

Diversidade, distribuição espaço-temporal e uso de habitat dos anfíbios anuros em um remanescente de Floresta Estacional, região noroeste do estado do Paraná.

Eduardo José dos Santos

Projeto de Dissertação de Mestrado, a ser apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, sob orientação do Dr. Carlos Eduardo Conte, no período de Janeiro de 2011 a Dezembro de 2012.

Curitiba  
Março de 2011

## Sumário

1. Resumo.....	03
2. Introdução.....	04
3. Objetivos.....	05
4. Material e Métodos.....	06
5. Cronograma.....	10
6. Orçamento e Subsídios.....	10
7. Referências Bibliográficas.....	11

## 1. RESUMO

Com o declínio evidente de populações de anfíbios causadas pela fragmentação e perda de habitat, muitas áreas que estão inseridas nos *hotspots* do Brasil ainda precisam ser estudadas, a fim de se aumentar o conhecimento sobre a anurofauna e fornecer melhores perspectivas de conservação. Um dos ecossistemas críticos é a Floresta Estacional Semidecidual, cuja extensão foi drasticamente reduzida, especialmente no estado do Paraná, onde restam apenas 5% da cobertura original. Visando contribuir com o conhecimento para a região, e conhecer melhor a dinâmica das comunidades de anuros em fragmentos, este trabalho terá por objetivo descrever a diversidade, distribuição espaço-temporal e uso de habitat, além de analisar os padrões de dispersão dentro e no entorno de um fragmento florestal. O estudo será realizado na RPPN Fazenda Barbacena, localizada em São Pedro do Ivaí, região noroeste do estado do Paraná. O estudo será conduzido entre maio de 2011 e abril de 2012, com amostragens mensais de três dias de duração. A riqueza, abundância e distribuição espacial serão verificados através de três métodos: 1) Levantamento em sítio de reprodução, 2) transecção por busca aural, efetuado em trechos de 120m no interior da floresta, 3) de busca ativa, realizada no entorno de cada corpo d'água e no interior de floresta, com um esforço de procura de 180 min/pessoa/dia por amostragem. Já para os padrões de dispersão será realizada a instalação de poças artificiais em área aberta, borda de floresta e interior de floresta, com posterior amostragem e análise dos adultos e girinos ocorrentes nas poças. A distribuição temporal será verificada pela correlação de dados climáticos com o número de indivíduos encontrados nos habitats. A distribuição espacial será verificada pela caracterização dos diferentes locais onde as espécies vocalizarem.

## 2. INTRODUÇÃO

O estudo das taxocenoses de anfíbios anuros tem papel fundamental para a conservação das mesmas e das áreas onde ocorrem, seja o estudo em nível descritivo ou de análise de relações ecológicas (Silvano & Segalla, 2005), já que os anuros são importantes indicadores da qualidade, das características, e da teia alimentar do ambiente (Duellman & Trueb, 1986), e o declínio de populações tenha sido evidenciado nos últimos anos, tanto em escalas globais (Houlahan *et al*, 2000) quanto locais (Gray *et al*, 2004; Eterovick *et al*, 2005). Estes estudos são especialmente importantes em regiões onde existem ecossistemas com alto potencial de diversidade, alto grau de endemismos, e estão seriamente ameaçados ou comprometidos devido a diferentes fatores, chamados de *hotspots* (Eterovick *et al*, 2005).

Apesar das populações de anfíbios anuros sofrerem declínios por várias causas relacionadas de diferentes formas (ver revisão em Blaustein e Kiesecker, 2002), a perda ou fragmentação de habitats tem sido considerada o maior deles, principalmente para espécies extremamente dependentes de microhabitats e microclimas florestais (Bertoluci *et al*, 2007).

A região Neotropical é a mais rica em espécies de anfíbios anuros do mundo (Duellman 1988, 1999; Heyer *et al*, 1990), sendo o Brasil o país responsável por abrigar a maior parte desta riqueza, com 877 espécies descritas até o momento (SBH, 2010), distribuídas em diversos biomas e subformações vegetacionais. Entre estes biomas, dois são considerados *hotspots*, o Cerrado e a Mata Atlântica.

A Mata Atlântica encontra-se atualmente em estágio avançado de fragmentação, possuindo cerca de 12% da cobertura original (Ribeiro *et al.*, 2009), e a preservação de suas áreas remanescentes representa um grande desafio de conservação no país (Myers, 2000; MMA/IBAMA 2004). Este problema se torna ainda maior ao compararmos suas subformações, como a Floresta Ombrófila Densa, onde muitos estudos foram realizados e o conhecimento é amplo (*e.g.* Heyer *et al.*, 1990; Bertoluci, 1998; Bertoluci & Rodrigues, 2002; Pombal Jr. & Gordo, 2004; Haddad & Prado, 2005; Bertoluci *et al.*, 2007; Armstrong & Conte, 2010), com outras onde alguns estudos foram realizados, mas a falta de informações é mais preocupante, como a Floresta Ombrófila Mista (*e.g.* Conte & Machado, 2005; Conte & Rossa-Feres, 2007; Conte *et al*, 2009, 2010) e a Floresta Estacional Semidecidual (Bernarde & Anjos 1999; Machado *et al.*, 1999;

Bernarde & Machado 2000; Brassaloti *et al.*, 2010). Neste sentido, se faz necessário que sejam feitos novos e prolongados estudos, com diferentes métodos, para que a carência de informações seja suprida. Este é o caso do Paraná, um dos estados com extensas áreas que ainda não foram amostradas.

Considerando a necessidade de se ampliar os conhecimentos sobre a anurofauna no Brasil, especialmente para o estado do Paraná, os seguintes objetivos foram propostos: inventariar e determinar a diversidade, distribuição espaço-temporal e uso de habitat, e analisar os padrões de dispersão da anurofauna dentro e no entorno de um remanescente de Floresta Estacional.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Inventariar e determinar a diversidade, distribuição espaço-temporal e uso de habitat, e analisar os padrões de dispersão da anurofauna em um fragmento florestal, localizado em São Pedro do Ivaí, região noroeste do estado do Paraná.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descrever as características e avaliar o estado de conservação de diferentes ambientes no interior e no entorno do remanescente.
- Inventariar a anurofauna, tanto de adultos quanto de girinos, nos habitats selecionados.
- Determinar a utilização de cada habitat pelas espécies presentes e a distribuição temporal das mesmas.
- Determinar e comparar os padrões de dispersão e seleção de sítios de oviposição das espécies através de poças artificiais instaladas em área aberta, borda de floresta e interior de floresta.
- Comparar a diversidade entre os habitats amostrados.
- Analisar e comparar a comunidade com outros remanescentes e localidades estudadas na Floresta Estacional Semidecidual e ecossistemas associados.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. ÁREA DE ESTUDO**

O estudo será realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Barbacena, localizada no município de São Pedro do Ivaí, região noroeste do estado do Paraná. A RPPN Fazenda Barbacena possui aproximadamente 550 hectares e constitui um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2007). Esta formação vegetal possui a característica de seus estratos arbóreos perderem até 50% da cobertura de folhas em períodos de frio ou seca, e da sua florística ser diferenciada, mas não tão rica, quando comparada às formações Ombrófilas (Roderjan, 2002). O clima da região é do tipo Cfa da classificação de Köppen, a precipitação anual varia entre 1.100 e 1.700 mm, com concentração das chuvas no verão e temperatura média do mês mais quente acima dos 22°C e do mês mais frio abaixo dos 18°C (Mikich & Oliveira, 2003).

A RPPN Fazenda Barbacena foi criada em 2004 e a maior parte de sua área preserva formações primárias de Floresta Estacional Semidecidual. A área também possui papel na preservação hidrográfica da Bacia do Ivaí (SEMA, 2011). Alguns estudos (Mikich & Oliveira, 2003; Da Silva, 2008; Bianconi, 2009) já foram desenvolvidos na RPPN ou em áreas próximas, e todos ressaltam a importância ecológica das mesmas para a conservação do ecossistema.

A área protegida atualmente é administrada pela empresa Vale do Ivaí, e é utilizada para turismo ecológico, educação ambiental e pesquisa científica. No entorno da RPPN há a produção de cana de açúcar (Da Silva, 2008).

Para realização das amostragens, serão selecionadas poças permanentes, poças temporárias, riachos, córregos e transecções localizados no interior de floresta, na borda da floresta, e em área aberta. O número de locais amostrados será determinado futuramente.

### **4.2. COLETA DE DADOS**

Serão realizadas 12 visitas com frequência mensal ao campo, entre maio de 2011 e abril de 2012, e fases de campo com duração de três dias. Em cada fase, os anfíbios anuros de ambientes com diferentes características e estados de conservação serão amostrados.

O inventário e a estimativa da abundância de cada espécie serão efetuados pelos seguintes métodos:

1) “Amostragem em sítio de reprodução” (*sensu* Scott e Woodward, 1994). O perímetro de cada açude e poças, permanentes ou temporárias, será percorrido lentamente, por duas pessoas, com mesma velocidade e em todos os habitats, sendo registradas as espécies com machos vocalizando.

2) Busca aural em transecções. Trechos de 120 metros dentro da floresta e em córregos serão demarcados e percorridos, lentamente, por duas pessoas, com mesma velocidade e em todos os habitats, sendo registradas as espécies com machos vocalizando longe dos sítios de reprodução.

3) Busca ativa. Serão registradas as espécies de anfíbios que forem encontradas através da procura embaixo de pedras, troncos, serrapilheiras, dentro de bromélias e outros possíveis refúgios próximos aos sítios de reprodução e dentro da floresta, com um esforço de procura de 180 min/pessoa/dia por amostragem.

4) Amostragem com poças artificiais. Serão confeccionadas e instaladas 12 poças artificiais, cada uma medirá 200 x 100 x 30 cm. Estas serão forradas com lona plástica e, sobre esta, uma camada com terra, folhas, gravetos e outros detritos provenientes do local ao redor. Serão dispostas com distância de 50 metros uma da outra, em três linhas de quatro poças cada, que estarão em área aberta, borda florestal e interior da floresta. Este método será utilizado para se verificar não somente a presença de espécies de anuros, mas também para se avaliar os padrões de dispersão das mesmas (Da Silva & Giaretta, 2008).

A abundância de cada espécie será estimada através da contagem do número de vocalizações e/ou avistamento de espécimes. As espécies serão categorizadas de acordo com o período de vocalização *sensu* Conte e Rossa-Feres (2006). A abundância total de cada espécie será considerada igual à do mês com maior abundância, para evitar superestimativas em decorrência de recontagens de indivíduos em cada amostragem. Em cada fase de campo, a seqüência de amostragem nos habitats será alterada, a fim de evitar erros no registro da riqueza e abundância em função da variação no turno de vocalização das espécies.

O microhabitat dos adultos será caracterizado pela determinação do sítio de reprodução de cada espécie, registrando-se as seguintes variáveis:

- a. Tipo de substrato: solo seco ou solo alagado, para as espécies que vocalizam sobre o solo; flutuando, para as espécies que vocalizam no interior do corpo d'água; tipo de planta, para as espécies que vocalizam empoleiradas;
- b. Tipo de margem: plana, declive suave ou em barranco;
- c. Posição do indivíduo no substrato: em relação à margem, para os anuros que vocalizam sobre o solo ou flutuando na água; posição na vegetação, para os anuros que vocalizam empoleirados;
- d. Altura do sítio de vocalização em relação a superfície da água ou do solo;
- e. Distância do sítio de vocalização até a margem mais próxima.

A ocorrência de girinos será verificada através de amostragens realizadas com puçá, passado nos corpos d'água e nas poças artificiais, sendo identificados posteriormente em laboratório, utilizando-se artigos publicados como material de apoio ou comparando os girinos coletados com outros depositados em coleções científicas.

#### 4.3. COLETA CIENTÍFICA DE ESPÉCIMES

Caso seja necessária a coleta de espécimes para a documentação científica, os exemplares-testemunho adultos serão capturados manualmente, transportados em sacos plásticos e posteriormente anestesiados e mortos utilizando-se o composto lidocaína a 5%. A solução líquida será aplicada topicamente por toda a região ventral dos indivíduos, levando à anestesia e posterior morte por absorção da pele. Depois de mortos, os indivíduos serão fixados e conservados utilizando-se formol a 10% e álcool a 70%, respectivamente. Girinos serão coletados utilizando-se puçá e serão anestesiados e mortos ao serem colocados dentro de recipientes de vidro contendo lidocaína a 5%. Posteriormente, serão conservados dentro de recipientes de vidro contendo álcool a 70%. Os espécimes coletados estarão sob responsabilidade do professor orientador Dr. Carlos Eduardo Conte (Licença IBAMA/SISBIO 13282-5), até que o aluno mestrando adquira licença de coleta própria, que está sendo encaminhada pelo SISBIO. As espécies que possivelmente serão encontradas, e são passíveis de serem coletadas, de acordo com a literatura existente para a região (Bernarde & Anjos 1999; Machado *et al.*, 1999; Bernarde & Machado 2000; Conte & Rossa-Feres, 2006; Brassaloti *et al.*, 2010) são: *Ischnocnema henselii*; *Rhinella abei*; *R. schneideri*; *Vitreorana uranoscopa*; *Dendropsophus minutus*; *D. nanus*; *D. albopunctatus*; *Hypsiboas faber*. *H. prasinus*; *H. raniceps*; *Phyllomedusa tetraploidea*; *Scinax fuscovarius*; *S. perereca*; *Trachycephalus*

*venulosus*; *Haddadus binotatus* Os exemplares serão depositados na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuia - Paraná (MHNCI-PR) e nas coleções científicas do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

#### 4.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A estimativa de riqueza de espécies na área amostrada, considerando o levantamento efetuado nos corpos d'água e no interior de floresta, será calculada com base na abundância mensal das espécies, por extrapolação da curva de acumulação de espécies pelo índice “Abundance-based Coverage Estimator” - ACE (Chao & Lee, 1992). Os dados de temperatura média, umidade relativa do ar e pluviosidade total do local serão obtidos pela estação meteorológica mais próxima da área de estudo. A diversidade de cada ambiente será obtida através da aplicação dos Índices de Diversidade de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Pielou (Krebs, 1999). A influência do clima (temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar) sobre o número de indivíduos encontrados nos habitats amostrados será verificada pela aplicação do coeficiente de correlação de Spearman (Zar, 1999). A correlação com temperatura e umidade relativa do ar será feita com as médias dos dados obtidos 30, 15, cinco e um dias antes da fase de campo, enquanto a correlação com precipitação será feita com a somatória para estes mesmos períodos. A similaridade entre os habitats e de aspectos ecológicos entre as espécies será analisada pela aplicação do Índice de Similaridade de Jaccard e de agrupamento “clustering”. A sobreposição no uso dos corpos d'água e dos sítios de vocalização será determinada pelo índice de similaridade de Morisita-Horn (Krebs, 1999). As espécies serão comparadas pelo tipo de corpo d'água e microhabitat utilizados, através dos testes de Mann-Whitney (U) para pares de espécies e de Kruskal-Wallis (H) para mais que duas espécies (Zar, 1999). A Constância de Ocorrência (C) (Dajoz, 1992) será calculada e as espécies serão categorizadas *sensu* Conte & Machado, 2005.

A diversidade e a abundância das poças artificiais para área aberta, borda florestal e interior de floresta, serão analisadas e comparadas por análise multivariada. Antes da análise multivariada, os dados serão testados quanto à premissa da normalidade pelos testes de Mardia e Kurtosis para homogeneidade de variância (Mardia, 1970) e o teste geral de Doornik & Hansen (2008). Os conjuntos de dados serão comparados por Análise de Similaridade (ANOSIM), que tem como premissa

medir a diferença entre dois ou mais grupos a partir de qualquer medida de distância, cujos valores (no caso a diversidade das espécies em cada um dos tratamentos, ou seja, interior e borda florestal e área aberta) são convertidos em “ranks” e comparados dentro e entre os grupos (Clarke, 1993).

## 5. CRONOGRAMA

ATIVIDADES	2011												2012											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Créditos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Seleção dos ambientes*				X																				
Coleta de dados* e tabulação					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Identificação das espécies					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Análise estatística dos dados															X	X	X	X	X	X	X			
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração do texto															X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Qualificação																					X			
Defesa da Dissertação																							X	

\* Mediante autorização prévia do proprietário/administrador da área e do órgão ambiental responsável.

## 6. ORÇAMENTO E SUBSÍDIOS

Descrição	Quantidade	Valor Total/Máximo
Transporte (Combustível e pedágio Curitiba - São Pedro do Ivaí - Curitiba)	13 viagens	R\$2.000,00
Alimentação (Para 3 pessoas x 3 dias de amostragem)	351 refeições	R\$3.510,00
Material de laboratório (álcool, formol, anestésico lidocaína, recipientes de vidro, pinças, etc.)	Variável	R\$300,00
Material de escritório (lápiz, bocharras, cadernetas, rotulador, etiquetas para rotulador, etc.) *	Variável	R\$100,00
Material de consumo (lanterna de cabeça, pilhas, sacos plásticos, botas de borracha, etc.) *	Variável	R\$300,00
Equipamento para captura de sons (gravador Marantz PMD222 e microfone Sennheiser ME66) *	1 gravador e 1 microfone	R\$2.000,00
Lonas 200 x 100 cm (para as poças artificiais)	12	R\$240,00
<b>Total</b>		<b>R\$8.450,00 **</b>

\* Despesas relacionadas ao projeto que serão custeadas pelos pesquisadores.

\*\* Subtraindo-se os itens custeados pelos pesquisadores, o total é de **RS\$6.050,00**.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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**. Vol. 12: 127-140.
- BERNARDE, P. S., & MACHADO, R. A. 2000. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**. Vol. 14(2): 93-104.
- BERTOLUCI, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **J. Herpetol.** 32(4):607-611.
- BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Pap. Avul. Zool.** 42(11):287-297.
- BERTOLUCI, J., BRASSALOTI, R. A., JUNIOR, J. W. R., VILELA, V. M. F. N. & SAWAKUCHI, W. O. 2007. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. **Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)**. Vol. 64(4): 364-374.
- BIANCONI, G. V. 2009. Morcegos frugívoros no uso do habitat fragmentado e seu potencial para recuperação de áreas degradadas: Subsídios para uma nova ferramenta voltada à conservação. **Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”**.
- BLAUSTEIN, A. R., & KIESECKER, J. M. 2002. Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. **Ecology Letters**. Vol. 5: 597-608.
- 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**. Vol. 10, nº 01.
- CHAO, A.; LEE, S. M. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. **Journal of the American Statistical Association** Vol 87: 210-217

- CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, 18:117-143.
- CONTE, C. E. & MACHADO, R. A. 2005. 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** Vol. 22 (4): 940-948.
- 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** Vol. 23(1): 162-175.
- CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia** Vol. 24(4): 1025-1037.
- CONTE, C. E., GAREY, M. V., LINGNAU, R., SILVA, M. X., ARMSTRONG, C. & HARTMANN, M. T. 2009. Amphibia, Anura, *Limnomedusa macroglossa*, *Dendropsophus anceps*, *D. berthaltutzae*, *D. seniculus*, *Scinax littoralis*: new state records, distribution extension and filling gaps. **Check List** 5:154-172.
- CONTE, C. R., 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** Vol. 10, nº 02.
- DA SILVA, M. D. 2008. Biomonitoramento de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) através da aplicação de biomarcadores bioquímicos, morfológicos e genéticos em *Astyanax sp.* **Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná.**
- DA SILVA, W. R., & GIARETTA, A. A. 2008. Seleção de sítios de oviposição em anuros (Lissamphibia). **Biota Neotropica**. Vol. 8, nº 03.
- DAJOZ, R. 1972. **Ecologia Geral**. Petrópolis. Editora Vozes. Editora da Universidade de São Paulo, 174p.
- DOORNIK, J.A. & HANSEN, H. 2008. An omnibus test for univariate and multivariate normality. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 70:927-939
- DUELLMAN, W. E., TRUEB, L. 1986. **Biology of Amphibians**. Baltimore and London: McGraw-Hill Publications Corporation. 670p.
- DUELLMAN, W.E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75(1):79-104.
- DUELLMAN, W.E. 1999. Global distribution of amphibians: patterns, conservation and future challenges. In *Patterns of distribution of amphibians: A global perspective* (W.E. Duellman, ed.). **The John Hopkins University Press**, Baltimore & London, p.1-30.

- ETEROVICK, P. C., CARNAVAL, A. C. O. Q., BORJES-NOJOSA, D. M., SILVANO, D. L., SEGALLA, M. V. & SAZIMA, I. 2005. Amphibian declines in Brazil: An Overview. **Biotropica** Vol 37(2): 166-179
- GRAY, M. J., SMITH, L. M., & LEYVA, R. I. 2004. Influence of agricultural landscape structure on a Southern High Plains, USA, amphibian assemblage. **Landscape Ecology**. Vol. 19: 719-729.
- HADDAD, C. F. B & PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience** 207. Vol. 55 No 3.
- HEYER, W.R.; RAND, A.S.; CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O.L. & NELSON, C.E. 1990. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia** 31(4):231-410.
- HOULAHAN, J. E., FINDLAY, C. S., SCHMIDT, B. R., MEYER, A. H. & KUZMIN, S. L. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. **Nature**. Vol. 404: 752-755.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: Fevereiro de 2007.
- KREBS, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park, 620p.
- MACHADO, R. A., BERNARDE, P. S., MORATO, S. A. B., ANJOS, L. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**. Vol. 19: 997-1004.
- MARDIA, K.V. 1970. Measures of multivariate skewness and kurtosis. **Biometrika**, 57 (3):519-530.
- MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K. L. de (Ed.). Revisão do plano de manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix - PR. Curitiba: **Mater Natura - Instituto de Estudos Ambientais**; [Brasília, DF]: Ministério do Meio Ambiente, Fundo Nacional do Meio Ambiente, 2003. 452 f.
- POMBAL Jr., J.P. & GORDO, M. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. In Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). **Editora Holos**, Ribeirão Preto, p. 243-256.
- 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. **Biol. Conserv.** 142(6):1141-1153.

- RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S., & HATSCHBACH, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Revista & Ambiente, Santa Maria**. Vol. 24: 78-118.
- SBH. 2010. Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Anfíbios Brasileiros – Lista de Espécies**. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>> [Acesso em Março de 2011].
- SCOTT JR., N. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at breeding sites, p.118-125. *In*: HEYER, W.R.; M.A. DONNELLY; R.W. McDIARMID; L.C. HAYEK & M.S. FOSTER (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, 364p.
- SEMA – Secretaria de Estados e Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Citação e referências a documentos eletrônicos. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/sema>>. [Acesso em: Fevereiro de 2011].
- SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**. Vol. 1, nº 1.
- WELLS, K. D. 2007. **The ecology and behavior of amphibians**. The University of Chicago Press, Chicago.
- ZAR, J. H. 1999. **Bioestatistical analysis**. New Jersey, Prentice Hall, 663p.