

Anurofauna de um remanescente alterado de floresta estacional semidecidual as margens do Rio Paranapanema

Edi M. Nazaretti¹ & Carlos E. Conte^{2,3}

1. Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil. (edi.mar.cos@hotmail.com)

2. Professor-pesquisador da Universidade Federal do Paraná, bolsista PNPd/CAPES, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil.

3. Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação, Caixa Postal 19009, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil.

RESUMO. Com o declínio evidente de populações de anfíbios causadas pela alteração do habitat, muitas áreas que estão inseridas em *hotspots* do Brasil ainda precisam ser estudadas, a fim de aumentar o conhecimento sobre a anurofauna e fornecer melhores perspectivas de conservação. Um dos ecossistemas criticamente ameaçados é a Floresta Estacional Semidecidual (FES), cuja extensão foi reduzida a aproximadamente 7% da cobertura original, dispersos em pequenos fragmentos. O objetivo deste estudo foi descrever a anurofauna de uma localidade inserida em paisagem de FES na região da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, considerada uma lacuna geográfica no conhecimento de anfíbios. Além disso, foi avaliada a eficiência de métodos de amostragem de anuros e verificada a similaridade com taxocenoses inseridas em FES e/ou Cerrado de diferentes regiões da mesma bacia hidrográfica. O estudo foi conduzido nas margens do Rio Paranapanema, divisa dos estados de São Paulo e Paraná. Foram realizadas nove fases de campo trimestrais, entre novembro de 2005 a novembro de 2007 que resultou em um esforço de 45 dias de amostragem. Foram registradas 25 espécies de anfíbios anuros distribuídas em seis famílias. Pelo método de amostragem em sítio de reprodução obteve-se o maior registro de espécies (88,5%). O método de armadilhas de interceptação e queda também foi eficiente, proporcionando o registro de cerca de 45% das espécies registradas, além de possibilitar o registro exclusivo de *Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863) e *Rhinella ornata* (Spix, 1824). Além disso, 90% das espécies terrícolas registradas, que são tipicamente categorizadas como espécies de área aberta, foram registradas no interior dos remanescentes florestais por este método. Através da comparação com as outras taxocenoses, verificou-se uma alta dissimilaridade de espécies mesmo em áreas mais próximas e que a composição de espécies entre as localidades não está sendo determinada pela distância geográfica. Características distintas entre as espécies, como modo reprodutivo e associação a diferentes habitats, em conjunto com grau de diversidade encontrada entre as taxocenoses, deixa clara a importância da preservação desta região para a conservação de anfíbios.

PALAVRAS-CHAVE. Anfíbios, habitat, taxocenoses, similaridade, amostragem.

ABSTRACT. Anurofauna an altered remnant of Mesophytic Semideciduous Forest the banks of the Paranapanema River. With the evidence of decline in amphibian populations caused by habitat changes, Brazilian hotspots need to be studied in order to increase knowledge about the group and provide better prospects for conservation. The Mesophytic Semideciduous Forest (MSF) is one of the most critically endangered ecosystems, whose extent was reduced to about 7% of the original cover, scattered in small fragments. This study aims to describe the anurofauna of a site in MSF landscape in Paranapanema River Basin, considered a geographical gap in knowledge of amphibians. In addition, we evaluated the efficiency of anuran sampling methods and verified the similarity with assemblages of the same basin. The study was conducted on the banks of the Paranapanema River, the border between São Paulo and Paraná states. We conducted nine quarterly samplings from November 2005 to November 2007, resulting in an effort of 45 sampling days. We recorded 25 amphibian species of six families. The sampling sites of reproduction method recorded the highest number of species (88.5%), and pitfall traps were also an efficient method, providing a record of about 45% of the species. By this method we recorded *Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863) and *Rhinella ornata* (Spix, 1824), 90% of terrestrial species recorded that are typically categorized as open area species. Comparing with other Paranapanema basin assemblages, we observed a segregation of species even in areas closer, and the similarity between locations of the studies was not determined by geographic distance. Distinguishing features of the recorded species, such as reproductive mode and association to different habitats, together with degree of diversity found among assemblages, highlights the importance of preserving this region for the amphibian conservation.

KEYWORDS. Amphibians, habitat, assemblages, similarity, sampling methods.

A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais devastados e seriamente ameaçados do mundo (MYERS *et al.*, 2000) do qual, segundo estimativas, restam entre 11,4% a 16% da cobertura original (RIBEIRO *et al.*, 2009). Apesar do alto grau de degradação, abriga cerca de 530 espécies de anfíbios (HADDAD *et al.*, 2013), aproximadamente 51% das espécies conhecidas para o Brasil (SEGALLA *et al.*, 2014), muitas das quais são endêmicas deste bioma (DUELLMAN, 1999; HADDAD *et al.*, 2008; ARAUJO *et al.*, 2009). A elevada variedade de microambientes úmidos e a complexidade ambiental são sugeridas como uma explicação para a existência de um elevado número de espécies (HADDAD *et al.*, 2008).

Muitas espécies de anfíbios da Mata Atlântica

estão sob algum grau de ameaça (HADDAD *et al.*, 2013), o que não é surpresa uma vez que a perda de habitat é uma das principais causas de declínios (YOUNG *et al.*, 2004; TOLEDO, 2009; ALFORD, 2011). Alterações ambientais podem modificar a abundância e diversidade de espécie em áreas afetadas, o que prejudica diretamente as populações (TOCHER *et al.*, 1997). A Floresta Estacional Semidecidual (FES) é um dos ecossistemas mais degradados da Mata Atlântica (MMA & IBAMA, 2010), sobretudo nos estados de São Paulo e Paraná, que foram desmatados com objetivo de atender à crescente demanda das atividades agropecuárias e de urbanização (VIANA & TABANEZ, 1996; RIBEIRO *et al.*, 2009; MAACK, 2012).

Uma das regiões que apresenta grande parte de

sua área formada pela FES é a bacia hidrográfica do Rio Paranapanema (BHRP), uma região seriamente ameaçada por ações humanas (SANTOS & LEAL, 2012) e que é considerada uma lacuna geográfica quando se trata de conhecimento com anfíbios (ROSSA-FERES *et al.*, 2011). Segundo ARAUJO *et al.* (2013a), que avaliaram o conhecimento da anurofauna do alto e médio Paranapanema, concluíram que apenas 15 municípios dos 91 avaliados podem ser considerados bem amostrados. Tendo como premissa de que o primeiro passo para a conservação de anfíbios de uma determinada área é promover o conhecimento sobre a composição e a distribuição das espécies (SILVANO & PIMENTA, 2003) e que listagens de espécies obtidas em determinadas regiões têm como um dos propósitos o estudo biogeográfico e a distribuição espacial local (MYERS, 2000), este estudo teve como objetivos: i) descrever a anurofauna em uma região de FES na BHRP, verificando a eficiência de dois métodos de amostragem para registro de anuros e ii) avaliar a similaridade de taxocenoses inseridas em FES e/ou Cerrado (CER) de diferentes regiões da BHRP.

MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo está localizada nas margens do Rio Paranapanema, em um trecho que faz divisa dos estados do Paraná e de São Paulo (23°06'28"S, 49°47'36"W), abrangendo os municípios de Ribeirão Claro e Jacarezinho, no estado do Paraná e Chavantes no estado de São Paulo

(Fig. 1). Está inserida no domínio da Mata Atlântica, na fitofisionomia de FES, caracterizada pelas árvores caducifólias que perdem até 50% da sua cobertura foliar nos períodos mais frios e secos do ano (VELOSO *et al.*, 1991). O clima é caracterizado como Cfa de Köppen (MAACK, 2012) com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e no mês mais quente superior a 22°C, com verões quentes e geadas pouco frequentes e chuvas concentradas nos meses de verão, mas sem estação seca definida.

Foram realizadas nove fases de campo trimestrais, entre novembro de 2005 e novembro de 2007, com duração de cinco dias cada, o que totalizou um esforço amostral de 45 dias em campo. As amostragens foram conduzidas em três fragmentos de floresta (alterados por ações antrópicas, com áreas de 41,56; 68,32 e 313,40 hectares) e seu entorno, próximos às margens do leito do rio (Tab. I). Dois métodos de amostragem foram empregados: (1) armadilhas de interceptação e queda (AIQ - CECHIN & MARTINS, 2000): foram utilizadas 15 linhas, instaladas equidistantemente entre si em 50 m. Cada linha era constituída de quatro baldes de 60 l arranjados em uma linha reta (cerca guia) de 40 m de comprimento e 60 cm de altura. Os baldes foram abertos no início de cada fase e revisados uma vez ao dia. As linhas foram instaladas em três fragmentos florestais: fragmento 1: seis linhas, três na margem do lago e três adentro da floresta na mesma direção; fragmento 2: três linhas acompanhando o córrego; fragmento 3: seis linhas, três na margem do lago e três adentro da floresta na mesma direção. O esforço amostral pelo método foi de 1080 h armadilha.

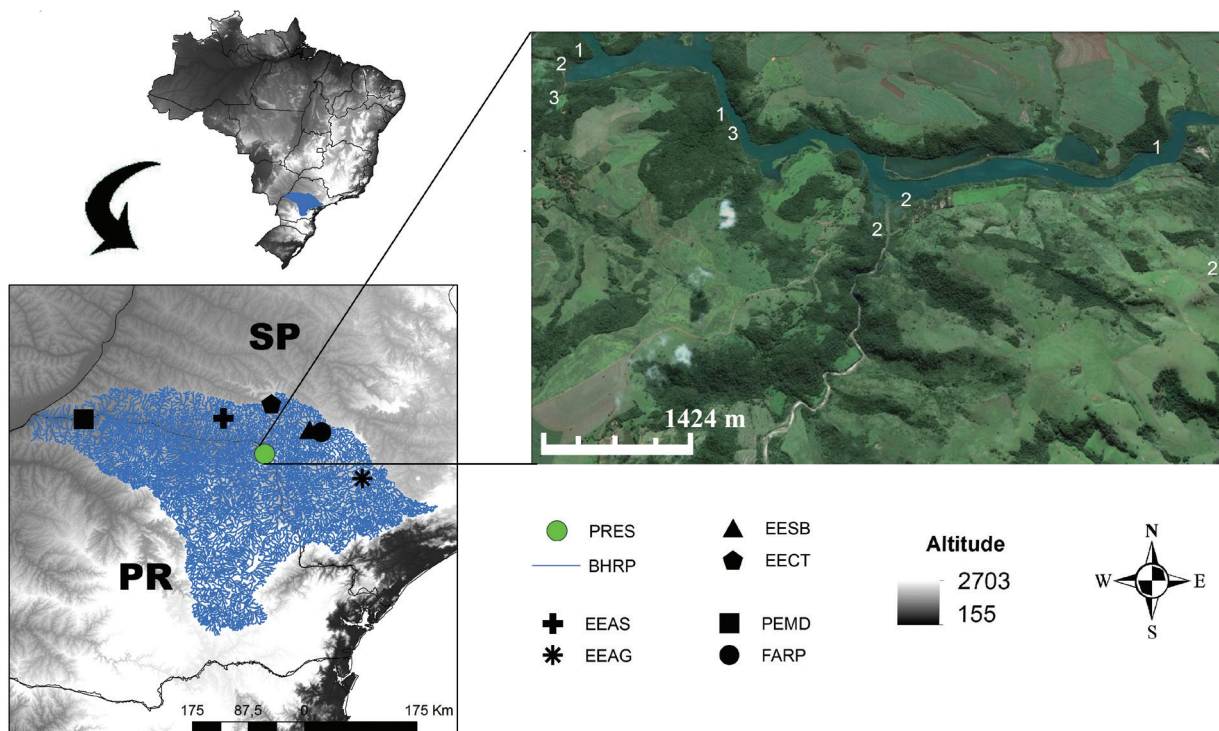


Fig. 1. Mapa com a localização dos estudos comparados na bacia do Rio Paranapanema: Presente estudo (PRES); Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD); Estação Ecológica Caetetus (EECT); Estação Ecológica Angatuba (EEAG); Estação Ecológica Assis (EEAS); Estação Ecológica Santa Bárbara (EESB); Fazenda Rio Pardo (FARP). Localização dos pontos amostrados no presente estudo: (1) armadilhas de interceptação e queda; (2) amostragem em corpos d'água lânticos e (3) amostragem em corpos d'água lóticos.

No fragmento 2 não foi possível utilizar o mesmo esforço amostral (número de armadilhas) dos demais fragmentos, devido ao terreno deste ser lajeado e muito acidentado, o que impossibilitou a padronização; (2) amostragem em sítio de reprodução (ASR - SCOTT & WOODWARD, 1994): método que foi empregado a partir de visitas noturnas em seis corpos d'água, no interior e nas adjacências dos fragmentos florestais (Tab. II). Nas amostragens nos corpos

d'água lânticos, o perímetro foi percorrido lentamente, sendo registradas as espécies visualizadas, no qual foi utilizada a busca por indivíduos machos em atividade de vocalização. Amostragens semelhantes foram realizadas nos corpos d'água lânticos, sendo que neste foi percorrido lentamente o seu comprimento com tempo de 40 min/pessoa. O esforço amostral deste último pelo método foi de 225 horas.

Tab. I. Fragmentos estudados nas margens do Rio Paranapanema, municípios de Ribeirão Claro e Jacarezinho, PR e Chavantes, SP, Brasil durante as amostragens entre novembro de 2005 e 2007.

Fragmento	Área (ha)	Coordenadas	Estado
1	41,56	23°04'23,70"S, 49°49'53,03"W	PR
2	313,40	23°05'29,87"S, 49°49'18,90"W	PR
3	68,32	23°05'51,02"S, 49°45'30,14"W	SP

Tab. II. Sítios utilizados para reprodução por anuros que foram amostrados nas margens do Rio Paranapanema, municípios de Ribeirão Claro e Jacarezinho, PR e Chavantes, SP, Brasil entre novembro de 2005 e 2007.

Corpo d'água	Área (m)	Coordenadas
Açude em borda florestal	17x22	23°04'39,58"S, 49°49'55,33"W
Riacho no interior de floresta	60x1,2	23°05'31,92"S, 49°48'37,37"W
Brejo em área aberta	24x18	23°07'05,59"S, 49°45'26,99"W
Açude em área aberta	50x45	23°06'15,82"S, 49°47'21,34"W
Riacho em floresta	100x4	23°04'57,46"S, 49°50'02,45"W
Tabual em borda florestal	23x53	23°06'23,43"S, 49°47'37,46"W

Exemplares-testemunho foram capturados manualmente e coletados conforme a Resolução 301 do Conselho Federal de Biologia, fixados em formalina a 10% e conservados em álcool a 70%. O material está depositado na coleção de Amphibia do Departamento de Zoologia e Botânica da UNESP de São José do Rio Preto (DZBSJRP – Apêndice 1). A determinação dos modos reprodutivos das espécies seguiu HADDAD & PRADO (2005) e a classificação taxonômica de todas as espécies citadas no estudo foi de acordo com FROST (2015).

Uma vez que a região se encontra extremamente alterada, a comparação de estudos regionais, através de índices de similaridades é uma ferramenta importante para o conhecimento sobre a estrutura das comunidades de anuros de diferentes localidades, além de permitir discussões zoogeográficas e estratégias conservacionistas destas áreas.

Neste sentido, a anurofauna do presente estudo foi

comparada com a de outros estudos inseridas em FES e/ou CER realizados previamente ao longo da BHRP (Fig. 1; Tab. III), através de uma matriz de incidência (presença x ausência). Para evitar problemas taxonômicos entre as listas e influenciar negativamente a análise, foram retiradas da matriz táxons pertencentes a complexos de espécies com a identificação incerta e que poderiam sub ou superestimar as listagens. Assim foi gerada uma lista com 60 espécies, das quais nove foram retiradas da análise (Apêndice 2). A diferença na composição das taxocenoses das localidades comparadas, foi verificada por uma análise de dissimilaridade (SIMPER - similarity percentage breakdown; CLARKE, 1993), utilizando o índice de Bray-Curtis como medida de distância. Foram consideradas na análise as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade entre os estudos com o valor de contribuição cumulativa de até 25%. As diferenças entre

Tab. III. Lista das localidades inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema analisadas no presente estudo (Fitofisionomias: FES, Floresta Estacional Semidecidual; CER, Cerrado; spp, número de espécies registradas; EM, esforço amostral apresentado em meses).

Estado	Localidade/sigla	Formação	spp	EM	Coordenadas Geográficas	Referências
PR/SP	Presente estudo/ PRES	FES	25	9	23°06'28"S, 49°47'36"W	Presente estudo
SP	Parque Estadual Morro do Diabo/ PEMD	CER-FES	28	17	22°40'S, 52°22'W	SANTOS <i>et al.</i> , 2009
SP	Estação Ecológica dos Caetetus/ EECT	FES	34	35	22°24'11"S, 49°42'05"W	BRASSALOTI <i>et al.</i> , 2010
SP	Estação Ecológica Angatuba/ EEAG	FES-CER	31	8	23°24'S, 48°21'W	ARAUJO & ALMEIDA-SANTOS, 2013
SP	Estação Ecológica Assis/ EEAS	CER	27	7	22°33'S, 50°21'W	ARAUJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011
SP	Estação Ecológica Santa Bárbara/ EESB	CER	33	6	22°46'06,14"S, 49°10'40,85"W	ARAUJO <i>et al.</i> , 2013b
SP	Fazenda Rio Pardo/ FARP	CER	27	24	22°48'S, 49°00'W	MAFFEI <i>et al.</i> , 2011

as localidades foram representadas graficamente pela ordenação de escalonamento multidimensional não métrico (*Non Metric Dimensional Scaling* - nMDS). Essa análise utiliza dados de uma matriz de similaridade para gerar um gráfico onde a distância ou similaridade entre cada grupo é demonstrada em dois eixos (CLARKE & WARWICK, 1994), no qual se utilizou como medida o índice de similaridade de Jaccard. Posteriormente, foi verificado se a distribuição das taxocenoses analisadas é um efeito da distância geográfica, através do teste de correlação de Mantel (MANLY, 2008). Esse teste determina a significância de correlação entre matrizes de similaridade ou de distância a partir de dados multidimensionais e o posterior cálculo utilizando permutações de Monte Carlo (MANLY, 2008).

RESULTADOS

Foram registradas 25 espécies de anfíbios anuros divididas em seis famílias: Bufonidae (2), Hylodidae (1), Hylidae (13), Leptodactylidae (7), Microhylidae (1) e Odontophrynidae (1). Destas, 88,5% foram registradas pela ASR, 42,3% por AIQ e 32% foram registradas por ambos os métodos (Tab. IV).

Foram registrados sete modos reprodutivos, sendo o modo 1 o mais difundido (Tab. IV). A anurofauna da BHRP apresentou dissimilaridade média de aproximadamente

31%, no qual a menor dissimilaridade da taxocenose foi com o Parque Estadual Morro do Diabo e Fazenda Rio Pardo, ambos com 24%, enquanto que a maior dissimilaridade ocorreu com a Estação Ecológica Santa Bárbara, com 41,82% (Tab. V). Das 51 espécies consideradas na análise, 17 foram as que mais contribuíram para a dissimilaridade entre o presente estudo com as demais taxocenoses (Tab. VI) e as diferenças verificadas entre elas não foram reguladas pela distância geográfica ($r^2 = 0,23$; $p = 0,156$; Fig. 2).

DISCUSSÃO

Embora a área de estudo esteja reduzida a pequenos fragmentos florestais, ainda consegue abrigar uma elevada riqueza de anfíbios, o que representa aproximadamente 23% da fauna de anuros conhecida para FES (GARCIA *et al.*, 2007), 11% da anurofauna conhecida para São Paulo (ROSSA-FERES *et al.*, 2011) e 18% do Paraná (CONTE *et al.*, 2010). A riqueza encontrada também se equivale a outras localidades de FES, com número similar de espécies, cuja média dos inventários está em torno de 24 espécies (e.g. BERNARDE & ANJOS, 1999; BERNARDE & KOKUBUM, 1999; BERNARDE & MACHADO, 2001; TOLEDO & HADDAD, 2003; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; SANTOS *et al.*, 2007, 2009; ZINA *et al.*, 2007). Entretanto, quando comparada a estudos realizados em outras fitofisionomias

Tab. IV. Lista de espécies de anfíbios registrados entre novembro de 2005 e 2007 nas margens do Rio Paranapanema, municípios de Ribeirão Claro e Jacarezinho, PR e Chavantes, SP, Brasil. Métodos de amostragem que permitiu o registro (MA): 1) Armadilhas de interceptação (AIQ) e 2) amostragem em sítios de reprodução (ASR). Modo reprodutivo (MR) (*sensu* HADDAD & PRADO, 2005).

Famílias/espécies	MA	MR
Bufonidae		
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	1	1
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	1,2	1
Hylodidae		
<i>Crossodactylus</i> sp.	1,2	3
Hylidae		
<i>Dendropsophus anceps</i> (Lutz, 1929)	2	1
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	2	1
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	2	1
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	2	1
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	2	1
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	2	4
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	2	1
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	2	1
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal & Haddad, 1992	2	24
<i>Scinax berthae</i> (Barrio, 1962)	2	1
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	2	1
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	2	1
<i>Scinax cf. perereca</i>	2	1
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	1,2	30
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	2	13
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	1,2	11
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	1,2	30
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	1,2	13
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	1,2	11
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	1	11
Microhylidae		
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	1,2	1
Odontophrynidae		
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	1,2	1

Tab. V. Dissimilaridade média entre as taxocenoses de anuros das áreas comparadas: FES, Floresta Estacional Semidecidual; CER, Cerrado. As siglas das localidades constam na Tabela III.

Estudos	Fitofisionomia	Distância (km)	Dissimilaridade (%)
PRES/PEMD	FES/FES-CER	265	24,00
PRES/EECT	FES/FES	78	35,85
PRES/EEAG	FES/FES-CER	140	29,63
PRES/EEAS	FES/CER	77	30,61
PRES/EESB	FES/CER	74	41,82
PRES/FARP	FES/CER	93	24,00
PEMD/EECT	FES-CER/FES	267	26,32
PEMD/EEAG	FES-CER/FES-CER	411	41,38
PEMD/EEAS	FES-CER/CER	202	28,30
PEMD/EESB	FES-CER/CER	323	35,59
PEMD/FARP	FES-CER/CER	332	29,63
EECT/EEAG	FES/FES-CER	172	31,15
EECT/EEAS	FES/CER	68	25,00
EECT/EESB	FES/CER	120	32,26
EECT/FARP	FES/CER	130	29,82
EEAG/EEAS	FES-CER/CER	214	43,86
EEAG/EESB	FES-CER/CER	106	39,68
EEAG/FARP	FES-CER/CER	112	34,48
EEAS/EESB	CER/CER	120	24,14
EEAS/FARP	CER/CER	128	20,75
EESB/FARP	CER/CER	20	18,64

Tab. VI. Contribuição das espécies de anuros para a dissimilaridade entre as taxocenoses comparadas (TC). As siglas das localidades constam na Tabela III.

TC	Espécies	Contribuição %	Cumulativa (%)
PRES/PEMD	<i>Hypsiboas prasinus</i>	8,33	8,33
	<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	8,33	16,67
	<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	8,33	25,00
PRES/EECT	<i>Dendropsophus elianeae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)	5,26	5,26
	<i>Dendropsophus anceps</i>	5,26	10,53
	<i>Scinax berthae</i>	5,26	15,79
	<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	5,26	21,05
PRES/EEAS	<i>Hypsiboas caingua</i> (Carrizo, 1991)	6,66	6,66
	<i>S. berthae</i>	6,66	13,33
	<i>C. albopunctata</i>	6,66	20,00
PRES/FARP	<i>Dendropsophus jimi</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	8,33	8,33
	<i>D. elianeae</i>	8,33	16,67
	<i>D. sanborni</i>	8,33	25,00
PRES/EESB	<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	4,34	4,34
	<i>H. prasinus</i>	4,34	8,69
	<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	4,34	13,04
	<i>Leptodactylus jolyi</i> Sazima & Bokermann, 1978	4,34	17,39
	<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	4,34	21,74
PRES/EEAG	<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	6,25	6,25
	<i>Adenomera</i> sp. (gr. marmorata)	6,25	12,50
	<i>Hypsiboas raniceps</i>	6,25	18,75
	<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	6,25	25,00

da Mata Atlântica, como a Floresta Ombrófila Densa (FOD), nota-se uma diferença no número de espécies, cuja média é de 38 espécies (e.g. CONTE & ROSSA-FERES, 2006; ARMSTRONG & CONTE, 2010; CUNHA *et al.*, 2010; GAREY *et al.*, 2014; WACHLEVSKI *et al.*, 2014). Isto pode estar relacionado a algumas características específicas destas formações. A FOD é influenciada pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano, chuvas bem distribuídas ao longo do ano (RODERJAN *et al.*, 2002), maior grau de heterogeneidade paisagística, topografia totalmente complexa, o que determina a existência de um grande número de micro-habitats (HADDAD & PRADO, 2005). Estas características fornecem suporte para espécies com

modos reprodutivos especializados, que dependem da disponibilidade e diversidade de micro-habitats úmidos para a reprodução (ROSSA-FERES *et al.*, 2011), como *Dendrophryniscus brevipollicatus* (Jimenez de la Espada, 1870) e *Flectonotus goeldii* (Boulenger, 1895), espécies típicas de FOD que depositam seus ovos em bromélias, local que ocorre o desenvolvimento das larvas (IUCN, 2015). Já a FES apresenta diferenças florísticas e fisionômicas significativas com a FOD (ARAUJO *et al.*, 2009), com espécies adaptadas a um período de baixa precipitação pluviométrica ao longo do ano (RODERJAN *et al.*, 2002). No caso de anuros, isso pode estar refletido no baixo número de modos reprodutivos e pelo grau elevado de modos

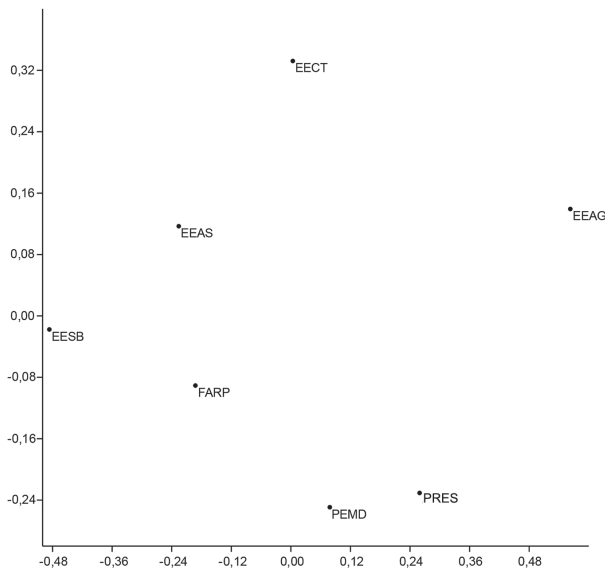


Fig. 2. Escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS), apontando graficamente a distribuição das sete taxocenoses de anfíbios inseridos na BHRP:– Presente estudo (PRES); Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD); Estação Ecológica Caetetus (EECT); Estação Ecológica Angatuba (EEAG); Estação Ecológica Assis (EEAS); Estação Ecológica Santa Bárbara (EESB); Fazenda Rio Pardo (FARP). Stress = 0,20.

generalizados ou mais adaptados à insolação e resistentes à dessecação.

Dentre os modos reprodutivos observados no presente estudo, quatro são muito difundidos e estratégicos para espécies que se reproduzem em áreas abertas (1-11-13-30) (e.g. SANTOS *et al.*, 2008; KOPP *et al.*, 2010; CONTE *et al.*, 2013), sendo utilizados por cerca de 90% das espécies registradas. Essas estratégias reprodutivas podem estar ligadas a algumas características que garantem o desenvolvimento destes animais em ambientes sem cobertura vegetal, seja pela postura diretamente dentro dos corpos d'água ou então a postura de ovos em ninhos de espuma que fornecem uma proteção contra dessecação dos ovos e larvas (DOBKIN & GETTINGER, 1985; DUELLMAN & TRUEB, 1986). Uma vez que diferentes modos reprodutivos são associados a diferentes graus de umidade e disponibilidade de água, as características sazonais de FES parecem limitar a distribuição de espécies que dependem de especificidades do ambiente para sua manutenção (ROSSA-FERES *et al.*, 2011). Apesar da baixa representatividade de modos que não estão diretamente relacionados a ambientes de área aberta, cabe destacar o registro do modo 3, específico de um táxon estritamente florestal, *Crossodactylus* sp. Espécies deste gênero são diurnas, apresentam características reprodutivas que as fazem necessitar de ambientes florestados e corpos d'água lóticos, onde constroem câmaras subaquáticas e depositam seus ovos os protegendo contra predação (HADDAD & PRADO, 2005; POMBAL JR. & HADDAD, 2007).

O maior registro de espécies se deu pela ASR e este resultado pode ser consequência da ecologia reprodutiva do grupo (SANTOS *et al.*, 2009). Anfíbios apresentam ciclo

de vida fortemente influenciado por ambientes aquáticos (MCDIARMID, 1994), o que pode facilitar o registro de diferentes espécies nesses ambientes (CONTE & ROSSA-FERES, 2006, 2007; CICCHI *et al.*, 2009; CUNHA *et al.*, 2010). As amostragens por AIQ registraram menor número de espécies, fato que é evidente em vários trabalhos com anuros (e.g. SANTOS *et al.*, 2009; CICCHI *et al.*, 2009; FORLANI *et al.*, 2010; ARAUJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011, 2013; MORAIS *et al.*, 2012). Uma das explicações para esta menor riqueza, é que este método apresenta maior eficiência para a captura de espécies de hábitos terrícolas e fossoriais (GREENBERG *et al.*, 1994), dificultando assim a captura de espécies de hábito arbóricola, fauna que tem uma alta representatividade em taxocenoses de anuros tropicais (DUELLMAN, 1988). Contudo, vale salientar a importância de empregar métodos complementares uma vez que AIQ possibilitou o registro de duas espécies exclusivas por este método: (1) *Rhinella ornata* tem um curto período reprodutivo de agosto a novembro (NARVAES *et al.*, 2009) e mesmo que esta espécie não tenha sido registrada em sítio de reprodução, estavam se deslocando pela mata, onde podem usar as áreas com vegetação como locais de refúgio e forrageio; (2) *Physalaemus nattereri* apresenta explosão reprodutiva, em que machos vocalizam no decorrer da estação chuvosa após fortes chuvas (BRASILEIRO *et al.*, 2005), o que pode dificultar seu registro em estudos que levem em consideração o método de ASR, com fases de campo esparsas, como o presente estudo. Além disso, esta população não deve ser abundante uma vez que a região estudada representa o limite sul de distribuição da espécie (IUCN, 2015). A ASR apesar de ser um método muito eficiente para o registro de anuros depende diretamente do ciclo reprodutivo das espécies. Já através de AIQ, é possível ter o registro de espécies que não apresentam reprodução dependente de ambientes aquáticos, estão em outros estágios de desenvolvimento e/ou a captura de animais em deslocamento. Deste modo, o conjunto de métodos complementares proporciona a amostragem de diferentes guildas, possibilitando maior acuidade da diversidade de áreas estudadas (CONTE & ROSSA-FERES, 2007; CICCHI *et al.*, 2009; SILVA, 2010).

Outro ponto a destacar sobre o uso de diferentes métodos de amostragem, foi a possibilidade de constatar que aproximadamente 90% das espécies terrícolas registradas e que são tipicamente categorizadas como espécies de áreas abertas (e.g. CONTE & ROSSA-FERES, 2007; ARMSTRONG & CONTE, 2010; CRIVELLARI *et al.*, 2014; SANTOS & CONTE, 2014), utilizaram os fragmentos florestais. Portanto pode-se considerar que fragmentos, mesmo alterados, são de relevada importância para conservação de anfíbios, pois além de suprir as necessidades de espécies que se reproduzem em ambientes florestados (SANTOS & CONTE, 2014), também são usados por espécies que reproduzem em área aberta. Estes ambientes disponibilizam os recursos essenciais para a manutenção das populações de anfíbios anuros já que estes podem ser usados, por exemplo, como

corredores de dispersão (STEBBINS & COHEN, 1995), para atividades de forrageio e áreas de refúgio, tanto para adultos quanto para jovens (SILVA & ROSSA-FERES, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

Grande parte dos estudos realizados na Região Neotropical relata a importância das variáveis ambientais como os principais fatores de formação de comunidades de anfíbios. Entre estes, um dos principais é a distância geográfica (SANTOS *et al.*, 2009; IOP *et al.*, 2011), uma vez que pode estar ligada à limitação na capacidade de dispersão destes animais, já que estes apresentam características fisiológicas e comportamentais que os tornam sensíveis a fatores climáticos (JOHN-ALDER *et al.*, 1988; DUELLMAN & TRUEB, 1986). Entretanto, a distância geográfica não foi o principal fator, no qual as regiões mais próximas nem sempre foram as mais similares. SILVA *et al.* (2014) sugeriram que não somente os eventos atuais, como a distância geográfica, mas também os históricos, tais como condições topográficas, vegetação, limitação de dispersão, pontos de dispersão e isolamento geográfico, são possíveis formadores de comunidades. Além disso, as condições climáticas distintas entre regiões também podem restringir a dispersão de indivíduos que permanecem dentro da distribuição das espécies ancestrais (WIENS & DONOGHUE, 2004).

Uma vez que toda a região da BHRP apresenta baixo índice de cobertura vegetal em relação a sua cobertura original (KRONKA *et al.*, 2005), as relações de dissimilaridade verificada no estudo podem ser determinadas por essa condição, já que, a perda da conectividade ambiental pode isolar as taxocenoses e dificultar o deslocamento de espécies (BECKER *et al.*, 2009). Dessa forma, espécies amplamente distribuídas, mas que apresentam especificidades de sítios de reprodução podem ter suas distribuições locais comprometidas. Neste caso, pode-se citar *Haddadus binotatus* (Spix, 1824), *Crossodactylus* sp., *Vitreorana uranoscopa* (Müller, 1824) e *Scinax rizibilis* (Bokermann, 1964) que são espécies associadas a ambientes florestais (e.g. ARMSTRONG & CONTE, 2010; CUNHA *et al.*, 2010; CRIVELLARI *et al.*, 2014), que foram registradas em poucas localidades na BHRP. Isto implica que a alteração sofrida na região pode ter comprometido os ambientes utilizados por estas espécies. Desta forma, é plausível afirmar que os fatores ambientais como a cobertura vegetal são possíveis formadoras de taxocenoses de anfíbios (e.g. PARRIS, 2004; WELLS, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2009) e que as características da área são importantes para a manutenção da diversidade. Neste sentido, a degradação de ambientes utilizados para a reprodução de determinadas espécies pode comprometer as taxocenoses locais e provocar diferenças na composição de espécies mesmo em áreas próximas.

Desse modo se faz necessário o emprego de medidas urgentes de conservação e restauração para garantir que diferentes habitats sejam mantidos. Com a manutenção de habitats distintos se mantém a heterogeneidade dos ambientes, o que pode estabelecer alto grau de diversidade de espécies (VASCONCELOS *et al.*, 2009). A restauração

dos habitats também pode diminuir os riscos sofridos por espécies que se reproduzem em áreas abertas e migram para ambientes florestados para se desenvolver após a reprodução, já que reduziria o número de “fragmentos secos” (fragmentos que estão desconectados de fontes de água) e iria proporcionar a diminuição na divisão de habitat que é um fator que afeta negativamente a riqueza de anfíbios (BECKER *et al.*, 2007). Mais que suprir os problemas citados acima, a recomposição da heterogeneidade a partir da restauração de habitats, pode interromper o avanço das culturas agrícolas e atividades extrativistas, o que é de extrema importância por recompor a paisagem mais próxima da original.

Agradecimentos. A Lucas Batista Crivellari e Caio Marinho Mello pelas contribuições. A Adrielle Karlokoski Cunha de Oliveira pela leitura e sugestões ao manuscrito. A CAPES pelas bolsas concedidas a E. M. N (Mestrado) e C. E. C. (PRODOC nº 18-32/2010 e PNPd). À Companhia Brasileira de Alumínio e Juris Ambientis Consultores pela logística e suporte financeiro das campanhas de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFORD, R. A. 2011. Bleak future for amphibians. **Nature** **480**:461-462.
- ARAUJO, C. O. & ALMEIDA-SANTOS, S. M. 2011. Herpetofauna de um remanescente de cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **11**(3):47-62.
- _____. 2013. Composição, riqueza e abundância de anuros em um remanescente de Cerrado e Mata Atlântica no estado de São Paulo. **Biota Neotropica** **13**(1):265-275.
- ARAUJO, C. O.; CONDEZ, T. H. & SAWAYA, R. J. 2009. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. **Biota Neotropica** **9**(2):77-98.
- ARAUJO, C. O.; MATSUKUMA, C. K. & ALMEIDA-SANTOS, S. M. 2013a. Composição taxonômica e distribuição de anuros no Alto e Médio Paranapanema, estado de São Paulo. **Biota Neotropica** **13**(3):241-258.
- ARAUJO, C. O.; CORRÊA, D. T. & ALMEIDA-SANTOS, S. M. 2013b. Anuros da Estação Ecológica de Santa Bárbara, um remanescente de formações abertas de Cerrado no estado de São Paulo. **Biota Neotropica** **13**(3):230-240.
- ARMSTRONG, C. G. & CONTE, C. E. 2010. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil. **Biota Neotropica** **10**(1):39-46.
- BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F. & PRADO P. I. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. **Science** **318**:1775-1777.
- BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B. & PRADO, P. I. 2009. Habitat split as a cause of local population declines of Amphibians with Aquatic Larvae. **Conservation Biology** **24**(1):287-294.
- BERNARDE, P. S. & ANJOS, L. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia PUCRS, Série Zoologia** **12**:127-140.
- BERNARDE, P. S. & KOKUBUM, M. N. C. 1999. Anurofauna do município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia, Anura). **Acta Biologica Leopoldensia** **21**:89-97.
- BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetología** **14**(2):93-104.
- BRASILEIRO, C. A.; SAWAYA, R. J.; KIEFER, M. C. & MARTINS, M. 2005. Amphibians of an open Cerrado Fragment in Southeastern Brazil. **Biota Neotropica** **5**(2):93-109.
- BRASSALOTI, R. A.; ROSSA-FERES, D. C. & BERTOLUCI, J. 2010. Anurofauna da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** **10**(1):275-292.

- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 17:729-740.
- CICCHI, P. J. P.; SERAFIM, H.; SENA, M. A.; CENTENO, F. C. & JIM, J. 2009. Atlantic Rain forest herpetofauna of Ilha Anchieta, an island on municipality of Ubatuba, southeastern Brazil. **Biota Neotropica** 9(2):201-212.
- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology** 18:117-143.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 1994. *Chance in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Bournemouth, Bourne Press. 128p.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia: Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23:162-175.
- _____. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta com Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia** 24(4):1025-1037.
- CONTE, C. E.; NOMURA, F.; MACHADO, R. A.; KWET, A.; LINGNAU, R. & ROSSA-FERES, D. C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. **Biota Neotropica** 10(2):201-224.
- CONTE, C. E.; SILVA, D. R. & RODRIGUES, A. P. 2013. Anurofauna da bacia do Rio Tijucu, Minas Gerais, Brasil e sua relação com taxocenoses de anfíbios do Cerrado e suas transições. **Iheringia, Série Zoologia** 103:280-288.
- CRIVELLARI, L. B.; LEIVAS, P. T.; LEITE, J. C. M.; GONÇALVES, D. S.; MELLO, C. M.; ROSSA-FERES, D. C. & CONTE, C. E. 2014. Amphibians of grasslands in the state of Paraná, southern Brazil (*Campos Sulinos*). **Herpetology Notes** 7:639-654.
- CUNHA, A. K.; OLIVEIRA, I. S. & HARTMAN, M. T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil. **Biotemas** 23(2):123-134.
- DOBKIN, D. S. & GETTINGER, R. D. 1985. Thermal Aspects of Anuran Foam Nests. **Journal of Herpetology** 19(2):271-275.
- DUELLMAN, W. E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American Tropics. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 75(1):79-104.
- _____. 1999. Distribution Patterns of Amphibians in South America. In: DUELLMAN, W. E. ed. **Patterns of Distribution of Amphibians**. Baltimore & London, The Johns Hopkins University Press, p. 255-327.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1986. **Biology of Amphibians**. Baltimore, London, McGraw-Hill Publications Corporation. 670p.
- FORLANI, M. C.; BERNARDO, P. H.; HADDAD, C. F. B. & ZAHER, H. 2010. Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** 10(3):225-309.
- FROST, D. R. 2015. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 5.6. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em 3.02.2015.
- GARCIA, P. C. A.; LAVILLA, E.; LANGONE, J. A. & SEGALLA, M. V. 2007. Anfíbios da Região Subtropical da América do Sul: Padrões de Distribuição. **Ciência & Ambiente** 35:65-100.
- GAREY, M. V.; PROVETE, D. B.; MARTINS, I. A.; HADDAD, C. F. B. & ROSSA-FERES, D. C. 2014. Anurans from the Serra da Bocaina National Park and Surrounding buffer area, southeastern Brazil. **Check List** 10(2):308-316.
- GREENBERG, C. H.; NEARY, D. G. & HARRIS, L. D. 1994. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended and double-ended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology** 28(3):319-324.
- HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience** 55(3):207-217.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F. & PRADO, C. P. A. 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo, Editora Neotropica. 244p.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia**. São Paulo, Editora Anolis Books. 544p.
- IOP, S.; CALDART, V. M.; SANTOS, T. G. & CECHIN, S. Z. 2011. Anurans of Turvo State Park: testing the validity of Seasonal Forest as a new Biome in Brazil. **Journal of Natural History** 45:2443-2461.
- IUCN – International Union For The Conservation Of Nature. 2015. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2014.3. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 27.01.2015.
- JOHN-ALDER, H. B.; MORIN, P. J. & LAWLER, S. 1988. Thermal physiology, phenology, and distribution of tree frogs. **The American Naturalist** 132(4):506-520.
- KOPP, K.; SIGNORELLI, L. & BASTOS, R. P. 2010. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 100(3):192-200.
- KRONKA, F. J. N.; NALON, M. A. & MATSUKUMA, C. K. 2005. **Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo**. São Paulo, Instituto Florestal, SEMA. 200p.
- MAACK, R. 2012. **Geografia física do estado do Paraná**. 4ed. Ponta Grossa, UEPG. 526p.
- MAFFEL, F.; UBAID, F. K. & JIM, J. 2011. Anurofauna em área de cerrado aberto no município de Borebi, estado de São Paulo, Sudeste do Brasil: uso do hábitat, abundância e variação sazonal. **Biota Neotropica** 11(2):221-233.
- MANLY, B. J. F. 2008. **Métodos Estatísticos Multivariados**. 3ed. Porto Alegre, Bookman. 229p.
- MCDIARMID, R. W. 1994. Amphibian diversity and natural history: an overview. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A. C. & FOSTER, M. S. eds. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 5-15.
- MMA & IBAMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE & INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2010. Monitoramento do bioma Mata Atlântica 2002 a 2008. In: **Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite Acordo de Cooperação técnica MMA/IBAMA**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em <http://www.http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/mataatlantica/RELATORIO_PMDBBS_MATA_ATLANTICA_2002-2008.pdf>. Acesso em 23.01.2015.
- MORAIS, A. R.; BASTOS, R. P. & SIGNORELLI, L. 2012. Herpetofauna da Floresta Nacional de Silvânia, um remanescente de Cerrado no Brasil Centra. **Neotropical Biology and Conservation** 7(2):114-121.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858.
- NARVAES, P.; BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. 2009. Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Jurúia-Itatins, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** 9(2):117-124.
- PARRIS, K. M. 2004. Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. **Ecography** 27:392-400.
- POMBAL JR, J. P. & HADDAD, C. F. B. 2007. Estratégias e modos reprodutivos em anuros. p. 101-116. In: NASCIMENTO, L. B. & OLIVEIRA, P. M. E. eds. **Herpetologia no Brasil II**. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Herpetologia. 354p.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142:1141-1153.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNYOSHI, Y. S. & HATSCHBAC, G. G. 2002. As Unidades Fitogeográficas Do Estado Do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente** 24:78-118.
- ROSSA-FERES, D. C.; SAWAYA, R. J.; FAIVOVICH, J.; GIOVANELLI, J. G. R.; BRASILEIRO, C. A.; SCHIESARI, L.; ALEXANDRINO, J. & HADDAD, C. F. B. 2011. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica** 11(1a):47-66.
- SANTOS, E. P. & LEAL, A. C. 2012. Contribuição para o planejamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Rebojo – UGRHI Pontal do Paranapanema – São Paulo. **Geonorte** 3(4):791-802.
- SANTOS, J. E. & CONTE, C. E. 2014. Riqueza e distribuição temporal de anuros (Amphibia: Anura) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Iheringia, Série Zoologia** 104(3):323-333.

- SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C. & CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica* **97**(1):37-49.
- SANTOS, T. G.; KOPP, K.; SPIES, M. R.; TREVISAN, R. & CECHIN, S. Z. 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. *Iheringia, Série Zoológica* **98**(2):244-253.
- SANTOS, T. G.; VASCONCELOS, T. S.; ROSSA-FERES, D. C. & HADDAD, C. F. B. 2009. Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, São Paulo state, Brazil. *Journal of Natural History* **43**:973-993.
- SCOTT JR., N. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at breeding sites. p. 118-125. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C. & FOSTER, M. C. eds. **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press. 364p.
- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B. & LANGONE, J. 2014. **Brazilian amphibians – List of species**. Disponível em <<http://www.sberpetologia.org.br>>. Acesso em 04.11.2014.
- SILVA, F. R. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica* **7**(2):141-147.
- SILVA, F. R.; ALMEIDA-NETO, M.; VICTORINO, M & ARENA, N. 2014. Amphibian Beta Diversity in the Brazilian Atlantic Forest: Contrasting the Roles of Historical Events and Contemporary Conditions at Different Spatial Scales. *Plos One* **9**(10). Disponível em <<http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0109642&representation=PDF>>. Acesso em 11.09.2015.
- SILVA, F. R.; PRADO, V. H. M. & ROSSA-FERES, D. C. 2011. Value of small forest fragments to amphibians. *Science* **332**:1033.
- SILVA, R. S. 2010. Evaluation of survey methods for sampling anuran species richness in the Neotropics. *South American Journal of Herpetology* **5**:212-220.
- SILVANO, D. L. & PIMENTA, B. V. S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: PRADO, P. I.; LANDAU, E. C.; MOURA, R. T.; PINTO, L. P. S.; FONSECA, G. A. B. & ALGER, K. orgs. **Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia Prado**, CD-ROM. Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.
- STEBBINS, R. C. & COHEN, N. W. 1995. **A Natural History of Amphibians**. New Jersey, Princeton University Press. 316p.
- TOCHER, M. D.; GASCON, C. & ZIMMERMAN, B. L. 1997. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: A ten-year. In: LAURANCE, W. F. & BIERREGAARD JR., R. O. eds. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago, University of Chicago Press. 616p.
- TOLEDO, L. F. 2009. Anfíbios como bioindicadores. In: NEUMANN-LEITÃO, S. & EL-DIER, S. orgs. **Bioindicadores da qualidade ambiental**. Recife, Instituto Brasileiro Pró-Cidadania, p.196-208.
- TOLEDO, L. F. & HADDAD, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment* **3**(2):136-149.
- VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D. C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* **5**(2):1-14.
- VASCONCELOS, T. S.; SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C. & HADDAD, C. F. B. 2009. Influence of the environmental heterogeneity of breeding ponds on anuran assemblages from southeastern Brazil. *Canadian Journal of Zoology* **87**:699-707.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. & LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 117p.
- VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. In: SCHELHAS, J. & GREENBERG, R. eds. **Forest patches in tropical landscapes**. Washington, Island Press, p. 151-167.
- YOUNG, B. E.; STUART, S. N.; CHANSON, J. S.; COX, N. A. & BOUCHER, T. M. 2004. **Disappearing jewels: The status of New World Amphibians**. Arlington, NatureServe. 56p.
- WACHLEWSKI, M.; ERDTMANN, L. K. & GARCIA, P. C. A. 2014. Anfíbios anuros em uma área de Mata Atlântica da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina. *Biotemas* **27**(2):97-107.
- WELLS, K. D. 2007. **The ecology and behavior of amphibians**. Chicago University Press. 1148p.
- WIENS, J. J. & DONOGHUE, M. J. 2004. Historical biogeography, ecology and species richness. *Trends in Ecology and Evolution* **19**:639-644.
- ZINA, J.; ENNSER, J.; PINHEIRO, S. C. P.; HADDAD, C. F. B. & TOLEDO, L. F. 2007. Taxocenose de anuros de uma mata semidecídua do interior do Estado de São Paulo e comparações com outras taxocenoses do Estado, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* **7**(2):49-58.

APÊNDICE 1

Espécimes coletados no PRES, entre novembro de 2005 e 2007 e número de registro no Departamento de Zoologia e Botânica de São José do Rio Preto (DZSJRP). Autor das coletas e do tombo: Carlos E. Conte. *Crossodactylus* sp: 10811, 10812, 10813, 10814, 10816, 10817, 10823, 10864, 10865; *Rhinella ornata*: 11625, 11627, 11634; *Rhinella schneideri*: 10810, 10825, 10826, 10827, 10828, 10829; *Dendropsophus anceps*: 10804, 10805, 11610, 11616; *Dendropsophus sanborni*: 11608, 11614, 11625, 11622, 11651; *Elachistocleis bicolor*: 10820, 10821, 10851, 10866, 10867, 10868, 10869, 10870, 11642, 11650, 11655; *Hypsiboas albopunctatus*: 10806, 10839, 10840; *Hypsiboas faber*: 11635, 11637; *Hypsiboas prasinus*: 11629; *Hypsiboas raniceps*: 10808, 10818, 10844, 10845, 10846; *Phyllomedusa tetraploidea*: 11639, 11644, 11645; *Scinax berthae*: 11641; *Scinax fuscomarginatus*: 11618; *Scinax fuscovarius*: 11640; *Scinax cf. perereca*: 11612, 11626, 11628, 11630, 11631; *Leptodactylus fuscus*: 10842, 10852, 10853, 10854; *Leptodactylus labyrinthicus*: 11657, 11658; *Leptodactylus mystacinus*: 10815, 10838, 10848, 10849, 11632; *Leptodactylus podicipinus*: 10807, 10819, 10834, 10835, 10843, 11624; *Physalaemus cuvieri*: 10822, 10824, 10830, 10831, 10832, 10833, 11606, 11607, 11609, 11638; *Physalaemus nattereri*: 10860, 10861, 11634; *Odontophrynus americanus*: 10850, 10862, 11646.

APÊNDICE 2

Tabela de presença x ausências das taxocenoses da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, utilizadas durante as análises: (*) Referente a espécies com identificação incerta que não foram utilizadas nas análises. As siglas das localidades constam na Tabela III.

Táxon	PRES	PEMD	EECT	EEAS	FARP	EESB	EEAG
<i>Rhinella ornata</i>	1	1	1	0	1	1	1
<i>Rhinella schneideri</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	0	0	1	0	0	0	1
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	0	0	1	0	0	0	1
<i>Aplastodiscus perviridis</i> Lutz, 1950	0	0	0	0	0	1	1
<i>Dendropsophus anceps</i>	1	0	0	0	1	0	1
<i>Dendropsophus elianeae</i>	0	0	1	1	1	1	0
<i>Dendropsophus jimi</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Dendropsophus minutus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dendropsophus nanus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dendropsophus sanborni</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hypsiboas caingua</i>	0	0	1	1	0	1	0
<i>Hypsiboas faber</i>	1	1	1	1	1	0	1
<i>Hypsiboas lundii</i>	0	1	1	1	0	1	0
<i>Hypsiboas prasinus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hypsiboas raniceps</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	0	1	1	0	0	1	1
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	1	0	1	1	1	1	1
<i>Pseudis platensis</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Scinax berthae</i>	1	1	0	0	1	1	0
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scinax fuscovarius</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scinax hiemalis</i> (Haddad & Pombal, 1987)	0	0	1	0	0	0	0
* <i>Scinax cf. perereca</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	0	0	1	0	0	0	0
<i>Scinax rizibilis</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Scinax similis</i>	0	0	0	1	1	1	0
* <i>Scinax cf. similis</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scinax squalirostris</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0
* <i>Crossodactylus cf. caramaschii</i>	0	0	1	0	0	0	0
* <i>Crossodactylus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Cei, 1950	0	1	1	0	0	0	0
<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	1	1	1	1	1	1
* <i>Leptodactylus cf. furnarius</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Leptodactylus furnarius</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Leptodactylus jolyi</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	1	1	1	1	1	1	0
<i>Leptodactylus latrans</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	0	1	1	0	1	1	0
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	1	1	1	1	0	0	1
<i>Adenomera</i> sp. (gr. marmoratus)	0	0	0	0	0	0	1
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Physalaemus centralis</i>	0	0	0	1	1	1	0
<i>Physalaemus marmoratus</i> Reinhardt & Lütken, 1862	0	0	1	1	1	1	0
<i>Physalaemus nattereri</i>	1	1	1	1	1	1	1
* <i>Physalaemus aff. olfersii</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Physalaemus olfersii</i> Lichtenstein & Martens, 1856	0	0	0	0	0	0	1
* <i>Pseudopaludicola cf. mystacalis</i>	0	0	0	1	0	0	0
* <i>Pseudopaludicola cf. murundu</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	0	1	1	1	1	1	1
<i>Elachistocleis bicolor</i>	1	1	0	1	1	1	0
<i>Elachistocleis cesarii</i> Miranda-Ribeiro, 1920	0	0	0	0	0	1	1
* <i>Elachistocleis cf. ovalis</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Odontophrynus americanus</i>	1	1	1	1	1	0	1
<i>Odontophrynus cf. cultripedis</i>	0	0	0	0	0	1	0

Recebido 4 maio 2015. Aceito 15 setembro 2015

ISSN 0073-4721 Artigo disponível em www.scielo.br/isz