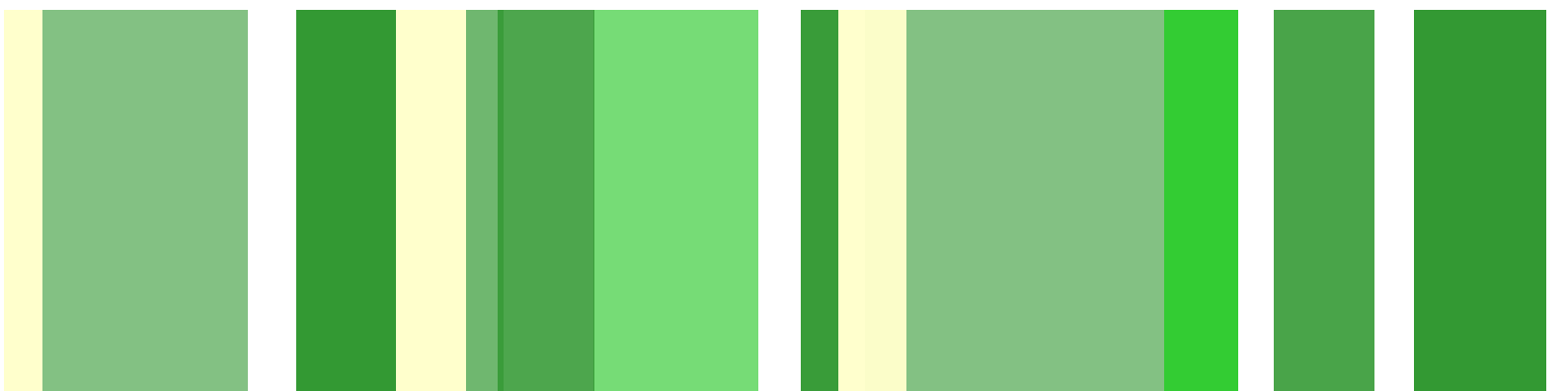


Levantamento da anurofauna da Escola do Meio Ambiente, Botucatu - SP



Nádia Alves de Macedo

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

Levantamento da anurofauna da Escola do Meio Ambiente, Botucatu - SP

Nádia Alves de Macedo

Orientador: Profº Adjunto Jorge Jim (*in memorian*)

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

Botucatu – SP

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.

DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *SELMA MARIA DE JESUS*

Macedo, Nádia Alves de.

Levantamento da anurofauna da Escola do Meio Ambiente, Botucatu-SP /
Nádia Alves de Macedo. - Botucatu, 2011

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Instituto
de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2011

Orientador: Jorge Jim

Capes: 20406010

1. Anuro – Preservação – Botucatu (SP). 2. Zoologia.

Palavras-chave: Conservação; Diversidade; Distribuição espacial: Distribuição sazonal.

Dedicatória

Aos Meus Professores
Jorge Jim (*in memorian*)
Silvio César Almeida

Que me ensinaram muito mais do que a biologia... Ensinaram-me sobre o valor da vida e de cada ser, por menor que esse seja... Ensinaram-me o valor da amizade, o valor de uma conversa e de um sorriso!

A vocês dedico este trabalho e todo o meu carinho!

Agradecimentos

A Deus, para quem sempre recorri em forma de oração, pedindo tranquilidade, força e coragem em todos os momentos que precisei.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Jorge Jim, pela oportunidade, compreensão e pelos ensinamentos durante as conversas enriquecedoras.

Ao Silvio César Almeida, que me ensinou um pouco, comparado a todo conhecimento que ele possui, sobre os anfíbios anuros. A ele devo o prazer e carinho em estudar esses animais. Agradeço também pelos conselhos e apoio dado, desde o primeiro dia que nos conhecemos, assim como as broncas, que vieram sempre na hora certa. Não posso deixar de agradecer acima de tudo a amizade que por ele tenho!

Ao Prof. Dr. Marcos Gomes Nogueira, pela atenção e colaboração na fase de conclusão do trabalho.

A Eliana Gabriel, que me incentivou a buscar essas pessoas que me guiaram nesse trabalho.

Aos amigos do laboratório, que acompanharam o trabalho, fazendo visitas ao campo.

A minha amiga irmã Mariana Rodrigues de Almeida que sempre me acompanhou me deu apoio e aumentou o meu trabalho, rs. Obrigada por tudo, pelas risadas e pela amizade que vou levar para sempre.

A Maria Clara, pela ajuda no trabalho, assim como nas coletas de dados.

Ricardo Romero, pelas fotos cedidas para o trabalho.

Ao Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu – SP, pelos dados climatológicos cedidos.

Aos meus familiares, pois mesmo estando longe sempre estiveram presente.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi realizar o inventário da anurofauna, assim como investigar a distribuição espacial, temporal e a abundância relativa das espécies localizadas em um mosaico vegetacional na região de Botucatu, SP (22 °55' 23''S e 45 °27' 28''W). A área estudada situa-se na Escola do Meio Ambiente, possui aproximadamente 12 hectares e uma grande heterogeneidade de habitats. Os dados foram obtidos entre outubro de 2006 a outubro de 2007 e entre setembro de 2009 e setembro de 2010, totalizando 29 dias de campo. Os métodos utilizados foram busca ativa e armadilhas de interceptação e queda. Foram identificadas 26 espécies de anfíbios de cinco famílias: Bufonidae (2 sp), Hylidae (15), Leptodactylidae (6), Leiuperidae (2) e Microhylidae (1), distribuídas em três grandes áreas: área aberta, mata e borda de mata. Os ambientes de área aberta foram utilizados pela maioria dos anfíbios (n=21), enquanto a borda de mata apresentou a menor riqueza (n=5). Treze espécies foram observadas na mata. As espécies *Physalaemus cuvieri*, e *Leptodactylus furnarius* foram as mais generalistas, sendo encontradas em seis e cinco dos sete ambientes estudados, respectivamente. Entre as espécies estudadas, *Leptodactylus bokermanni*, foi a única registrada em apenas um dos ambientes (borda da mata). As espécies mais abundantes na comunidade foram *Dendropsophus nanus* representando 13%, seguida de *Dendropsophus sanborni* e *Scinax fuscomarginatus* ambas com 12 % dos indivíduos. As menos abundantes foram: *Rhinella icterica*, *Leptodactylus mystacinus* e *Eupemphix nattereri* onde cada uma contribuiu com 0,2% dos indivíduos registrados. A grande maioria das espécies foi registrada no período quente e chuvoso (setembro a março), com exceção da espécie *Scinax hiemalis* que esteve presente na época fria e seca. Já *Hypsiboas caingua* foi observada durante todo o ano. Os resultados obtidos ilustram a representatividade da anurofauna da Escola do Meio Ambiente, bem como a importância desta área na conservação dos anfíbios no contexto regional.

Sumário

Resumo.....	6
Introdução.....	8
Metodologia.....	12
Área de Estudo.....	13
Coleta de dados.....	18
Resultados.....	20
Abundância relativa.....	25
Distribuição sazonal.....	25
Distribuição espacial.....	28
Discussão.....	30
Considerações Finais.....	36
Referências.....	37

Introdução



Ilustração de Nádia Macedo

Hypsiboas albopunctatus

Introdução

A vida dos anfíbios atuais é o resultado de uma longa história, desde sua origem, entre o Devoniano médio e superior, há mais de 350 milhões de anos. Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a ocupar os habitats terrestres (POUGH *et al.* 1999).

As três linhagens de anfíbios viventes (anuros, salamandras e cecílias) compartilham inúmeras características, apresentando diferenças significativas apenas nas especializações locomotoras (POUGH *et al.* 1999).

Os anuros constituem o grupo de anfíbios mais diversificado, tanto em número de espécies como em modos de vida e de reprodução (HADDAD, 2008). Até o momento, foram reconhecidas 875 espécies de anfíbios ocorrentes no Brasil, sendo 847 anuros (SBH 2010). No município de Botucatu já foram registradas 52 espécies, sendo uma delas introduzida (JIM, 2002; ALMEIDA 2010).

Os anuros não possuem cauda e seus membros posteriores são adaptados para o salto. A fecundação pode ser interna ou externa e o desenvolvimento é preponderantemente indireto (DUELLMAN e TRUEB, 1986). Esses animais podem viver em ambientes aquáticos ou terrestres, são mais abundantes nas regiões tropicais e não habitam as regiões polares (DUELLMAN e TRUEB, 1986; POUGH *et al.*, 2008).

Os anfíbios apresentam diferentes estratégias na ocupação do ambiente. A ocupação do hábitat pelas espécies difere principalmente em função da estrutura vegetal, em espécies de mata e de área aberta, e pela durabilidade do corpo d'água, temporário ou permanente (JIM, 1980; DIAZ- PANIAGUA, 1990).

Recursos como alimento, sítio de oviposição, refúgio contra inimigos e extremos climáticos determinam o padrão de distribuição dos indivíduos (PULLIAM, 1989).

A chuva é um componente fundamental na atividade dos anuros. A variação sazonal na estrutura da comunidade tem relação direta com a precipitação e o conseqüente aumento da umidade, propiciando ambientes de reprodução para certas espécies (ROSSA-FERES e JIM 1994; JIM 2002).

Estudos em anfíbios demonstraram que ambientes complexos e heterogêneos possibilitam a existência de um conjunto maior de espécies (CARDOSO *et al.*, 1989; POMBAL JR., 1997; BRANDÃO e ARAÚJO, 1998; BERNARDE e KOKUBUM, 1999; VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005; CONTE e MACHADO, 2005).

Os anfíbios são especialmente suscetíveis à degradação ambiental devido a várias características básicas, dentre elas: a sua fisiologia ectotérmica, com capacidade limitada para a atividade; a sua pele permeável, vulnerável a diversos agentes biológicos ou químicos; e por apresentarem ovos e larvas dependentes da água ou de ambientes úmidos (DUELLMAN e TRUEB 1994; WEELS 2007). A dependência do meio aquático e terrestre apresentada pelos anfíbios propicia um ótimo indicador ambiental, pois qualquer distúrbio ocasionado nestes ambientes pode afetar diretamente o equilíbrio das espécies de anfíbios (DIXO, 2001).

O declínio de populações de anfíbios tem sido reportado em todo o planeta (LANNO 2005; COLLINS e CRUMP 2009). A diversidade global está mudando rapidamente como uma resposta complexa às diversas mudanças ambientais causadas pelo homem (VITOUSEK *et al.*, 1997). Ecossistemas intactos estão sendo degradados a uma taxa média de 1,2% ao ano, sendo que a maior ameaça à diversidade biológica é a perda de habitats (PRIMACK e RODRIGUES, 2001; BALMFORD *et al.*, 2002).

A intervenção humana tem um efeito desestabilizador sobre os ecossistemas naturais, perturbando seu balanço (KAGEYAMA *et al.*, 2003). O processo de substituição da vegetação nativa, especialmente da cobertura florestal, pela expansão das fronteiras agrícola e pecuária e das malhas urbanas, assim como o extrativismo indiscriminado, ocasionou no interior do Estado de São Paulo a fragmentação dos ecossistemas florestais, confinando-os a pequenas manchas ou fragmentos isolados (FONSECA e RODRIGUES, 2000).

A partir da segunda metade da década de 1980, aparecem na literatura registros de declínio em populações de anfíbios em várias partes do mundo. A principal causa desses declínios é, seguramente, a destruição dos habitats, mas as doenças infecciosas, como a causada pelo fungo quitrídeo, são também significativas (YOUNG *et al.*, 2004). Outras causas apontadas (como a poluição das águas, a contaminação por pesticidas, as mudanças climáticas, as espécies invasoras, a radiação ultravioleta e o comércio ilegal de animais silvestres) agem sozinhas ou em sinergia (YOUNG *et al.*, 2001, 2004).

O município de Botucatu sofre influência de vários ecossistemas, constituindo um mosaico ambiental onde estão presentes formações vegetais naturais de Floresta Estacional Semidecídua e áreas de Cerrado (AB'SÁBER, 2003).

No Estado de São Paulo, o Cerrado ocupava 14 % do território e atualmente essa área se restringe a 0,84 % da área total do Estado (SMA 2008), assim como, possuía originalmente cerca de 80% de seu território, coberto pela Mata Atlântica, mas hoje, representa 14,99% da área total (COSTA NETO 1997; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA 2009).

A maioria dos dados sobre declínio populacional de anfíbios é da América do Sul (Equador e Brasil), mas nos trópicos as espécies de anfíbios são monitoradas insuficientemente (STUART *et al.*, 2004). Esses fatos combinados tornam o grupo carente por ações rápidas para estratégias de conservação.

Segundo Canter (2006), os anfíbios, assim como todos os seres vivos, são partes integrantes da natureza, sendo importantes elos na teia alimentar de nossos ecossistemas. O rápido declínio de várias espécies de anfíbios ressalta a necessidade de programas de pesquisa para o conhecimento de padrões de diversidade de anfíbios e da implementação de estratégias imediatas para a conservação destas espécies.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo realizar o inventário da anurofauna, assim como investigar a distribuição espacial, temporal e a abundância relativa das espécies localizadas em um mosaico vegetacional na região de Botucatu, SP.

Metedologia



Ilustração de Nádia Macedo

Dendropsophus elianeae

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado na área da Escola do Meio Ambiente, situada no município de Botucatu, região central do estado de São Paulo a uma latitude de 22° 52' 20" S e longitude de 48° 26' 37" W (FIGUEIROA, 2008).

O clima do município é Cwa, segundo a classificação de Köppen (ENGEA, 1990), sendo subtropical úmido, com inverno seco (abril a setembro) e verões quentes e úmidos (outubro a março) (FIGUEIROA, 2008). Segundo o autor, Botucatu possui dois níveis distintos de altitudes variando de 500 a 400 metros na baixada, e de 900 a 700 na região serrana.

A região de Botucatu é recoberta por três tipos vegetacionais principais: floresta estacional semidecídua, floresta paludosa e cerrado. De acordo com os dados do projeto olho verde da Secretaria do Estado do Meio Ambiente, o total da cobertura vegetal nativa no município de Botucatu atinge 10,45% de sua área total (GABRIEL *et al.*, 2008).

A cidade está situada na Serra de Botucatu. Os tipos de rochas existentes no município (em especial os arenitos e basalto) deram origem a vários tipos de solos (FIGUEIROA, 2008). Destes, os principais são Neossolos Quartazarênicos e os Latossolos Vermelho-Amarelos.

A Escola do Meio Ambiente/EMA (22°55'23"S e 48°27'28"W) está inserida em uma área com aproximadamente 12 ha. A vegetação do local apresenta-se de forma fragmentada, com manchas de Floresta Mesófila Semidecídua, Mata Paludosa, remanescentes de Cerrado.

A área apresenta grande diversidade de corpos d'água. Existem áreas embrejadas localizados dentro e fora das matas, uma das nascentes do Ribeirão Lavapés, assim como uma represa de grande porte.

Foram selecionados sete pontos de amostragem na área (Figura 1), considerando as características do corpo d'água (segundo JIM, 1980) e o tipo de vegetação predominante.

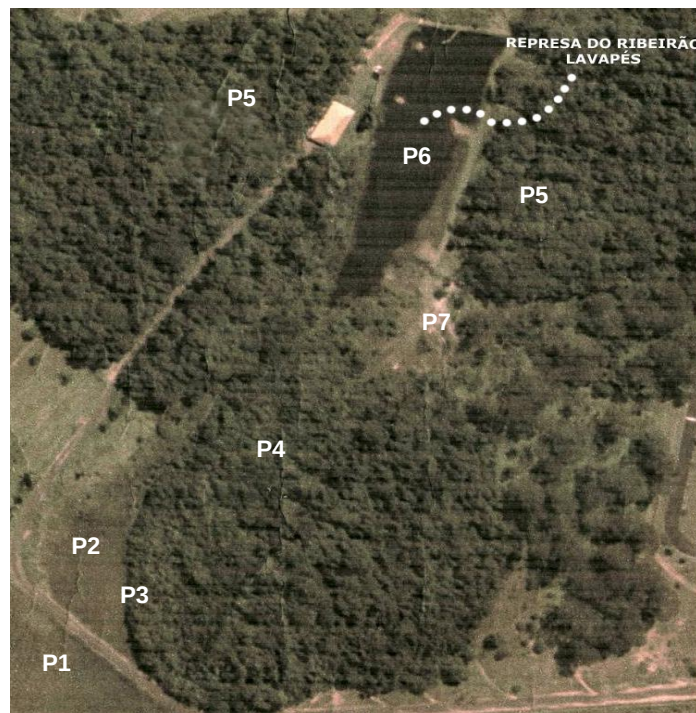


Figura 1. Foto aérea da área da Escola do Meio Ambiente (22° 55' 23" S e 48° 27' 28" W), município de Botucatu, SP, com indicações das áreas de estudo.

Ponto 1- Dale (*Figura 2*): área de brejo próxima de uma nascente em área de Cerrado, de pequeno porte, água permanente, constituída predominantemente por gramíneas de grande porte, com algumas espécies arbóreas. Encontra-se ao lado de uma estrada de terra que dá acesso a sede da escola.

Ponto 2- Brejo (*Figura 3*): alagado semi-permanente, de pequeno porte. Predomínio de vegetação herbácea de grande porte e poucos arbustos. Esse ponto encontra-se limitado por uma horta, um fragmento de mata semidecidual e uma estrada de terra.

Ponto 3- Borda da mata (*Figura 4*): área situada na transição entre a área aberta e o fragmento de mata. Apresenta desde vegetação rasteira, herbáceo-arbustiva, até árvores altas, acima de 5 metros. Ambiente de médio porte, temporário, alagado apenas no período chuvoso.

Ponto 4 – Mata úmida (*Figura 5a e 5b*): área de floresta estacional semidecidual, onde se encontra um riacho permanente de pequeno porte, com áreas alagadas no entorno. O substrato é arenoso e apresenta uma densa serapilheira. Vegetação predominantemente arbórea.

Ponto 5 – Mata Seca (*Figura 6a e 6b*): área de floresta estacional semidecidual, com substrato arenoso, apresentando uma densa serrapilheira. Vegetação predominantemente arbórea.

Ponto 6 (*Figura 7*): Represa de grande porte, com água permanente e de constante troca. Ao redor predominam dois tipos de vegetação a herbácea e arbustiva. Em seu entorno localizam-se remanescentes de floresta e de cerrado. Apresenta margens lodosas, em alguns trechos planas e em outras formando um acentuado barranco.

Ponto 7: Campo antrópico (*Figura 8*): área aberta com remanescentes de cerrado, cercada por áreas de mata e a represa. Constituída predominantemente por gramíneas de grande porte, com algumas espécies arbóreas.



Figura 2: Ponto 1 - Dale
Foto: Ricardo Romero



Figura 3: Ponto 2 - Brejo
Foto: Ricardo Romero



Figura 4: Ponto 3 – Borda da mata
Foto: Ricardo Romero



Figura 5a: Ponto 4 – Mata úmida
Foto: Ricardo Romero

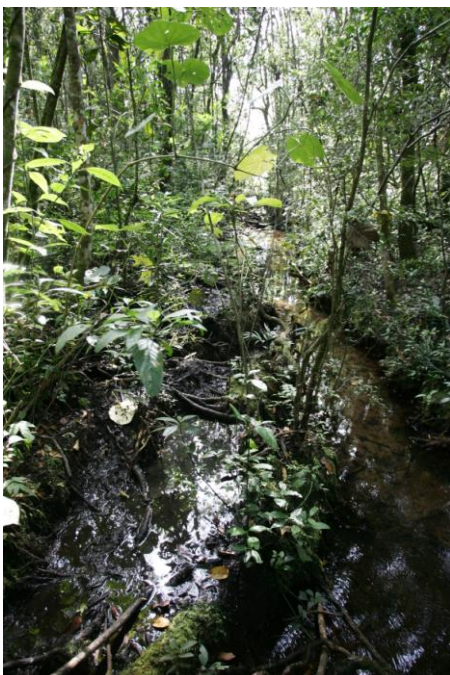


Figura 5b: Ponto 4 – Mata úmida
Foto: Ricardo Romero



Figura 6a: Ponto 5 – Mata seca
Foto: Ricardo Romero



Figura 6b: Ponto 5 – Mata seca
Foto: Ricardo Romero



Figura 7: Ponto 6 – Represa de grande porte
Foto: Ricardo Romero



Figura 8: Ponto 7 – Campo antrópica
Foto: Ricardo Romero

Coleta de dados

O trabalho de campo foi realizado mensalmente entre outubro de 2006 a outubro de 2007 e entre setembro de 2009 e setembro de 2010, totalizando 29 dias de campo.

O registro das espécies de anfíbios da área foi realizado pelos métodos de procura visual (“visual encounter surveys”; Crump e Scott Jr, 1994), zoofonia (“audio strip transects”; ZIMMERMAN, 1994) e armadilha de interceptação e queda. (*pitfall trap with drift fences*; CORN, 1994)

Procura visual e zoofonia

As observações foram iniciadas antes do entardecer e encerradas quando cessava a vocalização ou quando o número de indivíduos em atividade de vocalização encontrava-se reduzido, normalmente entre 22 e 23h. A localização das espécies foi realizada com o auxílio de lanternas de mão. A área foi percorrida e as espécies de anfíbios observadas e as registradas pela vocalização foram anotadas.

Armadilhas de interceptação e queda

Para complementação do registro de espécies foi utilizado o método de armadilhas de interceptação e queda (AIQ). Cada linha de armadilha constitui-se de quatro baldes de plástico de 82 litros, enterrados a cada 10 metros e conectados por 32 metros de cerca-guia com 80 cm de altura. As armadilhas permaneceram abertas duas vezes ao mês em períodos de cinco dias consecutivos, sendo monitoradas diariamente, entre o período de março de 2009 a fevereiro de 2010.

Os dados obtidos nas armadilhas de intersecção e queda foram utilizados apenas para avaliarmos a distribuição espacial das espécies

Dados ecológicos

Em cada dia de amostragem foi realizada uma estimativa de abundância da espécie na área de estudo, baseado na contagem de número de indivíduos em atividade de vocalização, somado aos indivíduos observados, incluindo fêmeas. A abundância de cada espécie foi considerada como a maior estimativa obtida durante o estudo, segundo a proposta de VASCONSELOS e ROSSA-FERES (2005). Com isso, evita-se uma

subestimativa de indivíduos no caso da utilização da média das duas visitas, ou mesmo uma superestimativa contando um mesmo indivíduo duas vezes ao somar as estimativas das visitas. A partir desses dados, pode-se calcular a abundância relativa de cada anuro, dividindo o número de indivíduos da espécie pelo número total de indivíduos.

A distribuição espacial das espécies baseia-se na ocorrência dos mesmos nos sete pontos estabelecidos. Os mesmos foram divididos em três grupos: Área Aberta, Mata e Borda da mata. Dentro da área aberta estão inclusos Brejo (ponto 2), Dale (ponto 1), Represa (ponto 6) e Campo antrópico (ponto 7). Já na mata estão inclusos a área de mata úmida (ponto 4), assim como a área de mata mais seca (ponto 5). A área de borda da mata (ponto 3), é composta apenas por uma região de observação.

Para a obtenção dos dados da distribuição sazonal das espécies, foi levado em consideração apenas o período de atividade das mesmas. Os dados de temperatura e o índice pluviométrico foram obtidos no Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu - SP.

Resultados



Ilustração de Nádia Macedo

Elachistocleis cesarii

Resultados

Na área de estudo foram registradas 26 espécies distribuídas em 5 famílias: Bufonidae , Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae , Microhylidae (Tabela 1 e Figura 9). As famílias Hylidae e Leptodactylidae foram as mais representativas com 58% (n=15) e 23% (n=6). As outras famílias somaram 19% das espécies: Leiuperidae (8%; n=2), Bufonidae (8%; n=2), Microhylidae (4%, n=1).

Tabela 1: Lista das espécies registradas e o método de encontro: procura visual/auditiva e AIQ. .

Familia	Espécie	Abreviaturas	Método de registro	
			Visual/ Auditiva	AIQ
Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	Ri	*	*
	<i>Rhinella ornata</i>	Ro	*	*
Hylidae	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Ap	*	
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Há	*	
	<i>Hypsiboas caingua</i>	Hc	*	
	<i>Hypsiboas lundii</i>	HI	*	
	<i>Hypsiboas faber</i>	Hf	*	
	<i>Dendropsophus elianeae</i>	De	*	
	<i>Dendropsophus jimi</i>	Dj	*	
	<i>Dendropsophus minutus</i>	Dm	*	
	<i>Dendropsophus nanus</i>	Dn	*	
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Ds	*	
	<i>Scinax fuscovarius</i>	Sf	*	
	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Sm	*	
	<i>Scinax squalirostris</i>	Sq	*	
	<i>Scinax similis</i>	Ss	*	
	<i>Scinax hiemalis</i>	Sh	*	*
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus furnarius</i>	Lr	*	*
	<i>Leptodactylus bokermanni</i>	Lb	*	
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Ls	*	
	<i>Leptodactylus latrans</i>	La	*	
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	LI	*	
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Lm		*
Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Pc	*	*
	<i>Eupemphix nattereri</i>	Em		*
Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i>	Ec	*	







Figura 9: A - *Rhinella icterica*; B - *Rhinella ornata*; C - *Aplastodiscus perviridis*; D - *Hypsiboas albopunctatus*; E - *Hypsiboas caingua*; F - *Hypsiboas lundii*; G - *Hypsiboas faber*; H - *Dendropsophus elianeae*; I - *Dendropsophus jimi*; J - *Dendropsophus minutus*; K - *Dendropsophus nanus*; L - *Dendropsophus sanborni*; M - *Scinax fuscovarius*; N - *Scinax fuscomarginatus*; O - *Scinax squalirostris*; P - *Scinax similis*; Q - *Scinax hiemalis*; R - *Leptodactylus furnarius*; S - *Leptodactylus fuscus*; T - *Leptodactylus latrans*, U - *Leptodactylus labyrinthicus*; V - *Leptodactylus bokermanni*; X - *Physalaemus cuvieri*; Z - *Eupemphix nattereri*; W - *Elachistocleis cesarii*

Fotos de Silvio César de Almeida

Abundância relativa

As espécies mais abundantes na comunidade foram *Dendropsophus nanus* representando 13%, seguida de *Dendropsophus sanborni* e *Scinax fuscomarginatus* ambas com 12 % dos indivíduos. As menos abundantes foram *Rhinella icterica*, *Leptodactylus mystacinus* e *Eupemphix nattereri*, cada uma contribuindo com 0,2% dos indivíduos registrados (Figura 10).

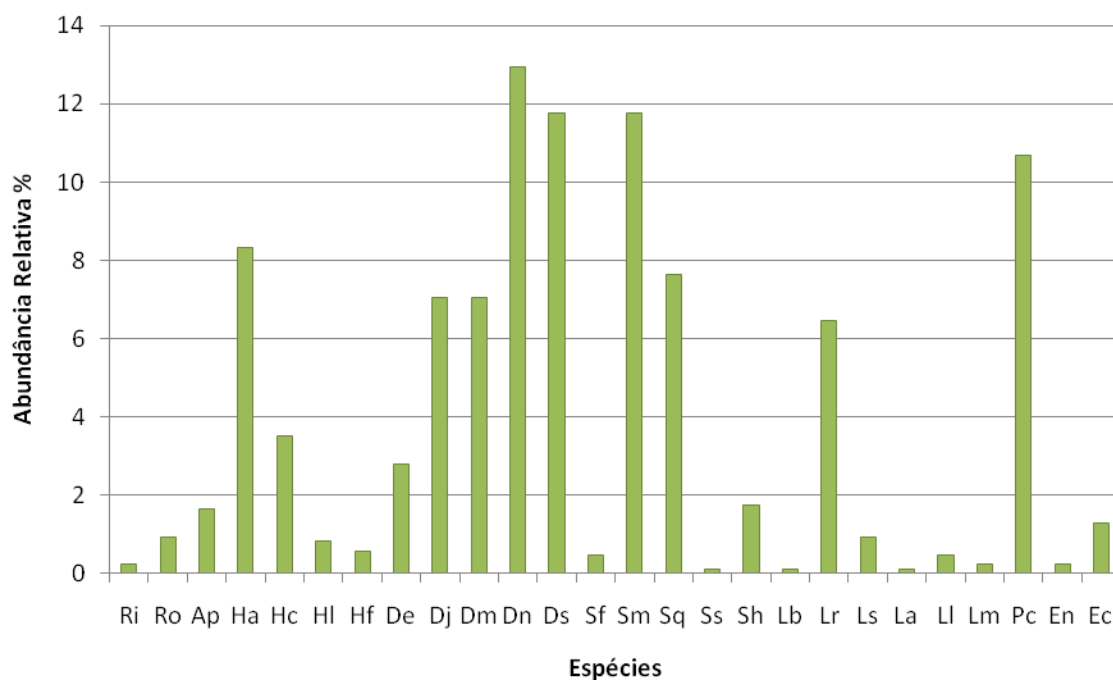


Figura 10: Abundância relativa das espécies de anfíbios na área de estudo

Distribuição sazonal

A atividade da maioria das espécies registradas esteve associada ao período quente e chuvoso (Tabela 2), que se estende de setembro a março. Apenas *Hypsiboas caingua* foi observada durante todos os meses do ano. A espécie *Hypsiboas lundii* não foi registrada apenas no mês de maio.

A maior riqueza de espécies foi observada durante os meses de novembro a janeiro quando foram observados cerca de 15 espécies em atividade (Figura 11 e 12). O pico ocorreu em janeiro de 2008, quando houve 21 espécies ativas.

Tabela 2: Distribuição sazonal das espécies de anfíbios registradas na área de estudo.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ri										*		
Ro							*			*		*
Ap	*	*	*	*							*	*
Ha	*	*	*	*			*		*	*	*	*
Hc	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hi	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
Hf	*	*										
De	*	*								*		*
Dj	*	*	*							*	*	*
Dm	*	*	*	*				*	*	*	*	*
Dn	*	*							*	*	*	*
Ds	*	*	*						*	*	*	*
Sf										*		
Sm	*	*	*						*	*	*	*
Sq	*	*		*					*	*	*	
Ss												
Sh	*				*	*	*	*				
Lb												
Lr	*	*								*	*	*
Ls										*	*	*
La												
Li	*								*	*	*	*
Lm												
Pc	*	*							*	*	*	*
En												
Ec	*	*										

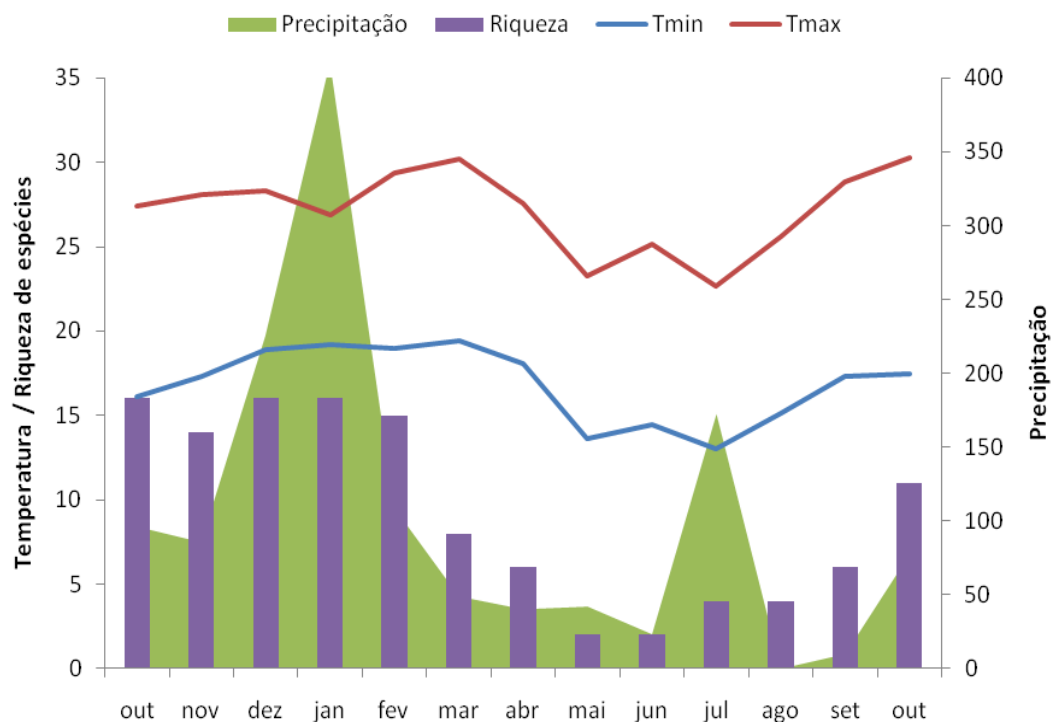


Figura 11: Riqueza de espécies, temperatura máxima e mínima (°C) e precipitação (mm) no período de outubro de 2006 a outubro de 2007.

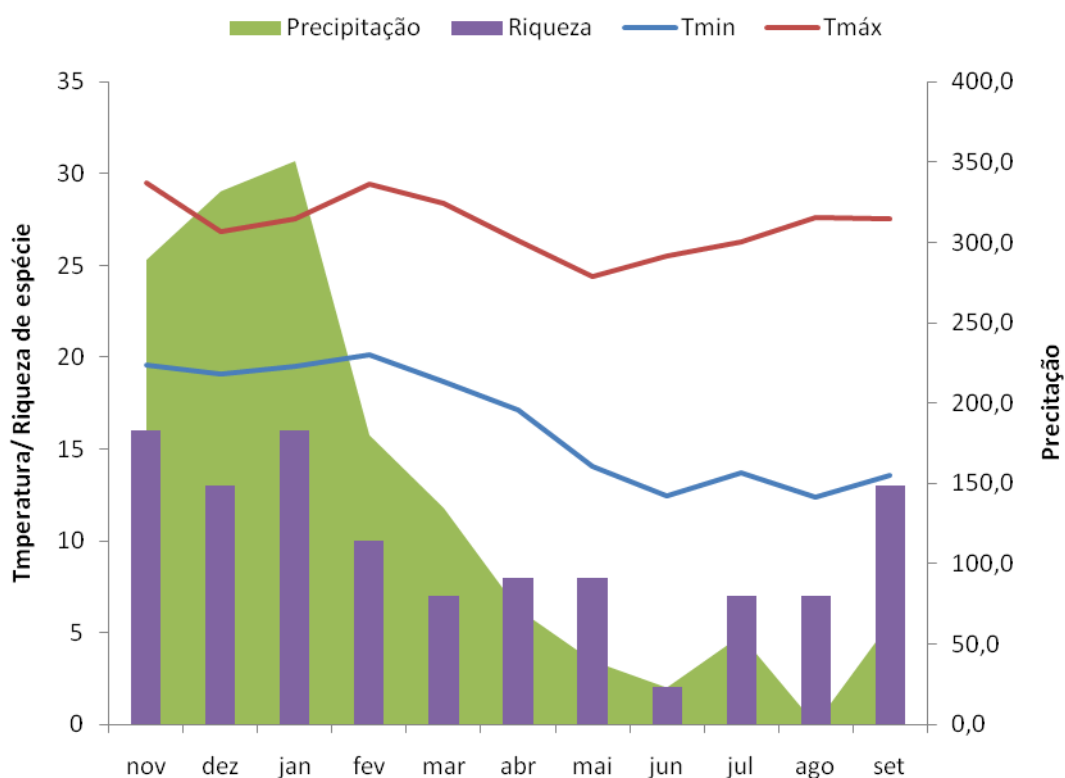


Figura 12: Riqueza das espécies, temperatura máxima e mínima (°C) e precipitação (mm), no período de novembro de 2009 a setembro de 2010.

Distribuição espacial

A área aberta apresentou o maior número de espécies (n=21). Em seguida temos a área da mata com 13 espécies e a borda da mata com 5. O ponto em que houve a maior riqueza foi a represa (n = 16), sendo a área de brejo a segunda maior em representatividade de espécies (n=13). Já a área do campo antrópico apresentou o menor registro (n= 3) (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição espacial das espécies de anfíbios na área de estudo. Br – Brejo; Da- Dale; Rp- Represa; Ca- Campo antrópico; Bm- Borda da mata; Mumi- mata úmida; Msec- mata seca

Espécies	Área Aberta				Borda da mata		Mata	
	Br	Da	Rp	Ca	Br	Mumi	Msec	
Ri			*					
Ro						*	*	
Ap					*			
Ha	*	*	*			*		
Hc	*	*	*		*			
Hl			*		*	*		
Hf			*			*		
De			*			*		
Dj	*	*	*					
Dm	*	*	*			*		
Dn	*		*			*		
Ds	*	*	*					
Sf			*					
Sm			*			*		
Sq	*	*						
Ss	*							
Sh						*	*	
Lb					*			
Lr	*	*	*	*			*	
Ls	*	*	*					
La		*			*			
Li	*	*	*					
Lm						*	*	
Pc	*	*	*	*		*	*	
En				*			*	
Ec	*	*						

A espécie *Physalaemus cuvieri*, foi a que se apresentou de forma mais generalista, sendo registrada em seis dos sete ambientes estudados. A espécie *Leptodactylus furnarius* também foi comum, encontrada em 5 dos locais estudados. Entre as espécies encontradas, *Leptodactylus bokermanni*, foi a única registrada em apenas um dos ambientes, o brejo na borda da mata.

Discussão



Ilustração de Nádia Macedo

Leptodactylus labyrinthicus

Discussão

Ao longo do estudo foram registradas 26 espécies de anfíbios anuros, correspondendo a 50% da anurofauna da região de Botucatu, que conta com 52 espécies, das quais uma é introduzida (JIM, 2002; ROLIM, 2009).

Segundo Cardoso *et al.* (1989), o que possibilita a coexistência de várias espécies em uma certa área é a exploração de microhabitats com características distintas. Quanto mais heterogêneo for o local estudado, maior a possibilidade de se obter uma riqueza de espécies representativa (COSTA, 2009). Isso explica a quantidade de espécies observadas no local de estudo, que é composto por ambientes de área aberta, de mata e de borda de mata, permitindo grande diversificação na ocupação do habitat pelos anfíbios.

A composição de anuros na área de trabalho conta com o predomínio de espécies da família Hylidae (n=15), fato que repete o padrão observado para a região neotropical (DUELLMAN, 1988). Segundo Cardoso *et al.* (1989), o predomínio do grupo Hylidae se deve principalmente a suas características adaptativas, como a presença do disco adesivo. Estas adaptações possibilitam aos hílídeos explorarem uma maior diversidade de habitats, como o extrato arbóreo, tanto no sentido horizontal quanto vertical do espaço (CARDOSO *et al.*, 1989).

Jim (2002) aponta *Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas caingua* como as espécies mais abundantes da região de Botucatu. Já Almeida (2010) indica que estas espécies continuam abundantes, porém, *Physalaemus cuvieri*, *Dendropsophus nanus* e *Scinax fuscovarius* apresentaram maior abundância na região nos últimos anos. As espécies mais abundantes na área de estudo foram *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus sanborni* e *Scinax fuscomarginatus*. Em linhas gerais, o padrão de distribuição de abundância dos anfíbios na área de estudo é concordante com o apresentado pelos autores para a região de Botucatu, com pequenas diferenças.

Variações na abundância de populações de anfíbios são frequentes ao longo do tempo, podendo ocorrer devido a diversos fatores, entre eles o clima e a ação antrópica, ou mesmo por flutuações naturais (PECHMANN *et al.*, 1991; INGER e VORIS, 1993; JIM, 2002). Possivelmente, as pequenas variações observadas refletem adaptações locais das populações às condições ambientais. Diferenças na estrutura do habitat,

como por exemplo, o tipo de corpo d' água e cobertura vegetal, e variações climáticas, como período de seca prolongada podem estar associados a estas adaptações.

Distribuição espacial

Segundo Jim (2002), a coexistência de diversas populações em uma mesma área, ocorre devido a diferentes padrões de distribuição espacial. A ocupação diferencial do habitat reduz a interferência entre as populações na comunidade.

A heterogeneidade do ambiente constitui um fator importante na determinação do número de espécies que podem explorar um determinado espaço (CARDOSO *et al.*, 1989, POMBAL-JR., 1997, VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005). A maior diversidade de habitats disponíveis possibilita que um maior número de espécies explore os recursos no ambiente.

Jim (1980) diz que a ocupação diferencial do ambiente entre as espécies de anfíbios é melhor compreendida quando analisamos o tipo de corpo d'água e o de cobertura vegetal que estão associados. No presente estudo, os sete pontos de amostragem selecionados foram caracterizados segundo os critérios propostos pelo autor. Os pontos foram agrupados em três grandes áreas: Mata, Borda de mata e Área aberta.

Nos resultados obtidos, constatamos que a maioria das espécies ocorreu na área aberta ($n = 21$), seguida da área de mata ($n=13$) e por fim a borda da mata ($n= 5$). Estes resultados contrapõem as observações de vários autores, que apontam para as áreas de borda de mata, como sendo as que detêm a maior riqueza de espécies quando comparada a área aberta e ao remanescente de mata (BERNARDE e MACHADO, 2000; CARDOSO *et al.*, 1980; CONTE, 2004; CONTE e MACHADO, 2005).

Por ser uma área de transição, a borda de mata geralmente abriga espécies que são compartilhadas com os outros ambientes, além de possuir aquelas características da borda (CONTE e MACHADO, 2005). O baixo número de anfíbios na borda de mata neste estudo está associado com a característica do corpo d' água. O brejo presente no local é de tamanho pequeno e de característica uniforme. Esta baixa heterogeneidade de habitats limita o numero de espécies com ocorrência na borda de mata.

Apesar da baixa riqueza, duas espécies foram exclusivas da borda da mata: *Aplastodiscus perviridis* e *Leptodactylus bokermanni*. Dados de literatura revelam semelhanças com esse trabalho em relação ao habitat por elas ocupado.

Segundo Jim (1980), *Aplastodiscus perviridis* é de água permanente, geralmente corrente, habitando a orla de mata e capão de mata, sendo encontrada sobre folhas largas de vegetação arbustiva ou mesmo trepada sobre a vegetação arbórea.

Já *Leptodactylus bokermanni*, não é típica de mata, mas consegue penetrar no interior da mata acompanhando as margens de riachos (JIM, 1980). Esse dado corrobora com o nosso resultado, pois a espécie foi encontrada na borda da mata, nas proximidades de um pequeno riacho.

Na região de Botucatu, um menor número de espécies de mata em relação à área aberta tem sido encontrado (ALMEIDA, 2010). No presente estudo, 13 espécies usaram os ambientes florestados, sendo apenas três exclusivas desse ambiente: *Rhinella ornata*, *Scinax hiemalis* e *Leptodactylus mystacinus*.

Considerando a classificação de Jim (1980), destas 13 espécies apenas *Scinax hiemalis* e *Hypsiboas lundii* são consideradas típicas de mata. As outras 11 espécies registradas na mata são características de ambientes de área aberta. Silva e Rossa-Feres (2006), estudando anfíbios em fragmentos florestais na região noroeste do estado de São Paulo, observaram apenas espécies de área aberta no interior das matas. Segundo os autores, embora a região não apresente espécies características de mata, os fragmentos florestais representam importante área de abrigo aos anfíbios de área aberta.

Resultado semelhante foi obtido no presente estudo, onde a mata representou um importante habitat para as espécies de área aberta, como *Hypsiboas albopunctatus* e *Dendropsophus minutus*. Até mesmo espécies que se reproduzem em área aberta, como *Rhinella ornata* e *Leptodactylus mystacinus* (JIM, 1980; ALMEIDA, 2010) foram observadas exclusivamente na mata. Estes dados ressaltam a importância dos remanescentes de mata da área de estudo para a conservação dos anfíbios, pois mesmo as espécies que apresentam atividade na área aberta dependem da mata como área de abrigo fora do período de atividade.

Fragmentos florestais constituem habitats relativamente menos perturbados em comparação com áreas agrícolas e urbanas, e proporcionam corredores para migração de anuros entre sítios de reprodução e áreas de refúgio, alimentação e estivação (LAAN

e VERBOOM, 1990; KNUTSON *et al.*, 1999). O registro de *Leptodactylus mystacinus* pode representar uma área de migração da espécie, pois não foi registrada em nenhum ponto de área aberta no local de estudo.

Entre as espécies estudadas, as que apresentaram maior plasticidade foram *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus furnarius*. Em relação a *Physalaemus cuvieri*, as condições encontradas nesse trabalho são semelhantes as apontadas por Jim (1980), que trata a espécie como uma das mais bem sucedidas na região de Botucatu, sendo favorecida pela atividade antrópica em virtude de suas características generalistas.

Segundo Jim (1980), *Leptodactylus furnarius* é altamente especializada e dificilmente encontrada em ambientes alterados pelo homem. Na área de estudo, a espécie apareceu em cinco dos sete pontos. Contudo, só foi observado nas áreas onde as margens apresentaram maior integridade em suas características, com pouca ou nenhuma ação antrópica.

Distribuição temporal

Segundo Jim (1980) os fatores abióticos responsáveis por determinar o período de ocorrência favorável aos anuros são a pluviosidade, a temperatura e a umidade relativa. O autor diz ainda que a interação entre esses promovem o início e o fim da atividade entre as espécies.

No presente estudo o período de maior atividade dos anfíbios anuros esteve associado aos meses quentes e chuvosos, seguindo a mesma variação sazonal encontrada em outros estudos com anuros na região sudeste (JIM 1980; CARDOSO e HADDAD 1992; ROSAA-FERES e JIM 1994; ALMEIDA, 2010; ETEROVICK e SAZIMA 2000).

Apenas a espécie *Scinax hiemalis* foi registrada no período mais seco e frio. Ocasionalmente foi observada no mês de fevereiro. Isso ocorre, pois o seu comportamento reprodutivo é restrito ao inverno (JIM, 1980).

Já as espécies *Hypsiboas caingua* e *Hypsiboas lundii*, estiveram presentes durante quase todo o ano. Espécies anuais são comuns principalmente em ambientes com clima tropical úmido. Já em regiões com sazonalidade definida, poucas espécies ocorrem ao longo de todo o ano (BERTOLUCCI e RODRIGUES, 2002).

Conforme discutido por Jim (2002), a região de Botucatu pode ser caracterizada como uma “ilha” de temperaturas mais baixas e umidade elevada. Assim, havendo maior umidade ao longo de todo o ano, é provável que a ocorrência de chuvas não exerça grande influência na variação de abundância das espécies nesta região, possibilitando, ainda, a presença de espécies adaptadas a temperaturas mais baixas, como é o caso de *Hypsiboas caingua*.

Hypsiboas lundii também apresentou atividade de vocalização diferente do encontrado por outros autores. Toledo *et al.* (2003) e Blamires *et al.* (1997) registraram esta espécie durante quatro e 12 meses respectivamente. Neste estudo, *Hypsiboas lundii* foi observada vocalizando durante onze meses. Esses exemplos sugerem que o padrão reprodutivo de algumas espécies parece estar relacionado a fatores intrínsecos à área de estudo (TOLEDO *et al.*, 2003).

Considerações Finais

Na área de estudo, foram registradas 26 espécies de anfíbios anuros, correspondendo a 50% da anurofauna da região de Botucatu.

Houve um predomínio de espécies da família Hylidae.

As espécies mais abundantes na comunidade foram: *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus sanborni* e *Scinax fuscomarginatus*, representando 37% do total de indivíduos registrados.

As espécies menos abundantes foram *Rhinella icterica*, *Leptodactylus mystacinus* e *Eupemphix nattereri*, com um único indivíduo registrado para cada espécie.

As espécies com maior plasticidade na ocupação ambiental foram *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus furnarius*, observadas em seis e cinco, respectivamente, dos sete pontos de estudo.

A maior riqueza de espécies foi observada no período quente e úmido, entre os meses de setembro a março.

Apenas a espécie *Scinax hiemalis* foi exclusiva do período frio e seco

Hypsiboas caingua e *Hypsiboas lundii*, foram espécies anuais

A área aberta apresentou maior riqueza de espécies ($n = 21$), seguida da área de mata ($n=13$) e por fim a borda da mata ($n= 5$).

Diversas espécies de área aberta ($n=11$) foram registradas no interior da mata, destacando o papel dos remanescentes de mata na conservação dos anfíbios, bem como a importância do entorno dos corpos d'água.

Referências



Ilustração de Nádia Macedo

Rhinella icterica

Referências

ALMEIDA, S.C. **Biologia reprodutiva de *Hyla rubicundula* Reinhardt e Lütken, 1862 e de *Hyla tritaeniata* Bokermann, 1965 em Botucatu, SP (Amphibia, Anura, Hylidae).** 1998. 75p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

ALMEIDA, S.C. **Ecologia de *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) e relações com os anfíbios da região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura).** 2010. 79p. Tese (Doutorado em Zoologia) Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

AB'SÁBER, A.N. 2003. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160p.

BERNARDE, P.S; KOKUBUM, M.N.C. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biológica Leopoldensia**, v.21. p.89-97, 1999.

BERNARDE, P.S.; MACHADO, R.A. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos del Herpetologia**, v.14, n.2, p.93-104, 2000.

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

BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO, A.F.B. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In: Marinho-Filho, J., Rodrigues, F.; Guimarães, M. (Eds). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas.** História Natural e Ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central (SEMATEC/IEMA). Brasília, 1998. p.9-21.

CARDOSO, A.J.; ANDRADE, G.V.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.49, n.1. p.241-249, 1989.

CONTE, C.E. **Diversidade, distribuição temporal e uso de hábitat por anfíbios anuros em São José dos Pinhais, região sudeste do estado do Paraná**. 2004. 85f Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2004.

CONTE, C.E.; MACHADO, R.A. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22. n.4, p.940-948, 2005.

CORN, P.S. Straight-line drift fences and pitfall traps. In: p. 109-117. W.R. HEYER, W.R.J *et al.* (Eds). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for Amphibians**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 1994.

COSTA NETO, J.B. (Org.). **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, CETESB, 1997. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Caderno nº 5).

COSTA, W. P. **Bioecologia da anurofauna presente na depressão periférica – Anhembi, SP**. 2009. 79p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu; 79p, 2009.

CRUMP, M.L; SCOTT Jr. N.J. Visual Encounter Surveys. pp. 84-92. In HEYER, W.R., DONNELLY, M.A., McDIARMID, R.W., HAYEK, L.C. FOSTER, M. S. (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington: Smithsonian Institution Press, 364p, 1994.

DIAZ-PANIAGUA, C. Temporary ponds as breeding sites of amphibians at a locality in southwestern Spain. **Herpetological Journal**, v.1, p. 447-453, 1990.

DIXO, M. B.O. **Efeito da fragmentação da floresta sobre a comunidade de sapos e lagartos de serrapilheira no sul da Bahia.**2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001

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

DUELLMAN, W.E. **Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics.** Annals of the missoure Botanical Garden, v.75, p.79-104, 1988.

DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians.** Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994. 670p.

ENGEA. **Relatório do projeto levantamento e análise dos quadros ambientais e proposições físico-territoriais de zoneamento ambiental para APA Corumbataí – Botucatu – Tejuapá. Perímetro Botucatu.** São Paulo: ENGEA Engenharia Hda, 1990. V.2.

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

FIGUEIROA, J.C. Conto, **canto e encanto com a minha história: Botucatu, Cidade dos Bons Ares.** São Paulo: Noovha América, 2007. 200 p.

FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, n.57, p.27-43,2000.

GABRIEL, J. L. C. et al. Floresta estacional semidecídua. In: **Guia da Fauna e Flora da escola do meio ambiente.** Botucatu: Grafilar, 2008.

HADDAD, C.F.B. Uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M; PAGLIA, A.P. (Eds.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Vol II.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.287-295.

JIM, J. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura).** 1980. 332p. Tese (Doutorado em Zoologia) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

JIM, J. **Distribuição altitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo.** 2002. Tese (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade estadual paulista, Botucatu, 2002.

JIM, J. Aspectos gerais da anurofauna da região de Botucatu. In: UIEDA, W.; PALEARI, L. M. (Org.). **Flora e fauna:** um dossiê ambiental. São Paulo: Editora da UNESP, 2003. p. 75-89.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B.; OLIVEIRA, R.E. Biodiversidade e Restauração da Floresta Tropical. In: KAGEYAMA, P.Y *et al.* (Eds.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu: FEPAF, 2003. P. 29-48.

LAAN, R.; VERBOOM, B., Effects of pool size and isolation on amphibian communities. **Biol. Conserv.** V. 52, p.251-262, 1990.

PECHMANN, J.H.K. *et. al.* Declining amphibian populations: The problem of reparating human impacts from natural flutuations. **Sciense**, v.253. p.892-895, 1991.

POMBAL Jr., J.P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.57, p. 583-594, 1997.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; McFARLAND, W.N. **A vida dos vertebrados**. 2.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 834p, 1999.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Midiograf, 2002. P.55-67.

BALMFORD, A, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K. & TURNER, R. K. 2002. Economic reasons for conserving wild nature. **Science**, v. **297**, p.950-953, 2001.

PULLIAM, P.N. Individual behaviour and the procurement of essential resources. In: ROUGHGARDEN, J.; MAY, R. M.; LEVIN, A.S. (Eds.). **Perspectives in Ecological Theory**. Princeton: Princeton University Press, 1989. p. 25-38.

ROLIM, D.C. **Bioecologia de Odontophrynus moratoi (Amphibia, Anura, Cycloramphidae)**. 2009. 77p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

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

SILVA, F.R.; ROSSA-FERES; D.C. Uso de fragmentos florestais por anuros (anphibia) de área aberta na região noroeste do estado de SP. **Biota Neotropica**, v.7, n.2, p. 1-7, 2006

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. São Paulo: SBH, 2009. Disponível em: (<http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm>). Acesso em: 15 mar. 2011.

STUART, S.N.; et al. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. **Science**, v. 306, p.1783-1786, 2004.

TOLEDO, L.F.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil et al. **Holos Environment**, v-3, n-2, p.:136-149, 1997. BLAMIRE, D. Padrões de distribuição e análise de canto em uma comunidade de anuros no Brasil Central. In LEITE, L.L.; SALTO, C.H. (Eds.). **Contribuição do conhecimento do cerrado**. Brasília: ECL/ Unb, 1997.

VASCONCELOS, T.S.; ROSSA-FERES, D.C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5. n.2, 2005.

VITOUSEK, P.M.; et al. Human domination of Earth's ecosystems. **Science**, v.277, p.: 494-499, 1997.

ZIMMERMAN, B.L. Audio strip transects. In: HEYER, W.R. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for Amphibians**. Washington: Smithsonian Inst. Press, p. 92-96, 1994.

WELLS K.D. **The ecology and behavior of amphibians**. London: The University of Chicago, 2007. 1400p.

YOUNG, B.E., et al. **Disappearing jewels: The status of NewWorld amphibians**. Arlington: **NatureServe**, 2004.