) in Quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil. *Phyllomedusa*, 2 (2): 83-92.
- SHINE, R. 1979. Sexual selection and sexual dimorphism in the Amphibia. *Copeia* 1979: 297-306.
- SILVA, H.R.; BRITTO-PEREIRA, M.C. & CARAMASCHI, U. 1989. Frugivory and seed dispersal by *Hyla truncata*, a Neotropical tree-frog. *Copeia*, 1989:785-794.
- SIQUEIRA, C.C.; VAN SLUYS, M.; ARIANI, C.V. & ROCHA, C.F.D. 2006. Feeding ecology of *Thoropa miliaris* (Anura, Cycloramphidae) in four áreas of Atlantic Rain Forest, southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, 40(4): 520-525
- SLUYS, V. & ROCHA, C.F.D. 1998. Feeding habits and microhabitat utilization by two syntopic brazilian amazonian frogs (*Hyla minuta* and *Pseudopaludicola* sp. (gr. *falcipes*). *Revista Brasileira de Biologia*, 58(4): 559-562.
- SOLÉ, M; KETTERL, J.; DI-BERNARDO, M. & KWET, A.2002. Ants and termites are the diet of the microhylid frog *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) at an *Araucaria* forest in Rio Grande do Sul, Brazil. *Herpetological Bulletin*, 79: 14-17.
- SOLÉ, M. & PELZ, B. 2007. Do male tree frogs feed during the breeding season? Stomach flushing of five syntopic hylid species in Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Natural History*, 41(41-44): 2757-2763.
- SOLÉ, M.; DIAS, I.R.; RODRIGUES, E.A.S.; MARCIANO-JR., E.; BRANCO, S.M.J.; CAVALCANTE, K.P. & RÖDDER, D. 2009. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura:Leptodactylidae) from a cacao plantation in southern Bahia, Brazil. *Herpetology notes* 2: 9-15
- TEIXEIRA, R.L. & COUTINHO, E.S. 2002. Hábito alimentar de *Procerathophrys boiei* (Wied) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) em Santa Tereza, Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 14: 13-20.
- TEIXEIRA, R.L. & VRCIBRADIC, D. 2003. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae) from coastal lagoons of southeastern Brazil. *Cuadernos de herpetologia*, 17(1-2):113-120.

- TEIXEIRA, R.L. & VRCIBRADIC, D. 2004. Ecological aspects of *Scinax argyreonatus* (Anura, Hylidae) from a cacao plantation in Espírito Santo state, southeastern Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 17: 35-43.
- TEIXEIRA, R.J.; VRCIBRADIC, D. & SCHINEIDER, J.A.P. 2004. Food habits and ecology of *Pseudis bolbodactyla* (Anura:Pseudidae) from flood plain in southeastern Brazil. *Herpetological Journal*, 14: 153-155.
- TEIXEIRA, R.L.; VRCIBRADIC, D. & ALMEIDA, G.I. 2006. Food habits of *Stereocyclops incrassatus* from Povoação, Espírito Santo state, southeastern Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 19: 53-58.
- TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1985:1-21.
- VAN SLUYS, M. & ROCHA, S.F.D. 1998. Feeding habits and microhabitat utilization by two syntopic brazilian amazonian frogs (*Hyla minuta* and *Pseudopaludicola* sp.(gr. *falcipes*). *Revista Brasileira de Biologia*, 58(4): 559-562.
- VAN SLUYS, M.; SCHITTINI, G.M.; MARRA, R.V.; AZEVEDO, A.R.M.; VICENTE, J.J. & VRCIBRADIC, D. 2006. Body size, diet and endoparasites of the microhylid frog *Chiasmocleis capixaba* in an Atlantic Forest área of southern Bahia state, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66(1): 167-173.
- VASCONCELOS, H.L.; LEITE, M.F.; VILHENA, J.M.S.; LIMA, A.P. & MAGNUSSON, W.E. 2008. Ant diversity in na Amazonian savanna: Relationship with vegetation structure, disturbance by fire, and dominant ants. *Austral Ecology*, 33: 221-231.
- VAZ-SILVA, W.; FROTA, J.G.; PRATES-JUNIOR, P.H. & SILVA, J.S.B. 2005. Dieta de *Lysapsus laevis* Parker, 1935 (Anura: Hylidae) do médio Rio Tapajós, Pará, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRGS*, 18(1): 3-12.

ANEXO I

Exemplares analizados

Leptodactylus jolyi: LZV 952-962A(20/X/2007); LZV 999-1007A(03/XI/07)

Scinax curicica: LZV 1025A-1039A, 1041A-1043A, 1054A, 1060A, 1061A
(25/XI/07)

Scinax squalirostris: LZV 1023A, 1040A, 1044A, 1047A, 1048A-1053A (25/XI/07);
1474A-1483A (03/XII/07)

CAPITULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, puderam ser evidenciados possíveis efeitos negativos para a comunidade de anfíbios da área. O fogo pode afetar populações de anfíbios tanto de maneira direta, matando indivíduos, quanto de maneira indireta, através de alteração do hábitat, por exemplo (Gresswell, 1999). Aparentemente, a morte durante o incêndio é irrelevante para a maioria das espécies, no entanto pode ter sido considerável para *I. juipoca*. A simplificação do ambiente pela remoção da vegetação durante o incêndio pode ter levado a uma menor partição de recursos e conseqüente competição, tal como o ocorrido entre *S. curicica* e *S. squalirostris*, com a última espécie sendo deslocada para um ambiente sub-ótimo. Finalmente, foi verificado um efeito negativo a curto prazo do fogo sobre a dieta das espécies de anfíbios da lagoa, principalmente sobre em relação as espécies de pequeno porte e/ou arborícolas.

Apesar destes efeitos negativos, a taxocenose de anfíbios da Lagoa Seca, de maneira geral, se mostrou adaptada a ocorrências isoladas, sendo que nenhuma espécie foi eliminada no período pós-fogo. A estrutura da comunidade não foi alterada significativamente após o incêndio, com a abundância e constância das espécies tendendo a ser semelhante entre os dois anos de estudo. Além disso, a alteração no ambiente provocada pelo fogo aparentemente abriu uma janela de oportunidade para a colonização de outras espécies adaptadas a ambientes alterados.

A resistência dos anfíbios à passagem de incêndios eventuais na área está ligada a características dos próprios anfíbios, tais como o hábito de se enterrar, a concentração da atividade em períodos mais úmidos e, conseqüentemente, menos propensos a incêndios e a grande plasticidade na ocupação espacial. Essa resistência também está relacionada as características do ambiente de Campos Rupestres, tais como a rápida regeneração da vegetação e a presença de afloramentos rochosos. Estes últimos servem como aceiros naturais e conferem proteção à vegetação e aos animais a eles associados, incluindo as bromélias, que servem como fonte de umidade e abrigo diurno para os anfíbios, enquanto possíveis abrigos alternativos são destruídos pelo fogo.

O manejo de áreas naturais com queimadas controladas tem sido usado com aparente sucesso em países como Austrália e Estados Unidos (Cain *et al.*, 1998; Langford *et al.*, 2007). Estas medidas teriam várias funções. Uma delas seria diminuir o acúmulo de grandes massas vegetais secas ao longo do ano, massas essas que podem levar a grandes incêndios, que seriam de mais difícil controle e mais perigosos para a população humana do entorno do parque e para o ambiente como um todo. Outros objetivos deste tipo de ação seria aumentar a disponibilidade de alimento para animais herbívoros, através da rebrota e da indução de floração e frutificação pelo fogo, além da manutenção de uma maior heterogeneidade ambiental através da utilização de rodízios de incêndios. Assim, fica evidente que a utilização de queimas controladas como forma de manejo pode ser uma boa alternativa para Unidades de Conservação do Bioma Cerrado, sendo que grande parte dos autores brasileiros que trabalharam o impacto do fogo sobre diversos grupos faunísticos recomendam este tipo de abordagem (Silveira *et al.*, 1999; Briani & Vieira, 2006; Leite, 2007; Braz, 2008).

Fatores como o período de reprodução, duração do período larvário, vagilidade e resistência à dissecação podem determinar a resposta das espécies ao fogo. A sensibilidade dos anfíbios a distúrbios de fogo provavelmente varia entre estágios de vida, entre populações de uma mesma espécie em diferentes regiões geográficas e, certamente, entre espécies que evoluíram sob diferentes condições de regime de fogo (Pilliod *et al.*, 2003). É importante frisar que nenhuma espécie é adaptada ao fogo, mas sim adaptada a um determinado regime de incêndios, sendo que desvios neste regime podem ter impactos devastadores sobre a sustentabilidade de muitos componentes do ecossistema. Embora muitas espécies de Campos Rupestres possuam adaptações para a resistência a incêndios, uma ocorrência muito freqüente pode eventualmente favorecer poucas espécies de animais e plantas (Davis *et al.*, 1997). Assim, torna-se imprescindível que, para o estabelecimento de medidas de manejo pelo fogo sejam realizados mais estudos com uma variedade maior de grupos de organismos e ambientes de maneira a elucidar e direcionar questões como a extensão, época e freqüência ideais para este tipo de intervenção.

4.1 BIBLIOGRAFIA

- COUTINHO, L.M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. Em: GOLDAMMER, J.G. (Ed.). Fire in the tropical biota. New York: Springer-Verlag, pp. 82-105.
- DAVIS, S.D., HEYWOOD, V.H., HERRERA-MACBRYDE, O., VILLA-LOBOS, J. AND HAMILTON, A. (eds.). 1997. Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for Their Conservation. Volume 3: The Americas. IUCN Publications Unit, Cambridge, England. <http://botany.si.edu/projects/cpd/>.
- GRESSWELL, R.E. 1999. Fire and aquatic ecosystems in forested biomes of north America. Transactions of the American Fisheries Society, 128: 193-221.
- BRAZ, V.S. 2008. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, 178pp.
- BRIANI, D.C. & VIEIRA, E.M. 2006. Efeito do fogo em mamíferos do Brasil. Em: FREITAS, T.R.O.; VIEIRA, E.; PACHECO, S.; CHRISTOFF, A.(org.). Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação. Suprema Gráfica e Editora, p. 41-53.
- CAIN, M.D.; WIGLEY, T.B. & REED, D.J. 1998. Prescribed fire effects on structure in uneven-aged stands of loblolly and shortleaf pines. Wildlife Society Bulletin, 26: 209-218
- LANGFORD, G.J.; BORDEN J.A.; MAJOR, C.S. & NELSON, D.H. 2007. Effects of prescribed fire on the herpetofauna of a southern Mississippi Pine Savanna. Herpetological Conservation and biology 2(2): 135-143.
- LEITE, D.L.P. 2007. Efeitos do fogo sobre a taxocenose de lagartos em áreas de Cerrado *sensu stricto* no Brasil central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 114pp.
- PAUSAS, J.G. & KEELEY, J.E. 2009. A burning story: the role of fire in the history of life. BioScience, 59(7): 593-601.
- PILLIOD, D.S.; BURY, R.B.; HYDE, E.J.; PEARL, C.A. & CORN, P.S. 2003. Fire and amphibians in North America. Forest Ecology and Management, 178: 163-181.

SILVEIRA, L.; RODRIGUES, F.H.G.; JÁCOMO, A.T.A. & DINIZ-FILHO, J.A. 1999.
Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, Central Brazil.
Oryx, 33: 108-114.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)