

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**Ocupação de habitat, distribuição temporal e dieta
de *Rhinella ornata* (Anura: Bufonidae)**

Bruna de Oliveira Cassettari

Botucatu

2012

Bruna de Oliveira Cassettari

**Ocupação de habitat, distribuição temporal e dieta
de *Rhinella ornata* (Anura: Bufonidae)**

Monografia apresentada ao Instituto de
Biociências de Botucatu da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
para obtenção do Título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientador: Profa. Dra. Virginia Sanches Uieda

Co-orientador: Dr. Sílvio César de Almeida

Botucatu

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Cassettari, Bruna de Oliveira.

Ocupação de habitat, distribuição temporal e dieta de *Rhinella ornata*
(Anura; Bufonidae) / Bruna de Oliveira Cassettari. – Botucatu : [s.n.], 2012

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Virgínia Sanches Uieda

Capes: 20400004

1. Sapo – Habitat. 2. Girino – Distribuição sazonal. 3. Hábitos alimentares.

Palavras-chave: Ambiente antropizado; Girino; Micro-habitat; Sapo-cururuzinho; Variação sazonal.

Dedicatória

Ao professor Dr. Jorge Jim (*in memoriam*), pelos ensinamentos teóricos e pessoais que permanecem vivos e por contribuir para que renascesse em mim o encanto pela Zoologia. Apesar do pouco tempo de convivência, agradeço por ter sido exemplo tão especial de professor e Mestre.

Aos meus pais, Sônia e João, e à minha irmã, Fernanda, pelo amor, apoio e paciência sempre.

Agradecimentos

Ao Silvio, pela oportunidade da realização deste trabalho e por não medir esforços para que fosse cumprido da melhor forma. Agradeço pela paciência, ensinamentos, conselhos, confiança e convivência.

À Profa. Dra. Virgínia Sanches Uieda, pelo apoio, confiança e por permitir que este trabalho fosse realizado, assumindo o papel de orientadora.

À Gorete, pelas conversas, incentivo e ajuda com as análises dos resultados.

Aos demais colegas de laboratório: Lucas, Verônica e Willian, pelas conversas, aprendizados e boa convivência.

A todos os amigos e colegas da Bio XLIV, pela convivência essencial à minha formação.

Aos amigos da antiga Reptil, da Palacete e agregados, pela amizade e por sempre estarem de portas abertas.

Ao Márcio, por ter sido meu maior apoio, companheiro e incentivador nos últimos anos.

Ao Prof.Dr. Claudio Angelo Agostinho, por permitir o acesso ao local de estudo.

Ao Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, por fornecer os dados meteorológicos.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação e/ou para a realização deste trabalho.

RESUMO

O sapo-cururuzinho, *Rhinella ornata*, é característico de áreas abertas próximas de mata e é registrado no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado (22° 50' 23"S, 48° 25' 42"O), em Botucatu, SP, há mais de 40 anos. O objetivo deste trabalho foi identificar o habitat ocupado pelos machos e girinos, a distribuição sazonal e a dieta da espécie neste local. O estudo foi realizado entre abril e outubro de 2012. Os machos ocuparam apenas quatro dos 15 corpos d'água disponíveis no local e reproduziram-se apenas em um. O microambiente ocupado para vocalização foi sobre vegetação flutuante, no interior do tanque e próximo às margens com inclinação suave. Apesar dos microambientes ocupados serem semelhantes a resultados anteriores de trabalhos realizados com a espécie no mesmo local, o número de corpos d'água ocupados foi menor, provavelmente devido ao intenso manejo realizado no local e ao isolamento de alguns tanques por um cercado, impedindo o acesso dos animais ao ambiente. Os girinos ocorreram em locais profundos e sem vegetação, provavelmente protegidos pelo aposematismo e pela presença de substâncias impalatáveis nesses animais. A atividade de *R. ornata* teve início em julho, após um pico de chuvas, e continuou até outubro. A temperatura foi o fator que mais influenciou a atividade da espécie, que não foi registrada nos dias mais frios. A dieta foi composta principalmente de presas terrestres e de tamanho reduzido, principalmente formigas e coleópteros. Os resultados indicam que as características de *R. ornata* permitem que a população se mantenha no local, apesar das modificações e do manejo constante dos corpos d'água neste local.

Palavras chave: sapo-cururuzinho, micro-habitat, girino, variação sazonal, ambiente antropizado

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
LOCAL DE ESTUDO	3
MATERIAL E MÉTODOS	4
Caracterização de habitats disponíveis.....	5
Distribuição espacial	5
Distribuição sazonal e abundância	6
Dieta	6
RESULTADOS.....	6
Disponibilidade de habitats	6
Distribuição espacial	7
Distribuição sazonal	13
Dieta	14
DISCUSSÃO.....	16
Disponibilidade de habitats	16
Distribuição espacial	17
Distribuição sazonal	20
Dieta	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25

INTRODUÇÃO

Os anfíbios surgiram durante o Devoniano, há aproximadamente 350 m.a., e passaram por uma marcada radiação adaptativa (Duellman & Trueb, 1994; Pough, 2008), chegando à idade atual como o terceiro grupo mais diverso de vertebrados terrestres (Garcia et al., 2009). Por serem organismos ectotérmicos e de pele permeável, os anfíbios são susceptíveis às mudanças ambientais e apresentam diferentes adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais que possibilitam sua sobrevivência em diferentes ambientes, desde florestas tropicais e ambientes aquáticos até desertos (Duellman & Trueb, 1994; Pough, 2008). Considerando as adaptações e os ambientes ocupados, os anuros constituem o grupo mais diverso de anfíbios (Haddad, 2008).

Devido à alta dependência da umidade, a atividade e a biologia reprodutiva dos anfíbios são estritamente relacionadas aos padrões climáticos do local, sendo que cada espécie ocupa microambientes específicos e reproduzem-se em condições climáticas distintas (Heyer et al. 1990; Duellman & Trueb, 1994; Jim, 2002). Por isso, conhecer as características do micro-habitat das diferentes fases de vida dos anfíbios pode ter profundas implicações sobre a conservação e a compreensão da ecologia, dinâmica e evolução da população. Dados como as variações diárias de temperatura e umidade, o clima e as características físicas do ambiente indicam muito sobre a ecologia das espécies e são indispensáveis para interpretação de qualquer estudo. Esses dados influenciam a distribuição geográfica e temporal, a densidade das populações, as interações e a intensidade de atividades como alimentação, reprodução e migração (Heyer et al., 1994).

Além das características físicas do ambiente, a disponibilidade de alimento é um fator de grande importância para a ocupação do habitat por uma espécie (Begon et al., 2006). A composição da dieta está também entre as principais características da biologia de uma espécie, e é uma das variáveis mais importantes ao estudar a utilização dos recursos ambientais (Toft, 1985). Este fator é ainda mais relevante quando se trata de anfíbios anuros, cujo hábito alimentar reflete um dos aspectos mais marcantes de seu papel ecológico como predadores normalmente oportunistas (Duellman & Trueb, 1994; Pough, 2008).

Devido ao conjunto de condições ambientais favoráveis, a Região Neotropical é uma das que apresenta maior riqueza e diversidade de anfíbios anuros (Duellman & Trueb, 1994; Scheffers et al., 2012). Entretanto, a degradação acelerada dos ecossistemas naturais e o

manejo constante de regiões que abrigam essa fauna estão colaborando para o declínio de muitas espécies (Becker et al. 2007; Haddad, 2008; Garcia et al., 2009). Estudos sobre ecologia e biologia de populações que visam a compreensão dos determinantes de padrões espaciais da diversidade são urgentes e essenciais para conservação e manejo da biodiversidade, além de serem ferramentas fundamentais para a elucidação de questões em ecologia e evolução (Williams & Hero, 1999; Silvano & Segalla, 2005).

O Brasil é o país que apresenta a maior diversidade de anfíbios anuros, sendo registradas atualmente 913 espécies (Segalla et al., 2012), pertencentes a 19 famílias. A família Bufonidae é uma das famílias mais diversificadas no Brasil e no mundo, sendo cosmopolitas em regiões temperadas e tropicais, exceto para regiões da Austrália, Nova Zelândia e Madagascar (Duellman & Trueb, 1994; Frost, 2011). Os anuros desta família são principalmente terrestres, com larvas aquáticas, e são denominados “sapos verdadeiros”. Os bufonídeos apresentam diferentes adaptações que permitem sua sobrevivência nos ambientes terrestres, como a pele granular e o formato do corpo. A pele proporciona uma maior área de superfície, aumentando a taxa de absorção de água do substrato, enquanto o corpo, geralmente pesado, com membros curtos e membranas interdigitais pouco desenvolvidas, favorece a locomoção em terra através de saltos curtos (Duellman & Trueb, 1994; Pough, 2008).

No Brasil um dos principais representantes da família Bufonidae é o gênero *Rhinella* (Segalla et al., 2012). O sapo-cururuzinho, *Rhinella ornata*, é um bufonídeo característico de Mata Atlântica, associado a ambientes abertos próximos de mata (Jim, 2002; Forti, 2009) e presente em regiões do sul do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e norte do Paraná (Baldissera Junior, 2004). Este sapo apresenta atividade reprodutiva durante a estação seca, normalmente com período de vocalização entre maio e outubro e pico de atividade reprodutiva entre junho e agosto (Marques, 1995; Jim, 2002). Entretanto, estudos já registraram a presença da espécie em atividades como migração e alimentação em todos os meses do ano (Jim, 2002; Forti, 2009; Almeida, 2010; Maffei, 2011).

O município de Botucatu, estado de São Paulo, é uma região em que *R. ornata* é comum (Jim, 2002). No Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Unesp, a presença de *R. ornata* é registrada desde 1968. Trata-se de um local com constantes modificações por ação antrópica, onde já foram identificadas alterações na composição da fauna de anuros após um estudo de longa duração, com aumento de algumas populações, declínio de outras, e ainda oscilação e desaparecimento de algumas espécies (Jim, 2002). Rossa-Feres (2011) discute a importância da continuidade de estudos em áreas bem conhecidas para que sejam esclarecidas

as flutuações das populações ao longo do tempo, além de colaborar para a elucidação das características ambientais necessárias à presença das espécies.

Em 1991, um estudo realizado no Setor de Piscicultura do Lageado buscou identificar características da atividade reprodutiva de *R. ornata*. Esse estudo abordou, dentre outros aspectos, os corpos d'água ocupados pelos adultos da espécie para vocalização e reprodução (Marques, 1995). Desde essa época o local passou por muitas modificações. Perceber as características dos ambientes ocupados atualmente para corte, desova e desenvolvimento de *R. ornata* pode contribuir para a compreensão do histórico da dinâmica das populações do local, além de expandir o conhecimento existente sobre a ecologia da espécie nas suas diferentes fases de vida.

O presente estudo analisou a ecologia do sapo-cururuzinho no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado. Foram identificados os corpos d'água ocupados para vocalização, reprodução e desenvolvimento, bem como as características ambientais que favorecem a presença da espécie. Buscou-se ainda estudar a distribuição temporal da espécie e sua relação com componentes climáticos, além de identificar os principais componentes da dieta dos adultos.

LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Unesp, no município de Botucatu, Estado de São Paulo (22° 50' 23"S, 48° 25' 42"O). Botucatu localiza-se na região do “Domínio dos mares de morros florestados”, na fachada atlântica tropical do Brasil, e engloba parte da Bacia do Rio Paraná (Ab'Sáber, 1977; Jim, 2002). A altitude varia de 500 a mais de 900 metros e o clima é subtropical úmido, com duas estações definidas: estação seca (abril a setembro) e estação chuvosa (outubro a março). Durante a estação seca, a temperatura é mais baixa, com temperatura média inferior a 18°C no mês mais frio, enquanto a estação chuvosa apresenta temperaturas mais elevadas, com média maior que 22°C no mês mais quente. Quanto à vegetação, Botucatu apresenta regiões com vegetação típica de Floresta Atlântica e outras com formações de Cerrado (Jim, 2002).

O Setor de Piscicultura está a 740 metros de altitude e é uma área aberta com diferentes tipos de corpos d'água, como tanques de piscicultura com margem de terra ou de

cimento, canais de drenagem, poças temporárias e um açude. Ao redor dessa área, há um fragmento de mata, onde existem nascentes d'água que são desviadas para alimentar os tanques. Observa-se também um bambual e algumas araucárias (Figura 1).

Os tanques são utilizados para pesquisa e criação de peixes de diferentes espécies e de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*). Por isso, a área sofre intenso manejo, como esvaziamento dos tanques ou alteração do nível da água e retirada da vegetação marginal.



Figura 1. Setor de Piscicultura, Fazenda Lageado, Botucatu-SP

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas visitas noturnas quinzenais ou mensais de abril a outubro de 2012. Após o registro de adultos em atividade de vocalização no local, passaram a ser realizadas visitas semanais, com o objetivo de detectar o início da atividade reprodutiva, que foi caracterizada pela presença de fêmea ovada, casal em amplexo, desova ou girinos em estágio inicial de desenvolvimento. Após a identificação do início da reprodução voltou-se a realizar excursões quinzenais. Foram ainda realizadas duas visitas durante o dia para o estudo dos girinos.

1. Caracterização de habitats disponíveis

Os habitats disponíveis no Setor de Piscicultura foram numerados e caracterizados segundo aspectos bióticos e abióticos, para posterior identificação das características ambientais que favorecem a ocorrência de *Rhinella ornata*. Para cada corpo d'água foram considerados:

1. tipo de tanque (terra ou cimento),
2. tamanho do tanque (pequeno, médio ou grande),
3. perfil da margem (barranco suave ou abrupto),
4. vegetação na margem externa (baixo, médio ou grande porte)
5. profundidades mínima e máxima do tanque,
6. proximidade da mata,
7. porcentagem de cobertura vegetal no interior do corpo d'água.

Foram considerados pequenos os tanques com área até 100 m², médios entre 101 e 600 m² e grandes acima de 600 m², segundo critério de Vasconcelos & Rossa-Feres (2005). A vegetação foi considerada de baixo porte quando era rasteira e de médio porte quando atingia altura de no máximo 1,5 m. Acima deste valor a vegetação foi considerada de grande porte.

2. Distribuição espacial

Além dos dados de habitat, foram ainda considerados os micro-habitats ocupados por adultos e girinos de *R. ornata*. Para caracterização do micro-habitat dos adultos foram considerados a distância da margem e o tipo de substrato (solo com vegetação, solo sem vegetação, vegetação flutuante ou água) em que vocalizaram. A localização dos adultos foi feita por zoofonia e busca visual ativa durante as visitas noturnas, percorrendo-se vagarosamente o entorno dos tanques com lanterna de mão e anotando-se os dados de ocorrência e distribuição espacial em ficha de campo.

A caracterização do micro-habitat de girinos foi realizada segundo a distância da margem, a profundidade, presença de cobertura vegetal e presença de potenciais predadores (Peixe, Hemiptera, Odonata, Coleoptera) no ambiente. Percorreu-se vagarosamente o entorno dos corpos d'água para verificar quais eram ocupados. Em cada microambiente foi realizada passagem de peneira de 30 cm de diâmetro e malha de 0,3 cm por 10 vezes, para contagem do número de girinos e identificação dos potenciais predadores. Os girinos e os predadores foram identificados no campo pela análise da morfologia externa.

3. Distribuição sazonal e abundância

Em todas as visitas foi estimado o número de indivíduos adultos de *R. ornata* em atividade (vocalização, alimentação, reprodução, deslocamento, etc.). Nos meses em que foram realizadas mais de uma visita, foi considerada a maior estimativa como a abundância da espécie no mês, segundo o método discutido por Vasconcelos & Rossa-Feres (2005).

Os dados de abundância por coleta foram relacionados às temperaturas máxima e mínima registradas no dia e à precipitação pluvial nos cinco dias anteriores. Os dados de temperatura e pluviosidade foram obtidos no Departamento de Recursos Naturais/Ciências Ambientais, da Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, *campus* de Botucatu, localizado também na Fazenda Lageado.

4. Dieta

Para análise da dieta de *R. ornata*, foram coletados oito indivíduos adultos (licença IBAMA SISBio número 22186-1). Os indivíduos foram eutanasiados com Lidocaína gel 5% passada na região ventral do corpo e posteriormente fixados em formalina 10%. Os indivíduos foram dissecados para retirada do estômago e análise da dieta. Os itens encontrados foram identificados sob lupa a nível de ordem ou família (quando possível) e cada táxon foi contabilizado quanto à abundância (número total de representantes), abundância relativa (porcentagem quanto ao total) e frequência (porcentagem de estômagos em que foi encontrado).

Os anfíbios foram depositados na coleção científica Jorge Jim, atualmente incorporada à coleção do Museu Nacional de Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESULTADOS

1. Disponibilidade de habitats

Atualmente existem no Setor de Piscicultura dez tanques com margem de cimento, cinco tanques com margem de terra e um açude (Figura 2). Os tanques de cimento são menores e apresentam margem em barranco abrupto, enquanto as margens dos tanques de terra são normalmente de inclinação mais suave. Os tanques mais utilizados para a criação de

peixes e rãs (T1, T2, T3, T11 e T15) sofrem manejo constante e estão cercados por grade de arame, placas de metal e muretas de tijolo, sendo que o tanque T15 é o de manejo mais intenso. As características de cada corpo d'água estão apresentadas na Tabela 1. O tanque T11 não foi caracterizado por estar isolado, cercado com arame e mureta de aproximadamente 30 cm, impedindo a entrada dos animais em seu interior e entorno.

Além dos tanques e do açude, existem no local canais de drenagem artificiais, feitos de concreto, com pouca vegetação no entorno e profundidade máxima de 10 cm.

2. Distribuição espacial

2.1. Ocupação do ambiente

Dos 15 corpos d'água amostrados, adultos de *Rhinella ornata* ocuparam apenas quatro: T6, T10, T13 e T14 (Figura 3). O tanque T14 foi ocupado por um maior número de indivíduos em todas as ocasiões, seguido do tanque T10 (Figura 4). No tanque T13 foram registrados apenas cinco sapos na noite em que foi observado um maior número de indivíduos em atividade no local. Nesta noite foi registrado também um indivíduo próximo ao tanque T6, não vocalizando e aparentemente se deslocando, e uma fêmea no tanque T14. Nos outros dias de coleta foram registrados indivíduos machos apenas no tanque T14, mesmo tanque em que foram registrados os girinos. Nenhum indivíduo foi registrado no açude ou nos canais de drenagem. Em uma das excursões ao campo feitas durante o dia foram registrados indivíduos jovens recém-metamorfoseados próximo ao T10, se deslocando em direção à mata.

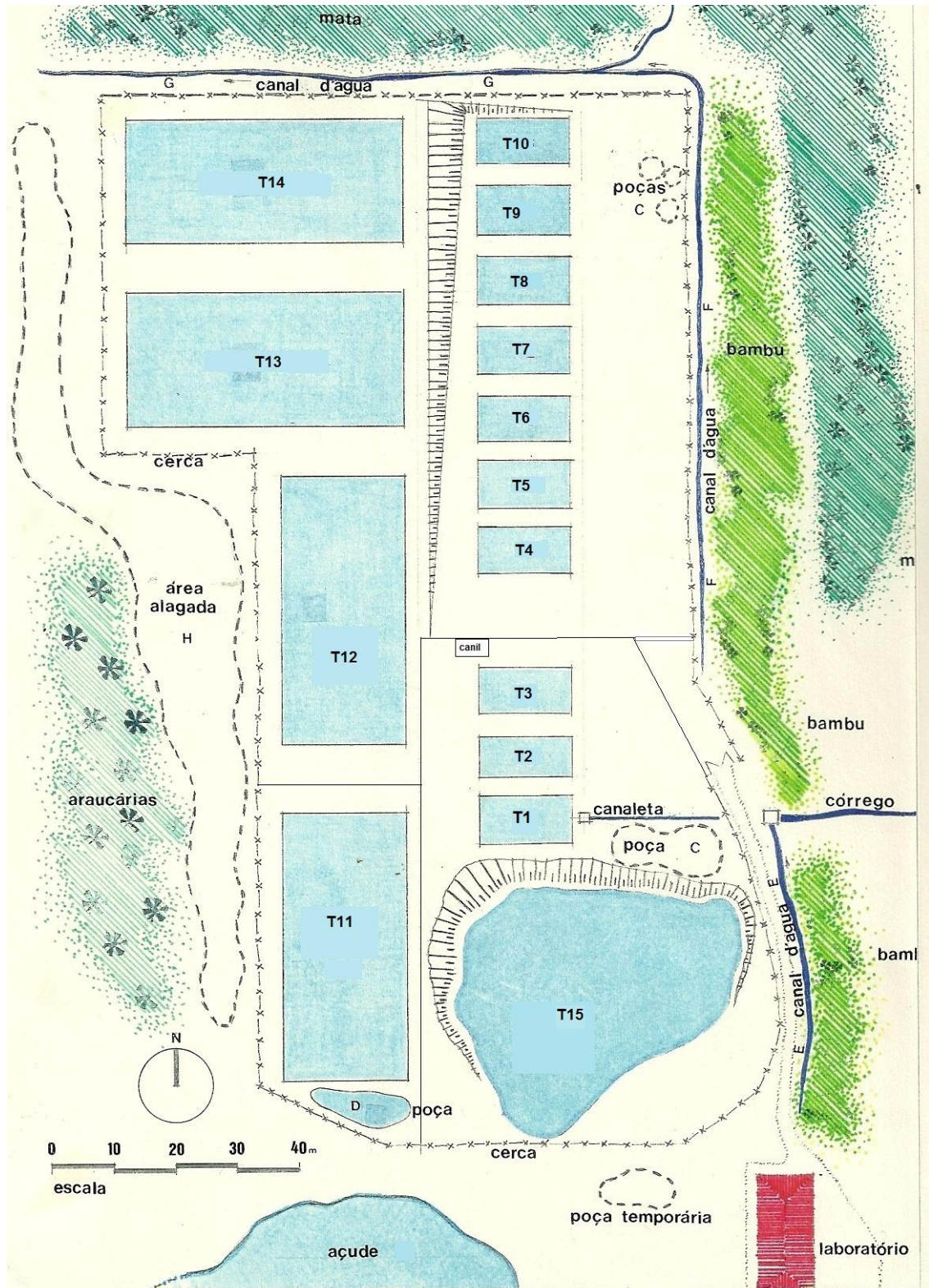


Figura 2. Corpos d'água do Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Unesp, Botucatu, SP (Modificado de Marques, 1995)

Tabela 1. Caracterização dos corpos d'água no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Botucatu, SP.

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T12	T13	T14	T15	Açude
Tipo	Terra															
	Cimento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
Tamanho	Pequeno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	Médio															
	Grande															
	Suave															
Margem (barranco)	Abrupto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	Pequeno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	Médio	x						x								
	Grande															
Profundidade (cm)	Mín.	80	76	87	87	70	70	50	82	78	79	47	30	20	50	27
	Máx.	80	76	87	87	70	70	50	82	78	79	78	85	65	120	100
Distância da mata	<10 m										x			x	x	
	10-20m		x	x	x	x	x			x						
	20-30m	x						x	x				x			
	30-40m															
	40-50m											x				
	>50 m															x
Cobertura vegetal	0-25%															
	25-50%	x					x									
	50-75%		x							x				x	x	
	75-100%			x	x	x		x	x							

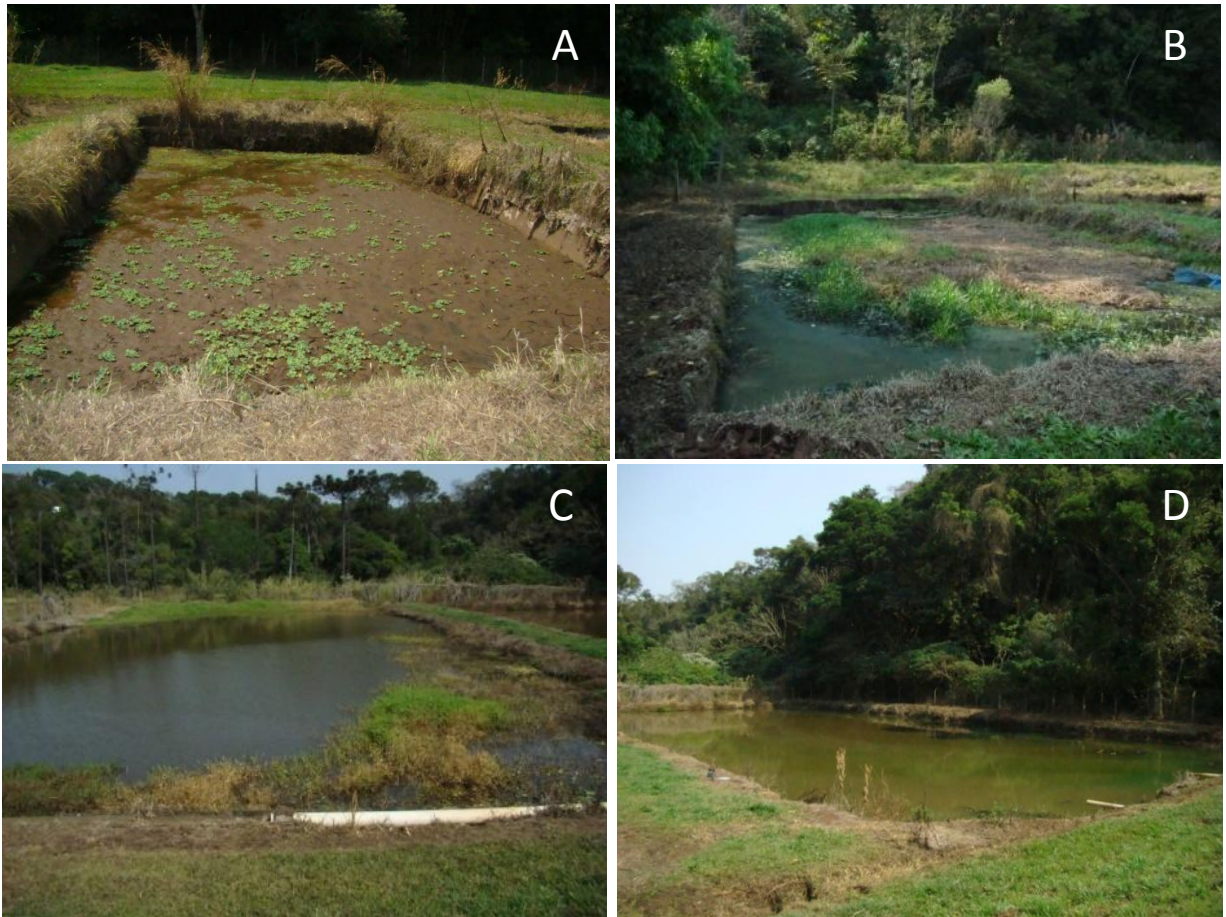


Figura 3. Corpos d'água ocupados por *Rhinella ornata* no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Botucatu, SP. A: Tanque T6; B: Tanque T10; C: Tanque T13; D: Tanque T14.

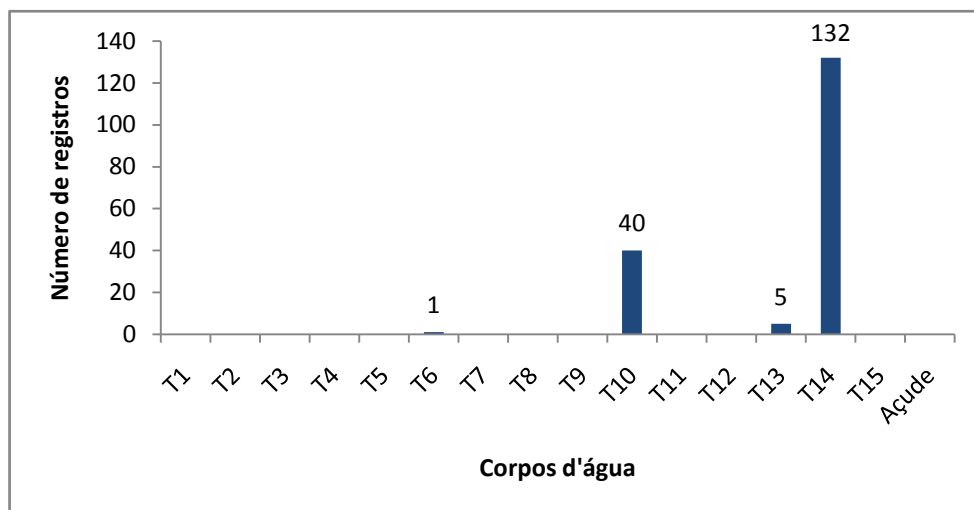


Figura 4. Distribuição de *Rhinella ornata* nos corpos d'água do Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Botucatu, SP.

2.2. Microambientes ocupados

2.2.1. Adultos

Os indivíduos vocalizaram preponderantemente associados a macrófitas, a menos de 30 cm da margem, dentro do tanque (Figuras 5 e 6). Normalmente os machos vocalizaram próximo às margens de barranco suave, com parte do corpo submersa na água. A única fêmea encontrada ocupou a margem do tanque T14 mais próxima à mata e estava com o corpo submerso e cabeça acima da água.



Figura 5. Macho de *Rhinella ornata* vocalizando sobre macrófita na Fazenda Lageado, Botucatu, SP (Foto: Silvio César de Almeida)

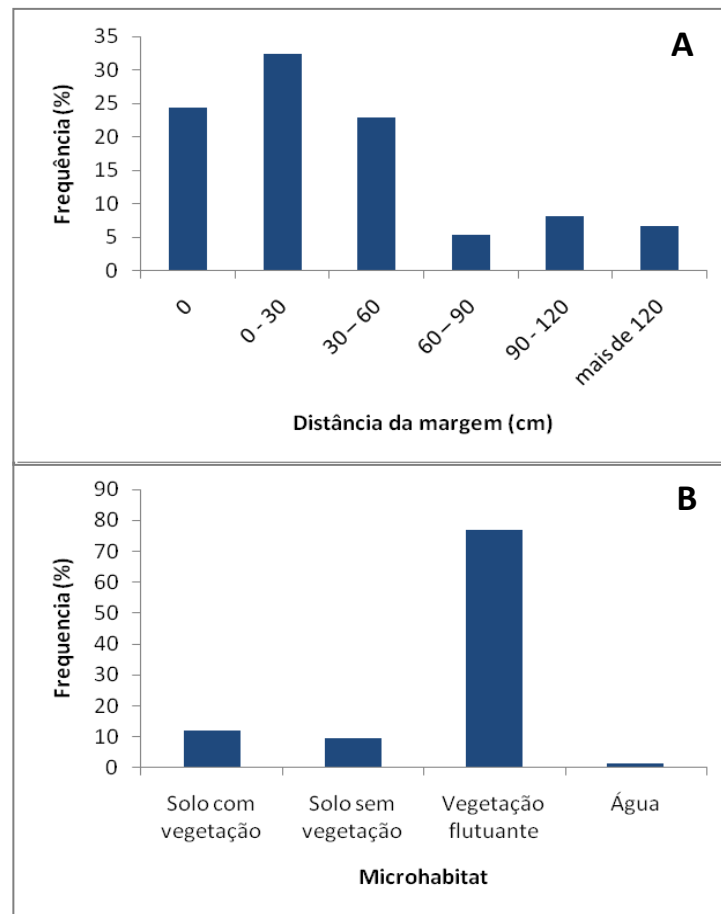


Figura 6. Frequência de ocupação dos microambientes por *Rhinella ornata*, quanto: (A) o tipo de substrato ocupado, (B) a distância da margem

2.2.2. Girinos

Foram identificados nove microambientes nos corpos d'água presentes na área de estudo, considerando a distância da margem, profundidade, cobertura vegetal e presença de potenciais predadores (Tabela 2).

Os girinos foram encontrados em apenas dois microambientes (Tabela 2). Ambos são profundos, sem cobertura vegetal, continham peixes e Hemiptera (barata d'água) e estavam situados em região com incidência solar no horário de coleta. O microambiente 8 foi o de maior abundância de girinos de *R. ornata*, sendo contabilizados mais de 100 girinos após 10 passadas de peneira, enquanto no microambiente 4 foram contabilizados apenas três.

Tabela 2. Ocupação de microambientes (MA) por girinos de *Rhinella ornata* (Ro) no Setor de Piscicultura, Fazenda Lageado, Botucatu, SP

MA	Características	Potenciais predadores	Ro
1.	Próximo da margem, profundidade < 30 cm, cobertura vegetal ausente	Peixe, Hemiptera, Odonata	
2.	Próximo da margem, profundidade < 30 cm, cobertura vegetal parcial	Peixe, Hemiptera, Odonata	
3.	Próximo da margem, profundidade < 30 cm, 100% de cobertura vegetal	Peixe, Hemiptera, Odonata	
4.	Próximo da margem, profundidade > 30 cm, cobertura vegetal ausente	Peixe, Hemiptera	X
5.	Próximo da margem, profundidade > 30 cm, cobertura vegetal parcial	Peixe, Hemiptera, Odonata	
6.	Próximo da margem, profundidade > 30 cm, 100% de cobertura vegetal	Peixe, Hemiptera, Odonata	
7.	Distante da margem, profundidade < 30 cm, 100% de cobertura vegetal	-	
8.	Distante da margem, profundidade > 30 cm, cobertura vegetal ausente	Peixe, Hemiptera	X
9.	Distante da margem, profundidade > 30 cm, cobertura vegetal parcial	Peixe, Hemiptera, Odonata	

3. Distribuição sazonal

A abundância de *R. ornata* no Setor de Piscicultura nos dias de coleta e sua relação com a temperatura e pluviosidade estão apresentados nas Figuras 7 e 8.

O início da atividade foi após um período de chuvas e pequeno aumento na temperatura. O pico de atividade e de reprodução foi registrado no mês de julho, mês que também apresentou a maior abundância de *R. ornata* (71 indivíduos). Os girinos foram observados pela primeira vez no fim de julho e os imagos em agosto.

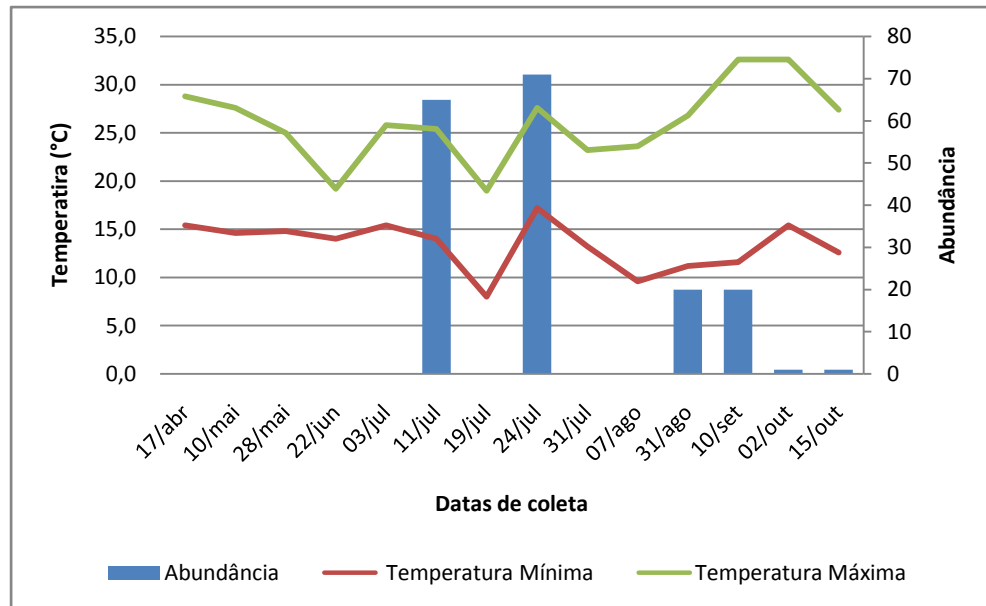


Figura 7. Abundância de *R. ornata* no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Botucatu, SP e temperaturas máxima e mínima registradas no dia

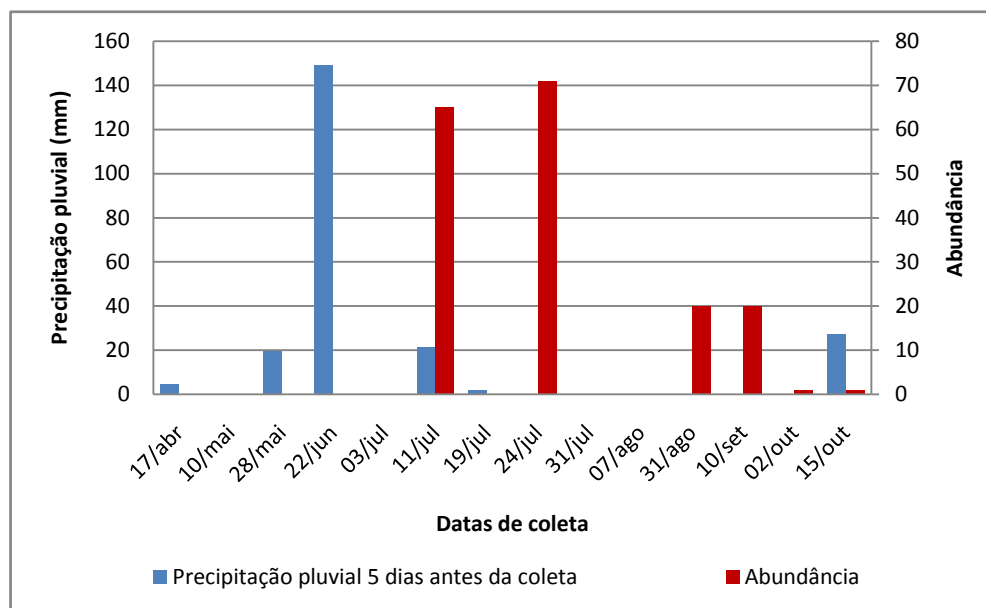


Figura 8. Abundância de *R. ornata* no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado, Botucatu, SP e total de precipitação pluvial nos 5 dias que antecederam a coleta

4. Dieta

Dos oito estômagos analisados, quatro (50%) estavam sem conteúdo. Nos estômagos com conteúdo, foi identificado um total de 32 presas, sendo todas terrestres e representantes do filo Arthropoda. A dieta de *R. ornata* na área de estudo constituiu-se

principalmente de formigas e coleópteros. Os dados de abundância e frequência de cada item da dieta estão apresentados na Tabela 3 e na Figura 9.

Tabela 3. Itens presentes na dieta de *R. ornata* (n=8). A=Abundância; AR=Abundância relativa; F=Frequência.

	A	AR (%)	F (%)
Arthropoda			
Crustacea			
Isopoda	1	3,125	12,5
Hexapoda			
Insecta			
Orthoptera	1	3,13	12,5
Hymenoptera			
Formicidae	12	37,5	37,5
Coleoptera (larva)	4	12,5	12,5
Coleoptera (adulto)	11	34,375	37,5
Insecta não identificado	4	12,5	12,5

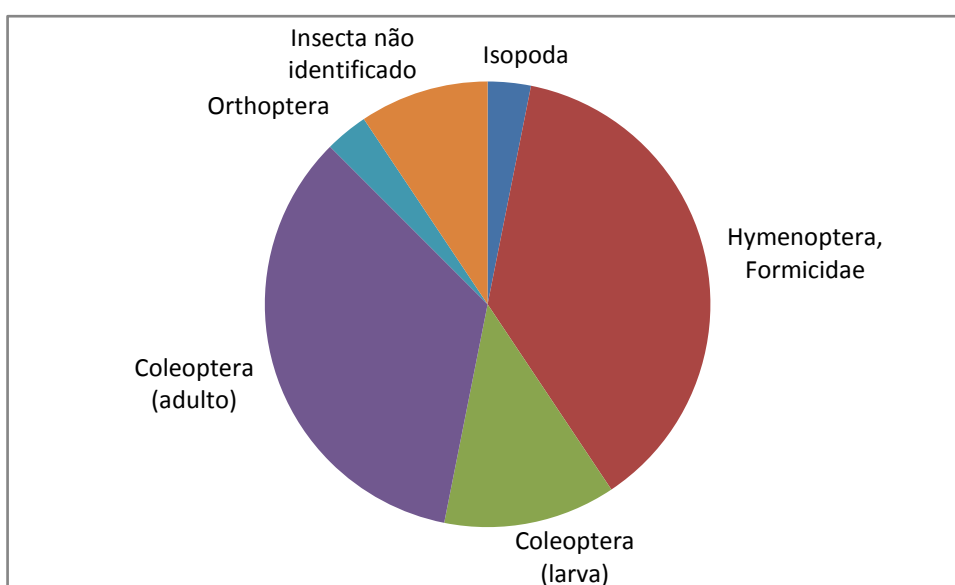


Figura 9. Abundância relativa dos itens observados na dieta de *R. ornata* no Setor de Piscicultura, Fazenda Lageado, Unesp, Botucatu, SP

DISCUSSÃO

1. Disponibilidade de habitats

A área onde hoje está situado o Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado é estudada quanto à fauna de anfíbios anuros desde 1968 (Jim, 2002) e sofreu várias alterações ao longo do tempo. Jim (2002) relata que inicialmente a maior parte da área era utilizada para cultivo de hortaliças. Havia tanques de irrigação interligados por canais, alimentados por água de mina, 2 hortas, criação de gado, bananeiras, uma pequena mata, pés de manga, um açude, um brejo denso, uma área de bambual e uma de araucárias. Em 1988, foram instalados tanques de piscicultura, modificando totalmente a área de uma das hortas para a criação de peixes. O açude já havia sido alterado (esvaziamento e crescimento de vegetação herbácea) e foi novamente modificado, sendo removida toda a área com os pés de manga e o pequeno brejo. A água do canal próximo ao bambual foi redirecionada para os tanques, mas a porção alta, com o bambual e a mata, foi mantida. Após alguns anos também foram instaladas no local pesquisas com ranicultura, havendo fuga de rãs (*Lithobates catesbeianus*), que colonizaram a área por poucos anos (Jim, 2002; Almeida, 2010).

As alterações sofridas ao longo do tempo e o manejo constante feito no local afeta a diversidade de espécies. Jim (2002) relata alterações na abundância e diversidade de anuros do local, com alterações e oscilação no registro de espécies. A instabilidade do ambiente deve ser uma das principais causas dessas variações. Almeida (2010) afirma que este fator exerce uma forte pressão seletiva nas populações de rã-touro, evitando que ela se estabeleça nos ambientes fora do ranário. Este aspecto deve interferir também em populações de espécies nativas.

Analisando as características dos corpos d'água no Setor de Piscicultura, percebe-se ainda que os tanques constituem habitats muito similares e um macroambiente pouco heterogêneo. A heterogeneidade ambiental é um dos principais fatores que favorece maior riqueza e diversidade de espécies, pois promove, dentre outros aspectos, maior variedade de microambientes e microclimas (Begon et al., 2006; Silva et al., 2011). Assim, ambientes como o Setor de Piscicultura devem favorecer a ocupação de poucas espécies cujas características morfológicas, fisiológicas e comportamentais permitam seu ajuste às características ambientais predominantes.

2. Distribuição espacial

A ocupação do macro e micro-habitat por anfíbios anuros nas diferentes fases de vida depende principalmente da umidade e outras características ambientais, como tamanho do corpo d'água, presença de predadores, vegetação e disponibilidade de alimento (Heyer, 1994; Evans et al., 1996; Bertolucci & Rodrigues, 2001; Eterovick & Barata, 2006). Os fatores que influenciam o uso de habitat por determinada espécie, bem como a partilha do ambiente em uma comunidade, tem sido estudados há muito tempo. Dentre eles, a competição interespecífica e a predação são freqüentemente interpretados como componentes determinantes da distribuição espacial (Duellman & Trueb, 1994; Azevedo-Ramos, 1999).

Entretanto, atualmente tem sido dada maior importância às características morfológicas, fisiológicas e comportamentais de cada espécie, que permitem sua presença em alguns locais e não em outros (Jim, 2002). Dessa forma, os padrões de distribuição das espécies no ambiente simplesmente refletiriam a variação interespecífica nos atributos ecológicos normalmente associados à utilização de recursos (Duellman & Trueb, 1994; Jim, 2002). Jim (2002) discute ainda que a diferença no grau de plasticidade na ocupação do ambiente é variável de espécie para espécie, dentro da espécie e de acordo com as mudanças que ocorrem no ambiente. Assim, há uma estreita relação entre as potencialidades da espécie e as potencialidades do ambiente, permitindo um ajuste em determinado local e tempo. Por isso, cada comunidade é única e a análise das unidades é o que permite encontrar padrões (Jim, 2002).

O sapo *Rhinella ornata* é generalista, característico de ambiente de área aberta próximo de mata e comum em ambientes modificados por ação antrópica (Jim, 2002; Baldissera et al., 2004; Dixo et al. 2009). Em Botucatu, SP, a espécie é encontrada em regiões de altitude entre 800 e 600 metros, nunca ocorrendo abaixo de 600 metros (Jim, 2002). O local onde foi realizado este estudo está a 740 m de altitude e trata-se de uma área aberta com corpos d'água artificiais e próximo a um fragmento de mata, constituindo portanto um local favorável à presença de *R. ornata*.

Apesar de ser descrito como uma espécie generalista e da aparente homogeneidade do local de estudo, *R. ornata* ocupou poucos dos ambientes disponíveis. Analisando as características dos tanques ocupados, percebe-se que apresentaram características semelhantes.

O tanque T14, que teve maior número de indivíduos de *R. ornata* vocalizando e onde foi identificada a presença de fêmea e de girinos, possui margem e fundo de terra, é

próximo à mata e possui vários trechos da margem com baixa declividade, apresentando regiões mais rasas. É um dos maiores tanques do local e o que apresenta características mais próximas às de uma lagoa natural. O tanque T13 apresenta características parecidas às do tanque T14, entretanto, está localizado a uma maior distância da mata. O tanque T10, que apresentou a segunda maior abundância de *R. ornata*, é um tanque pequeno, próximo à mata, com margem e fundo de cimento e alta declividade na margem (barrancos abruptos). Entretanto, trata-se de um tanque com grande acúmulo de macrófitas em seu interior, que formam “ilhas” onde normalmente os machos vocalizavam. O tanque T6 apresenta um conjunto de características diferente, como barranco abrupto nas margens e pouca cobertura vegetal, mas o único indivíduo encontrado neste ambiente não estava em atividade de vocalização ou reprodução. Assim, considera-se que sua presença foi ocasional, provavelmente durante o deslocamento.

Comparando as características dos corpos d’água ocupados para vocalização com as dos não-ocupados, é possível perceber as características ambientais mais relevantes para a presença da espécie. Destacamos a presença de margens pouco inclinadas, localização próxima à mata (máximo 30m) e presença de vegetação no interior do tanque. Essas características relacionam-se aos microambientes ocupados pelos machos para vocalização: associado a macrófita, em barranco suave, com parte do corpo submersa na água.

Apesar da presença desses microambientes nos três tanques, a proximidade à mata e o tamanho do tanque devem ser os fatores mais importantes para maior ocupação do tanque T14 pela espécie. O sapo-cururuzinho reproduz-se em área aberta, mas utiliza a mata para refúgio e abrigo durante o dia e em épocas fora da atividade reprodutiva (Jim, 2002). Em uma das excursões a campo, foi possível ouvir os indivíduos vocalizando ainda dentro da mata pouco antes do anoitecer, aparentemente enquanto se deslocavam aos corpos d’água do Setor de Piscicultura. Provavelmente ao chegarem à área aberta, o tanque T14 é o primeiro corpo d’água a apresentar as características favoráveis à colonização da espécie.

O sapo-cururuzinho apresenta comportamentos de defesa do sítio de vocalização, mantendo um espaço mínimo entre os machos dentro no ambiente (Marques, 1995). Provavelmente a ocupação de outros corpos d’água se deu apenas quando a manutenção deste espaço mínimo não foi possível no tanque T14, devido ao grande número de sapos.

No estudo realizado por Marques (1995) foram encontrados agregados reprodutivos em um maior número de ambientes: tanques artificiais com margem de terra, açude, canal de água e tanques artificiais com margem de placas de cimento. Entretanto, os

microambientes ocupados foram semelhantes aos encontrados neste estudo: água ao nível do chão (locais rasos), vegetação adentrando a água, sem barranco entre margem e água. A autora encontrou ainda um maior número de indivíduos de *R. ornata* ocupando o tanque denominado neste trabalho como tanque T15. Este tanque apresenta características semelhantes ao tanque T14: tamanho grande, margem de terra, próximo à mata, com vegetação flutuante, margem em barranco suave. Entretanto, atualmente a região deste tanque é a que tem sofrido manejo mais intenso e é o mais utilizado para criação de peixes e de rã-touro. Por isso, a área em que este tanque está situado encontra-se totalmente cercada por tela de arame, placas de metal e muro, o que possivelmente tem impedido a chegada de *R. ornata* no ambiente.

O estudo de longa duração feito por Jim (2002) encontrou que a população de *R. ornata* na Fazenda Lageado havia aumentado e passado a ocupar maior número de ambientes após 1970. O autor discute que as modificações ocorridas no Setor de Piscicultura ao longo do tempo favoreceram as características ambientais propícias à ocorrência de *R. ornata*, ao mesmo tempo em que excluíram ou limitaram características importantes à presença de outras espécies. Entretanto, com as constantes modificações no ambiente e a intensificação do manejo, os ambientes favoráveis à presença do sapo-cururuzinho ficaram mais restritos atualmente.

Os girinos ocuparam o mesmo tanque em que os machos vocalizaram e em que houve registro de fêmea (tanque T14), indicando que os indivíduos adultos deslocam-se pouco entre a vocalização (corte) e a reprodução, como observado por Marques (1995). Dentro do tanque, os girinos ocuparam apenas 2 microambientes, ambos profundos, sem cobertura vegetal e com poucos predadores.

Anfíbios anuros em sua fase larval têm sido muito estudados quanto à distribuição espacial e à distribuição temporal. Assim como para os adultos, a ocupação do ambiente por girinos depende de suas características morfológicas, fisiológicas e comportamentais. Entretanto, fatores ambientais, como a disponibilidade de alimento e a presença de predadores, também são determinantes (Azevedo-Ramos et al. 1999).

A presença de predadores é provavelmente um dos principais fatores que influenciam a distribuição espacial dos girinos (Azevedo-Ramos et al., 1999) e um dos mais considerados em estudos sobre o uso de macro e micro-habitat por esses animais. A presença de predadores influencia a sobrevivência das espécies e a estrutura de qualquer comunidade (Begon et al., 2006). Em anfíbios anuros, adaptações que favorecem a manutenção das

espécies em locais com presença de predadores, como uma desova numerosa, foram selecionadas ao longo da evolução (Duellman & Trueb, 1994).

Uma estratégia importante a ser considerada é o tipo de corpo d'água utilizado para reprodução. Poças temporárias tendem a ter menor número de predadores, sendo um ambiente bastante ocupado por anfíbios. Da mesma forma, o tamanho do corpo d'água influencia a abundância e a diversidade de predadores – corpos d'água maiores tendem a ter maior número de predadores e serem ocupados por poucas espécies de anfíbios anuros (Eterovick & Barata, 2006). Girinos de corpos d'água de grande porte e com água permanente tendem a apresentar estratégias morfológicas e/ou comportamentais de defesa contra predadores, como é o caso de *R. ornata*.

Uma das principais estratégias de defesa dos girinos do sapo-cururuzinho é o aposematismo. Esses girinos são impalatáveis e possuem coloração escura, se destacando no corpo d'água e geralmente formando agregados. Essa característica permite a ocupação de ambientes profundos, sem vegetação flutuante e com incidência de luz solar, como observado neste estudo. O aposematismo dos girinos de *R. ornata* foi estudado em laboratório por Koffer e colaboradores (2011), indicando a preferência desses animais por substratos claros quando colocados em ambiente em que havia disponibilidade de substrato claro e escuro. No presente estudo, além desta estratégia, os girinos ocuparam os micro-habitats com menor quantidade de predadores.

3. Distribuição sazonal

Grande parte dos anfíbios anuros apresenta um período de atividade limitado, principalmente devido à dependência da umidade e de temperaturas favoráveis (Duellman & Trueb, 1994). Anuros de clima temperado geralmente têm uma estação reprodutiva definida, em temperaturas favoráveis, enquanto em regiões de clima tropical muitas espécies apresentam distribuição mais ampla, com atividade relacionada principalmente à chuva (Duellman & Trueb, 1994; Jim, 2002).

A ocorrência de *R. ornata* normalmente se dá ao longo de vários meses, mas a maior atividade acontece em um período curto, durante a estação seca (Jim, 2002). Em um estudo feito em laboratório, Titon Jr e colaboradores (2010) demonstraram alta sensibilidade de *R. ornata* à desidratação em diferentes temperaturas e baixa taxa de absorção de água, quando comparada a outras espécies do mesmo gênero. Esses resultados sugerem que embora

a espécie ocorra na estação seca, depende de condições favoráveis de umidade para permanecer em atividade.

Os resultados deste estudo confirmam que a precipitação é determinante para o início da atividade da espécie. Os primeiros indivíduos foram observados em julho, após uma grande quantidade de chuva no mês de junho e nos 5 dias anteriores à coleta. Entretanto, a ausência de indivíduos em dias mais frios pode indicar que após o início da atividade, o fator que exerce maior influência na sua manutenção é a temperatura.

Reading (2003) discute a relação entre as alterações na temperatura e a atividade reprodutiva de *Bufo bufo*. Em um estudo realizado ao longo de 20 anos, o autor percebeu que a diminuição da temperatura média retarda a chegada dos sapos ao sítio de reprodução. Uma situação semelhante deve ocorrer com *R. ornata*. Observando dados de anos anteriores (Jim, 2002; Almeida, 2010), é comum a espécie apresentar variação quanto à época de atividade e à abundância nos diferentes meses, sendo que os picos de atividade já foram registrados em junho, julho ou agosto. No ano de 2012 o início do inverno foi muito chuvoso (228 mm no mês de junho) e com temperaturas médias baixas (17,9° no mês de junho). Esta temperatura baixa pode ter atrasado o início da atividade, apesar da umidade favorável.

Reading (2003) percebeu ainda que a temperatura mínima registrada nos dias anteriores pode inibir a atividade de *Bufo bufo*, mesmo que a temperatura média não seja tão baixa. Este fator pode ter influenciado a ocorrência pontual de *R. ornata* em 2012. Em geral, essa espécie tem pico de atividade reprodutiva entre junho e agosto, e permanece ativa até o início da estação chuvosa (Marques, 1995; Jim, 2002). Entretanto, não foram registrados indivíduos em dias com temperatura mais baixa, indicando uma resposta intensa da atividade da espécie às flutuações climáticas.

A distribuição sazonal do sapo-cururuzinho não pode ser explicada considerando apenas a precipitação ou temperatura. A interação complexa desses dois aspectos e, possivelmente, deles com outras características ambientais variáveis (como fotoperíodo, luminosidade, vento, etc.) possibilita as condições favoráveis à atividade da espécie.

As condições ambientais às quais os anuros são submetidos durante o período em que não estão em atividade afetam, dentre outros aspectos, a taxa de sobrevivência de jovens e a duração do crescimento e maturação. Assim, em um ano com condições favoráveis mais jovens irão atingir a maturidade sexual e apresentar atividade de vocalização no ano seguinte (Pough, 2008; Reading, 2003). Essa elevada flutuação natural de abundância em diferentes anos e meses dificulta o estudo da ecologia populacional de anfíbios (Pough, 2008).

Faz-se necessária, portanto, uma análise ampla para interpretações não equivocadas sobre o estado de conservação de populações. A abundância de *R. ornata* em 2012 no Setor de Piscicultura foi de 71 indivíduos. Dados existentes para o local desde 1998 (Almeida, dados não publicados) indicam anos em que a espécie não foi registrada, até anos com abundância tão alta quanto 80 indivíduos, revelando uma alta flutuabilidade da população no local.

A flutuação da população de *R. ornata* no Setor de Piscicultura deve ser consequência de respostas fisiológicas e comportamentais da espécie às alterações feitas no ambiente. Entretanto, a abundância encontrada neste trabalho corresponde, em média, aos anos em que foram registradas maiores abundâncias (Almeida, dados não publicados). Considerando este aspecto, é possível concluir que a população de sapo-cururuzinho no Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado está bem adaptada às características ambientais do local, apesar do intenso manejo e de estar mais restrita quanto ao número de ambientes ocupados.

4. Dieta

Em geral, os anfíbios anuros possuem dieta generalista e oportunista, ingerindo uma ampla variedade de presas de tamanho apropriado que estiverem disponíveis no ambiente (Duellman & Trueb, 1994). Entretanto, estudos indicam uma dieta especializada para alguns grupos (Toft, 1980; Isacch & Barg, 2002).

Para a família Bufonidae as interpretações quanto à especialização da dieta são controversas. Alguns autores defendem que os bufonídeos são generalistas, uma vez que ingerem uma ampla variedade de tipos de presas disponíveis no ambiente (Sabagh & Carvalho-e-Silva, 2008). Outros consideram que esses animais possuem uma dieta especializada em formigas, já que a maioria dos estudos sobre dieta dos sapos desta família encontrou uma grande abundância deste item. Estes autores argumentam que a pele grossa e glandular dos bufonídeos os protegeria contra as picadas, possibilitando se alimentarem de um grupo pouco explorado (Toft, 1980; Isacch & Barg, 2002).

Neste trabalho encontrou-se uma maior abundância de formigas na dieta de *R. ornata*. Entretanto, esta abundância é pouco maior que a dos coleópteros, que foram tão frequentes quanto formigas nos estômagos analisados. Sabagh & Carvalho-e-Silva (2008) encontraram resultados semelhantes ao analisarem a dieta de *Rhinella crucifer*, espécie do mesmo grupo de *R. ornata*, indicando semelhança de dieta em grupos filogeneticamente próximos.

Neste estudo, formigas não foram encontradas em todos os estômagos com conteúdo, indicando um hábito alimentar não especializado para este item. Entretanto, o número reduzido de estômagos cheios não permite conclusões sobre este aspecto. Sabagh & Carvalho-e-Silva (2008) discutem que não é possível afirmar se uma espécie é especialista quanto à dieta sem conhecer os alimentos disponíveis no ambiente. O hábito alimentar de anfíbios depende da disponibilidade de presas e, assim, a dieta de diferentes populações de uma mesma espécie pode variar dependendo do ambiente ocupado (Duellman & Trueb, 1994).

Os tipos de presas ingeridas por uma espécie estão intrinsecamente relacionados ao ambiente ocupado por ela. Anuros terrestres (sapos) tendem a apresentar uma dieta baseada predominantemente por presas terrestres, enquanto rãs podem apresentar espécies aquáticas como componente de dieta, e pererecas podem ingerir presas voadoras (Duellman & Trueb, 1994). Os bufonídeos são animais terrestres e a dieta dos indivíduos analisados neste trabalho constituiu-se apenas de presas de hábito terrestre, como esperado.

Todos os componentes encontrados como parte da dieta de *R. ornata* foram pequenos artrópodes, no estágio adulto ou larval. Este aspecto pode ser explicado pela maior disponibilidade de artrópodes (principalmente insetos) no ambiente terrestre, uma vez que normalmente representam grande porcentagem da biomassa (Brusca & Brusca, 2002). Além disso, o tamanho da boca dos anuros é um aspecto importante na seleção de presas (Duellman & Trueb, 1994). Bufonídeos apresentam um pequeno diâmetro de abertura da boca, restringindo sua alimentação a presas pequenas, independentemente da estratégia de captura (Duellman & Trueb, 1994; Isacch & Barg, 2002). Isacch & Barg (2002) discutem ainda que, além do tamanho da boca, a falta de dentes nos bufonídeos pode restringir sua dieta a animais menores, principalmente formigas.

A alta abundância e frequência de Coleoptera e Formicidae na dieta de bufonídeos são discutidas por alguns autores (Clarke, 1974; Ferreira & Teixeira, 2009), que destacam que além dessas presas serem geralmente as mais abundantes no solo, apresentam a impalatabilidade como uma das estratégias de defesa. Os bufonídeos têm a capacidade de se alimentar desses itens, pouco exploradas por outros predadores (Clarke, 1974), o que deve constituir um importante ajuste (*sensu* Jim, 2002) à sua sobrevivência e permanência no ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características ambientais que favoreceram a presença de adultos de *Rhinella ornata* foram: corpo d'água grande, margem de baixa declividade, vegetação no interior do corpo d'água, vegetação rasteira na margem externa e proximidade da mata.

Os adultos de *R. ornata* ocuparam micro-habitats pouco variados como sítio de vocalização no Setor de Piscicultura, na maioria das vezes próximo à margem, em locais rasos e com vegetação.

Devido ao manejo constante e ao isolamento de algumas áreas, *R. ornata* ocupa atualmente um menor número de ambientes no Setor de Piscicultura, comparado a estudos anteriores.

Os girinos ocuparam ambientes profundos, sem vegetação e claros. Isso deve ser possível devido à impalatabilidade e aposematismo, que possibilitam a coexistência com predadores e ocupação de ambientes pouco explorados por outros anuros.

A interação entre precipitação e temperatura possibilitou as condições favoráveis à atividade de *R. ornata*. A alta taxa de precipitação influenciou o início do período de atividade e, após seu início, a temperatura foi o fator de maior importância, sendo que a espécie não apresentou atividade em dias mais frios.

A dieta de *R. ornata* constituiu-se apenas de pequenos artrópodes terrestres, confirmando que a espécie se alimenta no ambiente ocupado (terrestre).

Formigas e coleópteros foram os itens mais abundantes e frequentes na dieta. Este resultado é semelhante ao encontrado para outras espécies do grupo *Rhinella crucifer*, refletindo a semelhança nos aspectos ecológicos de espécies filogeneticamente próximas.

Embora *R. ornata* tenha ocupado menor número de ambientes e ocorrido em menor frequência dentro do período reprodutivo, a alta abundância indica que a população do Setor de Piscicultura da Fazenda Lageado encontra-se ajustada às características do ambiente. As flutuações observadas refletem respostas comportamentais e fisiológicas da espécie às diferenças de condições ambientais e às modificações ocorridas no local. Assim, é possível concluir que apesar do manejo intenso a população de *R. ornata* encontra-se estável e ajustada às características ambientais do Setor de Piscicultura.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. In: *Geomorfologia*, IG-USP, São Paulo, p. 1-21, 1977.
- ALMEIDA, S.C. Ecologia de *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1801) e relações com os anfíbios da região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura). Tese. Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp, 2010.
- AZEVEDO-RAMOS, C.; MAGNUSSON, W. E.; BAYLIS, P. Predation as the Key Factor Structuring Tadpole Assemblages in a Savanna Area in Central Amazonia. *Copeia*, v.1999, n.1, p. 22-33, 1999.
- BALDISSERA, F. A.; CARAMASCHI, U.; HADDAD, C.F.B. Review of the *Bufo crucifer* species group, with descriptions of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional*, v. 62, n. 3, p. 255-282, 2004.
- BECKER, C.G. et al. Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. *Science*, v. 318, n. 1775, 2007.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. *Ecology: from individuals to ecosystems*. 4 ed, Blackwell Publishing Ltd, 2006.
- BERTOLUCCI, J.; RODRIGUES, M.T. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 42, n. 11, p.287-297, 2002.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. *Invertebrates*. 2. ed., Sinauer Associates, Inc., Estados Unidos, 2002.
- CLARKE, R. D. Food habits of toads, genus *Bufo* (Amphibia: Bufonidae). *American Midland Naturalist*, v. 91, n. 1, p.140-147, 1974.
- DIXO, M. et al. Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. *Biological Conservation*, v.142, p.1560–1569, 2009.
- DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. *Biology of amphibians*. Ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994.
- ETEROVICK, P.C. Effects of aggregation on feeding of *Bufo crucifer* tadpoles (Anura, Bufonidae). *Copeia*, v. 2000, n. 1, p. 210-215, 2000.

- ETEROVICK, P.C.; BARATA, I.M. Distribution of tadpoles within and among Brazilian Streams: The Influence of predators, habitat size and heterogeneity. *Herpetologica*, v. 62, n. 4, p. 365-377, 2006.
- EVANS, M.; YÁBER, C.; HERO, J. Factors influencing choice of breeding site by *Bufo marinus* in its natural habitat. *Copeia*, v. 1996, n. 4, p. 904-912, 1996.
- FERREIRA, R.B.; TEIXEIRA, R.L. Feeding pattern and use of reproductive habitat of the striped toad *Rhinella crucifer* (Anura: Bufonidae) from Southeastern Brazil. *Acta Herpetologica*, v.4, n.2, p. 125-134, 2009.
- FORTI, L. R. Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v.11, n.1, p.89-98, 2009.
- FROST, D. R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versão 5.5, American Museum of Natural History, New York, USA, 2011. Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> Acesso em: Maio de 2012
- GARCIA, P.C.A. et al. Anfíbios. In: BRESSAN, P.M.; KIERULFF, M.C.M.; SUGIEDA, A.M. *Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados*. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.
- HADDAD, C.F.B. Uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção. In: MACHADO, AB.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*, v. 2, Brasília: Ministerio do Meio Ambiente, 2008. p. 287-295.
- HEYER, W.R. et al. Frogs of Boraceia. *Arquivos de Zoologia*, v.31, n.4, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- HEYER, W. R. et al. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for Amphibians*. Ed. Smithsonian Institution, Washington e London, 1994.
- ISACCH, J.P.; BARGH, M. Are bufonids specialized ant-feeders? A case test from the Argentinian flooding pampa. *Journal of Natural History*, v. 36, 2002.
- JIM, J. Distribuição altitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo. Tese. Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp, 2002.
- KOFFER, S. et al. Você me vê, mas você não me quer: aposematismo de girinos de *Rhinella ornata* (Amphibia: Bufonidae). *Prática da pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica*. 2011.

- MAFFEI, F. Anurofauna em área de cerrado aberto no município de Borebi, estado de São Paulo, Sudeste do Brasil: uso do habitat, abundância e variação sazonal. *Biota Neotropica*, v. 11, n.2, p.221-233, 2011.
- MARQUES, R. A. Estudo bioecológico de duas espécies simpátricas do gênero *Bufo* na região de Botucatu, Estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Bufonidae). Dissertação. Unesp, Rio Claro, São Paulo, 1995.
- NOLAND, R.; ULTSCH, G. R. The roles of temperature and dissolved oxygen in microhabitat selection by the tadpoles of a frog (*Rana pipiens*) and a toad (*Bufo terrestris*). *Copeia*, v. 1981, n. 3, p. 645-652, 1981.
- POUGH, F. H. *A vida dos vertebrados*. 4. ed., Ed. Atheneu, São Paulo, 2008.
- READING, C.J. The effects of variation in climatic temperature (1980–2001) on breeding activity and tadpole stage duration in the common toad, *Bufo bufo*. *The Science of the Total Environment*, v. 310, p. 231–236, 2003.
- ROSSA-FERES, D. C. et al. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1a, 2011.
- SABAGH, L. T.; CARVALHO-E-SILVA, A.M.P.T. Feeding overlap in two sympatric species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) of the Atlantic Rain Forest. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n.2, p. 247–253, 2008.
- SCHEFFERS, B. R. et al. What we know and don't know about Earth's missing biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 27, n. 9, 2012.
- SEGALLA, M.V. et al. Brazilian amphibians – List of species. *Sociedade Brasileira de Herpetologia*. 2012. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: Novembro de 2012.
- SILVA, R.A.; MARTINS, I.A.; ROSSA-FERES, D.C. Environmental heterogeneity: Anuran diversity in homogeneous environments. *Zoologia*, v. 28, n.5, p.610-618, 2011.
- SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, 2005.
- TITON JR, B. et al. Water balance and locomotor performance in three species of neotropical toads that differ in geographical distribution. *Comparative Biochemistry and Physiology*, v. 156, p.129–135, 2010.
- TOFT, C. A. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, n. 1, 1985.
- TOFT, C.A. Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. *Oecologia*, v.45, p.131-141, 1980.

WILLIAMS, S. E.; HERO, J. Multiple determinants of Australian tropical frog biodiversity.
Biological Conservation, v. 98, 2001.