

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DA FLORESTA COM ARAUCÁRIA

CARLOS EDUARDO CONTE

ORIENTADORA: PROFA. DRA. DENISE DE CERQUEIRA ROSSA-FERES

CARLOS EDUARDO CONTE

DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DA FLORESTA COM ARAUCÁRIA

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Biologia Animal, área de Ecologia e Comportamento junto ao programa de Pós-Graduação em Biologia Animal do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Denise de Cerqueira Rossa-Feres
Professora Livre Docente
UNESP – São José do Rio Preto
(Orientadora)

Prof. Dr. Arif Cais
Professor Titular
UNESP – São José do Rio Preto

Prof. Dr. Jorge Jim
Professor Adjunto
UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Célio F. B. Haddad
Professor Titular
UNESP – Rio Claro

Prof^ª. Dra. Marianna B. de O. Dixo
Hiléia Consultoria Ambiental

Conte, Carlos Eduardo.

Diversidade de anfíbios da floresta com Araucária / Carlos Eduardo Conte. - São José do Rio Preto : [s.n.], 2010.

118 f.: il. ; 30 cm.

Orientador: Denise de Cerqueira Rossa-Feres

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de

Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ecologia animal. 2. Anuro. 3. Diversidade biológica. 4. Floresta com Araucária. I. Rossa-Feres, Denise de Cerqueira. II. Conte, Carlos Eduardo. III. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. IV. Título.

CDU - 597.8



Paisagem com predomínio de *Araucaria angustifolia*. Flora Brasiliensis, 1(1).1906 - disponível em: florabrasiliensis.cria.org.br

“O que os homens do Paraná executaram pelas derrubadas e queimadas do mato não pode ser descrito. Em nenhum outro país o mato é tão absurdamente destruído como aqui, e transformou-se bem cedo numa verdadeira corrida para mata virgem; o sistema extensivo fixou-se como único, causando a exploração impiedosa e a exaustão completa em muitos lugares ...”

Reinhard Maack, 1939.

AGRADECIMENTOS

O presente estudo, em suas diversas fases, foi realizado graças à participação e contribuição de várias pessoas e instituições, sem as quais o trabalho ficaria impossível de ser realizado.

Durante os dois anos de atividades de campo, recebi a visita e auxílio de agradáveis amigos, dentre eles destaco a participação de Janael Ricetti, Anne Elise Aprevidi, Darlene da S. Gonçalves, Eduardo J. dos Santos, Giberto A. de S. Filho, Lucas Crivellari, Fausto Nomura, Arthur A. B. de Oliveira, Robiran J. dos Santos, Lucimara Fabrício, Luciano Plombon, Giuliano Guarechi, Anne E. Montanarim, Éder R. Paetzhold e Luis Scheuermann.

Aos curadores das coleções científicas consultadas: Célio F.B. Haddad (UNESP, Rio Claro), Denise de C. Rossa-Feres (UNESP, São José do Rio Preto), José P. Pombal Junior (MNJR) e Hussan Zaher (MUZUSP).

Ao curso de Pós-Graduação em Biologia Animal – UNESP/IBILCE, campus São José do Rio Preto e aos docentes que também contribuíram na minha formação e aos amigos da Pós-graduação, sou grato e fico muito, mas muito satisfeito por suas amizades. Espero cultivá-las por longa data.

A prefeitura Municipal de Rio Negro e, em especial a bióloga Lenita Kozak pela autorização e hospedagem no Parque Municipal São Luis de Tolosa, Rio Negro, Paraná.

Às empresas Celulose Irani e Indústrias Pedro Pizzatto pelo apoio logístico prestado e autorização para desenvolvimento de parte da pesquisa nas suas propriedades, e a Indústria Madeireira Tozzo Ltda por autorizar que parte da pesquisa fosse desenvolvida nas Fazendas Ponte Serrada e São Francisco (atual Parque Nacional das Araucárias).

Ao Senhor Joaquim Ribas, uma pessoa que acredita na conservação e por isso apoiou o desenvolvimento de parte do projeto em sua propriedade que integra o Refúgio da Visa Silvestre dos Campos de Palmas, Paraná.

Aos AMIGOS e sócios fundadores do “Instituto de Pesquisa para Conservação Neotropical”: Arthur Ângelo Bispo de Oliveira, Fabiana Rocha Mendes, Gledson Vigiano Bianconi e Janael Ricetti. Sem dúvida o nascimento dessa instituição concretiza ainda mais nossa amizade.

Ao AMIGO Gledson Vigiano Bianconi pela leitura crítica dos capítulos, paciência, amizade, e ao eterno companheirismo. Sua ajuda foi essencial e na medida certa!

Aos AMIGOS Arthur Ângelo Bispo de Oliveira e Fabiana Rocha Mendes ao companheirismo e amizade e pelas palavras de conforto nos momentos mais difíceis.

Ao valioso AMIGO (senão irmão) Janael Ricetti, pelo companheirismo desde o início de minha carreira herpetológica, sempre disposto a me auxiliar em várias etapas da elaboração dessa tese, da procura por áreas até a confecção dos abstracts.

A AMIGA e Orientadora Denise de Cerqueira Rossa-Feres, pelo apoio, confiança e por repassar seus ensinamentos ao longo desses oito anos de convívio, com compreensão, idoneidade e ética.

E finalmente a minha família, pai e mãe, irmãos, cunhado e sobrinhos, que nunca mediram esforços para me ajudar e compreender os momentos de ausência.

CONTEÚDO

	página
Resumo	1
Abstract	2
Introdução geral	3
Referências bibliográficas	5
 CAPÍTULO 1	 8
ANFÍBIOS DA FLORESTA COM ARAUCÁRIA DO SUL DO BRASIL	
Resumo	9
Abstract	9
Introdução	10
Material e Métodos	10
Resultados	11
Discussão	15
Referências Bibliográficas	19
Tabelas e Figuras	25
 CAPÍTULO 2	 32
NOVOS REGISTROS NA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ANUROS NA FLORESTA COM ARAUCÁRIA E CONSIDERAÇÕES SOBRE SUAS VOCALIZAÇÕES	
Resumo	33
Abstract	33
Introdução	34
Material e Métodos	35
Resultados e discussão	36
Referências Bibliográficas	45
Tabelas e Figuras	53
 CAPÍTULO 3	 70
DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS ANUROS NA FLORESTA COM ARAUCÁRIA E CAMPOS ASSOCIADOS DO SUL DO BRASIL	
Resumo	71
Abstract	72
Introdução	73
Material e Métodos	74
Resultados	77
Discussão	79
Referências Bibliográficas	86
Tabelas e Figuras	94

Conclusões gerais 118

Resumo Geral

O primeiro passo para a conservação de anfíbios de uma determinada área é promover o conhecimento sobre a composição e a distribuição das espécies. O rápido declínio nas populações de várias espécies de anuros ao redor do mundo ressalta a necessidade e urgência no conhecimento da anurofauna, especialmente em regiões pouco amostradas, caso da Floresta com Araucária (FOM). Os objetivos do presente estudo foram: sintetizar o conhecimento sobre a diversidade de anfíbios registrados na FOM do sul do Brasil; aumentar o conhecimento sobre a distribuição geográfica de algumas espécies; inventariar e comparar a diversidade de anuros, nas fases larval e adulta, em habitats florestais e campos associados em dois estágios distintos de conservação (preservado e alterado); detectar possíveis variações sazonais no período reprodutivo das espécies; e comparar a composição de espécies de FOM com três ecossistemas adjacentes. Um total de 129 espécies foi levantado, sendo 103 registradas nas áreas amostras e o restante em registros secundários de museus. Dessas, 13 espécies são endêmicas da FOM. Por meio de comparações morfológicas e do canto de anúncio, 18 espécies foram confirmadas como não descritas. Além disso, pôde-se ampliar significativamente o conhecimento da distribuição geográfica de oito espécies de anfíbios anuros: *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps*, *D. nahdereri*, *Scinax granulatus*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Pseudis cardosoi*, *Leptodactylus araucaria* e *L. nanus*. Alguns destes registros representam avanços nas análises taxonômicas para FOM, por exemplo: *Ischnocnema henselii* é uma espécie críptica e algumas populações até o momento eram confundidas no Paraná com *I. guentheri*; *Trachycephalus dibernardoi* era identificada como *T. imitatrix* e *Leptodactylus nanus* como *L. marmoratus*. Na comparação entre os habitats inseridos em remanescentes florestais preservados e alterados, houve diferença na riqueza e diversidade de anfíbios, tanto na fase adulta quanto na fase larval. Já nos habitats inseridos em remanescentes de campo preservado e alterado, houve diferença na riqueza e diversidade de anfíbios apenas na fase larval. A diferença na riqueza e diversidade entre ambientes preservados e alterados foram atribuídas à homogeneização ambiental das áreas alteradas decorrente do reduzido número de árvores de grande porte e dominância da taquara-lixá na área florestal, e da ausência de plantas arbustivas e de estratificação vertical das plantas herbáceas, além da compactação do solo na área de campo, que agem como fatores limitantes para a ocorrência de algumas espécies. Nas comunidades estudadas a atividade reprodutiva das espécies foi sazonal, como maior número de machos em atividade de vocalização no período mais quente do ano e, dentre os fatores climáticos analisados, a temperatura mínima foi determinante para a atividade das espécies. A anurofauna da FOM é distinta em relação àquelas das fisionomias adjacentes, a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Pampa. Tal fato ocorre porque as espécies se distribuem de acordo com características dos ambientes, estrutura da vegetação e do clima, sendo esse um fator determinante na história natural dos anfíbios. Esse estudo demonstra que, apesar de bastante descaracterizada, a FOM pode ser considerada como um cenário para novos registros de espécies e uma importante região de endemismos.

Abstract

The first step in amphibian conservation of an area is to improve the knowledge about the species composition and distribution. The fast decrease in several anurans species worldwide highlights the urgency of knowledge about this faunal group, mainly in less studied regions, like the Brazilian Araucaria forest. Our aim is to synthesize the knowledge about the amphibian diversity recorded on Araucaria forest in Southern Brazil; to improve the knowledge about the geographic distribution of anurans species; to survey and compare the diversity of adults and tadpoles between preserved and disturbed forests and associated “campos” habitats (natural associated open areas recovered by herbaceous plants); to check for seasonal variations in the species reproductive periods; and to compare the Araucaria forest anuran species composition with other three adjacent ecosystems. We found records of 129 species occurring in Araucaria forest ecosystem, with 103 registered during the field survey and the remaining registered consulting specimens of scientific collections. A total of 13 species are endemic to this ecosystem. Comparisons of morphology and bioacoustics confirmed that 18 species, registered during field research, are not described yet. Moreover, we improved the knowledge on geographical distribution of eight species: *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps*, *D. nahdereri*, *Scinax granulatus*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Pseudis cardosoi*, *Leptodactylus araucaria* e *L. nanus*. Some of this records represent advances on taxonomic identification, for exemple: *Ischnocnema henseli* is a cryptic species and some of its populations were so far confused with *I. guentheri* in Paraná state; we also found that *Trachycephalus dibernardoi* was misidentified as *T. imitatrix* and *Leptodactylus nanus* as *L. marmoratus*. Comparing the preserved and disturbed forest remnants, we found differences in anuran species richness and diversity of adults and tadpoles. The comparison of preserved and disturbed “campos” showed differences only for tadpoles. The richness and diversity differences between the conserved and disturbed habitats may be attributed to the environmental homogeneity of the disturbed areas due to the absence of big trees and dominance of bamboo in the forest habitat and the absence of bushes and vertical stratification of herbaceous plants, in addition to the soil compaction on the disturbed “campo”, limiting the occurrence of some species. Reproductive activities within the communities were seasonal, with higher vocalization activity of males during the warmer months. Overall, the minimal temperature was determinant to the species activity. Our results support the initial hypothesis that the Araucaria Forest and its “campos” are distinct of the adjacent ecosystems Pampa, Semideciduous Seasonal Forest and the Atlantic Rainforest. This occurs because the species are distributed in conformance with environmental characteristics and vegetation structure, as well the climate, being this a determining factor on the Amphibia natural history. The results indicate that even altered Araucaria forest may be considered as a good case model in order to find new registers of species and is an important region of endemism of amphibian species.

Introdução Geral

A Floresta com Araucária

A Floresta com Araucária, também denominada Floresta Ombrófila Mista (FOM), é um dos ecossistemas que compõem a Mata Atlântica (A'B SABER 1970). Originalmente cobria cerca de 200 mil km² do território brasileiro nas regiões sul e sudeste, distribuindo-se de forma contínua nos estados do Paraná (40%), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%), e também em ilhas ao longo da serra da Mantiqueira, até a divisa do Rio de Janeiro com o Espírito Santo (4%) (KLEIN 1960, LEITE & KLEIN 1990). Intimamente relacionadas à FOM, encontram-se as formações campestres, presentes na forma de grandes ilhas ou mesmo entremeadas à floresta, em pequenas manchas (KUHLMANN 1952, HUECK 1953).

Devido à associação da altitude meridional com aquela do planalto (MAACK 1981), um clima subtropical úmido, com influência das massas quentes e úmidas do oceano, e a ocorrência de geadas severas e frequentes nos meses mais frios (LEITE 1990), a FOM apresenta uma florística peculiar. Nela predomina a *Araucaria angustifolia*, o pinheiro-do-paraná, uma árvore de tronco reto e cilíndrico com diâmetro de até 2 metros, podendo ultrapassar 50 metros de altura e longevidade superior a 300 anos (KOCH & CORRÊA 2002). Além desta, existe uma grande diversidade de plantas, como, por exemplo o xaxim, a imbuia e a erva-mate, todas relevantes economicamente para região de ocorrência (MAACK 1981). O fato da *Araucaria angustifolia* possuir uma madeira leve e sem falhas levou à sua exploração impiedosa. Este processo ocorreu em maior intensidade com o início da primeira guerra mundial, em decorrência do embargo político sobre os bens naturais provenientes da Letônia, maior exportador de madeiras até então, fazendo com que o Brasil voltasse sua atenção à exploração do pinheiro-do-paraná, madeira de alta qualidade e de fácil extração (THOMÉ 1995, KOCH & CORRÊA 2002). Calcula-se que 30 a 90 milhões de araucárias foram derrubadas durante as décadas de 50 e 60, quando o pinheiro esteve no topo da lista de exportação do país.

Mesmo com tamanha importância ecológica e econômica, o alerta emitido por cientistas e ambientalistas a partir de 1930, não foi suficiente para que a sociedade e autoridades adotassem medidas de proteção à floresta. Bastaram apenas duas gerações humanas para praticamente liquidar uma formação que se originou no período Quaternário (KOCH & CORRÊA 2002, CASTELA & BRITZ 2004, MEDEIROS *et al.* 2004). Atualmente, restam apenas 3% da Floresta com Araucária, sejam eles remanescentes preservados ou alterados pela exploração nos chamados manejos florestais sustentados. Destes, apenas 1% é composto por matas primárias (BRITZ *et al.* 2000) e 0,39% estão protegidos em unidades de conservação (RIBEIRO *et al.* 2009), ou seja, espaço insuficiente para garantir a perpetuação e conservação da diversidade de espécies ainda existente.

Anfíbios

O Brasil possui uma singular diversidade biológica, representando seguramente uma das maiores riquezas de vertebrados do planeta (SABINO & PRADO 2006), isto numa realidade aonde o número real de espécies é certamente subestimado (WILSON 1997), uma vez que não há conhecimento de quantas novas espécies possam estar em áreas não amostradas (LEWINSOHN & PRADO 2005). Nos últimos anos, houve um crescente interesse por estudos voltados a inventários para a quantificação da diversidade biológica, muito pela necessidade e urgência desses dados de base como subsídio para ações em conservação (BRANDON *et al.* 2005).

Dentre os biomas tropicais, a Mata Atlântica é um dos mais ameaçados do mundo (MITTERMEIER *et al.* 1982). Essa formação cobria uma área superior a um milhão de quilômetros quadrados ao longo de quase toda a costa leste do Brasil (SMA 1996) e, atualmente, após cinco séculos de colonização, conta com menos de 8% de

sua cobertura original (GALINDO-LEAL & CÂMARA 2003). As drásticas alterações na paisagem, que em geral incluem a degradação florestal, resultam na extinção de espécies associadas a esses ambientes (NOSS 1987, TOCHER *et al.* 1997, WILSON 1997,1992, TABARELLI *et al.* 1999). No caso dos anfíbios, que mantêm estreita relação com habitats florestais, os efeitos mais claramente percebidos são a alteração na riqueza de espécies e na abundância populacional (TOCHER *et al.* 1997, ALFORD & RICHARDS 1999). Esse é o ponto essencial que explica o fato de que todas as espécies de anfíbios atualmente ameaçados no Brasil ocorram na Mata Atlântica (HADDAD 2008).

Embora diversos organismos sejam afetados pela alteração ambiental (*e.g.* FENTON *et al.* 1992, PHILLIPS 1997, WRIGHT *et al.* 2000, RIBON *et al.* 2003, LEES & PERES 2008, UEHARA-PRADO 2009), os anfíbios se revelam bioindicadores particularmente sensíveis (BEISWENGER, 1988, WEYGOLDT 1989, VITT *et al.* 1990, BLAUSTEIN & WAKE 1995, RELYEA 2006, 2009) por apresentarem características específicas que os tornam vulneráveis às modificações ambientais, como permeabilidade da pele à água e eletrólitos, e ciclo de vida dependente tanto do ambiente aquático quanto do terrestre (DUELLMAN & TRUEB 1986, BRANDÃO & ARAÚJO 1998). Todos estes fatores podem atuar sinergicamente com as alterações globais, tais como chuva ácida, destruição da camada de ozônio, poluição das águas por pesticidas e metais pesados, desmatamentos e mudanças nos padrões das estações seca e úmida (ver apreciação em ALFORD & RICHARDS 1999).

Neste sentido, nunca foi tão importante a geração de dados visando conhecer a biologia, corologia e os padrões de diversidade de espécies para subsidiar estratégias de conservação, manejo, recuperação e uso sustentável de áreas naturais (LEVIN 1992, WILSON 1997, LOVEJOY 1995, ROCHA *et al.* 2004). O rápido declínio de várias espécies de anfíbios ressalta essa necessidade, especialmente em regiões onde existem poucos dados sobre diversidade, abundância e distribuição das espécies (YOUNG *et al.* 2001), como na Floresta com Araucária (CONTE & MACHADO 2005, LUCAS & FORTES 2009), que teve sua área de ocorrência drasticamente reduzida (BRITZ *et al.* 2000, MEDEIROS *et al.* 2005). Na região centro sul do Paraná e centro norte de Santa Catarina encontram-se os maiores remanescentes desse ecossistema (MEDEIROS *et al.* 2005), sendo esta região elencada como área prioritária para conservação da herpetofauna, na categoria extremamente alta (MMA 2002). Apesar da elevada importância, sua anurofauna ainda não foi adequadamente estudada.

Os temas abordados nesta tese seguem um gradiente, iniciando com a descrição da composição de espécies de anuros da FOM, posteriormente trata da ocorrência de novos registros para o grupo nos estados do Paraná e Santa Catarina e, por fim analisa a estrutura de comunidades de anfíbios em remanescentes desse ecossistema. A sinopse de cada capítulo segue abaixo:

CAPÍTULO 1. Atualmente a FOM é apontada como umas das formações da Mata Atlântica mais ameaçadas. Nesse ecossistema tão fragilizado não há o conhecimento de quantas espécies de anfíbios ocorrem e quantas são endêmicas. O objetivo do capítulo é apresentar uma síntese do conhecimento atual acerca da diversidade de anfíbios registrados na FOM dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As informações foram obtidas por meio de avaliação bibliográfica, pesquisa de campo e consulta a exemplares depositados em coleções científicas.

CAPÍTULO 2. Para uma região tão pouco explorada cientificamente, não é de surpreender o elevado número de espécies de anfíbios ainda não descritas, bem como a ampliação da distribuição geográfica de várias espécies. Estudos envolvendo análises bioacústicas têm possibilitado a identificação de táxons pertencentes a grupos complexos, bem como a descrição e diferenciação de espécies crípticas. Recorrendo a esta ferramenta, o capítulo contribui com o conhecimento sobre a composição de espécies de anfíbios em áreas de FOM, ampliando

significativamente a distribuição geográfica conhecida até então para oito espécies: *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps*, *D. nahdereri*, *Scinax granulatus*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Pseudis cardosoi*, *Leptodactylus araucaria* e *L. nanus*.

CAPÍTULO 3. Os anuros são um excelente grupo para o estudo de comunidades porque formam agregados conspícuos no período reprodutivo. Entretanto, o conhecimento sobre a estrutura de suas comunidades de Mata Atlântica ainda é pontual, concentrado principalmente na região sudeste. Tendo como pressuposto que essas informações são essenciais para promover a conservação e identificar ameaças às espécies, o objetivo do capítulo foi inventariar e comparar a diversidade de anuros, nas fases larval e adulta, em habitats florestais e campos associados em dois estágios distintos de conservação (preservado e alterado). Buscou-se também detectar possíveis variações sazonais no período reprodutivo das espécies e avaliar a relação da anurofauna da FOM com três ecossistemas adjacentes: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Pampa.

Referências bibliográficas

- A'B SABER, A. 2003. A. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.
- ALFORD, A.R. & RICHARDS, S.J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology, and Systematics*, 3:133-65.
- BEISWENGER, R.E. 1998. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs. In *Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium*. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report, p.159-165.
- BLAUSTEIN, A.R. & WAKE, D.B. 1995. Declive de las poblaciones de anfibios. *Investigación y Ciencia*, 1995:8-13.
- BRANDÃO, R.A. & ARAÚJO, A.F.B. 1998. Herpetofauna da estação ecológica de águas emendadas. In *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas* (J.S. Marinho-Filho, F. Rodrigues & M. Guimarães, eds). Brasília, Governo do Distrito Federal, p.9-18.
- BRANDON, K, FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B. & SILVA, J.M.C. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, 1(1):7-13.
- BRITEZ, R.M.; CASTELLA, P.R.; TIEPOLO, G. & PIRES, L.A. 2000. Estratégias de conservação da Floresta de Araucária para o Estado do Paraná - Diagnóstico da vegetação. In *Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, Campo Grande - MS. Anais, 731-737.
- CASTELLA, P.R. & BRITEZ, R.M. 2004. A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Brasília, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná.
- CONTE, C.E., & MACHADO, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4):940-948.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- FENTON, M.B., ACHARYA, L., AUDET, D., HICKEY, M.B.C., MERRIMAN, C., OBRIST, M.K., SYME, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24(3):440-446.

- GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. 2003. Atlantic Forest Hotspot Status: an overview. In *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook* (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara, eds). Island Press.
- HADDAD, C.F.B. 2008. Anfíbios: uma análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção* (A.B.M. Machado, G.M. Drummond, & A.P. Paglia, eds.) Ministério do Meio Ambiente, Brasília e Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.287-324.
- HEYER, R.H., DONNELLY, M.A., MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press.
- HUECK, K. 1953. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). *Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências*, 10:1-24.
- KLEIN, R.M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, 12(12):17-44.
- KOCH, Z. & CORRÊA, M.C. 2002. Araucária – A Floresta do Brasil Meridional. *Olhar Brasileiro*, Curitiba.
- KUHLMANN, E. 1952. Os grandes traços da fitogeografia do Brasil. *Boletim Geográfico*, 11:618-628.
- LEES, A.C. & PERES, C.A. 2008. Avian life-history determinants of local extinction risk in a hyper-fragmented neotropical forest landscape. *Animal Conservation*, 11:128-137.
- LEITE, P.F. 1990. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência & Ambiente*, 1(1):51-73.
- LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In *Geografia do Brasil: Região Sul*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2:113-150.
- LEVIN, S.A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, 73(6):1943-1967.
- LEWINSOHN, T & PRADO, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1(1):36-42.
- LOVEJOY, T.E. 1995. The quantification of biodiversity: an esoteric quest or a vital component of sustainable development? In *Biodiversity. Measurements and Estimation* (D.L. Hawksworth, ed). Chapman and Hall, London.
- LUCAS, E.M. & FORTES, V.B. 2008. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biota Neotrop.* 8(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/fullpaper?bn00508032008+en>.
- MAACK, V. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- MEDEIROS, J.D., SAVI, M. & BRITO, B.F.A. 2005. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista, *Biotemas*, 18(2):33-50.
- MITTERMEIR, R.A., WERNER, T., AYRES, J.M.E & FONSECA, G.A.B. 1992. O país da Megadiversidade. *Ciência Hoje*, 14(81):20-27.
- NOSS, R.F. 1987. Corridors in real landscape: a reply to Simberloff and Cox. *Conservation Biology*, 1(2):159-164.
- PHILLIPS, O.L. 1997. The changing ecology of tropical forests. *Biodiversity and Conservation*, 6:291-311.
- RELYEA, R.A. 2006. The effects of pesticides, pH and predatory stress in amphibians under mesocosm conditions. *Ecotoxicology* 15:503-511.
- RELYEA, R.A. 2009. A cocktail of contaminants: How pesticide mixtures at low concentrations affect aquatic communities. *Oecologia* 159:363-376.
- 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*, 142:1144-1156.

- RIBON, R., SIMON, J.E. & MATTOS, G.T. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology*, 17(6):1827-1839.
- ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., POMBAL JR. J.P., GEISE, L., VAN-SLUYS, M., FERNANDES, R. & CARAMASCHI, U. 2004. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, 104:1-24.
- SABINO, J. & PRADO, P.I. 2006. Vertebrados. In *Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira* (T. Lewinsohn, ed.). Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade, p.52-143.
- SMA. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. 1996. Mata Atlântica: ciência, conservação e políticas. *Workshop científico sobre a Mata Atlântica*. São Paulo, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Governo do estado de São Paulo. Série Documentos Ambientais.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W., PERES, C.A. 1999. Effects on habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil *Biological Conservation*, 91(2/3):119-127.
- THOMÉ, N. 1995. Ciclo da Madeira. História da Indústria da Madeira no Contestado. Ed. Universal. Caçador.
- TOCHER, M.D., GASCON, G. & ZIMMERMAN, B.L. 1997. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: a ten-year study, In *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities* (W.F. Laurence & R.O. Bierregaard, eds.). The University of Chicago press, London, p.124-127.
- UEHARA-PRADO, M., FERNANDES, J.O., BELLO, A.M., MACHADO, G., SANTOS, A.J., VAZ-De-MELLO, F.Z., FREITAS, A.V.L. 2009. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: A first approach in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 142(6):1220-1228.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro.
- VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M., & SMITH, D.C. 1990. Amphibians as harbingers of decay, *Bioscience*, 40: 418.
- WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration? *Stud. Neot. Fauna Environments*, 243: 249-255.
- WILSON, E.O. 1992. Estrategia de conservación de la biodiversidad. In *Estrategia Global para la Biodiversidad: Pautas de Acción para Salvar, Estudiar y Usar en Forma Sostenible y Equitativa la Riqueza Biótica de la Terra*. WRI/UICN/PNUMA.
- WILSON, E.O. 1997. A situação atual da diversidade biológica. In *Biodiversidade* (E.O. WILSON, ed.) Nova Fronteira.
- WRIGHT, S.J., ZEBALLOS, H., DOMÍNGUEZ, I., GALLARDO, M.M., MORENO, M.C., IBAÑEZ, R. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a neotropical forest. *Conservation Biology*, 14(1):227-239.
- YOUNG, B.E., LIPS, K.R., REASER, J.K., IBAÑEZ, R., SALAS, A.W., CEDEÑO, J.R., COLOMA, L.A., RON, S., MARCA, E. LA, MEYER, J.R., MUÑOZ, A., BOLAÑOS, F., CHAVES, G. & ROMO, D. 2001. Population declines and priorities for Amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, 15(5):1213-1223.

CAPÍTULO 1

ANFÍBIOS DA FLORESTA COM ARAUCÁRIA DO SUL DO BRASIL

1.1. Resumo

Um primeiro passo para a conservação de vertebrados de uma determinada área é promover o conhecimento sobre a composição e distribuição das espécies. Para a maioria dos ecossistemas brasileiros, essa base de dados é ainda preliminar e geograficamente restrita, caso dos anfíbios anuros da Floresta Ombrófila Mista (FOM) do sul do Brasil. Nesse ecossistema tão fragilizado por pressões antropogênicas, as informações sobre as espécies, seus padrões de distribuição e o estado de conservação das populações são extremamente fragmentadas. Isto posto, o presente capítulo sintetiza o conhecimento atual acerca da diversidade de anfíbios registrados na Floresta com Araucária dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As informações foram obtidas por meio de avaliação bibliográfica, pesquisa de campo e consulta a exemplares depositados em coleções científicas. A compilação resultou numa lista de 129 espécies com ocorrência em FOM, das quais 13 são endêmicas deste ecossistema. Por meio de comparações morfológicas e do canto de anúncio, 18 espécies foram confirmadas como não descritas. A riqueza registrada supera a até então conhecida para esse ecossistema ($n = 82$). Os resultados indicam que, apesar de bastante descaracterizada a FOM pode ser considerada como um cenário para registro de ampliações da distribuição de várias espécies e uma importante região de endemismos. Ademais, possui grande potencial para a descrição de novos táxons.

1.2. Abstract

The first step in vertebrate conservation of an area is to improve the knowledge about the species composition and distribution. For the Brazilian ecosystems, this data basis is usually preliminary and geographically restricted, especially in the case of anurans in the Araucaria forest of Southern Brazil. In this highly disturbed ecosystem the knowledge on species distribution and conservation status of populations is extremely split. The following chapter therefore synthesizes the current knowledge about the anuran species diversity registered in the Araucaria forest in the states of Paraná, Santa Catarina, and Rio Grande do Sul, Brazil. The information was obtained from bibliographic revision, field research, and consult of specimens of scientific collections. Using these methods we found records of 129 species occurring in the Araucaria forest, with 13 species endemic to this ecosystem. Comparisons of morphology and bioacoustics confirmed that 18 species, registered during field research are not described yet. The species richness we found exceeds the number of species known until now for this ecosystem ($N=82$). The results indicate that even altered or degraded Araucaria forests may be considered as a good case model in order to register and monitor the geographical distribution of several amphibian species. Furthermore, our data show that the Araucaria forest is an important region of endemism of amphibian species and it possesses a great potential for descriptions of new taxa.

1.3. Introdução

As comunidades de anfíbios da Mata Atlântica são extremamente diversificadas e complexas (HADDAD *et al.* 2008). Tal fato é decorrente do clima úmido, que propicia a ocupação e sobrevivência de muitas espécies, do terreno acidentado que funciona como barreira geográfica e gênica, favorecendo a especiação, e da heterogeneidade ambiental, que promove a ocupação de diversos micro-habitats (HADDAD 1998).

Estima-se que das 849 espécies registradas no Brasil (SBH 2009), 47% ocorrem na Mata Atlântica, sendo 40% dessas endêmicas do bioma (HADDAD & PRADO, 2005). Apesar de tamanha representatividade, pode-se afirmar que o conhecimento sobre a corologia e taxonomia de seus anuros ainda é pontual, concentrado principalmente na região sudeste do país (*e.g.* HEYER *et al.* 1990, HADDAD & SAZIMA 1992, BERTOLICI 1998, POMBAL & HADDAD 2005, SANTOS *et al.* 2007). Esse fato se deve ao caráter ainda recente das pesquisas com o grupo em outras porções atlânticas, sobretudo em sua distribuição ao sul, originalmente bem representada pela Floresta Ombrófila Mista (FOM). Agravante é que a FOM foi quase dizimada, restando não mais do que 0,7% da área original em estágio primário e/ou avançado (MMA 2002, MEDEIROS *et al.* 2005).

Um primeiro passo para entender os padrões de distribuição espacial das populações de anuros é a investigação das características do ambiente onde estas se encontram (SILVANO & PIMENTA 2003). Sabe-se, por exemplo, que a distribuição dos táxons é o resultado de respostas específicas, cuja amplitude geográfica pode ser vista como um reflexo espacial de seu nicho, com as espécies ocorrendo onde as condições ambientais são adequadas. Desse modo, listagens obtidas para determinadas regiões têm como um dos propósitos o estudo biogeográfico e a distribuição espacial local, no sentido de elucidar como e o porquê da ocorrência de determinadas espécies, ou mesmo comunidades (MORATO 1995).

O objetivo deste capítulo é avaliar a diversidade de anfíbios anuros na FOM do sul do Brasil, que se estende pelos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em outros termos, ele há de corroborar com a definição dos padrões de distribuição de espécies e comunidades nesse ecossistema, em função das condições físicas e vegetacionais intrínsecas a essa região.

1.4. Material e Métodos

1.4.1. Área de estudo

A FOM é um ecossistema típico, com massiva predominância no estrato emergente de *Araucaria angustifolia*, o pinheiro-do-paraná (HUECK 1972), e um denso sub-bosque rico em lauráceas (Lauraceae) (KLEIN & HATSCHBACH 1962). Resultante da altitude meridional com aquela do planalto (LEITE & KLEIN 1990, VELOSO *et al.* 1991), tem sua distribuição associada a altitudes superiores a 500 m (MAACK 1981). Segundo Nos estados do sul do Brasil, ocorre através do Planalto Central e da vertente leste da Serra do Mar, estendendo-se até o nordeste da Argentina, na Província de Misiones, e nas porções mais elevadas Serra da Mantiqueira, com alguns relictos no limite entre o Rio de Janeiro e o Espírito Santo (HUECK 1953).

Relacionados ao ecossistema, encontram-se as formações campestres, relictos do clima semi-árido do Pleistoceno (MAACK 1981), presentes na região na forma de grandes ilhas ou mesmo entremeados com a Floresta em pequenas manchas (KUHLMANN 1952, HUECK 1953). No Paraná, são encontrados em três grandes conjuntos: (i) os Campos de Curitiba, cobrindo originalmente extensa área no primeiro planalto paranaense, principalmente no município de Curitiba e sua região metropolitana, (ii) os Campos Gerais, ao longo da Escarpa Devoniana, e (iii) os Campos de Palmas, ocupando uma extensa área entre os municípios de Palmas, PR e Água Doce, SC (MAACK 1981). Em Santa Catarina, as porções mais significativas de campos ocorrem no município

de Água Doce (*op. cit.*) e nos municípios de Lages, São Joaquim, Curitiba e Bom Retiro (KLEIN 1978), enquanto que no Rio Grande do Sul, se encontram na porção norte do estado os Campos de Erechim, Passo Fundo e Lagoa Vermelha (KUHLMANN 1952, LINDMAN & FERRI 1974).

O clima predominante na região é o subtropical úmido de planalto ou de altitude, com chuvas distribuídas ao longo do ano (A'B SABER 2003), com influência das massas quentes e úmidas do oceano. As temperaturas atingem alguns graus negativos; as geadas são frequentes e a neve ocorre esporadicamente em alguns municípios do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LEITE 1990). Tem-se para a região dos planaltos as mais baixas temperaturas do Brasil, com médias são inferiores a 15 °C e o período quente é curto ou ausente, com médias próximas a 20 °C (LEITE 2002).

1.4.2. Avaliação bibliográfica, pesquisa de campo e de acervos museológicos

Para a confecção da lista de espécies da FOM do sul do Brasil e o levantamento dos topônimos, foram consultadas as coleções de anfíbios do Museu Nacional/UFRJ (MNRJ), Coleção Adolpho Lutz (AL - depositada no Museu Nacional/UFRJ), Museu de Zoologia da USP (MZUSP), Coleção Werner C.A. Bokermann (WCAB – depositada no Museu de Zoologia da USP), Coleção Célio Fernandes Baptista Haddad/ UNESP - Rio Claro e coleção de Amphibia/Departamento de Zoologia e Botânica/UNESP - São José do Rio Preto (DZSJRP). Esses acervos são os mais importantes do país, com representativo número de espécies de anuros. Todos os exemplares tiveram sua identificação revista de acordo com FAIVOVICH *et al.* (2005), FROST *et al.* (2006), GRANT *et al.* (2007), HEDGES *et al.* (2008) e GUAYASAMIN *et al.* (2009).

Para complementar a elaboração do diagnóstico foram realizadas campanhas de campo em duas etapas: (1) fases mensais com duração de cinco dias, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, realizadas nos municípios de General Carneiro, PR (Indústrias Pedro Pizzatto) e Ponte Serrada e Passos Maia, SC (Parque Nacional das Araucárias e entorno). Os métodos empregados foram: amostragem em sítio de reprodução, transecção por busca aural e amostragem de girinos (para mais detalhes veja Capítulo III); (2) fases mensais com duração de um dia em cada localidade, no período de janeiro a dezembro de 2009, nos municípios de Rio Negro (Parque Municipal São Luis de Tolosa), Palmas (Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas) e Fernandes Pinheiro (Floresta Nacional de Irati), PR. Os métodos de amostragem nessa etapa foram: amostragem em sítio de reprodução e transecção por busca aural. Adicionalmente, foram acrescentadas informações de literatura disponíveis para outras 11 localidades dos estados do Paraná (BERNARDE & MACHADO 2000, ROCHA *et al.* 2004, CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007), Santa Catarina (LINGNAU 2008, LUCAS & FORTES 2009) e Rio Grande do Sul (KWET & DI-BERNARDO 2002, DEIQUES *et al.* 2007), além de informações não publicadas para a Bacia do rio Jordão e município de Curitiba (C.E.CONTE dados não publicados) (Fig. 1, Tab. I). O ordenamento taxonômico adotado seguiu a classificação proposta por GUAYASAMIN *et al.* (2009) e FROST (2009) e o status de conservação a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.* 2005).

1.5. Resultados

1.5.1. Espécies registradas e distribuição espacial

Foram registradas 129 espécies de anfíbios anuros pertencentes a 14 famílias, sendo a maioria pertencente às famílias Hylidae (Fig. 2). Dessas 103 espécies foram registradas pelos inventários e 26 com base em dados museológicos (Tab. II).

O número de espécies em cada uma das 16 localidades amostradas variou de 19 a 47 (Tab. II). A maior riqueza foi encontrada em área de ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa e Campos de Curitiba, e a menor em área de Campos Gerais (Tab. II). As espécies com maior distribuição nas áreas consideradas foram *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus cuvieri* e *Aplastodiscus perviridis* que ocorreram em todas as localidades inventariadas, *Rhinella icterica*, *Hypsiboas faber*, *S. perereca* e *Leptodactylus* cf. *latrans* que ocorreram em 14 localidades, enquanto que *Odontophrynus americanus* e *Scinax fuscovarius* ocorreram em 13 localidades. Cerca de 36% (n = 38) das espécies foram registradas em apenas uma localidade.

Das 129 espécies levantadas para a FOM do sul do Brasil, 25 foram descritas a partir de material proveniente de localidades inseridas nesse ecossistema; e destas, 13 espécies são endêmicas:

Família Amphignathodontidae

1. *Gastrotheca microdiscus* (Anderson in Lönnberg & Anderson, 1910)

Localidade Tipo: Desvio Ribas, Ponta Grossa, PR.

Distribuição geográfica: regiões serranas costeiras do Brasil, do Espírito Santo a Santa Catarina (FROST 2009).

Família Bufonidae

2. *Dendrophryniscus krausae* Cruz & Fusinato 2008

Localidade tipo: Reserva Biológica da Serra Geral, Maquiné, RS.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, ocorrendo ao longo da Serra Geral, divisa entre os estados do RS e SC, com registros na Reserva Biológica da Serra Geral, Maquiné e Parque Nacional - PARNA Aparados da Serra, Cambará do Sul (CRUZ & FUSINATTO 2008).

3. *Dendrophryniscus stawiarskyi* Izecksohn, 1994

Localidade tipo: Bituruna, PR.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM. Descrição da espécie baseada em apenas um indivíduo da localidade tipo (FROST 2009).

4. *Melanophryniscus cambaraensis* Braun & Braun, 1979

Localidade tipo: Cambará do Sul, RS.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, com registros para os municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula, RS (FROST 2009).

5. *Melanophryniscus simplex* Caramaschi & Cruz 2002

Localidade tipo: Boca da Serra, São Joaquim, SC.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, com registros para os municípios de São Joaquim (CARAMASCHI & CRUZ 2002) e São Francisco de Paula (COLOMBO *et al.* 2007).

6. *Melanophryniscus spectabilis* Caramaschi & Cruz 2002

Localidade tipo: Nova Teutônia, Seara, SC.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, com registro apenas para a localidade tipo (FROST 2009).

7. *Melanophryniscus vilavelhensis* Steinbach-Padilha 2008

Localidade tipo: Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, com registro apenas para a localidade tipo (STEINBACH-PADILHA 2008, FROST 2009).

8. *Rhinella henseli* (Lutz, 1934)

Localidade tipo: São Bento do Sul, SC.

Distribuição geográfica: no estado do Paraná foi registrada nos municípios de Cândói, Fernandes Pinheiro, General Carneiro, Pinhão e São João do Triunfo. Em Santa Catarina, foi registrada nos municípios de Anitápolis,

Capinzal, Chapecó, Guatambu, Ita, Ponte Serra, Passos Maia, Rancho Queimado, São Domingos, Seara e Vargem Bonita. Já no Rio Grande do Sul possui registros para os municípios de Camaquã, Cambará do Sul, Caxias do Sul, Cerro Largo, Itaimbezinho, Porto Alegre, Santa Maria, São Francisco de Paula e Viamão.

Família Centrolenidae

9. *Vitreorana parvula* (Boulenger, 1895)

Localidade tipo: Lages, SC.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, com registro de apenas duas populações, uma na localidade tipo e outra no município de São Bento do Sul, SC (FROST 2009).

Família Cycloramphidae

10. *Proceratophrys brauni* Kwet & Faivovich, 2001

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM. Além da localidade tipo (KWET & DI-BERNARDO 1999), a espécie foi registrada no estado do Paraná, nos municípios de Cândói, Fazenda Rio Grande, General Carneiro, Palmas, Pinhão e São João do Triunfo (C.E. CONTE, em preparação).

11. *Thoropa saxatilis* Cocroft & Heyer, 1988

Localidade tipo: estrada entre Bom Jardim da Serra e Lauro Muller.

Distribuição geográfica: ponto mais meridional da Mata Atlântica entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (FROST 2009).

Família Hylidae

12. *Dendropsophus nahdereri* (Lutz & Bokermann, 1963)

Localidade tipo: Estrada do Saraiva, São Bento do Sul, SC.

Distribuição geográfica: no estado do Paraná a espécie foi registrada nos municípios de São José dos Pinhais e General Carneiro. Em Santa Catarina, foi registrada nos municípios de Alfredo Wagner, Angelina, Anitápolis, Blumenau, Vargem Bonita, Campos Novos, Lages, Lebon Régis, Passos Mais, Ponte Serrada, Rancho Queimado, Rio dos Cedros, Santo Amaro da Imperatriz, São Bento do Sul e Urubici.

13. *Hypsiboas joaquinii* (Lutz, 1968)

Localidade tipo: Serra Geral, São Joaquim, SC.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, ocorrendo nos municípios de São Joaquim, Urubici e Bom Jardim da Serra, SC.

14. *Hypsiboas leptolineatus* (P. Braun & C. Braun, 1977)

Localidade tipo: Fortaleza dos Aparados, Cambará do Sul, RS.

Distribuição geográfica: espécie endêmica da FOM. No estado do Paraná a espécies foi registrada nos municípios de Cândói, General Carneiro, Guarapuava, Pinhão e Palmas. Em Santa Catarina foi registrada nos municípios de Abelardo Luz, Água Doce, Bom Jardim da Serra, Caçador, Campo Belo do Sul, Campos Novos, Caxambu do Sul, Chapecó, Faxinal dos Guedes, Guatambu, Ipaçu, Lages, Lebon Régis, Painele, Passos Maia, Praia Grande, Ponte Serrada, São Domingos Xanxerê e Vargem Bonita. Já no Rio Grande do sul, ocorre apenas no município de São Francisco de Paula.

15. *Pseudis cardosoi* Kwet, 2000

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: espécie endêmica da FOM. No estado do Paraná a espécies foi registrada apenas no município de Palmas. Em Santa Catarina foi registrada nos municípios de Água Doce, Bom Jardim da Serra,

Lages, Lebon Régis, Praia Grande e São José dos Ausentes. Já no Rio Grande do Sul foi registrada nos municípios de Cambará do Sul, São Francisco de Paula e Vacaria.

16. *Sphaenorhynchus surdus* (Cochran, 1953)

Localidade tipo: Curitiba, PR.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM. No estado do Paraná a espécie foi registrada nos municípios de Curitiba e Tijucas do Sul. Em Santa Catarina, foi registrada nos municípios de Lages, Lontras, Lebon Régis, Ponte Serrada e São Bento do Sul, São José dos Ausentes.

17. *Trachycephalus dibernardoi* Kwet 2008

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: no Paraná a espécie foi registrada nos municípios de Morretes (Marumbi), Fazenda Rio Grande, Rio Negro, São José dos Pinhais e Telêmaco Borba. Em Santa Catarina foi registrada nos municípios de Campos Novos, Passos Maia, Ponte Serrada, São Bento do Sul e Seara. Já no Rio Grande do Sul foi registrada nos municípios de Machadinho e São Francisco de Paula.

18. *Phyllomedusa distincta* (B. Lutz, 1950)

Localidade tipo: Rio Vermelho, São Bento do Sul, SC.

Distribuição geográfica: diversas localidades do sudeste e sul do Brasil, ocorrendo do estado de São Paulo a Santa Catarina (FROST 2009).

Família Hylodidae

19. *Hylodes meridionalis* (Mertens, 1927)

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: no estado de Santa Catarina foi registrada nos municípios de Bom Jardim da Serra, Praia Grande, Timbé do Sul, Treviso e Urussanga. No Rio Grande do Sul foi registrada apenas no município de São Francisco de Paula.

Família Leiuperidae

20. *Physalaemus lisei* Braun & Braun, 1977

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: no estado de Santa Catarina foi registrada nos municípios de Anita Garibaldi e Campo Belo do Sul. No Rio Grande do Sul foi registrada nos municípios de Bento Gonçalves, Dom Pedro de Alcântara, Canela, Caxias do Sul, Gramado, Porto Alegre, São Francisco de Paula, Terra de Areia e Viamão.

21. *Physalaemus nanus* (Boulenger, 1888)

Localidade tipo: Corupá, SC.

Distribuição geográfica: no estado de Santa Catarina foi registrada nos municípios de Angelina, Anitápolis, Blumenau, Florianópolis, Garopaba, Ibirama, Indaial, Laguna, Lauro Müller, Porto Belo, Praia Grande, Rancho Queimado, Rio dos Cedros, São Bento do Sul, Santo Amaro da Imperatriz, São José, Siderópolis, Treviso e Urubici. No Rio Grande do Sul foi registrada nos municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula.

Família Leptodactylidae

22. *Leptodactylus araucaria* (Kwet & Angulo, 2002)

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: no estado de Paraná foi registrada nos municípios de Guarapuava e General Carneiro. Em Santa Catarina foi registrada em Blumenau, Florianópolis, Lebon Régis, Santo Amaro da Imperatriz, São Bonifácio, Taquaras e Timbé do Sul. Já no Rio Grande do Sul foi registrada nos municípios de Bom Jesus e São Francisco de Paula.

23. *Leptodactylus plaumanni* Ahl, 1936

Localidade tipo: Seara, SC.

Distribuição geográfica: ampla distribuição no sul do país e Misiones, Argentina (FROST 2009).

24. *Scythrophrys sawayae* (Cochran, 1953)

Localidade tipo: Piraquara, PR.

Distribuição geográfica: no estado de Paraná a espécie foi registrada nos municípios de Piraquara e São José dos Pinhais. Em Santa Catarina foi registrada em Corupá e São Bento do Sul.

Família Microhylidae

25. *Elachistocleis erythrogaster* Kwet & Di-Bernardo, 1998

Localidade tipo: São Francisco de Paula, RS.

Distribuição geográfica: endêmica da FOM, registrada apenas na localidade tipo.

1.5.2. Espécies ameaçadas ou deficientes em dados

Das espécies registradas para FOM, nenhuma figura como ameaçada na lista de espécies ameaçadas de extinção no Brasil (HADDAD 2008). Em relação às listas estaduais, seis espécies estão oficialmente ameaçadas (*status* vulnerável) no Rio Grande do Sul (*Melanophryniscus cambaraensis*, *Haddadus binotatus*, *Vitreorana uranoscopa*, *Sphaenorhynchus surdus*, *E. erythrogaster* e *Thoropa saxatilis*) (GARCIA & VICIPROVA 2003). Para o estado do Paraná, duas espécies são categorizadas como criticamente ameaçadas: *Limnomedusa macroglossa* e *Dendropsophus anceps* (SEGALLA & LANGONE 2004).

Embora algumas espécies constem como “deficientes em dados” nas listas de espécies ameaçadas estaduais (i.e. espécie que necessita de mais dados, principalmente de abundância e distribuição para que seu *status* possa ser corretamente avaliado), elas também são consideradas relevantes para uma análise conservacionista. Para o Rio Grande do Sul foram incluídas duas espécies: *Dendrophryniscus krauzae* e *Trachycephalus dibernardoi* (GARCIA & VICIPROVA 2003); e para o Paraná outras nove: *Gastrotheca microdiscus*, *D. stawiariskyi*, *Ichno cnema sambaqui*, *V. uranoscopa*, *Ceratophrys aurita*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Physalaemus maculiventris*, *Scythrophrys sawayae* e *Chiasmocleis leucosticta* (SEGALLA & LANGONE 2004).

1.6. Discussão

O Brasil é o país que possui a mais rica fauna de anfíbios no mundo (FROST 2009, SBH 2009), sendo que quase metade das espécies ocorre na Mata Atlântica (HADDAD & PRADO 2005). As 129 espécies de anfíbios confirmadas para a FOM representam aproximadamente 32% da riqueza de espécies esperadas para a Mata Atlântica *latu sensu*, que é de aproximadamente 400 espécies (HADDAD *et al.* 2008). Diversos fatores têm sido propostos para explicar os padrões de distribuição geográfica de Amphibia. Em uma escala local, a heterogeneidade ambiental e a plasticidade ecológica das espécies são importantes para a estruturação das comunidades (CARDOSO *et al.* 1989), ao passo que os padrões de distribuição das espécies em diferentes ecossistemas estão relacionados à altitude e tipo de vegetação bem como aos domínios morfoclimáticos (CRUMP 1971, HEYER 1988, HADDAD 1998). Tanto a geologia quanto os fatores climáticos encontrados nas porções ombrófilas da Mata Atlântica são responsáveis pela especiação e manutenção de um maior número de espécies de anfíbios (HADDAD 1998). Além disso, a elevada riqueza de espécies registradas para a FOM é incrementada pela associação de paisagens distintas, sendo registradas espécies campícolas (*e.g.* *Hypsiboas leptolineatus*, *H.*

pulchellus, *Scinax squalirostris*, *S. uruguayus*) e espécies estritamente florestais (e.g. *Ischnocnema henselii*, *Vitreorana uranoscopa*, *Cycloramphus bolitoglossus* e *S. catharinae*). O elevado número de espécies registradas para FOM, bem como para cada uma das localidades analisadas corrobora com a riqueza específica apresentada para outras localidades tropicais (DUELLMAN 1988, HADDAD *et al.* 2008).

Em trabalhos realizados na Mata Atlântica a maior representatividade é da família Hylidae: 51% em Serro e Gemido, PR (CONTE & ROSSA-FERES, em preparação), 52% na Fazendinha São Luis e Parque Estadual de Intervales (BERTOLUCI 2001, POMBAL & HADDAD 2005), 53% no Pró-Mata, RS (KWET & DI-BERNARDO 1999), 55% na Fazenda Monte Alegre, PR (ROCHA *et al.* 2003), 56% na Lagoinha e Fazenda Gralha Azul, PR (CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2007). Tal fato é esperado uma vez que esta é a família mais diversificada (869 espécies, FROST 2009) entre os anuros. Já a pequena representatividade das famílias Amphignathodontidae, Centrolenidae e Ceratophryidae reflete a distribuição natural dos táxons destes grupos. O gênero *Flectonotus* é típico da Floresta Ombrófila Densa, *Gastrotheca* é típico da Cordilheira dos Andes, enquanto que a família Centrolenidae e o gênero *Ceratophrys* são mais representativos na Floresta Amazônica (FROST 2009).

Apesar de sua representatividade numérica, a riqueza de espécies presentemente registrada para a FOM não sobressai perante a riqueza sugerida para a Floresta Ombrófila Densa na porção da Serra do Mar, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul (n = 165, GARCIA *et al.* 2007). Além dos fatores geológicos, o clima dos dois ecossistemas possui diferenças marcantes. Na porção densa ele é ombritérmico, com temperaturas e umidade elevadas e precipitação abundante ao longo do ano. Já para a FOM o clima é subtropical úmido de planalto, com temperaturas mais amenas e ocorrência freqüente de geadas nos meses mais frios (IBGE 1992). Desse modo, a associação de uma menor heterogeneidade topográfica (inexistência de uma barreira de fluxo gênico) e uma variação climática acentuada – lembrando que a temperatura atua diretamente na história natural de Amphibia (WELLS 2007) - devem agir como fatores inibidores de uma maior ocupação dessa paisagem por espécies que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa (e.g. *Macrogenioglottus alipioi* e *Vitreorana eurygnatha*) e na Floresta Estacional Semidecidual (e.g. *Hypsiboas lundii* e *Eupemphix nattereri*), formações vegetais adjacentes à FOM.

Apesar disso, há uma elevada representatividade de espécies com ampla distribuição geográfica, 28% (n = 36; *sensu* FROST 2009), padrão igualmente encontrado em outros estudos (SANTOS *et al.* 2007, 2009, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007). Dentre essas, destacam-se as espécies generalistas, que conseguem suportar alterações ambientais e que ocupam tanto habitats naturais quanto construídos pelo homem como *Rhynella icterica*, *Odontophrynus americanus*, *Dendropsophus anceps*, *D. minutus*, *D. nanus*, *D. sanborni*, *H. albopunctatus*, *S. fuscovarius*, *Physalaemus* aff. *gracilis*, *Pseudopaludicola falcipes*, *Leptodactylus fuscus* e *Elachistocleis bicolor* (HEYER *et al.* 1990, HADDAD & SAZIMA 1992, BERTOLUCI & HEYER 1995, HADDAD 1998, MACHADO *et al.* 1999, IZECKSONH & CARVALHO-E-SILVA 2001, LOEBMANN 2005, HIERT & MOURA 2007). Diversos estudos apontam que algumas espécies típicas de áreas abertas, como o cerrado, têm ampliado a sua distribuição geográfica, ocupando áreas desmatadas (e.g. HEYER *et al.* 1990, HADDAD & SAZIMA 1992). Nesse sentido, a alteração da FOM, possivelmente possibilitou a expansão de *H. albopunctatus*, ocorrendo atualmente nas manchas naturais de campos (e.g. Campos de Curitiba e Campos de Guarapuava; C.E. CONTE, obs. pess). O fato de não ter sido registrada nos Campos de Palmas, que é a região mais fria do estado do Paraná (FERREIRA 1996), suporta a hipótese de que o clima atua como uma barreira à sua dispersão. Outra hipótese considerada é a de que algumas espécies generalistas ocupam naturalmente áreas de campo, estabelecendo novas populações em ambientes florestais degradados (HEYER *et al.* 1990, HADDAD & SAZIMA 1992).

A riqueza observada (n = 129) supera aquela apresentada por GARCIA *et al.* (2007) para a FOM austral (i.e., sul do Brasil e Misiones, Argentina), que apresentaram uma lista com 82 espécies. Alguns dos registros de GARCIA *et al.* (2007) foram desconsideradas no presente estudo, pois referem-se a espécies que não ocorrem em FOM: *Rhinella ornata*, *R. schneideri*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Hypsiboas punctatus*, *Scinax berthae* e *Trachycephalus venulosus* até o momento, têm ocorrência confirmada somente para o Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual e/ou para o Pampa (FROST 2009, BERNARDE 1999, VASCONCELOS *et al.* 2006, SANTOS & HADDAD 2006, C.E.CONTE, obs. pess.), *Vitreorana euryrnatha*, *Aplastodiscus leucopygius*, *T. imitatrix* tem a ocorrência confirmada somente para a Floresta Ombrófila Densa (FROST 2009, KWET & SOLÉ 2008); *Pseudis limellum*, *S. nasicus* e *Physalaemus riograndensis* estão registradas somente para o Pampa (FROST 2009, KWET 2000), *Pseudopaludicola mystacalis* ocorre na Floresta Ombrófila Mista da Argentina (FROST 2009), *Physalaemus albonotatus* tem registro confirmado para o Pantanal e Chaco (PRADO *et al.* 2004, UETANABARO *et al.* 2007, FROST 2009), *Rhinella granulosa* ocorre em Minas Gerais e no Nordeste do Brasil (HADDAD *et al.* 2008) e *Luetkenotyphlus brasiliensis* que foi erroneamente identificada, tratando-se de um *Gymnophiona* ainda não descrito, pertencente ao gênero *Microcaecilia* (T. Motti, com. pess.). Assim, das 82 espécies listadas para FOM por GARCIA *et al.* (2007), apenas 66 foram consideradas na presente listagem.

Com base na bibliografia consultada, em dados de campo e museológicos, foram acrescentadas à lista de Garcia *et al.* (2007), 63 espécies, das quais 34 identificadas em nível específico: *Gastrotheca microdiscus* cuja localidade tipo é Desvio Ribas, Ponta Grossa, PR (BOKERMANN 1966); *Ischnocnema sambaqui*, *Rhinella abei*, *Haddadus binotatus*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Proceratophrys subguttata*, *Aplastodiscus albosignatus*, *A. ehrhardti*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus anceps*, *D. elegans*, *D. nahdereri*, *Phyllomedusa distincta*, *Hylodes heyeri*, *Physalaemus nanus*, *Leptodactylus nanus*, *L. notoaktites*, *Scythrophrys sawayae* e *Chiasmocleis leucosticta*, espécies que ocorrem em área de FOM e/ou área de ecótono desta com outros ecossistemas (ROCHA *et al.* 2003, CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006; 2007, CONTE & ROSSA-FERES, em preparação); *Ceratophrys aurita*, *Cycloramphus asper*, *C. diringshofeni*, *C. izecksohni*, *C. rhyakonastes*, *Aplastodiscus cochranae*, que têm ocorrência registrada para o município de São Bento do Sul, estado de Santa Catarina e *Thoropa saxatilis* que ocorre no Parque Nacional Aparados da Serra (GARCIA & VINCIPROVA 2003); *Dendrophryniscus berthaltutzae*, *D. krauzae*, *Melanophryniscus vilavelhensis*, *Hypsiboas guentheri*, *H. stellae*, *Scinax aromothyella*, *Sphaenorhynchus caramaschii* e *Trachycephalus dibernardoi*, cuja descrição foi posterior à publicação de GARCIA *et al.* (2007).

Cerca de 22% (n = 29) da anurofauna registrada para a FOM tem a taxonomia incerta, sendo a maior parte das espécies pertencentes ao gênero *Scinax* (n = 9) e *Hypsiboas* (n = 7). Recentemente, estudos de filogenia têm embasado grandes alterações na sistemática de Amphibia (FAIVOVICH *et al.* 2005, FROST *et al.* 2006, GRANT *et al.* 2006). Aliado a isso, a cada ano são descritas dezenas de espécies novas (SBH 2009): em 1997 eram registradas para o Brasil 517 espécies de anfíbios (MITTERMEIER *et al.* 1997) e atualmente este número chega a 849 espécies (SBH 2009). Apesar do expressivo aumento, esse número está longe de ser definitivo visto que a cada ano novas espécies são descritas, sendo que somente em 2007 e 2008, 32 espécies foram descritas com material provindo do Brasil (21 em 2007 e 12 em 2008 - SBH 2009). Particularmente no sul do Brasil ainda há muitas questões taxonômicas a serem resolvidas, principalmente em complexos de espécies com ampla distribuição geográfica.

Das 29 espécies não identificadas em nível específico, 18 são táxons distintos. Dessas, 12 apresentam diferenças morfológicas e de canto de anúncio, quando comparadas com espécies próximas [*Flectonotus* aff. *fissilis*, *Ischnocnema* aff. *guentheri*, *Ischnocnema* sp. (gr. *parva*), *Melanophryniscus* sp.1 (gr. *tumifrons*),

Melanophryniscus sp.2 (gr. *tumifrons*) *Hypsiboas* aff. *curupi*, *Scinax* aff. *alter* 1, *Scinax* aff. *alter* 2, *Scinax* sp. (gr. *catharinae*), *Scinax* sp.2 (gr. *ruber*), *Physalaemus* aff. *gracilis* e *P.* aff. *olfersii*], e seis espécies apresentaram diferenças morfológicas (*Dendrophryniscus* aff. *berthaltutzae*, *Phasmahyla* sp. *Scinax* aff. *rizibilis* 1 e *Scinax* aff. *rizibilis* 2, *Pleurodema* aff. *bibroni* e *Microcaecilia* sp.), estando cinco delas em processo de descrição; são elas: estando cinco delas em processo de descrição; são elas: *Melanophryniscus* sp.1 (gr. *tumifrons*) (D. Baldo e colaboradores), *Scinax* aff. *alter* 1, *Scinax* aff. *alter* 2 (I. Nunes e colaboradores), *Physalaemus* aff. *gracilis* (G.R. Carrizo e colaboradores), *Physalaemus* aff. *olfersii* (C. Cassini e colaboradores). Vale salientar que apenas uma das cinco espécies do gênero *Microcaecilia* ocorre no Brasil, *Microcaecilia supernumeraria* Taylor, 1969 (FROST 2009).

As demais espécies [*Hypsiboas* sp.1 (gr. *pulchellus*), *H.* sp.2 (gr. *pulchellus*), *H.* cf. *joaquina* 1, *H.* cf. *joaquina* 2, *H.* cf. *joaquina* 3, *H.* cf. *joaquina* 4, *Scinax* cf. *berthae*, *Scinax* sp.1 (gr. *ruber*) *Scinax* sp. (gr. *perpusillus*), *Crossodactylus* sp. e *Leptodactylus* aff. *marmoratus*], são táxons que pertencem a grupos de taxonomicamente complexos e, dessa forma, sua identificação depende da continuação dos estudos.

O número de espécies endêmicas registradas para a FOM foi de 7% (n = 13), valor possivelmente subestimado frente ao elevado número de táxons não descritos e, conseqüentemente, sem conhecimento de sua distribuição. Por outro lado, o elevado número de espécies que ocorreram em poucas localidades pode estar superestimado, uma vez que há grandes lacunas de inventários em áreas de FOM. Neste sentido, o conhecimento sobre a situação de espécies de distribuição restrita a esses remanescentes florestais é particularmente complexo e incipiente. Tendo em vista o que os remanescentes de FOM não somam 1% da cobertura original em estágio avançado de sucessão florestal (BRITZ *et al.* 2000), dos quais apenas 0,39% estão protegidas (RIBERIO *et al.* 2009), há urgência de estudos voltados a inventários, que são o subsídio para ações conservacionistas (NOSS 1987, WILSON 1992, TABARELLI *et al.* 1999).

Dentre as localidades analisadas, Serro e Gemido e Fazenda Monte Alegre, ambas no Paraná, apresentaram as maiores riquezas (47 e 40, respectivamente). Este resultado provavelmente decorre da sua localização em faixa de ecótono, que contém freqüentemente organismos de cada uma das áreas superpostas, apresentando assim maior riqueza de espécies (PIANKA 1994). Além disso, são duas localidades que representam atualmente expressivos remanescentes florestais: Serro e Gemido faz parte de um contínuo florestal que vai da vertente oeste da Serra do Mar até o litoral paranaense (C.E. CONTE, obs. pess.) e a Fazenda Monte Alegre abriga um bloco contínuo de 126 mil hectares, dos quais 46 mil são de florestas nativas (ROCHA *et al.* 2003). Já as localidades Fazenda Santa Rita e Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas apresentaram as menores riquezas (19 e 20, respectivamente) o que se deve, provavelmente à sua condição vegetacional representada por campos, que apresentam menor heterogeneidade estrutural, quando comparado com ambientes florestados. A heterogeneidade ambiental tem sido reconhecida como uma das melhores explicações para a variação na diversidade de espécies (HUSTON 1994, BATAZINI *et al.* 2007).

Este estudo demonstra que, apesar de bastante descaracterizada, a FOM mantém elevada riqueza de anfíbios, com representantes não descritos e um considerável número de espécies endêmicas. Esta condição de endemismo tem sido igualmente observada para outros grupos taxonômicos nesse ecossistema, sendo hoje conhecidas 12 espécies de aves (STRAUBE & GIÁCOMO 2007) e quatro de serpentes (BÉRNILS *et al.* 2007) endêmicas.

Por ser Amphibia um grupo importante na diversidade da FOM, esforços direcionados, contínuos e de longa duração devem ser aplicados para a obtenção de inventários confiáveis e melhor resolução da identificação de espécies com problemas taxonômicos. Os resultados são claros ao demonstrar que a FOM é portadora de uma

elevada riqueza de espécies e que o ecossistema requer um programa mais intenso de levantamentos de anfíbios. A região pode ser considerada como um cenário para o registro de ampliações da distribuição de várias espécies e esforços de amostragens no campo indicam também o seu potencial para o registro de novas espécies.

1.7. Agradecimentos

A Gledson Vigiano Bianconi pelas críticas e contribuições na versão preliminar. A Janael Ricetti e Henning Steinicke pela confecção do abstract. A Fabiana Rocha Mendes pela revisão das referências bibliográficas. A Anne Elise Aprevidi, Darlene S. Gonçalves, Gilberto S.A. Filho, Janael Ricetti, Lucas Crivellari entre muitos outros colegas por seu inestimável apoio e auxílio nas atividades de campo. As Indústrias Pedro Pizzatto pelo suporte logístico em General Carneiro. A Indústria de Madeiras Tozzo Ltda pelo suporte logístico no Parque Nacional das Araucárias. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade pela autorização de coleta em Unidades de Conservação (Licença nº. 13282-5). À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida a C.E.C. Aos curadores das coleções científicas consultadas: Célio F.B. Haddad (UNESP, Rio Claro), Denise de C. Rossa-Feres (UNESP, São José do Rio Preto), José P. Pombal Junior (MNJR) e Hussan Zaher (MUZUSP).

1.8. Referências bibliográficas

- A'B SABER, A. 2003. A. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 159p.
- ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 2003. Anfíbios y reptiles del Uruguay. 2ª ed. Graphis Impresora. Montevideo, Uruguay. 136 p.
- BASTAZINI C.V., MUNDURUCA, J.F.V., ROCHA, P.L.B & NAPOLI, M.F. 2007. Amphibians from the Restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil: which environmental variables are associated with the anuran composition? *Herpetologica* 63(4):459- 471.
- BERNARDE, P.S. 1999. Geographic distribution: *Hyla uruguayana*. *Herpetological Review*, Lawrence, 30 (4):230.
- 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 del Herpetologia*, 14 (2): 93-104.
- BÉRNILS, S.R., GIRAUDO, A.R., CARREIRA, S. & CECHIN, S.Z. 2007. Répteis das porções Subtropical e Temperada da região Neotropical. *Ciência & Ambiente*, 35:101-136.
- BERTOLUCI, J. 2001. Anfíbios anuros. In *Intervales: Fundação para a conservação e a produção florestal do estado de São Paulo* (C. Leonel ed). Centro de Editoração, Secretaria do meio ambiente, São Paulo, p. 158-167.
- BERTOLUCI, J.A. & HEYER, W.R. 1995. Boraceia update. *FrogLog*, 14:2-3.
- BOKERMANN, W.C.A. 1966. Lista anotada das localidades tipo de anfíbios brasileiros. Serviço de Documentação - RUSP, São Paulo.
- BRITEZ, R.M., CASTELLA, P.R. & PIRES, L.A. 2000. Estratégia de conservação da floresta com araucária para o Estado do Paraná. In (M.S. Milano & V. Theulen, eds.), *Campo Grande, Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, Anais, p.731-737.
- CARAMASCHI, U. & CRUZ, C.A.G. 2002. Taxonomic status of *Atelopus pachyrhynchus* Miranda-Ribeiro, 1920, redescription of *Melanophryniscus tumifrons* (Boulenger, 1905), and descriptions of two new species of *Melanophryniscus* from the state of Santa Catarina, Brazil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional*, 60(4):303–314.

- CARDOSO, A.J., ANDRADE, G.V. & HADDAD, C.F.B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 49:241-249.
- COLOMBO, P., ZANK, C., SCHMIDT, L.E.C., GONÇALVES, G. & MARINHO, J.R. 2007. Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus simplex*: Distribution extension. *Check List*, 3(4):305-307.
- CONTE, C.E. & MACHADO, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4):940-948.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D. de C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1):162-175.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D. de C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(4):1025-1037.
- CRUMP, M. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, the University of Kansas, Lawrence*, 3:1-62.
- CRUZ, C.A.G. & FUSINATTO, L.A. 2008. A new species of *Dendrophryniscus*, Jiménez de la Espada, 1871 (Amphibia, Anura, Bufonidae) from the Atlantic Rain Forest of Rio Grande do Sul, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 3(1): 22-26.
- FAIVOVICH, J., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C.A., FROST, D.R. CAMPBELL, J.A. & W. WHEELER, C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294:1-240.
- DEIQUES, C.H., STAHNKE, L.F.M. REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. USEB, Porto Alegre.
- DUELLEMAN, W.E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American Tropics. *Annals of the Missouri Botanical Garden, Missouri*, 75:79-104.
- FERREIRA, J.C.V. 1996. O Paraná e seus municípios. *Memória brasileira*. Maringá.
- FROST, D.R. 2009. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.3. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>> (último acesso em 20/janeiro/2010).
- FROST, D.R., GRANT, T., FAIVOVICH, J., BAIN, R.H., HAAS, A., HADDAD, C.F.B., SÁ, R.O. de, CHANNING, A., WILKINSON, M., DONNELLAN, S.C., RAXWORTHY, C.J., CAMPBELL, J.A., BLOTTO, B.L., MOLER, P., DREWES, R.C., NUSSBAUM, R.A., LYNCH, J.D., GREEN, D.M. & WHEELER, W.C. 2006. The Amphibian Tree of Life. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1-370.
- GARCIA, P.C. de A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (C.S. Fontana, G.A Bencke & R.E. Reis, eds). EDIPUCRS. Porto Alegre. p. 147-164.
- GARCIA, P.C.A., LAVILLA, E., LANGONE, J. & SEGALLA, M.V.. 2007. Anfíbios da Região Subtropical da América do Sul. *Ciência & Ambiente* 35:65-100.
- GRANT, T., FROST, D.R., CALDWELL, J.P., GAGLIARDO, R., HADDAD, C.F.B., KOK, P.J.R., MEANS, D.B., NOONAN, B.P., SCHARGEL, W.E. & WHEELER, W.C. 2006. Phylogenetic systematics of dart-

- poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 299:1-262.
- GUAYASAMIN, J.M., CASTROVIEJO-FISHER, S., TRUEB, L., AYARZAGÜENA, J., RADA, M. & VILÀ, C. 2009. Phylogenetic systematics of Glassfrogs (Amphibia: Centrolenidae) and their sister taxon *Allophryne ruthveni*. *Zootaxa*, 2100:1-97.
- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 6: Vertebrados (C. A. Joly & C. E. M. Bicudo, org.). Editora FAPESP, São Paulo, p. 15-26.
- HADDAD, C.F.B. 2008. Anfíbios: uma análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond, & A.P. Paglia, eds.) Ministério do Meio Ambiente, Brasília e Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.287-324.
- HADDAD, C.F.B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil (L.P.C. Morellato ed.), Editora da Unicamp, FAPESP, Campinas, p. 188-211.
- HADDAD, C.F.B. & ABE, A.S. 1999. Anfíbios e Répteis. In Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos. http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp_anfib (último acesso em 22/01/2009)
- 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.
- HEDGES, S.B., DUELLMAN, W.E. & HEINICKE, M.P. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa*, 1737:1-182.
- HEYER, W.R. 1988. On frog distribution patterns east of the Andes. In Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns (P.E. Vanzolini & W. R. Heyer eds). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p.245-273.
- 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):235-410.
- HIERT, C. & MOURA, M.O. A. 2007. Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, Paraná. Guarapuava, Unicentro.
- HUECK, K. 1953. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). *Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências* 10:1-24.
- HUECK, K.1972. As florestas da America do Sul. Polígono. São Paulo.
- HUSTON, M.A. 1994. Biological diversity - the coexistence of species on changing landscapes. New York, Cambridge University press.
- IBGE. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Derna, Rio de Janeiro.
- IBGE. 2002. Mapa de clima do Brasil. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_mapas/> (última acesso em 21 de janeiro de 2010).
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2001. Anfíbios do município do Rio de Janeiro. Editora UFRJ.

- KLEIN, R.M. & HATSCHBACH, G. 1962. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores (Paraná). Boletim da Universidade do Paraná, sér. Geografia Física, 4:1-29.
- KOCH, Z. & CORRÊA, M.C. 2002. Araucária – A Floresta do Brasil Meridional. Olhar Brasileiro. Curitiba.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica. México.
- KUHLMANN, E. 1952. Os grandes traços da fitogeografia do Brasil. Boletim Geográfico, 11:618-628.
- KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. Pró-Mata – Anfíbios-Amphibien-Amphibians.: EDIPUCRS, Porto Alegre.
- KWET, A., 2000. The genus *Pseudis* (Anura: Pseudidae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil, with description of a new species. Amphibia-Reptilia, 21:39-55.
- KWET A. & SOLÉ, M. 2008. A new species of *Trachycephalus* (Anura: Hylidae) from the Atlantic Rain Forest in southern Brazil. Zootaxa, 1947:53–67.
- LEITE, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. Ciência & Ambiente, Santa Maria, 24:51-73.
- LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150.
- LEWINSOHN, T. 2006. Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Biodiversidade 15(2).
- LINDMAN, C.A.M.; FERRI, M.G.A. 1974. Vegetação no Rio Grande do Sul. Itatiaia, Belo Horizonte.
- LINGNAU, R. 2008. Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembléia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LOEBMANN, D., 2005. Os anfíbios da Região Costeira do Extremo Sul do Rio Grande do Sul. USEB, Pelotas, USEB.
- LUCAS, E.M. & FORTES, V.B. 2008. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. Biota Neotropica 8(3):051-061.
- MAACK, V. 1981. Geografia física do Estado do Paraná. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- MACHADO, R.A. 2004. Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, sul do Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- MACHADO, R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & 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, 16(4):997-1004.
- MACHADO, A.B., MARTINS, C.S. & DRUMMOND, G.M. (Eds.). 2008. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes de dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- MEDEIROS, J.D. SAVI, M. & BRITO, B.F.A. 2005. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. Biotemas, 18(2):33-50.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2002. Proposta do grupo de trabalho preservação e recuperação da Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina. Portaria Ministerial 49 de 06 de fevereiro de 2002, Brasília, Brasil.
- MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R. & MITTERMEIER, C.G.. 1997. Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Cemex, México.

- MORATO, S.A.A. 1995. Padrões de distribuição da fauna de serpentes da Floresta de Araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- NIMER, E. 1977. Clima. In Geografia do Brasil. Fundação IBGE, (2):47-84.
- PIANKA, E.R. 1994. Evolution ecology. Harper Collins College Publishers, New York.
- POMBAL JR. & GORDO, M.. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. In Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna (O.V. Marques & D. Wânia eds). Holos, Ribeirão Preto. p. 243-256.
- POMBAL JR. & HADDAD, C.F.B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, 45 (15):201-123.
- PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M. & HADDAD, C.B.F. 2004. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitats use by anurans (Amphibia) in a seasonal environmental in the Panatanal, Brazil. Amphibia-Reptilia, 26 (2):211-221.
- 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: 1144-1156.
- ROCHA, V.L, MACHADO, R.A., FILIPAKI, S.A., FIER, I.S.N. & PUCCI, J.A.L. 2003. A biodiversidade da Fazenda Monte Alegre da Klabin S/A – no estado do Paraná. In: Anais 8º Congresso Florestal Brasileiro, São Paulo, SBS, v2, p. 1-12.
- SANTOS, T.G. & HADDAD, C.F.B. 2006. Amphibia, Anura, Leptodactylidae, *Leptodactylus labyrinthicus*: rediscovery and distribution extension in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Check List 2 (1):22-23.
- SANTOS, T.G.; ROSSA-FERES, D.de C.; CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. Iheringia - Série Zoologia, 97:37-49.
- SANTOS, T.G.; VASCONCELOS, T.S.; ROSSA-FERES, D. de C. & HADDAD, C.F.B. 2009. Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, Sao Paulo state, Brazil. Journal of Natural History, 43:973-993.
- SEGALLA, M.V. & LANGONE, J.A. 2004. Anfíbios. In Mikich, S.B. & Bérnils, R.S. (eds.). In Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná (S.B. Mikich & R.S. Bérnils, eds.). Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Curitiba, p.539-577.
- SBH (Sociedade Brasileira de Herpetologia). 2009. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia. <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm> (último acesso em 20/01/2010)
- SILVANO, D.L. & PIMENTA, V.S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia (P.I. Prado, E.C. Landau, R.T. Moura, L.P.S. Pinto, G.A.B. Fonseca & K. Alger orgs). CD-ROM, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, Ilhéus.
- STEINBACH-PADILHA, G.C. 2008. A new species of *Melanophryniscus* (Anura, Bufonidae) from the Campos Gerais region of southern Brazil. Phyllomedusa, 7 (2):99-108.
- STRANECK, R., OLMEDO, E.V. de & CARRIZO, G.R. 1993. Catálogo de voces de anfíbios argentinos / Catalogue of the voices of argentine amphibians. Literature of Latin America, Buenos Aires.
- STRAUBE, F.C. & GIÁCOMO, A. 2007. Avifauna das regiões Subtropical e Temperada do Neotrópico: Desafios Biogeográficos. Ciência & Ambiente, 35:137-166.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W., PERES, C.A. 1999. Effects on habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil Biological Conservation, 91(2/3): 119-127.

- UETANABARO, M., SOUZA, F.L., LANDGREF-FILHO, P.A., BEDA, F., & BRANDÃO, R.A. 2007 Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Biota Neotropica* 7 (3): 279- 289.
- WELLS, K.D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25:666-693.
- WHITMORE, T.C. 1998. An introduction to tropical rainforests. Oxford University Press, Oxford.
- WILSON, E.O. 1992. Estrategia de conservación de la biodiversidad. In *Estrategia Global para la Biodiversidad: Pautas de Acción para Salvar, Estudiar y Usar en Forma Sostenible y Equitativa la Riqueza Biótica de la Terra*. WRI/UICN/PNUMA.
- VASCONCELOS, T.S, SANTOS, T.G. & HADDAD, C.F.B. 2006. Amphibia, Anura, Hylidae, *Hypsiboas punctatus*: Distribution extension and filling distribution gaps. *Chek List*, 2(2):61-62.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro.

Tabelas

Tabela I. Lista com as localidades inventariadas que estão inseridas em região de Floresta com Araucária e campos associados no sul do Brasil. Fisionomias: CAM = campo, FOD = Floresta Ombrófila Densa, FES = Floresta Estacional Semidecidual; PARNA = Parque Nacional, PARMU = Parque Municipal, FLONA = Floresta Nacional, REVS = Refúgio da Vida Silvestre. ? = dados inexistentes.

Localidade, município, estado	Coordenada	Período de amostragem	Formação	Referencia
Pró-Mata, São Francisco de Paula, RS	29°27'S e 50°34'W	?	FOM, FOD, CAM	KWET & DI-BERNARDO 2099
Lagoinha, Tijucas do Sul, PR	25°45'S e 49°11'W	13 meses	FOM, FOS	CONTE & MACHADO 2005
Fazenda Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, PR	25°37'S e 49°15'W	15 meses	FOM, CAM	CONTE & ROSSA-FERES 2007
Serro e Gêmido, São José dos Pinhais	25°41'S e 49°03'W	15 meses	FOM, FOD	CONTE & ROSSA-FERES 2006
Bacia do Rio Jordão, Pinhão e Candói, PR	25°38'S e 51°58'W	12 meses	FOM, CGU, FES	C.E. CONTE, obs. pess.
Fazenda Santa Rita, Palmeira, PR	25°38'S e 51°58'W	?	CGE	BERNARDE & MACHADO 2000
Parque Ecológico da Klabin, Telêmaco Borba, PR	24°17'S e 50°35'W	17 meses	FOM, FES,	MACHADO 2004
Indústrias Pedro Pizzatto, General Carneiro, PR	26°23'S e 51°22'W	13 meses	FOM, CAM	C.E. CONTE, obs. pess.
PARNA das Araucárias, Ponte Serrada e Passos Maia, SC	26°47'S e 51°54'vW	13 meses	FOM, CAM	C.E. CONTE, obs. pess.
PARMU São Luis de Tolosa	26°05'S e 49°48'W	12 meses	FOM	SANTOS & CONTE, em prep.
REVS dos Campos de Palmas, Palmas, PR	26°31'S e 51°38'W	12 meses	CAM, FOM	GONÇALVES & CONTE, em prep.
FLONA de Chapecó	27°05'S e 52°46'W	25 meses	FOM	LUCAS & FORTES 2008
Serra da Esperança, Lebon Régis, SC	26°51'S e 50°40'W	20 meses	FOM	LINGNAU 2008
FLONA de Irati, Fernandes Pinheiro, PR	25°24'S e 50°35'W	12 meses	FOM	C.E. CONTE, obs. pess
PARNA Aparados da Serra	29°07'S e 50°01'W	42 meses	FOM, FOD, CAM	DEIQUES <i>et al.</i> (2007)
Curitiba, PR	25°43'S e 49°26'W	12 meses	FOM, CAM	EFFTING <i>et al.</i> em prep.

Tabela II. Lista das espécies registradas na Floresta com Araucária e campos associados no Sul do Brasil (* = espécies endêmicas da FOM). **SGE** - Serro e Gemido, São José dos Pinhais, PR; **FMO** - Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, PR; **PRM** - Pró-Mata, São Francisco de Paula, RS; **FGA** - Fazenda Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, PR; **PAA** - Parque Nacional das Araucárias, Ponte Serrada e Passo Maia, SC; **SES** - Serra da Esperança, Lebon Régis, SC; **PAS** - Parque Nacional Aparados da Serra, Praia Grande e Cambará do Sul, SC/RS; **BJO** - Bacia do Rio Jordão, Candió e Pinhão, PR; **IPP** - Indústrias Pedro Pizzato, General Carneiro, PR; **FCH** - Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú e Chapecó, SC; **STO** - Parque Municipal São Luis de Tolosa, Rio Negro, PR; **LAG** - Lagoinha, Tijucas do Sul, PR; **FLI** - Floresta Nacional de Irati, PR; **CTB** - Curitiba, PR; **RVI** - Refúgio da Vida silvestre dos Campos de Palmas, Palmas, PR; **SRI** - Fazenda Santa Rita, Palmeira, PR; **DM** - Dados museológicos. Dados bibliográficos dos inventários: vide tabela I. Ocorrência: **DIG** - distribuição geográfica, sendo: **MTA** - Mata Atlântica *latu sensu*, **AMP** - ampla distribuição ocorrendo em mais de um bioma, **END** - endêmica da FOM e **EXO** - espécie exótica (FROST *et al.* 2010, presente estudo). ? - indica que o atual conhecimento da espécie não permite inferência sobre sua distribuição e ! - indica que houve uma atualização da lista.

Espécies	SGE	FMO	FGA	PRM	PAA	SES	PAS	BJO	IPP	FCH	STO	LAG	FLI	CTB	RVI	SRI	DM	DIG
Ordem Anura																		
Amphignathodontidae																		
<i>Flectonotus</i> aff. <i>fissilis</i>	1																	?
<i>Gastrotheca microdiscus</i> (Anderson Lönnberg & Anderson, 1910)																1		MTA
Brachycephalidae																		
<i>Ischnocnema henseleitii</i> (Peters, 1870)	1	1	1!	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				MTA
<i>I. sambaqui</i> Castanho & Haddad, 2000	1																	MTA
<i>Ischnocnema</i> aff. <i>guenitheri</i>												1						?
<i>Ischnocnema</i> sp. (gr. <i>parva</i>)	1																	?
<i>Brachycephalus</i> aff. <i>brunneus</i>	1																	?
Família Bufonidae																		
<i>Dendrophryniscus berthaltzae</i> Izecksohn 1994																	1	MTA
<i>Dendrophryniscus krausae</i> Cruz & Fusinato 2008																	1	END
* <i>Dendrophryniscus stawarskyi</i> Izecksohn, 1994																		END
<i>Dendrophryniscus</i> aff. <i>berthaltzae</i>	1																	?
<i>Melanophryniscus atroluteus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)																	1	AMP
* <i>Melanophryniscus cambaraensis</i> Braun & Braun, 1979																		END
<i>Melanophryniscus devincenzii</i> Klappenbach, 1968																		AMP
* <i>Melanophryniscus simplex</i> Caramaschi & Cruz, 2002																		END
* <i>Melanophryniscus spectabilis</i> Caramaschi & Cruz, 2002																		END
<i>Melanophryniscus tumifrons</i> (Boulenger, 1905)																		AMP
* <i>Melanophryniscus vilavelhensis</i> Steinbach-Padilha 2008																		END
<i>Melanophryniscus</i> sp.1 (gr. <i>tumifrons</i>)																	1	?
<i>Melanophryniscus</i> sp.2 (gr. <i>tumifrons</i>)																		?
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera Jr., Caramaschi & Haddad, 2004)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MTA

continua

Tabela II - continuação

Espécies	SGE	FMO	FGA	PRM	PAA	SES	PAS	BJO	IPP	FCH	STO	LAG	FLJ	CTB	RVI	SRI	DM	Ocor		
<i>R. icterica</i> (Spix, 1824)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			MTA		
* <i>R. henseli</i> (Lutz 1934)					1	1	1	1	1	1			1					MTA		
Família Centrolenidae																				
* <i>Vitreorana parvula</i> (Boulenger, 1895)																		1	END	
<i>V. uranoscopa</i> (Müller, 1924)	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						MTA	
Família Ceratophryidae																				
<i>Ceratophrys aurita</i> (Raddi, 1823)																	1		MTA	
Família Craugastoridae																				
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	1	1					1												MTA	
Família Cycloramphidae																				
<i>Cycloramphus asper</i> (Werner, 1899)																			1	MTA
<i>C. bolitoglossus</i> (Werner, 1897)											1									MTA
<i>C. diringshofeni</i> Bokermann, 1957																			1	MTA
<i>C. izecksohni</i> Heyer, 1983																			1	MTA
<i>C. rhyakonastes</i> Heyer, 1983																				MTA
<i>Linnomiedusa macroglossa</i> (Duméril & Bibron, 1841)										1										AMP
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)																				AMP
<i>Proceratophrys avelinoi</i> Mercadal de Barrio & Barrio, 1993																				AMP
<i>P. boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	1		1												1					MTA
<i>P. bigibbosa</i> (Petters, 1872)																				MTA
* <i>P. brauni</i> Kwet & Faivovich, 2001																				END
<i>P. subguttata</i> Izecksohn, Cruz & Peixoto, 1999		1	1																	MTA
<i>Thoropa saxatilis</i> Cocroft & Heyer, 1988	1																			MTA
Família Hylidae																				
<i>A. albosignatus</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1938)	1	1	1											1						MTA
<i>A. cochraniae</i> (Mertens, 1952)																				MTA
<i>A. ehrhardti</i> (Müller, 1924)	1																			MTA
<i>A. perviridis</i> Lutz in B. Lutz, 1950	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	AMP
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1870)	1	1	1	1																MTA
<i>Dendropsophus anceps</i> (A. Lutz, 1929)	1																			AMP
<i>D. elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	1																			MTA
<i>D. microps</i> (Peters, 1872)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MTA

continua

Tabela II - continuação

Espécies	SGE	FMO	FGA	PRM	PAA	SES	PAS	BJO	IPP	FCH	STO	LAG	FLJ	CTB	RVI	SRI	DM	Ocor
<i>D. minutus</i> (Peters, 1872)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		AMP
<i>D. nahdereri</i> Lutz and Bokermann, 1963	1				1	1			1									MTA
<i>D. nanus</i> (Boulenger, 1889)		1																AMP
<i>D. sanborni</i> (Schmidt, 1944)	1	1	1	1		1	1	1	1			1				1		AMP
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	1	1	1!				1	1	1	1		1	1	1	1	1		AMP
<i>H. bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1				MTA
<i>H. caingua</i> (Carrizo, 1991)								1										AMP
<i>H. curupi</i> Garcia, Faivovich & Haddad, 2007																		MTA
<i>H. faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		AMP
<i>H. guentheri</i> (Boulenger, 1886)																		MTA
* <i>H. joaquina</i> (Lutz, 1968)																	1	END
* <i>H. leptolineatus</i> (P. Braun & C. Braun, 1977)																		END
<i>H. marginatus</i> (Burmeister, 1856)																		AMP
<i>H. prasinus</i> (Burmeister, 1856)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		MTA
<i>H. pulchellus</i> (Duméril & Bibron, 1841)																		AMP
<i>H. semiguttatus</i> (A. Lutz, 1925)	1																	MTA
<i>H. stellae</i> Kwet 2008																	1	MTA
<i>Hypsiboas</i> cf. <i>curupi</i>																		?
<i>Hypsiboas</i> aff. <i>joaquina</i> 1				1!														?
<i>Hypsiboas</i> aff. <i>joaquina</i> 2																		?
<i>Hypsiboas</i> aff. <i>joaquina</i> 3																		?
<i>Hypsiboas</i> aff. <i>joaquina</i> 4				1!														?
<i>Hypsiboas</i> sp.1 (gr. <i>pulchellus</i>)																		?
<i>Hypsiboas</i> sp.2 (gr. <i>pulchellus</i>)								1										?
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Cope, 1862)													1			1		?
* <i>Pseudis cardosoi</i> Kwet, 2000																	1	AMP
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich 2005	1	1	1!												1			END
<i>Scinax catharinae</i> (Boulenger, 1888)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		AMP
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		MTA
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)																		AMP
<i>Scinax perereca</i> Pombal Jr., Haddad & Kasahara, 1995	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		AMP
<i>Scinax rizzibilis</i> (Bokermann, 1964)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		MTA

continua

Tabela II – continuação

Espécies	SGE	FMO	FGA	PRM	PAA	SES	PAS	BJO	IPP	FCH	STO	LAG	FLJ	CTB	RVI	SRI	DM	Ocor
<i>Scinax squatrostris</i> (A. Lutz, 1926)	1	1	1!	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	AMP
<i>Scinax uruguayus</i> (Schmidt, 1944)				1	1	1	1	1	1	1					1	1	1	AMP
<i>Scinax</i> aff. <i>alter</i> 1											1							?
<i>Scinax</i> aff. <i>alter</i> 2				1!														?
<i>Scinax</i> cf. <i>berthae</i>				1														?
<i>Scinax</i> sp.1 (gr. <i>catharinae</i>)					1	1	1	1	1	1	1							?
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>perpusillus</i>)	1			1														?
<i>Scinax</i> aff. <i>rizibilis</i> 1					1													?
<i>Scinax</i> aff. <i>rizibilis</i> 2						1												?
<i>Scinax</i> sp.1 (gr. <i>ruber</i>)		1	1													1		?
<i>Scinax</i> sp.2 (gr. <i>ruber</i>)		1	1!													1		?
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> (Toledo, Lingnau & Haddad, 2007)	1	1	1!								1							MTA
* <i>S. surdus</i> (Cochran, 1953)	1	1!	1!	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	END
<i>Trachycephalus dibernardoi</i> Kwet 2008	1	1!	1!	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MTA
<i>Phasmahyla</i> sp.	1																	?
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal & Haddad, 1992	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MTA
<i>P. distincta</i> B. Lutz, 1950	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MTA
Família Hylodidae																		
<i>Crossodactylus schimidti</i> Gallardo, 1961																	1	MTA
<i>Crossodactylus</i> sp.	1	1																?
<i>Hylodes heyeri</i> Haddad, Pombal Jr. & Bastos, 1996	1	1																MTA
<i>Hylodes meridionalis</i> (Mertens, 1927)	1	1		1														MTA
Família Leiuperidae																		
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	AMP
<i>P. henselii</i> (Peters, 1872)																	1	AMP
<i>P. lisei</i> Braun & Braun, 1977				1														AMP
<i>P. nanus</i> (Boulenger, 1888)				1		1												AMP
<i>P. aff. gracilis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	AMP
<i>P. aff. olfersii</i>	1	1	1	1											1			?
<i>Pleurodema bibronii</i> Tchudi, 1838																	1	AMP
<i>Pleurodema</i> aff. <i>bibronii</i>																		?
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)														1			1	AMP

continua

Tabela II - continuação

Espécies	SGE	FMO	FGA	PRM	PAA	SES	PAS	BJO	IPP	FCH	STO	LAG	FLJ	CTB	RVI	SRI	DM	Ocor	
Família Leptodactylidae																			
<i>Leptodactylus araucaria</i> (Kwet & Angulo 2002)				1		1	1		1									MTA	
<i>L. fuscus</i> (Schneider, 1799)	1								1									AMP	
<i>L. furnarius</i> Szajma & Bokermann, 1978										1							1	AMP	
<i>L. gracilis</i> (Duméril & Bibron 1841)									1									AMP	
<i>L. cf. latrans</i> (Steffen, 1815)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		AMP	
<i>L. mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	1							1	1									AMP	
<i>L. nanus</i> Müller, 1922	1									1	1							MTA	
<i>L. notoakites</i> Heyer, 1978	1	1	1							1		1						MTA	
<i>L. plaumanni</i> Ahl, 1936	1	1		1	1	1	1	1	1						1	1		AMP	
<i>L. aff. marmoratus</i>			1															?	
<i>Scythrophrys sawayae</i> (Cochran, 1953)	1																	MTA	
Família Microhylidae																			
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	1										1							MTA	
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1			AMP	
* <i>E. erythrogaster</i> Kwet & Di-Bernardo, 1998				1														END	
Família Ranidae																			
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1				EXO	
Ordem Gymnophiona																			
Família Caeciliidae																			
<i>Chthonerpeton indistinctum</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)																		1	MTA
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)																		1	MTA
<i>S. paulensis</i> Boettger, 1892																		1	MTA
<i>Microcaecilia</i> sp.																		1	?
Total de espécies por localidade	47	40	35	37	32	32	30	29	29	28	24	23	23	21	20	19		27	

Figuras

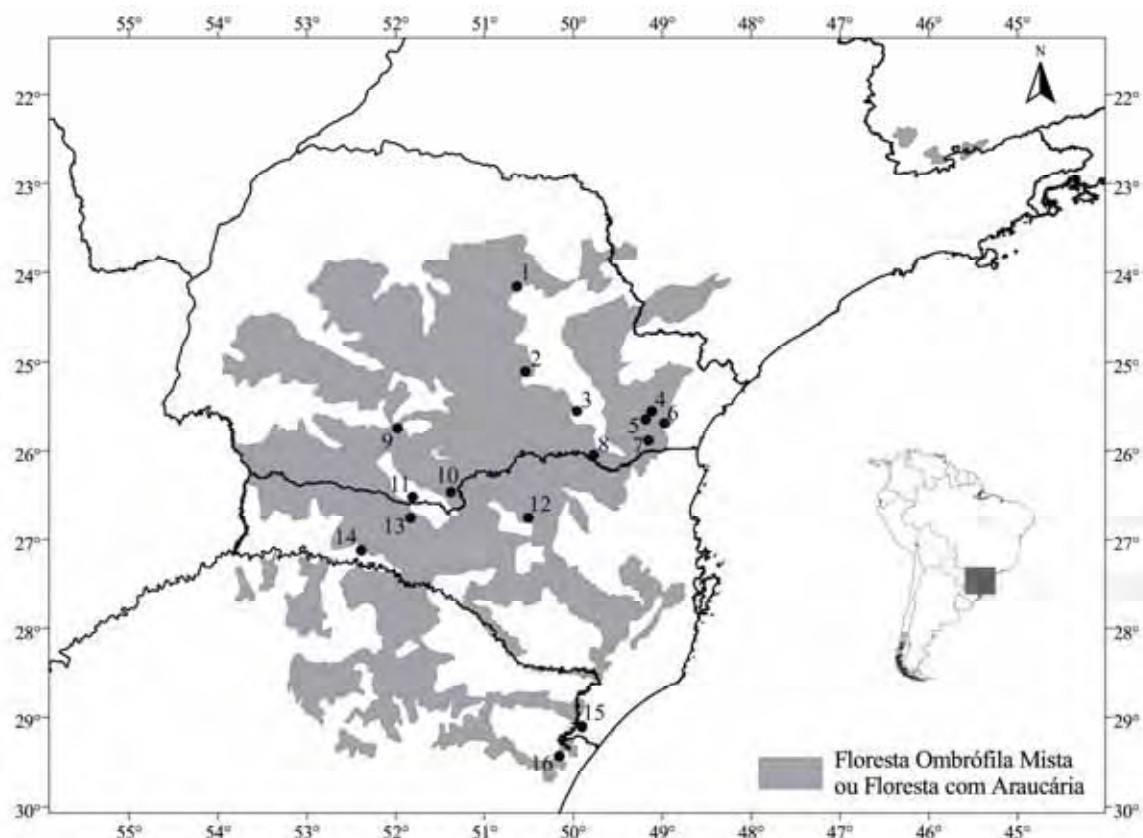


Figura 1. Mapa do Brasil com destaque para a região Sul, indicando a distribuição da Floresta com Araucária e campos associados e as localidade amostradas neste estudo: **1-** Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba; **2-** Flona de Irati, Fernandes Pinheiro; **3-** Fazenda Santa Rita, Palmeira; **4-** Município de Curitiba; **5-** Fazenda Gralha Azul, Fazenda Rio Grande; **6-** Serro e Gemido, São José dos Pinhais; **7-** Lagoinha, Tijucas do Sul; **8-** Parque Municipal São Luis de Tolosa, Rio Negro; **9-** Bacia do Rio Jordão, Candói e Pinhão; **10-** Indústrias Pedro Pizzato, General Carneiro; **11-** Refúgio da Vida silvestre dos Campos de Palmas, Palmas; **12-** Serra da Esperança, Lebon Régis; **13-** Parque Nacional das Araucárias, Ponte Serrada e Passo Maia; **14-** Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú e Chapecó; **15-** Parque Nacional Aparados da Serra, Praia Grande e Cambará do Sul; e **16-** Pró-Mata, São Francisco de Paula.

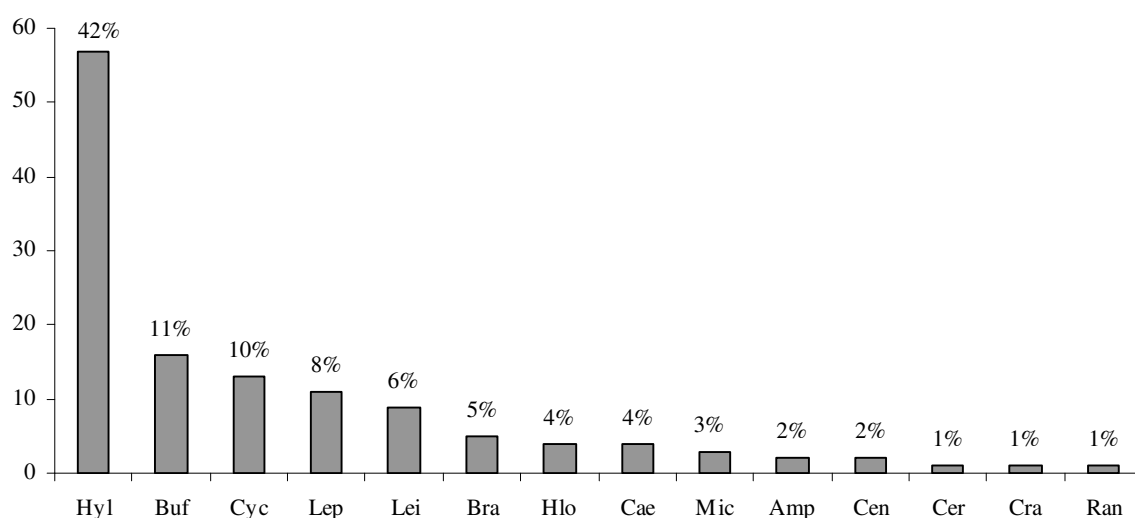


Figura 2. Proporção do número de espécies registradas por família da Classe Amphibia, na Floresta com Araucária e campos associados no Sul do Brasil. Hyl – Hylidae, Buf = Bufonidae, Cer = Ceratophrydae, Cyc = Cycloramphidae, Lep = Leptodactylidae, Lei = Leiuperidae, Bra – Brachycephalidae, Hlo = Hyloidae, Cae = Caeciliidae, Mic = Microhylidae, Amp = Amphignathodontidae, Cen = Centrolenidae, Cra – Craugastoridae e Ran = Ranidae.

Capítulo 2

Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações

**Carlos Eduardo Conte, Fausto Nomura, Reginaldo Assêncio Machado, Axel Kwet,
Rodrigo Lingnau, Denise de Cerqueira Rossa-Feres**

Aceito para publicação no periódico Biota Neotropica

2.1. Resumo

Estudos envolvendo análises bioacústicas têm possibilitado a identificação de espécies pertencentes a grupos complexos, bem como a descrição e diferenciação de espécies crípticas. Recorrendo a esta ferramenta e com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre a composição de espécies de anfíbios em áreas de Floresta com Araucária, foram amostradas 11 áreas nos estados do Paraná e Santa Catarina. Os resultados ampliaram significativamente o conhecimento da distribuição geográfica de oito espécies de anfíbios anuros: *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps*, atualmente classificada como criticamente ameaçada no Estado do Paraná, *D. nahdereri*, *Scinax granulatus*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Pseudis cardosoi*, *Leptodactylus araucaria* e *L. nanus*. Alguns destes registros representam avanços nas análises taxonômicas, por exemplo: *Ischnocnema henselii* é uma espécie críptica e algumas populações até o momento eram confundidas no Paraná com *I. guentheri*; *Trachycephalus dibernardoi* era identificada como *T. imitatrix* e *Leptodactylus nanus* como *L. marmoratus*. A caracterização e descrição dos cantos destas espécies também são apresentadas.

Palavras-chave: *Distribuição geográfica, Amphibia, Ischnocnema henselii, Dendropsophus anceps, Dendropsophus nahdereri, Pseudis cardosoi, Scinax granulatus, Trachycephalus dibernardoi, Leptodactylus araucaria, Leptodactylus nanus, Floresta Atlântica, Paraná, Santa Catarina.*

2.2. Abstract. new records in the geographic distribution range of the anurans of the Araucaria Forest and the importance of vocalization for the recognition of cryptic species.

Studies involving bioacoustics analysis turned possible the identification of complex species groups, as well as the description and differentiation of cryptic species. In order to increase the knowledge on the species composition of amphibians in Araucaria Forests, we sampled eleven areas in the states of Paraná and Santa Catarina, which significantly increased the geographic distribution range of eight amphibian species: *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps*, a currently classified as critically endangered in Paraná state, *D. nahdereri*, *Scinax granulatus*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Pseudis cardosoi*, *Leptodactylus araucaria* and *L. nanus*. Some of the new records result in taxonomic progress, for example: *Ischnocnema henselii* is a cryptic species with some populations in Paraná that have been previously mistaken to *I. guentheri*; *Trachycephalus dibernardoi* was mistaken for *T. imitatrix* and *Leptodactylus nanus* to *L. marmoratus*. We also characterize and describe the calls of all these species.

Key-words: *Geographic distribution, Amphibia, Ischnocnema henselii, Dendropsophus anceps, Dendropsophus nahdereri, Pseudis cardosoi, Scinax granulatus, Trachycephalus dibernardoi, Leptodactylus araucaria, Leptodactylus nanus, Atlantic forest, Paraná, Santa Catarina.*

2.3. Introdução

O Brasil é o país com a maior diversidade de anuros do planeta, com 849 espécies reconhecidas (SBH 2009). Como em muitas regiões tropicais, o principal fator de risco dessa diversidade é a perda de habitats, causada pelo crescimento das populações humanas (SILVANO & SEGALLA 2005, FONSECA *et al.* 2008). A relevância do impacto é tamanha que das 16 espécies que se encontram em alguma categoria de ameaça no país – número provavelmente subestimado –, 75% decorrem da destruição do ambiente (HADDAD 2008). Como complicador, uma grande quantidade dessas espécies estão categorizadas como “dados Insuficientes” em listas vermelhas regionais e/ou nacional, refletindo o estágio inicial que se encontra o conhecimento sobre a anurofauna em grande parte do território brasileiro.

Historicamente, os esforços têm se concentrado nas regiões costeiras e ao longo dos grandes rios, sendo negligenciados para os planaltos interioranos (HADDAD 1998). Embora um rápido e grande avanço nas pesquisas com anfíbios tenha ocorrido nos últimos anos em áreas pouco amostradas (*e.g.* CONTE & ROSSA-FERES 2006, BASTAZINI *et al.* 2007, CANELAS & BERTOLUCI 2007, MENIN *et al.* 2008, SANTOS *et al.* 2009, LUCAS & FORTES 2009), ainda existem lacunas geográficas a serem preenchidas. Entre os diferentes biomas do Brasil, a Mata Atlântica é, ainda, um dos biomas cuja anurofauna pode ser considerada pouco conhecida em alguns de seus ecossistemas (HADDAD & SAZIMA 1992, POMBAL & GORDO 2004, SILVANO & SEGALLA 2005), como a Floresta Ombrófila Mista (= Floresta com Araucária), que carece de inventários, estudos ecológicos de médio e longo prazo (CONTE & MACHADO 2005, LUCAS & FORTES 2009) incluindo aqueles com bioacústica (LINGNAU *et al.* 2004, CONTE *et al.* 2005).

A atividade de vocalização dos anuros é uma característica típica do grupo (DUELLMAN & TRUEB 1986, WELLS 2007) e muitos estudos demonstraram que ela atua como uma importante barreira para a troca de genes entre espécies distintas (DREWRY & RANDY 1983), podendo auxiliar na identificação e descrição de espécies crípticas (CHANNING *et al.* 2002). Assim, táxons morfologicamente similares podem ser distinguidos em função de características dos seus cantos como, por exemplo, *Eleutherodactylus coqui* e *E. portoricensis* (Porto Rico; THOMAS 1966) e espécies crípticas dos gêneros *Breviceps* e *Hyperolius* (África; MINTER 1997, CHANNING *et al.* 2002). No Brasil, o registro e a caracterização da vocalização de anuros também podem auxiliar na identificação de complexos de espécies crípticas (HEYER 1984) e na designação correta de novas espécies, antes confundidas com espécies morfologicamente similares. Entretanto, os anuros não apresentam apenas um tipo de vocalização, emitindo sons distintos em contextos sociais e ecológicos distintos (DUELLMAN & TRUEB 1986, WELLS 2007). Entre os tipos de canto identificados, o canto de anúncio é geralmente considerado como um sinal de múltiplas mensagens, empregado em diferentes contextos sociais, enquanto que o canto territorial é utilizado apenas em encontros agonísticos entre machos (WELLS 2007).

Este estudo tem como objetivo relatar ampliações na ocorrência de oito espécies de anfíbios em áreas de Floresta com Araucária do sul do país, apresentar uma síntese da distribuição conhecida no Brasil, juntamente com a descrição e análise de seus cantos de anúncio. Ainda, é apresentado o canto territorial de *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps* e *Pseudis cardosoi*.

2.4. Material e Métodos

Os dados aqui apresentados foram obtidos ao longo de sete anos (2003 – 2009) de incursões ao campo, nas quais os ambientes foram amostrados durante o período noturno, sendo as espécies registradas por busca visual e auditiva. Foram realizadas amostragens em onze municípios nos estados do Paraná e Santa Catarina (Tab. I). Além disso, foram realizadas novas incursões em localidades cuja anurofauna já havia sido inventariada, em Tijucas do Sul (CONTE & MACHADO 2005), São José dos Pinhais (CONTE & ROSSA-FERES 2006) e Fazenda Rio Grande (CONTE & ROSSA-FERES 2007), para obtenção do registro do canto de algumas espécies, com o intuito de reavaliar suas identificações.

Exemplares-testemunho foram capturados manualmente, anestesiados e mortos em álcool fraco (10%). O comprimento rostro-cloacal (CRC) de todos os indivíduos foram medidos com paquímetro (0,05mm) e depositados na Coleção Científica do Departamento de Zoologia e Botânica da UNESP, Campus de São José do Rio Preto (DZSJRP), São Paulo (licenças ICMBio números 02026.002574/2006-53 e 13282-1). As vocalizações das espécies foram registradas com microfone semi-direcional Sennheiser ME66 acoplado a um gravador Marantz PMD222 e a temperatura e umidade relativa do ar foram medidas com o auxílio de um termohigrômetro HT 7020. As vocalizações foram digitalizadas em frequência de amostragem de 44.100 Hz, com resolução de 16 bits, FTT, editadas e analisadas no programa Cool Edit, versão 96. Os parâmetros acústicos medidos foram: frequência máxima (Hz), frequência mínima (Hz), frequência dominante (Hz), duração da nota (s), número de pulsos, taxa de repetição (notas/s) e intervalo entre notas (s) (LINGNAU *et al.* 2004, MARTINS *et al.* 2006).

Os cantos de anúncio e territorial de *Ischnocnema henselii*, *Dendropsophus anceps* e *Pseudis cardosoi*, foram comparados por análise multivariada. Anteriormente, os dados foram testados quanto a premissa de normalidade pelos testes de Mardia e Kurtosis para homogeneidade de variância (MARDIA 1970) e o teste geral de DOORNIK & HANSEN (2008). Quando pelo menos um destes testes apresentava um grande desvio da normalidade (diferença significativa de 5%), a distribuição foi considerada como significativamente não-normal e os conjuntos de dados foram então comparados por Análise de Similaridade (ANOSIM). A ANOSIM é um teste não paramétrico que mede a diferença entre dois ou mais grupos, a partir de qualquer medida de distância, que são convertidas em postos e comparadas dentro e entre grupos (CLARKE 1993). Neste estudo, foi utilizada como medida de distância o índice de Bray-Curtis. O teste *a posteriori* é realizado por meio de uma comparação par-a-par utilizando a ANOSIM, com a correção de Bonferroni para múltiplas comparações (CLARKE 1993), sendo que as diferenças foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$. Para representar graficamente as diferenças entre os grupos, foi utilizada análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS - CLARKE & WARWICK 1994). O algoritmo usado para os cálculos computacionais é descrito por KRUSKAL (1964). O ponto inicial desta análise é a matriz de similaridade entre os grupos comparados, no caso, as matrizes de similaridade construídas a partir das características temporais e espectrais dos cantos de anúncio e territorial utilizando o índice de Bray-Curtis. O mapeamento das variáveis explanatórias para a distribuição dos cantos no espaço bi-dimensional foi realizada por meio de uma análise de regressão linear simples entre os autovalores dos eixos 1 e 2 da NMDS com as características espectrais e temporais dos cantos.

No caso dos dados apresentarem uma distribuição normal, a comparação entre os cantos foi realizada por meio de análise de variância multivariada (MANOVA). A MANOVA é uma versão multivariada da ANOVA e compara a diferença entre médias de vários grupos (HAND & TAYLOR 1987). Para representar graficamente as diferenças entre os cantos de anúncio e territorial foi aplicada análise de covariância (CVA). Formalmente, a CVA é um caso especial de correlação na qual o conjunto de variáveis preditoras é resumido a uma única variável nominal definindo as classes (TER BRAAK 1994). Para representar graficamente as diferenças entre os cantos de

anúncio e territorial foi aplicada análise de covariância. Para verificar diferenças entre as notas de um mesmo tipo de canto, foi aplicado o teste T Student, sendo considerados significativos valores de $p \leq 0,05$ (ZAR 1999).

Para confecção dos mapas de distribuição das espécies, além da revisão da literatura especializada, foi realizado o levantamento de material testemunho depositado nas seguintes coleções: coleção de Amphibia do Departamento de Zoologia e Botânica/UNESP - São José do Rio Preto (DZSJRP), Coleção de Amphibia do Museu Nacional/UFRJ - Rio de Janeiro (MNRJ), Coleção de Amphibia do Museu de Zoologia/USP - São Paulo (MZUSP), coleção de Amphibia Célio F. B. Haddad/UNESP - Rio Claro (CFBH) e Coleção de Amphibia do Museu de Ciências e Tecnologia/PUC - Porto Alegre (MCP). Essas coleções estão entre as mais importantes do país, com representativo número de espécimes de anuros de várias regiões do Brasil.

2.5. Resultados e Discussão

Foi possível registrar quatro novas ocorrências para o estado do Paraná e quatro ampliações de distribuição geográfica para os estados do Paraná e Santa Catarina.

Ischnocnema henselii (Peters, 1870) – Figura. 1A

Comentários taxonômicos. Descrita por PETERS (1870) com o nome de “*Hylodes henselii*” com base em indivíduos coletados em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. HEYER (1984) arbitrariamente designou o holótipo de *Eleutherodactylus guentheri* como o neótipo de *Hylodes henselii* por considerar o holótipo de *H. henselii* perdido. Entretanto o holótipo de *H. henselii* foi recentemente encontrado no museu de Berlim (BAUER *et al.* 1995) e revisto por KWET & SOLÉ (2005) que, após exame do exemplar tipo e análise do canto de populações de diversas localidades no sul do Brasil e Argentina, redescreveram *Hylodes henselii* como *Eleutherodactylus henselii* (= *Ischnocnema henselii* - ver HEINICKE *et al.* 2007).

Comprimento rostro-cloacal. Foram medidos 11 machos e cinco fêmeas provenientes do Paraná e Santa Catarina (Anexo 1) e o CRC foi: machos = $23,06 \pm 1,95$ mm (21,61-26,40 mm); fêmeas = $34,5 \pm 1,83$ mm (32,3-36,4 mm). Essa variação de tamanho está contida na registrada por KWET & SOLÉ (2005).

Distribuição geográfica. KWET & SOLÉ (2005) consideraram a ocorrência da espécie no Brasil restrita ao nordeste do Rio Grande do Sul e leste de Santa Catarina. Posteriormente, LINGNAU (2009) ampliou a distribuição para região central de Santa Catarina, no município de Lebon Régis.

Novos registros. Neste estudo, foram identificadas por meio da análise do canto de anúncio, quatro populações de *Ischnocnema henselii* no estado do Paraná que estavam erroneamente identificadas como *I. guentheri*, nos municípios de Telêmaco Borba (ROCHA *et al.* 2003), Tijucas do Sul (CONTE & MACHADO 2005), São José dos Pinhais (CONTE & ROSSA-FERES 2006) e Fazenda Rio Grande (CONTE & ROSSA-FERES 2007). Além destes registros, outras quatro novas populações foram identificadas, duas em Santa Catarina (municípios de Vargem Bonita e no PARNA das Araucárias) e duas no Paraná (município de Candói e na FLONA de Irati) (Fig. 2).

História natural. Machos foram observados em atividade de vocalização apenas nos meses de novembro e dezembro, sempre no interior de remanescentes florestais preservados, onde vocalizavam empoleirados sobre vegetação herbácea e arbustiva ou no solo.

Análise do canto. Foram obtidas dez gravações dos cantos de anúncio e territorial de cinco indivíduos provenientes de São José dos Pinhais, Telêmaco Borba, Candói, estado do Paraná e Vargem Bonita e PARNA das Araucárias, estado de Santa Catarina. O canto de anúncio é composto por uma longa seqüência de notas emitidas rapidamente, aumentando de intensidade do início para o fim, com uma diferença de 0,11 s [início: $0,22 \pm 0,11$ s (0,127-0,643 s); final: $0,11 \pm 0,01$ s (0,078-0,155); $t = 8,2$; $gl = 156$, $p = 0,00$; $n = 200$ notas] (Figs. 3A e 3B). O

canto de anúncio apresenta dois tipos de notas, definidas por características temporais: notas curtas com aproximadamente 0,012 s e notas longas com aproximadamente 0,027 s, sendo que as notas curtas são emitidas com maior frequência na metade inicial do canto e as notas longas na metade final (Figs. 3C e 3D). A diferença entre as notas curtas e longas é de 0,015 s ($t = -24,1$; $gl = 208$; $p = 0,00$). Já o canto territorial tem duração de aproximadamente 0,62 s, sendo formado por seis notas pulsionadas (Figs. 3E e 3F). Em ambos os tipos de canto houve uma variação no número de pulsos, com notas formadas com até cinco pulsos e, nesse caso, alguns pulsos sobrepostos.

As variáveis utilizadas para comparação do canto territorial e o de anúncio (Tab. II) diferiram da distribuição normal (homogeneidade de variância = 15,93, $GL = 56$, $p = 0,585$; kurtosis = 42,71, $p = 0,2276$; Doornik e Hansen = 22,62, $p = 0,031$) e os cantos diferiram entre si especialmente quanto aos parâmetros de frequência máxima ($r = 0,92$), duração do canto ($r = -0,87$), número de notas ($r = -0,85$) e frequência dominante ($r = 0,72$), (ANOSIM: $R = 0,85$; $p < 0,0001$; Fig. 4).

KWET & SOLÉ (2005) consideraram que o canto de *I. henselii* é composto por notas não pulsionadas. Em uma re-análise dos cantos gravados por KWET & SOLÉ (2005), empregando os mesmos critérios utilizados neste estudo, observa-se dois a três pulsos por nota. A variação no número de pulsos também ocorre para outras espécies do gênero, como *I. guentheri* (HEYER *et al.* 1990), que apresenta notas não pulsionadas (ou “fracamente pulsionadas”) e/ou notas com dois pulsos. A definição de pulso ou da variação no número de pulsos por nota não é clara e, deste modo, pode-se considerar que a diferença encontrada entre o número de pulsos por nota na descrição apresentada por KWET & SOLÉ (2005) para as localidades brasileiras de São Francisco de Paula (RS) e Ilha de Santa Catarina (SC) e as das localidades agora estudadas, decorrem de diferenças na interpretação da estrutura do canto, confirmando assim a identidade de *I. henselii* em todas as populações analisadas.

***Dendropsophus anceps* (A. Lutz, 1929) - Figura 1B**

Comentários taxonômicos. *Dendropsophus anceps* atualmente pertence ao grupo de *Dendropsophus leucophyllatus* que inclui oito espécies (FAIVOVICH *et al.* 2005). Foi descrita por A. LUTZ (1929) com o nome de “*Hyla anceps*”, com base em indivíduos coletados em Duque de Caxias, município do Rio de Janeiro.

Comprimento rostro-cloacal. Foram medidos oito machos provenientes do Paraná (Anexo 1) que apresentaram $CRC = 39,44 \pm 1,34$ mm (36,20-42,79 mm). Essa variação de tamanho está contida na registrada por LUTZ (1973). Apenas uma fêmea foi medida e apresentou CRC de 44,40 mm.

Distribuição geográfica. Até 1973 poucas localidades de ocorrência eram conhecidas, com apenas quatro registros no estado do Rio de Janeiro (A. LUTZ 1929, 1973, B. LUTZ 1954, COCHRAN 1955). Entretanto, nos últimos anos, no período de 1995 a 2009, foram feitos 19 novos registros: um no Espírito Santo (HADDAD *et al.* 1995), cinco em Minas Gerais (FEIO *et al.* 1998, NASCIMENTO & FEIO 1999, FEIO & FERREIRA 2005), seis na Bahia (ARGÔLO 2000, SILVANO & PIMENTA 2003), dois no Rio de Janeiro (WOGEL *et al.* 2000, CARVALHO-E-SILVA *et al.* 2008), três em São Paulo (GOMES & MARTINS 2006, ROLIM *et al.* 2008) e dois no Paraná (MACHADO & HADDAD 2001, CONTE *et al.* 2009) (Fig. 5).

Novos registros. Duas novas populações de *D. anceps* foram registradas no estado do Paraná, nos municípios de Ibaiti e Figueira. Para Ibaiti a espécie foi registrada em um açude com taboal (120 X 60 m) localizado em matriz de pastagem, distante 20 m da mata ciliar do rio Figueira (divisa dos municípios de Ibaiti e Figueira). No momento do registro foi possível observar 12 e 16 machos em atividade de vocalização nos meses de fevereiro e novembro de 2009, respectivamente. Já no município de Figueira, a espécie foi registrada em um açude com densa vegetação aquática (45 X 30 m) localizado em matriz de pastagem, distante 2500 m do rio Figueira. No momento do registro

foi possível observar 3 e 8 machos em atividade de vocalização nos meses de fevereiro e novembro, respectivamente, e apenas uma fêmea com óvulos conspícuos em fevereiro.

História natural. O conhecimento atual sobre a ecologia de *D. anceps* é diferente do panorama encontrado em 2004, ano em que foi publicado o livro vermelho de espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS 2004). Na época, a espécie foi classificada como criticamente ameaçada, pois a única população até então conhecida, havia sido encontrada em um brejo com taboal em área aberta, cercado por plantios de espécies exóticas, estradas e linhas de transmissão (SEGALLA & LANGONE 2004). Sabe-se, porém, que as diversas populações de *D. anceps* ocorrem em áreas abertas, tanto em açudes e brejos com taboais (LUTZ 1973, MACHADO & HADDAD 2001, GOMES & MARTINS 2006, CONTE *et al.* 2009) quanto em açudes com vegetação herbácea/arbustiva marginal (ROLIM *et al.* 2008). Além disso, atualmente são conhecidas quatro populações no Paraná, as quais ocorrem em ambientes impactados por ações humanas como monoculturas, usinas hidrelétricas e termoelétricas.

Análise do canto. Foram registrados os cantos de anúncio e territorial de dois exemplares provenientes de Ribeirão Claro e Telêmaco Borba, estado do Paraná. Ambos são formados por uma nota introdutória seguida por um número variável de notas secundárias (Figs. 6A-6H), apresentando duas faixas de frequências, H1 entre 1100 a 2000 Hz e H2 entre 2200 a 3500 Hz.

O canto de anúncio tem duração aproximada de 1,0 s, sendo constituído por uma nota introdutória pulsionada, seguida por uma série de aproximadamente seis notas secundárias pulsionadas. Em algumas ocasiões a nota introdutória pode estar ausente ou duplicada. Em 94% (n=17) das notas introdutórias analisadas, a frequência dominante está situada no primeiro harmônico (H1), aparecendo no segundo harmônico (H2) em apenas 6% (n=1) das notas. Já o canto territorial tem duração de aproximadamente 1,4 s, sendo formado por uma nota introdutória pulsionada com uma leve modulação de frequência ascendente, seguida por uma série de aproximadamente sete notas secundárias pulsionadas. Em 53% (n=9) das notas introdutórias analisadas, a frequência dominante aparece no segundo harmônico e em 47% (n=8) no primeiro harmônico (Tab. III).

As variáveis utilizadas para comparação entre as notas introdutórias e secundárias dos cantos de anúncio e territorial diferiram da distribuição normal (Homogeneidade de variância = 26,77, gl = 84, $p < 0,0001$; kurtosis = 88,02; $p < 0,0001$; teste geral de Doornik e Hansen = 227,9, $p < 0,0001$), e ambas diferiram entre si quanto à sua estrutura (ANOSIM: $R = 0,4648$; $p < 0,0001$; Fig. 7; Tab. IV).

Não foram encontrados os harmônicos H3 e H4 descritos por GOMES & MARTINS (2006). Além disso, foram registradas outras diferenças em alguns dos parâmetros analisados: 1) a nota introdutória do canto de anúncio foi mais longa, 0,004 s, com menor amplitude de frequência, em torno de 1200 a 3440 (1500-3900 Hz - GOMES & MARTINS 2006); 2) GOMES & MARTINS (2006) consideraram a nota introdutória do canto territorial de *D. anceps* como multipulsionada possivelmente por não conseguirem identificar unidades discretas da nota no oscilograma ou sonograma. No presente estudo, a nota introdutória do canto territorial foi considerada pulsionada, sendo possível identificar unidades discretas formando a nota no sonograma; 3) a frequência dominante foi localizada no H1, em torno de 1500 Hz, em 94% das notas analisadas, enquanto que em todos os cantos analisados por GOMES & MARTINS (2006) a frequência dominante foi localizada na H2, em torno de 3200 Hz. A mesma diferença aparece na comparação entre os cantos territoriais, sendo que nos cantos de populações do Paraná, a frequência dominante está em torno de 1500 Hz, enquanto que nos cantos analisados por GOMES & MARTINS (2006) está em torno de 3100 Hz. Na análise do canto territorial, apresentada por BOKERMANN (1967), a frequência dominante da nota introdutória está em torno de 1500 Hz, valor muito similar ao encontrado nos cantos registrados no Paraná.

Existem evidências de que, em determinadas situações sociais, os machos podem alterar as características espectrais do canto. Por exemplo, em algumas espécies os machos podem aumentar ou diminuir a frequência dominante do canto territorial durante interações agonísticas de competição (LOPEZ *et al.* 1988, BEE *et al.* 1999, BEE *et al.* 2000, BEE & BOWLING 2002). Também é possível que machos possam ajustar a frequência fundamental do canto de anúncio em função da amplitude do espectro de frequência que é poluído por ruído ambiental (NOMURA 2008). Entre as guildas estabelecidas em função das características espectrais do canto de anúncio, as espécies de banda larga (i.e., espécies cujo canto de anúncio ocupa uma ampla faixa do espectro de frequência, *sensu* NOMURA 2008) podem ser mais aptas a este tipo de ajuste que espécies que são mais especializadas no uso do espaço acústico.

Dendropsophus nahdereri (B. Lutz & Bokermann, 1963) - Figura 1C.

Comentários taxonômicos. *Dendropsophus nahdereri* pertence ao grupo de *Dendropsophus marmoratus* que inclui oito espécies (FAIVOVICH *et al.* 2005). Foi descrita por B. LUTZ & BOKERMANN (1963) como “*Hyla nahdereri*”, com base em exemplares coletados em São Bento do Sul, Santa Catarina.

Comprimento rostro-cloacal. Foram medidos 12 machos e apenas uma fêmea (Anexo 1): os machos apresentaram CRC = $42,9 \pm 1,71$ mm (39,3- 45,1 mm), medidas contidas na contidas nas apresentadas por LUTZ (1973). A fêmea apresentou CRC = 50,5 mm.

Distribuição geográfica. Apresenta distribuição restrita aos estados de Santa Catarina e Paraná (GARCIA & VINCIPROVA 1998, HADDAD *et al.* 2008), sendo poucos os registros publicados (PEIXOTO & GOMES 1999, GHIZONI *et al.* 2000, MACHADO & CONTE 2001, CONTE & ROSSA-FERES 2006).

Novos registros. Neste estudo, duas novas populações de *D. nahdereri* foram registradas, uma em Vargem Bonita, Santa Catarina e outra em General Carneiro, Paraná, sendo esta a segunda população encontrada no estado. GARCIA *et al.* (2007) consideram a área de ocorrência de *D. nahdereri* somente para Floresta Ombrófila Densa, mas os registros atuais indicam que a distribuição se concentra mais em Floresta Ombrófila Mista (Fig. 8).

História natural. Nas populações observadas neste estudo, os machos de *D. nahdereri* comumente vocalizaram no período da tarde, no interior de floresta, sempre no alto de árvores, abrigados em frestas e interior de bromélias, a partir de agosto até meados de novembro. No crepúsculo vespertino, os machos se deslocaram para corpos d’água temporários, tanto em borda quanto no interior de remanescentes florestais, utilizando como poleiros galhos e frestas em árvores e, eventualmente, vocalizando diretamente no solo. Suas vocalizações são de intensidade bastante alta, podendo ser ouvidas a longas distâncias. Girinos foram registrados nos meses de janeiro, setembro e dezembro de 2007.

Análise do canto. Foi registrado o canto de anúncio de dois exemplares no município de São José dos Pinhais, estado do Paraná, o qual apresentou uma estrutura pulsionada, com duas faixas de frequência: H1 entre 900 e 1.800 Hz e H2 entre 2000 e 3300 Hz, com frequência dominante localizada no segundo harmônico (Figs. 9A-9C). Em alguns cantos os pulsos estão justapostos, dificultando sua distinção e, ocasionalmente ocorre a formação de grupos de pulsos, principalmente no final do canto, semelhante ao registrado por ORRICO *et al.* (2009) (Tab.V). Apesar disso, a frequência dominante dos exemplares gravados em São José dos Pinhais, Paraná difere da descrição de ORRICO *et al.* (2009), para populações de Lebon Régis e Anitápolis, Santa Catarina, que consideraram o primeiro harmônico dominante. Nos espécimes de São José dos Pinhais, o segundo harmônico concentra a maior parte da energia do canto. Tais diferenças podem decorrer da dificuldade de interpretação que acontece quando a energia em dois harmônicos é muito semelhante, tornando-se difícil discernir qual dos harmônicos representa a frequência dominante (LINGNAU *et al.* 2009).

Pseudis cardosoi Kwet, 2000 - Figura 1D.

Comentários taxonômicos. *Pseudis cardosoi* foi descrito por KWET (2000) a partir de exemplares coletados em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, havendo poucos registros além da localidade tipo (e.g. LINGNAU & DI-BERNARDO 2006, LUCAS 2008).

Comprimento rostro-cloacal. Foram coletados quatro machos e apenas uma fêmea (Anexo 1): os machos apresentaram CRC = $41,80 \pm 2,56$ mm (38 – 44.60 mm). Essa variação de tamanho está contida na registrada por por KWET (2000). A fêmea apresentou CRC = 53,90 mm.

Distribuição geográfica. Além da localidade citada na descrição da espécie, existe o registro para Lebon Régis (LINGNAU & DI-BERNARDO 2006), e outras quatro localidades no estado de Santa Catarina e três no Rio Grande do Sul foram - obtidos em museus (Fig. 10).

Novos registros. Neste estudo, o primeiro registro de *Pseudis cardosoi* para o Paraná provém do Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas, Paraná. A região é formada por campos naturais chamados Campos de Palmas que possuem uma delimitação nítida entre campo e capões de mata (MAACK 1981). A população registrada foi encontrada em uma unidade de conservação que é formada por terras particulares e não prevê desapropriação. Várias atividades antropogênicas colaboraram com a descaracterização dos campos e capões de mata da região, tais como agricultura, pecuária, exploração madeireira, queimadas (incluindo para renovação de pastagens) e a introdução de espécies exóticas de árvores como pinus e eucalipto (MEDEIROS *et al.* 2005, RODERJAN *et al.* 2002). Essas atividades provocam impactos negativos que são particularmente evidentes em ecossistemas de campo, com a redução da vazão e do lençol freático (GISP 2005), podendo afetar a dinâmica dos corpos d'água encontrados na região.

História natural. Foram registrados adultos de *Pseudis cardosoi* em três corpos d'água temporários em área de campo, sendo que machos em atividade de vocalização foram observados de agosto a novembro de 2009. Os machos vocalizavam flutuando na parte mais profunda dos corpos d'água, parcialmente submersos, geralmente apoiados em vegetação herbácea aquática, como as demais espécies do gênero (ROSSA-FERES & JIM 2001, BRANDÃO *et al.* 2003, ZANK *et al.* 2008).

Análise do canto. Foi registrada a vocalização de três indivíduos, sendo identificados dois tipos de canto: de anúncio (*sensu* WELLS 1977) e territorial (*sensu* LITTLEJOHN 2001) (Figs. 11A-11F). Ambos são compostos por notas pulsionadas, sendo que o canto de anúncio é emitido em série e o territorial é emitido de modo intermitente entre os cantos de anúncio. O canto de anúncio tem duração aproximada de 0,15 s, sendo constituído por uma série de aproximadamente 11 notas com frequência dominante em torno de 1700 Hz. Já o canto territorial tem duração aproximada de 0,04 s, sendo constituído por uma série de aproximadamente cinco notas com frequência dominante em torno de 1100 Hz. O canto territorial foi observado somente quando o coro de machos era superior a 50 indivíduos. Os cantos territorial e de anúncio (Tab. VI) não diferiram da distribuição normal (homogeneidade de variância = 12,18, GL = 35, $p = 0,7768$; kurtosis = 27,57, $p = 0,10$; Doornik e Hansen = 8,323, $p = 0,60$) e diferiram quanto à sua estrutura (MANOVA: Pillai trace = 0,97; $df_1 = 4$; $df_2 = 9$, $F = 80,55$, $p < 0,0001$). A análise de covariância permitiu identificar quais aspectos estruturais (espectrais ou temporais) são modulados para a produção de cantos territoriais e de anúncio (Fig. 12). Assim, os cantos territorial e de anúncio diferem principalmente em função da frequência máxima, frequência mínima e número de pulsos. Os dois tipos de canto diferem pouco em relação à frequência dominante, que se comportou como uma co-variável da frequência mínima, por isso foi removida da análise. Usualmente, a comunicação multimodal é definida como a exibição complexa de diversos componentes, que contêm sinais ou elementos de diferentes modalidades sensoriais, como químicas,

visuais ou mecânicas (PARTAN & MARLER 1999, 2005, CANDOLIN 2003, HEBETS & PAPAÍ 2005). Estudos recentes de comunicação multimodal têm procurado responder se a “mensagem” transmitida pelos diferentes modos de sinalização representa informações redundantes ou distintas (HEBETS & PAPAÍ 2005, PARTAN & MARLER 2005). As diferenças encontradas entre os cantos territorial e de anúncio de *P. cardosoi* permitem uma nova interpretação para a comunicação multimodal: sinais complexos, como a vocalização de anfíbios, podem transmitir mais de uma mensagem entre o emissor e o receptor. Por exemplo, o canto de anúncio de *P. cardosoi* representa um sistema redundante de comunicação “multimodal”, uma vez que é composto apenas por sinais acústicos, fornecendo informações utilizadas pelas fêmeas para avaliar tanto o tamanho quanto a condição reprodutiva dos machos (WELLS 2007). Por outro lado, o canto territorial apresenta variação nas frequências mínimas e máximas e no número de pulsos, mas não na frequência dominante. Em anfíbios, a frequência dominante do canto de anúncio é considerada como a principal característica utilizada pelas fêmeas para seleção do parceiro sexual. Desta maneira, a variação nos componentes do canto territorial carrega informação destinada às interações agonísticas, enquanto que a frequência dominante fornece informações destinadas à reprodução, representando assim um sistema que transmite informações distintas de comunicação “multimodal”.

O canto de anúncio analisado é muito similar ao descrito por KWET (2000) na localidade tipo da espécie e todos os parâmetros estão contidos na variação registrada por esse autor. O canto territorial de *P. cardosoi* tem estrutura temporal similar aos cantos agressivos ou territoriais de *Pseudis bolbodactylus* e *P. minutus* (VAZ-SILVA *et al.* 2007, ZANK *et al.* 2008). Nas três espécies de *Pseudis*, os cantos agressivos ou territoriais são de duração mais curta que o canto de anúncio.

***Scinax granulatus* (Peters, 1871) - Figura 1E.**

Comentários taxonômicos. Atualmente está alocada no clado de *Scinax ruber*, cujas espécies não estão associadas a um grupo específico (FAIVOVICH *et al.* 2005). Foi descrita por Peters (1871) como “*Hyla eringiophila*” com base em exemplares coletados em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. KWET (2001) sinonimizou *Scinax eringiophilus* com *S. granulatus* através de comparações morfológicas entre o holótipo de *S. granulatus* (ZMB 7253) e exemplares de *S. granulatus* recentemente coletados perto da localidade tipo (Bela Vista, província de Buenos Aires) e em vários municípios do Rio Grande do Sul (*e.g.* Candiota, Rio Grande, Caçapava do Sul, Porto Alegre, Viamão, Cambará do Sul, entre outras). Análises bioacústicas do canto de espécimes provenientes de diferentes localidades no Uruguai e no Rio Grande do Sul suportam a sinonímia (A. KWET, com. pess.).

Comprimento rostro-cloacal. Foram medidos 26 machos (Anexo 1), que apresentaram CRC = $33,54 \pm 1,59$ mm (29,45-36,8 mm). Essa variação de tamanho está contida na registrada por KWET (2001).

Distribuição geográfica. Além da ocorrência na Argentina e Uruguai (FROST 2009), *Scinax granulatus* está amplamente distribuída no sul do Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (BRAUN & BRAUN 1980, FROST 2009), tendo apenas um registro no estado do Paraná (MORESCO *et al.* 2009).

Novos registros. Neste estudo, quatro novas populações foram identificadas, sendo duas no estado do Paraná, no município de General Carneiro e no REVS dos campos de Palmas, e duas em Santa Catarina, no município de Vargem Bonita e no PARNA das Araucárias (Fig. 13). A atual distribuição geográfica de *S. granulatus* difere da apresentada por MORESCO *et al.* (2009), que considera apenas seis localidades de ocorrência da espécie no Brasil.

História natural. Adultos e girinos de *S. granulatus* foram registrados em diversos corpos d’água temporários em área aberta, na borda e no interior de remanescentes florestais. Machos em atividade de vocalização foram observados nos períodos de janeiro e fevereiro de 2007, e de agosto a dezembro de 2007. Girinos foram registrados ao longo de 2007 com exceção dos meses de junho e agosto. Foram registradas vocalizações nos abrigos diurnos

no período da tarde, porém, o maior número de machos vocalizando foi registrado no entorno de corpos d'água, por volta das 21 h. Os machos vocalizaram empoleirados sobre galhos, troncos de vegetação arbórea e arbustiva, entre folhas e talos de vegetação herbácea, em frestas de árvores ou rochas e diretamente no solo.

Análise do canto. Foram analisados cantos de quatro machos provenientes de General Carneiro e REVS dos Campos de Palmas, Paraná e Vargem Bonita, Santa Catarina. O canto de anúncio tem duração aproximada de 0,2 s, sendo composto por notas simples pulsionadas com duração aproximada de 0,02 s emitidas em série (Figs. 14A-14C). Dentre os pulsos que compõem o canto de anúncio, o primeiro difere dos demais em 0,01 s (0,22-0,25 s; $t = -3,19$; $gl = 42$; $p = 0,001$) e 1136 Hz na frequência máxima (2.866-4.000 Hz; $t = -12,8$; $gl = 42$; $p = 0,00$) (Tab. VII). Os cantos aqui descritos são muito similares ao apresentado por KWET (2001a, 2001b) para populações de diversas localidades de Santa Catarina e todos os parâmetros estão contidos na variação registrada por esse autor.

Trachycephalus dibernardoi Kwet & Solé, 2008 - Figuras 1F e 1G.

Comentários taxonômicos. Exemplares de *Trachycephalus dibernardoi*, provenientes de São Francisco de Paula, (RS), foram preliminarmente identificados como *Phrynohyas imitatrix* (= *Trachycephalus imitatrix*, ver FAIVOVICH *et al.* 2005), com base somente em morfologia (KWET & DI-BERNARDO 1999). Posteriormente, outros indivíduos coletados em Machadinho (RS) e Seara (SC), possibilitaram a caracterização e descrição das diagnoses de *Trachycephalus dibernardoi* por KWET & SOLÉ (2008).

Comprimento rostro-cloacal. Foram medidos 22 machos e apenas uma fêmea (Anexo 1): os machos apresentaram CRC = $63,96 \pm 2,52$ mm (63,1-67,05 mm), e essa variação de tamanho está dentro daquela descrita por KWET (2008). A fêmea apresentou CRC = 77,50 mm.

Distribuição geográfica. Além dos exemplares da série tipo (KWET & SOLÉ 2008), existem mais quatro registros considerados, até então, como de *Trachycephalus imitatrix*: São Bento do Sul, em Santa Catarina, e Marumbi (LUTZ 1973), Telêmaco Borba (MACHADO 2004) e Fazenda Rio Grande (CONTE & ROSSA-FERES 2007), no estado do Paraná. Lutz (1973) mencionou que os exemplares de *T. imitatrix* provenientes do sul do Brasil (Marumbi e São Bento do Sul) apresentavam maior tamanho e padrão distinto de íris (“southern forms”), características que conferem com a descrição de *T. dibernardoi*. A análise do material proveniente de Telêmaco Borba evidenciou que os exemplares apresentam o mesmo padrão de manchas dorsais e maior tamanho, conferindo com a descrição de *T. dibernardoi*. A citação de *T. dibernardoi* para uma região próxima à Curitiba (KWET & SOLÉ 2008), refere-se a um exemplar testemunho de um estudo realizado no município de Fazenda Rio Grande (DZSJRP 8810; CONTE & ROSSA-FERES 2007).

Novos registros. Populações de *T. dibernardoi* foram registradas em mais três localidades: no PARNA das Araucárias, SC, e por meio do registro de girinos (descrição em preparação; C.E. CONTE, obs. pess.) em São José dos Pinhais e Rio Negro, Paraná (Fig. 15).

História natural. A espécie apresenta padrão reprodutivo explosivo (*sensu* WELLS 1977), tendo sido registrado um evento de reprodução em agosto de 2007. Durante duas noites consecutivas, em uma aglomeração com mais de 230 indivíduos foram observados machos em atividade de vocalização e/ou se deslocando no interior da poça com movimentos aleatórios, provavelmente à procura de fêmeas. Os machos utilizavam toda a lâmina d'água e vocalizavam flutuando. Sua vocalização é de intensidade bastante alta, podendo ser ouvida a longas distâncias. Atualmente a espécie está na categoria “least concern” (preocupação menor) da IUCN (2009) e, no Rio Grande do Sul está classificada como espécie com “dados insuficientes” (GARCIA & VINCIPROVA 2003).

Análise do canto. Foi analisado o canto de três indivíduos provenientes de Telêmaco Borba, Paraná e PARNA das Araucárias, Santa Catarina. O canto de anúncio consiste de uma longa série de notas pulsionadas emitidas em série,

com duração aproximada de 0,9 s. A amplitude das frequências está entre aproximadamente 210 a 2000 Hz, com frequência dominante em torno de 1180 Hz (Figs. 16A-16C, Tab. VIII).

O canto de anúncio dos exemplares do Paraná apresenta nota mais longa (0,817-1,213 s) e taxa de repetição consideravelmente mais baixa (0,23-0,44 notas/s) que as registradas por KWET & SOLÉ (2008), as quais têm duração variando entre 0,47-0,76 s, intervalos entre notas variando entre 0,8-3,0 s e taxa de repetição entre 0,4-0,6 notas/s. Esta variação, nas características temporais, pode ocorrer devido a diferenças na temperatura do ar no momento em que os cantos foram gravados (19,2 °C no Rio Grande do Sul e 13 °C no Paraná). Já a frequência dominante é semelhante entre as populações dos diferentes estados, o que reforça a identidade da espécie.

***Leptodactylus araucaria* (Kwet & Angulo, 2002) – Figura 1H**

Comentários taxonômicos. Descrita por KWET & ANGULO (2002) sob o nome de *Adenomera araucaria* com base em exemplares coletados em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul.

Distribuição geográfica. Além da localidade tipo a espécie é conhecida para outras sete localidades no estado de Santa Catarina (KWET 2007).

Novos registros. Os primeiros registros de *L. araucaria* no estado do Paraná são para os municípios de General Carneiro e para a APA Serra da Esperança (Fig. 17).

História natural. A região onde a espécie foi registrada no Paraná, abriga formações de Floresta com Araucária e pequenas manchas de campos (CASTELLA & BRITZ 2007). Machos de *L. araucaria* foram observados em atividade de vocalização nos meses de novembro e dezembro de 2008, tanto em áreas preservadas quanto alteradas com densa cobertura de taquara ou com plantios de pinus, em locais com grande quantidade de serapilheira.

Análise do canto. Foram registrados os cantos de anúncio de quatro indivíduos provenientes de General Carneiro e da APA Serra da Esperança, Paraná. O canto de anúncio de *L. araucaria* é formado por uma única nota com aproximadamente 15 pulsos e duração média de 0,15 s. Apresenta estrutura harmônica com modulação ascendente e frequência dominante entre 4028 e 5622 Hz. A frequência fundamental também é modulada (Figs. 18A-18C, Tab. IX). A estrutura do canto registrada para exemplares do Paraná não difere da descrita por KWET (2007) .

***Leptodactylus nanus* Müller, 1922- Figura 1I.**

Comentários taxonômicos. Descrita por Müller em 1922 com base em indivíduos coletados em Corupá, Santa Catarina, e recentemente revalidada por KWET (2007) como *Adenomera nana*, que até então estava sinonimizada com *L. marmoratus* (HEYER 1973). É provável que o nome *L. marmoratus* (*Adenomera marmorata*) esteja sendo aplicado a um complexo de espécies crípticas (C.F.B HADDAD, com. pess.). No trabalho de redescricao, KWET (2007) registrou *L. nanus* em nove localidades no estado de Santa Catarina.

Comprimento rostro-cloacal. Foram medidos três machos (Anexo 1), que apresentaram CRC = 18,30 ± 0,79 mm (17,40-18,90 mm). Essa variação de tamanho está dentro daquela descrita por KWET (2007).

Distribuição geográfica. Até o momento, duas populações no estado do Paraná, anteriormente denominadas como *L. marmoratus*, nos municípios de Tijucas do Sul (CONTE & MACHADO 2005) e em São José dos Pinhais (CONTE & ROSSA-FERES 2006), são reconhecidas como *L. nanus*.

Novos registros. *Leptodactylus nanus* também foi registrada no PARMU de São Luiz de Tolosa, estado do Paraná (Fig. 19).

História natural. Machos em atividade de vocalização foram registrados entre outubro e fevereiro, sobre a serapilheira ou empoleirados sobre a vegetação rasteira, com pico de atividade durante o crepúsculo vespertino. Foram observados vocalizando tanto no interior quanto na borda de fragmentos florestais.

Análise do canto. O canto de anúncio de *Leptodactylus nanus* é formado por uma única nota com duração média de 0,10 s. Apresenta estrutura harmônica com frequência fundamental entre 2146 Hz e 2450 Hz e frequência dominante de aproximadamente 4646 Hz (Figs. 20A-20C, Tab. X). O canto proveniente de exemplares do estado do Paraná é muito similar ao encontrado por KWET (2007, 2009) em diversas localidades de Santa Catarina e todos os parâmetros acústicos estão contidos na variação registrada por esse autor.

2.6. Considerações finais

Muitas espécies têm sido revalidadas nos últimos anos com base em análises morfológicas e/ou bioacústicas (HADDAD & POMBAL 1998, KWET & SOLÉ 2005, KWET 2007, IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA 2008). A análise da vocalização dos anuros tem possibilitado a identificação de espécies pertencentes a grupos complexos, bem como a descrição e diferenciação de espécies crípticas como, por exemplo, as dos complexos de *Leptodactylus marmoratus* (ver revisão em KWET *et al.* 2009), de *Scinax perspusillus* (ver revisão em SILVA & ALVES-SILVA 2008) e de *Physalaemus signifer* (ver comentários em PIMENTA *et al.* 2005, WEBER *et al.* 2005). Ainda, nos últimos anos, tem-se detectado com base em análises moleculares, que espécies consideradas cosmopolitas são, na verdade, espécies crípticas (WYNN & HEYER 2001, HEYER & REID 2003, CAMARGO *et al.* 2006). Considerando que muitos grupos de anfíbios carecem de revisão taxonômica (Faivovich *et al.* 2005), descrições minuciosas da vocalização são relevantes, pois a análise bioacústica é uma importante ferramenta para identificação de espécies (COCROFT & RYAN 1995, HADDAD & POMBAL 1998).

A falta de reconhecimento de muitas táxons contidos em complexos de espécies, além de subestimar a diversidade de anuros no Brasil, resulta numa interpretação errônea sobre os padrões ecológicos e de distribuição geográfica. Por exemplo, não há concordância entre a distribuição das espécies apresentadas neste estudo com os mapas elaborados pela IUCN (2009): algumas distribuições são disjuntas (*Ischnocnema henselii*), superestimadas (*Scinax granulatus* e *Leptodactylus marmoratus*) ou subestimadas (*Dendropsophus anceps*, *D. nahdereri*, *Pseudis cardosoi* e *L. araucaria*). Tal efeito é ainda mais preocupante, considerando-se que a distribuição geográfica é um dos principais critérios utilizados para a definição do *status* de ameaça de uma espécie. Por exemplo, no Paraná *D. anceps* é considerada como criticamente ameaçada por ter uma distribuição restrita e por ser associada com áreas com alterações anreopogênicas (MIKICH & BÉRNILS 2004). Entretanto, o encontro recente de três populações nesse estado (Ribeirão Claro – CONTE *et al.* 2009; Ibaiti e Figueira presente estudo), indica que *D. anceps* tem uma distribuição mais ampla e que pode utilizar áreas modificadas por ação humana para reprodução. Assim, os registros aqui apresentados fundamentam a revisão do grau de ameaça sobre este anfíbio numa próxima revisão da lista estadual de animais ameaçados. Por outro lado, o registro de *Pseudis cardosoi* é o primeiro para o território paranaense e, embora a população tenha sido registrada em uma unidade de conservação, pode estar ameaçada pelo uso inadequado do solo e alteração de habitat (NETO & ROCHA 2007, OVERBECK *et al.* 2007), o que permite considerar sua inclusão na lista estadual de espécies ameaçadas.

Nos últimos anos, diversos estudos resultaram no registro de espécies antes desconhecidas para os estados do Paraná (BERNARDE 1998 e 1999, LINGNAU 2000, LINGNAU & BASTOS 2002, MACHADO & CONTE 2001, MACHADO & HADDAD 2001, CONTE *et al.* 2005, LIMA *et al.* 2005, CONTE *et al.* 2009, MORESCO *et al.* 2009) e para Santa Catarina (BRAUN 1978, GARCIA & VINCIPROVA 1998, GIASSON *et al.* 2001, KWET 2004, LANGONE 1997, LINGNAU & DI-BERNARDO 2006). Esses resultados, juntamente com descrições de novos táxons (CASTANHO & HADDAD 2000, CARAMASCHI & CRUZ 2002, BALDISSERA *et al.* 2004, RIBEIRO *et al.* 2005, ALVES *et al.* 2006, CARAMASCHI & POMBAL 2006, CRUZ *et al.* 2008, GARCIA *et al.* 2008, LANGONE *et al.* 2008, LINGNAU *et al.* 2008, STEINBACH-PADILHA 2008,) ampliaram a riqueza de anfíbios no Paraná de 120 (MIKICH & BÉRNILS 2004) para

142 espécies. Já Santa Catarina destaca-se pela grande quantidade de espécies descritas a partir de material tipo coletado no estado (n = 33, FROST 2009). Atualmente são conhecidas 110 espécies, número muito superior à lista apresentada por Müller em 1922 (n = 38, LUCAS 2008). Apesar do Brasil deter a maior riqueza de anfíbios do mundo, com 849 espécies (SBH 2009), a real diversidade está muito aquém de um conhecimento minimamente satisfatório, e o número de espécies reconhecidas para esses dois estados deve aumentar com o incremento no número de estudos e com o uso de novas abordagens, como análises bioacústicas e moleculares (KWET & SOLÉ 2005, KWET 2007, KWET *et al.* 2009).

2.7. Agradecimentos

A Janael Ricetti, Darlene da Silva Gonçalves e Eduardo José dos Santos pelo auxílio nas fases de campo em Palmas e Rio Negro. A Janael Ricetti e Alberto Urben Filho pela leitura do manuscrito. A Gledson Vígiano Bianconi, pelas críticas e contribuições na versão preliminar. A Hori Consultoria Ambiental, a Companhia Paranaense de Energia (COPEL) e Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC) pelo suporte logístico no município de Figueira. A Celulose Irani pelo suporte logístico em Vargem Bonita. A Indústrias Pedro Pizzatto pelo suporte logístico em General Carneiro. A Indústria de Madeiras Tozzo Ltda pelo suporte logístico no Parque Nacional das Araucárias. Ao Senhor Joaquim Osório Ribas pelo apoio logístico no Refúgio da Vida Silvestre dos Campos de Palmas. A prefeitura de Rio Negro pela autorização do desenvolvimento do projeto “Riqueza e distribuição temporal da anurofauna em uma localidade do sudeste do estado do Paraná, Brasil”, no Parque Municipal São Luis de Tolosa. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade pela autorização de coleta em Unidades de Conservação (Licença nº. 13282-5). À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida a C.E.C.

2.8. Referências Bibliográficas

- ALVES, A.C.R., RIBEIRO, L.F., HADDAD, C.F.B. & REIS, S.F. 2006. Two new species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from the Atlantic forest in Paraná state, Southern Brazil. *Herpetologica*, 62(2): 221-233.
- ARGÔLO, A.J.S. 2000. Geographic distribution: *Hyla anceps*. *Herpetological Review*, 31(2):109.
- BALDISSERA JR., F.A., CARAMASCHI, U. & HADDAD, C.F.B. 2004. Review of the *Bufo crucifer* species group, with descriptions of two new related species (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro*, 62(3):255-282.
- BASTAZINI C.V., MUNDURUCA, J.F.V., ROCHA, P.L.B & NAPOLI, M.F. 2007. Amphibians from the Restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil: which environmental variables are associated with the anuran composition? *Herpetologica*, 63(4):459- 471.
- BAUER, A.M.R., GÜNTHER, R. & KLIPFEL, M. 1995. The Herpetological Contributions of Wilhelm C. H. Peters (1815-1883). Thomson-Shore, Ithaca.
- BEE, M.A., PERRILL S.A. & OWEN, P. 1999. Size assessment in simulated territorial encounters between male green frogs (*Rana clamitans*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 45:177-184.
- BEE, M.A., PERRILL S.A., & OWEN P.C. 2000. Male green frogs lower the pitch of acoustical signal in defense of territories: a possible dishonest signal of size? *Behavioral Ecology*, 11(2):169-177.
- BEE, M.A. & BOWLING, A.C. 2002. Socially Mediated Pitch Alteration by Territorial Male Bullfrogs, *Rana catesbeiana*. *Journal of Herpetology*, 36(1):140-143.
- BERNARDE, P.S. 1998. Geographic distribution: *Hyla punctata* (NCN). *Herpetological Review*, 29(4):246.
- BERNARDE, P.S. 1999. Geographic distribution: *Hyla uruguayana*. *Herpetological Review*, 30(4):230.
- BOKERMANN, W.C.A. 1967. Notas sobre cantos nupciais de anfíbios brasileiros I. (Anura). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 39(3/4):441-443.
- BOTH, C., KAEFER, I.L., SANTOS, T.G. & CECHIN, S.T.Z. 2008. An austral anuran assemblage in the

- Neotropics: seasonal occurrence correlated with photoperiod. *Journal of Natural History*, 42(3-4):205-222.
- BRANDÃO, R.A., GARDA, A., BRAZ, V. & FONSECA, B. 2003. Observations on the ecology of *Pseudis bolbodactyla* (Anura, Pseudidae) in central Brazil. *Phyllomedusa*, 2(1):3-8.
- BRAUN, P.C. & BRAUN, C.A.S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Serie Zoologia*. 56:121-146.
- BRAUN, P.C. 1978. Ocorrência de *Melanophryniscus stelzneri dorsalis* (Mertens, 1933) no estado de Santa Catarina, Brasil (Anura, Bufonidae). *Iheringia Serie Zoologia*, 51:39-41.
- CAMARGO, A., de SÁ, R.O. & HEYER, W.R. 2006. Phylogenetic analyses of mtDNA sequences reveal three cryptic lineages in the widespread Neotropical frog *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) (Anura, Leptodactylidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 87:325–341.
- CANDOLIN, U. 2003. The use of multiple cues in mate choice. *Biological Review*, 78(4):575-595.
- CANELAS, A.S. & BERTOLUCI, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia Serie Zoologia*, 97(1):21-16.
- CARAMASCHI, U. & CRUZ, C.A.G. 2002. Taxonomic status of *Atelopus pachrhrynus* Miranda-Ribeiro, 1920, redescription of *Melanophryniscus tumifrons* (Boulenger, 1905), and descriptions of two new species of *Melanophryniscus* from the state of Santa Catarina, Brazil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro*, 60(4):303-314.
- CARAMASCHI U. & POMBAL JR, J.P. 2006. A new species of *Rhinella* Fitzinger, 1826 from the Atlantic rain forest, eastern Brazil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Papeis Avulsos de Zoologia*, 46(23):251-259.
- CARVALHO-E-SILVA, A.M.P.T., SILVA, G.R. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2008. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 8(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/fullpaper?bn02009022009+en> (último acesso em 20/01/2009)
- CASTANHO, L. & HADDAD, C.F.B. 2000. New species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Guaraqueçaba, Atlantic Forest of Brazil. *Copeia*, 33(3):777-781.
- CASTELLA, P.R. & BRITEZ, R.M. 2004. A Floresta com Araucária no Paraná: Conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- CHANNING, A., MOYER, D. & BURGER, M. 2002. Cryptic species of sharp-nosed reed frogs in the *Hyperolius nasutus* complex: advertisement calls differences. *African Zoology*, 37:91-99.
- 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.
- COCHRAN, D.M. 1955. Frogs of south-Eastern Brazil. *Bulletin of the United States National Museum* 201:1-423.
- COCROFT, R.B. & RYAN, M.J. 1995. Patterns of advertisement call evolution in toads and chorus frogs. *Animal Behaviour*, 49(2):283-303.
- CONTE, C.E., GAREY, M.V., LINGNAU, R., SILVA, M.X., ARMSTRONG, CG. & 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.E., & MACHADO, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4):940-948.
- CONTE, C.E., LINGNAU, R. & KWET, A. 2005. Description of the advertisement call of *Hyla ehrhardti* Müller,

- 1924 and new distribution records (Anura: Hylidae). *Salamandra*, 41(3):147-151.
- CONTE, E.C. & ROSSA-FERES, D. de C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1):162-175.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D. de C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta com Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24:1025-1037.
- CRUZ, C.A.G., FEIO, R.N. & NASCIMENTO, L.B. 2008. A new species of *Phasmahyla* Cruz, 1990 (Anura: Hylidae) from the Atlantic Rain Forest of the States of Minas Gerais and Bahia, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 29:311-318.
- DOORNIK, J.A. & HANSEN, H. 2008. An omnibus test for univariate and multivariate normality. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70:927-939.
- DREWRY, G.E. & RAND, A.S. 1983. Characteristics of an acoustic community: Puerto Rican frogs of the genus *Eleutherodactylus*. *Copeia*, 1983:941-953
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- FAIVOVICH, J., HADDAD, C.F.B., GARCIA, P.C.A., FROST, D.R., CAMPBELL, J.A. & WHEELER, W.C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to the Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294:1-240.
- FEIO, R.N., BRAGA U.M.L, WIEDERHECKER, H. & SANTOS, P.S. 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa, Instituto Estadual de Florestas, Viçosa.
- FEIO, R.N. & FERREIRA, P.L. 2005. Anfíbios de dois fragmentos de Mata Atlântica na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoociências*, 7(1):121-128.
- FONSECA, C.R., BECKER, C.G., HADDAD, C.F.B. & PRADO, P.I. 2008. Metamorfose. *Scientific American (Brazil)*, 72: 88-93.
- FROST, D.R. 2009. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.3. American Museum of Natural History, New York, USA. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/> (ultimo acesso em 20/09/2009)
- GARCIA, P.C.A., PEIXOTO, O.L. & HADDAD, C.F.B. 2008. A new species of *Hypsiboas* (Anura: Hylidae) from the Atlantic Forest of Santa Catarina, Southern Brazil, with comments on its conservation status. *South American Journal of Herpetology*, 3(1):27-35.
- 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.
- GARCIA, P.C.A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul* (C.S. Fontana; G.A. Bencke & R.E. Reis, orgs.). EDIPUCRS, Porto Alegre.
- GARCIA, P.C.A. & VINCIPROVA, G. 1998. Range extensions of some anuran species for Santa Catarina and Rio Grande do Sul States, Brazil. *Herpetological Review*, 29(2):117-118.
- GAYER, S.M.P., KRAUSE, L. & GOMES, N. 1988. Lista preliminar dos anfíbios da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 5(3):419-425.
- GHIZONI-JR., I.R., AZEVEDO, M.A.G.; & PORT-CARVALHO, M. 2000. Predação de *Hyla nahdereri* (Anura: Hylidae) por *Cyclarhis gujanensis* (Aves: Vireonidae) em Santa Catarina. *Melopsittacus*, 3(3):137-139.
- GIASSON, L.O.M., HARTMANN, P.A. & GARCIA, P.C.A. 2001. Geographic distribution. *Proceratophrys avelinoi*. *Herpetological Review*, 32(4):272.

- GISP – Programa Global de Espécies Invasoras. América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 2005. Secretaria do Gisp,
- GOMES, F.B.R. & MARTINS, I.A. 2006. Anura, Hylidae, *Dendropsophus anceps*: Filling gap, geographic distribution map and vocalization. *Check List*, 2(3):22-25.
- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 6: Vertebrados (C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, org.). Editora FAPESP, São Paulo, p.15-26.
- HADDAD, C.F.B. 2008. Anfíbios: uma análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond, & A.P. Paglia, eds.) Ministério do Meio Ambiente, Brasília e Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 61-63.
- HADDAD, C.F.B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios Anuros da Serra do Japi. In História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil (L.C.P. Morellato, ed.). Editora Unicamp/FAPESP. Campinas, p.188-211.
- HADDAD, C.F.B. & POMBAL JR., J.P. 1998. Redescription of *Physalaemus spiniger* (Anura: Leptodactylidae) and description of two new reproductive modes. *Journal of Herpetology*, 32:557-565.
- HADDAD, C.F.B., GASPARINI, J.L. & POMBAL, J.P. 1995. Geographic distribution: *Hyla anceps*. *Herpetological Review*, 26(4):207.
- HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. 2008. Anfíbios da Mata Atlântica/Atlantic Forest Amphibians. Neotrópica, São Paulo.
- HAND, D.J. & TAYLOR, C.C. 1987. *Multivariate analysis of variance and repeated measures*. London: Chapman and Hall.
- HEBETS, E.A. & PAPA, D.R. 2005. Complex signal function: developing a framework of testable hypotheses. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 57:197-214.
- HEINICKE, M.P., DUELLMAN, W.E. & HEDGES, S.B. 2007. Major Caribbean and Central American frog faunas originated by ancient oceanic dispersal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104:10092-10097.
- HEYER, W.R. 1973. Systematics of the marmoratus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Natural History Museum of Los Angeles County Science Series*, 251:1-50.
- HEYER, W.R. 1984. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guentheri* and closely related species (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 402:1-42.
- 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.
- HEYER, W.R. & REID, Y.R. 2003. Does advertisement call variation coincide with genetic variation in the genetically diverse frog taxon currently known as *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Leptodactylidae)? *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 75:39-54.
- IUCN. 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. IUCN, Gland, Switzerland. www.iucnredlist.org (último acesso em 29/08/2009)
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2008. As espécies de *Gastrotheca* Fitzinger na Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia: Anura: Amphignathodontidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(1):110-110.
- KRUSKAL, J.B. 1964. Nonmetric Multidimensional Scaling: a numerical method. *Psychometrica*, 2:115-121.

- KWET, A. 2000: The genus *Pseudis* (Anura: Pseudidae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil, with description of a new species. *Amphib-Reptilia*, 21(1):39-55.
- KWET, A. 2001a. Frösche im Brasilianischen Araukarienwald. Anurengemeinschaft des Araukarienwaldes von Rio Grande do Sul: Diversität, Reproduktion und Ressourcenaufteilung. Natur und Tier Verlag, Münster.
- KWET, A. 2001b. Südbrasilianische Laubfrösche der Gattung *Scinax* mit Bemerkungen zum Geschlecht des Gattungsnamens und zum taxonomischen Status von *Hyla granulata* Peters, 1871. *Salamandra*, 37:211-238.
- KWET, A. 2004. Artenvielfalt in den Subtropen - Frösche im brasilianischen Araukarienwald. *Biologie in unserer Zeit*, 34(6):170-178.
- KWET, A. 2007. Bioacoustic variation in the genus *Adenomera* in southern Brazil, with revalidation of *Leptodactylus nanus* Müller, 1922 (Anura: Leptodactylidae). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin - Zoologische Reihe Supplement*, 83:56-68.
- KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. Pró-Mata – Anfíbios-Amphibien-Amphibians.: EDIPUCRS, Porto Alegre.
- KWET, A. & ANGULO, A. 2002. A new species of *Adenomera* (Anura, Leptodactylidae) from the Araucaria forest of Rio Grande do Sul (Brazil), with comments on the systematic status of southern populations of the genus. *Alytes*, 20(1-2):28-43.
- KWET, A. & SOLÉ, M. 2005. Validation of *Hylodes henselii* Peters, 1870, from Southern Brazil and Description of Acoustic Variation in *Eleutherodactylus guentheri* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 39(4):521-532.
- KWET, A. & SOLÉ, M. 2008. A new species of *Trachycephalus* (Anura: Hylidae) from the Atlantic Rain Forest in southern Brazil. *Zootaxa*, 1947:53-67.
- KWET, A., STEINER, J. & ZILLIKENS, A. 2009. A new species of *Adenomera* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic rain forest in Santa Catarina, southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 44(2):93-107.
- LANGONE, J.A. 1997. Caracterización de *Hyla guentheri* Boulenger, 1886 (Amphibia, Anura, Hylidae). *Cuadernos de Herpetologia*, 11:13-20.
- LANGONE, J.A., SEGALLA, M.V., BORNSCHEIN, M. & DE SÁ, R.O. 2008. A new reproductive mode in the genus *Melanophryniscus* Gallardo, 1961 (Anura: Bufonidae) with description of a new species from the State of Paraná, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 3(1):1-9.
- LIMA, A.M.X., RODRIGUES, R.G., BITTENCOURT, S., CONDRATI, L.H. & MACHADO, R.A. 2005. Geographic distribution: *Bufo henseli*. *Herpetology Review*, 36(2):198.
- LINGNAU, R. 2009. Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembléia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LINGNAU, R. 2000. Geographic Distribution: *Hylodes heyeri*. *Herpetology Review*, 31(3): 251.
- LINGNAU, R. ; CANEDO, C.C. & POMBAL JR., J.P. 2008. A new species of *Hylodes* (Anura: Hylodidae) from the Brazilian Atlantic Forest. *Copeia*, 2008(3):595-602.
- LINGNAU, R., & DI-BERNARDO, M. 2006. Geographic distribution: *Pseudis cardosoi*. *Herpetological Review*, 37(2): 238-239.
- LINGNAU, R. & BASTOS, R.P. 2002. Geographic distribution: *Hyla elegans*. *Herpetological Review*, 33:316-317.

- LINGNAU, R., GUIMARÃES, L.D. & BASTOS, R.P. 2004. Vocalizações de *Hyla Werner* (Anura, Hylidae) no Sul do Brasil. *Phyllomedusa*, 3(2):115-120.
- LITTLEJOHN, N. J. 2001. Patterns of differentiation in temporal properties of acoustic signals of anurans. In *Anuran Communication* (M.J. Ryan, ed.). Oxford University Press, New York, p. 102-120.
- LOPEZ P.T., P.M. NARINS, E.R. LEWIS & MOORE S.W. 1988. Acoustically-induced call modification in the white-lipped frog, *Leptodactylus albilabris*. *Animal Behaviour*, 36:1295-1308.
- LUCAS, E.M. 2008. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LUCAS, E.M. & FORTES, V.B. 2009. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biotaneotropica*, 8(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/fullpaper?bn00508032008+en> (último acesso em 20/01/2010)
- LUTZ, B. 1973. *Brazilian Species of Hyla*. University of Texas Press, Austin.
- LUTZ, B. 1954. Anfíbios do Distrito Federal. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 52(1):155-238.
- LUTZ, A. 1929. Une nouvelle spèce de *Hyla* (*Hyla anceps*). *Comptes Rendus de la Société de Biologie de Paris*, 101(24):943-944.
- LUTZ, B. & BOKERMANN, W.C.A. 1963. A new tree frog from Santa Catarina, Brasil. *Copeia*, 1:558-561.
- MAACK, R. 1981. *Geografia Física do Estado do Paraná*. José Olympio Editora, Rio de Janeiro.
- MACHADO, R.A. 2004. Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, sul do Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- MACHADO, R.A. & CONTE, C.E. 2001. Geographic Distribution. *Hyla nahdereri*. *Herpetological Review*, 32(2):114.
- MACHADO, R.A. & HADDAD, C.F.B. 2001. Geographic distribution. *H. anceps*. *Herpetological Review*, 32(2): 113.
- MARDIA, K.V. 1970. Measures of multivariate skewness and kurtosis. *Biometrika*, 57(3):519-530.
- MARTINS, I.A., ALMEIDA, S.C. & JIM, J. 2006. Calling sites and acoustic partitioning in species of the *Hyla nana* and *rubicundula* groups (Anura, Hylidae). *Herpetological Journal*, 16:239-247.
- MEDEIROS, J.D., SAVI, M. & BRITO, B.F.A. 2005. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. *Biotemas*, 18(2): 33-50.
- MENIN, M., WALDEZ, F. & LIMA, A.P. 2008. Temporal variation in the abundance and number of species of frogs a forest in central amazonia, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 3(1):68-81.
- MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. <http://www.pr.gov.br/iap> (último acesso em 29/08/2009)
- MINTER, L.R. 1997. Advertisement call structure and morphology of *Breviceps mossambicus* Peters and *B. poweri* Parker (Anura: Microhylidae) from northern Mozambique. *Annals of the Natal Museum*, 38:5-19.
- MORESCO, R.M., MARGARIDO, V.P., NAZARIO, P.D., SCHMIT, R.A. & TRECO, F.R. 2009. Amphibia, Anura, Hylidae, *Scinax granulatus*: Distribution extension. *Check List*, 5(1):86-88.
- MÜLLER, L. 1922. Über eine Sammlung Froschlurche von Sta. Catharina nebst Beschreibung zweier neuer Arten. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 33:167-171.
- NASCIMENTO, L.B. & FEIO, R.N. 1999. *Hyla anceps*. Geographic distribution. *Herpetological Review*, 30(1):49-50.

- NETO, P.H.W. & ROCHA, C.H. 2007. Caracterização da produção agropecuária e implicações ambientais nos Campos Gerais. In Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa (M.S. Melo, R.S. Moro & G.C. Burigo, eds.). Editora UEPG, p. 181-190.
- NOMURA, F. Análise em multi-escala espacial da biodiversidade: padrões de diversidade e estrutura da taxocenoses de anfíbios anuros. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- ORRICO, V.G.D., LINGNAU, R. & GIASSON, L.O.M. 2009. The advertisement call of *Dendropsophus nahdereri* (Anura, Hylidae, Dendropsophini). South American Journal of Herpetology, 4(3):295-299.
- OVERBECK, G.E., MÜLLER, S.C., FIDELIS, A. PFADENHAUER, J., PILLAR, V.D., BLANCO, C.C., BOLDRINI, I., BOTH, R. & FORNECK, E.D. 2007. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics, (9):101-116.
- PARTAN, S. & MARLER, P. 1999. Communication goes multimodal. Science, 283:1272-1273.
- PARTAN, S. & MARLER, P. 2005. Issues in the classification of multimodal communication signals. American Naturalist, 166:231-245.
- PEIXOTO, O.L. & GOMES, M.R. 1999. The tadpole of *Hyla nahdereri* Lutz and Bokermann, 1973. Journal of Herpetology, 33(3):447-479.
- PETERS, W. 1870. Über neue Amphibien des Königlich zoologischen Museums. Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1870:641-652.
- PETERS, W. 1871. Über einige Arten der herpetologischen Sammlung des Berliner zoologischen Museums. Monatsberichte der königlich Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1871: 644-652.
- PIMENTA, B.V.S, CRUZ, C.A.G. & SILVANO, D.L. 2005. A new species of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 (Anura, Leptodactylidae) from the Atlantic Rain Forest of southern Bahia, Brazil. Amphibia-Reptilia, 26(2005):201-210.
- POMBAL JR., J.P. & GORDO, M. 1991. Duas novas espécies de *Hyla* da Floresta Atlântica do estado de São Paulo (Amphibia, Anura). Memórias do Instituto Butantan, 53(11):135-144.
- POMBAL JR. & GORDO, M. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. In (O.V. Marques & D. Wânia, eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto, Holos, p.243-256.
- RIBEIRO, L.F., ALVES, A.C.R, HADDAD, C.F.B. & DOS REIS, S.F. 2005. Two new species of *Brachycephalus* Günther, 1858 from the state of Paraná, Southern Brazil (Amphibia, Anura, Brachicephalidae). Boletim do Museu Nacional Rio de Janeiro Zoologia, 519:1-18.
- ROCHA, V. J., MACHADO, R.A., FILIPAKI, S.A., FIER, I.S.N. & PUCCI, J.A.L. 2003. A biodiversidade da Fazenda Monte Alegre da Klabin S.A. no Estado do Paraná. In VIII Congresso Florestal Brasileiro, São Paulo.
- RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y.S., & HATSCHBACK, G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. Ciência & Ambiente, 24:75-92.
- ROLIM, D.C., MAFFEI, F. , SENE R.K., MEDOLAGO, C.A.B., VERNINI, T.H., UBAID, F.K. & JIM, J. 2008. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus anceps*: Distribution extension in state of São Paulo, Brazil. Check List, 4(3):358-361.
- ROSSA-FERES, D. de C. & JIM, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 18(2):439-454.
- 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, Sao Paulo state, Brazil. Journal of Natural History, 43:973-993.

- SBH. 2009 Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm> (último acesso em 20/01/2010)
- SEGALLA, M.V. & LANGONE, J.A. 2004. Anfíbios. In Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná (S.B. Mikich & R.S. Bérnills, eds.). Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Curitiba, p.539-577.
- SILVA, H.R. & ALVES-SILVA, R. 2008. New coastal and insular species of the bromeligenous *Scinax perpusillus* group, from the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 1914:34–44.
- SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1):79-86.
- SILVANO, D.L. & PIMENTA, B.V.S. 2003. Diversidade de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia (P. I. Prado, E. C. Landau, R. T. Moura, L. P. S. Pinto, G. A. B. Fonseca & K. Alger, orgs.). IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, Ilhéus, CD-ROM.
- STEINBACH-PADILHA, G.C. 2008. A new species of *Melanophryniscus* (Anura, Bufonidae) from the Campos Gerais region of southern Brazil. *Phyllomedusa*, 7(2):99-108.
- TER BRAAK, C.J.F. 1994. Canonical community ordination. Part 1: Basic theory and linear methods. *Ecoscience*, (1):127-140.
- THOMAS, R. 1966. New species of Antillean *Eleutherodactylus*. *Journal of the Florida Academy of Sciences*, 28:375-391.
- VAZ-SILVA, W., DI-BERNARDO, M., GUIMARÃES, L.D. & BASTOS, R.P. 2007. Territoriality, agonistic behaviour, and vocalization in *Pseudis bolbodactylus* A. Lutz, 1925 (Anura: Hylidae) from Central Brazil. *Salamandra*, 43(1):35-42.
- WEBER, L.N., GONZAGA, L.P. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2005. Uma nova espécie de *Physalaemus* Fitzinger, 1826 da Mata Atlântica de baixada do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro*, 63(4):677-684.
- WELLS, K.D. 2007. The ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago Press, Chicago.
- WELLS, K.D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25:666-693.
- WOGEL, H., ABRUNHOSA, P.A. & POMBAL JR., J.P. 2000. Girinos de cinco espécies de anuros do Sudeste do Brasil (Amphibia: Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae). *Boletim do Museu Nacional Rio de Janeiro Zoologia*, 427:1-16.
- WYNN, A. & HEYER, W.R. 2001. Do geographically widespread species of tropical amphibians exist? An estimate of genetic relatedness within the Neotropical frog *Leptodactylus fuscus* (Schneider 1799) (Anura: Leptodactylidae). *Tropical Zoology*, 14:255-285.
- ZANK, C., DI-BERNARDO, M., LINGNAU, R., COLOMBO, P., FUSINATTO, L.A. & FONTE, L.F.M. 2008. Calling activity and agonistic behavior of *Pseudis minuta* Günther, 1858 (Anura, Hylidae, Hylinae) in the Reserva Biológica do Lami, Porto Alegre, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 3(1):51-57.
- ZAR, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4 ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

Tabelas

Tabela I. Lista das localidades amostradas nos estados de Santa Catarina e Paraná, Brasil, durante o período de 2003 a 2009. Tipos de Unidades de Conservação: APA = Área de Proteção Ambiental; FLONA = Floresta Nacional; REVS = Refúgio da Vida Silvestre; PARMU = Parque Municipal; PARNA = Parque Nacional. Formação Vegetal: FOM = Floresta Ombrófila Mista e FES = Floresta Estacional Semidecidual.

Localidade(s) , estado	Unidade de Conservação	Formação vegetal	Coordenadas
Candói, PR	-	FOM, FES e Campos	25°38'S e 51°58'W
Fernandes Pinheiro, PR	FLONA de Irati	FOM	25°23'S e 50°34'W
Figueira/Ibaiti, PR	-	FOM e FES	23°51'S e 50°23'W
General Carneiro, PR	-	FOM e Campos	26°22'S e 51°22'W
Guarapuava, PR	APA Serra da Esperança	FOM	25°16'S e 51°71'W
Palmas, PR	REVS dos Campos de Palmas	Campos e FOM	26°31'S e 51°38'W
Rio Negro, PR	PARMU São Luis de Tolosa	FOM	26°05'S e 49°48'W
Ponte Serrada/Passos Maia, SC	PARNA das Araucárias	FOM	26°47'S e 51°54'W
Vargem Bonita, SC	-	FOM e Campos	26°53'S e 51°48'W

Tabela II. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio de *Ischnocnema henselii* registrado em São José dos Pinhais e Telêmaco Borba, Paraná, Vargem Bonita e PARNA das Araucárias, Santa Catarina [Média ± desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/número de indivíduos], e por KWET & SOLÉ (2005) para diversas localidades dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (amplitude).

Parâmetros	Canto de anúncio		Canto territorial (presente estudo)
	(presente estudo)	(KWET & SOLÉ 2005)	
Duração do canto	24,9 ± 2,60 (20,57-26,5); 10/5	10-23	0,62 ± 0,08 (0,47-0,77); 10/2
Notas por canto	126,5 ± 24 (98-182); 10/5	86-170	6,2 ± 0,9 (5-7); 10/2
Número de pulsos	2,45 ± 1,08 (1- 4)	-	3,43 ± 1,22 (1-5)
Duração da nota curta	0,012 ± 0,002 (0,006-0,019); 10/5	0,035-0,06*	0,08 ± 0,01 (0,052-0,137); 10/2*
Duração da nota longa	0,027 ± 0,005 (0,02-0,047); 10/5	-	-
Frequência mínima	1064,6 ± 138 (848,8-1273); 10/5	-	927,6 ± 128,3 (645,1-1.062); 10/2
Frequência máxima	4809 ± 447,5 (4282-5671); 10/5	-	5.990 ± 362,9 (5218-6470); 10/2
Frequência dominante	2287,9 ± 145,5 (2128-2501); 10/5	2.200-3.100	2.715 ± 273,2 (2215-3301); 10/2
Taxa de repetição	5,5 ± 2,12 (3-8,31); 11/2	5-9	0,10 ± 0,004 (0,09-0,11); 10/2
Intervalo entre notas, 1/3 inicial	0,22 ± 0,11 (0,127-0,643); 200/5	0,13-0,23	0,015 ± 0,009* (0,002-0,061); 10/2
Intervalo entre notas, 1/3 final	0,11 ± 0,01 (0,078-0,155); 200/5	0,07-0,13	-

* Sem distinção entre as notas

Tabela III. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio e territorial de *Dendropsophus anceps* registrado em Ribeirão Claro e Telêmaco Borba, Paraná. Média \pm desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/número de indivíduos.

Parâmetros		Canto de anúncio	Canto territorial
Nota introdutória	Duração do canto	1,06 \pm 0,32 (0,74-1,88); 12/2	1,42 \pm 0,29 (0,82-2); 17/2
	H1- Frequência mínima	1263,4 \pm 32,4 (1200-1329); 17/2	1276,6 \pm 50,8 (1200-1373); 8/2
	H1- Frequência máxima	1961,4 \pm 95,3 (1710-2074); 17/2	1705,4 \pm 71,1 (1573-1855); 8/2
	H1-Frequência dominante	1526 \pm 24,9 (1453,1-1565,4); 17/2	1452,3 \pm 53,3 (1320,4-1473); 8/2
	H2- Frequência mínima	2468 \pm 44,9 (2346-2544); 17/2	2413,4 \pm 77,4 (2237-2574); 8/2
	H2- Frequência máxima	3466,6 \pm 104,3 (3274-3584); 17/2	2413,4 \pm 77,4 (2237-2574); 8/2
	H2- Frequência dominante	2829,2; 1/1	-
	Duração da nota	0,16 \pm 0,04 (0,12-0,29); 17/2	0,27 \pm 0,05 (0,11-0,354); 8/2
	Número de pulsos por nota	11,82 \pm 1,78 (8-15), 17/2	14,05 \pm 2,5 (10-22); 24/2
Nota secundária	H1- Frequência mínima	1212,8 \pm 35,2 (1127-1255); 30/2	1251,2 \pm 37,1 (1182-1309); 30/2
	H1- Frequência máxima	2000 \pm 46,3 (1928-2110); 30/2	1991,6 \pm 52,4 (1873-2074); 30/2
	H1-Frequência dominante	1555,1 \pm 23,4 (1497-1574); 30/2	1546 \pm 21 (1487,3-1575,9); 27/2
	H2- Frequência mínima	2410 \pm 73,7 (2219-2492); 30/2	2472 \pm 74,7 (2310-2583); 30/2
	H2- Frequência máxima	3463,7 \pm 36,2 (3383-3511), 30/2	3446,9 \pm 47,6 (3347-3529); 30/2
	H2- Frequência dominante	-	2842,2 \pm 18,4 (2827-2862,9); 3/1
	Duração da nota	0,07 \pm 0,007 (0,06-0,09); 30/2	0,06 \pm 0,006 (0,058-0,08); 30/2
	Número de pulsos por nota	5,4 \pm 0,85 (4-7); 30/2	4,7 \pm 0,9 (4-7); 30/2

Tabela IV. Valores de R para o teste *a-posteriori* da ANOSIM entre as notas introdutórias territoriais e de anúncio e entre as notas secundárias territoriais e de anúncio do canto de *Dendropsophus anceps*.

	Introdutória de anúncio	Secundária territorial	Secundária de anúncio
Introdutória Territorial	0,7941 (0)	0,9561 (0)	0,9741 (0)
Introdutória de anúncio		0,1641 (0,0058)	0,3338 (0)
Secundária territorial			0,1006 (0,008)

Tabela V. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio de *Dendropsophus nahdereri* registrado em São José dos Pinhais, Paraná, e por Orrico *et al.* (2009) em Lebon Régis e Anitápolis, Santa Catarina. Média \pm desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/ número de indivíduos.

Parâmetros	Canto de anúncio	
	(presente estudo)	(ORRICO <i>et al.</i> 2009)
H1 - Frequência mínima	1061,1 \pm 76,9 (925,9-1137); 11/2	1018,3 \pm 69,6 (895,2-1169,5); 60/5
H1 - Frequência máxima	1770,6 \pm 45,9 (1688-1828); 11/2	1814,2 \pm 84,5 (1625,5-1949); 60/5
H2 - Frequência mínima	2129 \pm 75,7 (2025-2283); 11/2	-
H2 - Frequência máxima	3244,9 \pm 75,1 (3086-3375); 11/2	-
Frequência dominante	2587 \pm 109 (2396-2691,1); 11/2	1392,4 \pm 27 (1378-1464,3); 60/5
Duração da nota	0,75 \pm 0,10 (0,589-0,909); 11/2	0,699 \pm 0,148 (0,443-0,982); 60/5
Número de pulsos	57 \pm 10 (47-76); 11/2	48,1 \pm 8,2 (31-66); 60/5
Taxa de repetição (notas/seg)	1,29 \pm 0,3 (0,9-1,7); 5/2	-

Tabela VI. Parâmetros bioacústicos do canto de *Pseudis cardosoi* registrado REVS dos Campos de Palmas, Paraná [Média ± desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/número de indivíduos], e por KWET (2000) em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul (temperatura do ar: 10 °C/19 °C).

Parâmetros	Canto de anúncio		Canto territorial (presente estudo)
	(presente estudo)	(KWET 2000)	
Duração do canto	0,15±0,01 (0,131-0,186); 47/3	0,23/0,38	0,04±0,009 (0,038-0,056); 7/1
Frequência mínima	838,03 ± 52,07 (757,1-1038); 47/3	-	466,9 ± 62,3 (403,3-537,8); 7/1
Frequência máxima	2615,93±195,29 (2316-3170); 47/3	-	1.807±108,3 (1703-1948); 7/1
Frequência dominante	1741,1±127,2 (1610,8-1958); 47/3	1.700-2.300/1.500-2.300	1.137±298,3 (794,2-1.703); 7/1
Número de notas por canto	11,97 ± 0,74 (11-13); 47/3	11-22/13-20	5,14±2,03 (3-7); 7/1
Taxa de repetição	62,3 ± 6 (55,55-72,58); 10/3	70-80/30-60	-
Intervalo entre as notas	0,95 ± 0,23 (0,714-1,56); 47/3	-	-

Tabela VII. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio de *Scinax granulatus* registrado em Vargem Bonita, Santa Catarina, General Carneiro e REVS dos Campos de Palmas, Paraná [Média ± desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/número de indivíduos], e por KWET (2001a, b) em diversas localidades de Santa Catarina (amplitude).

Parâmetros	Canto de anúncio	
	(presente estudo)	(KWET 2001a, b)
Duração do canto	0,24 ± 0,04 (0,21-0,29); 43/4	0,08-0,26
Frequência mínima	876 ± 138 (819,8-948,3); 43/4	800
Frequência máxima da primeira nota	2.866 ± 399 (2050-3871); 22/3	-
Frequência máxima das demais notas	4012,3 ± 636,3 (3905-4401); 43/4	4200
Frequência dominante	1277 ± 73 (1124,6-1571,7); 43/4	980 - 1480
Duração do primeiro pulso	0,02 ± 0,001 (0,018-0,026); 22/3	-
Duração dos demais pulsos	0,02 ± 0,001 (0,021-0,029); 82/4	0,08 - 0,26
Número de pulsos por nota	9,2 ± 1,6 (7-11); 43/4	5 - 10
Taxa de repetição (canto/seg)	0,61 ± 0,15 (0,6-1,1); 43/4	-
Intervalo entre as notas	1,26 ± 0,3 (0,8-2); 43/4	0,3 - 2
Pulsos por segundo	47,3 ± 4,2 (39-54); 43/4	40 - 50

Tabela VIII. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio de *Trachycephalus dibernardoi* registrado no PARNA das Araucárias, Santa Catarina e Telêmaco Borba, Paraná, e por KWET & SOLÉ (2008) em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul. Média ± desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/ número de indivíduos.

Parâmetros	Canto de anúncio	
	(presente estudo)	(KWET & SOLÉ 2008)
Duração do canto	0,93 ± 0,12 (0,817-1,213); 20/3	0,604 (0,47-0,76); 25/1
Frequência mínima (Hz)	212 ± 30,67 (209,5-344); 20/3	-
Frequência máxima (Hz)	2016,1 ± 140,7 (1746-2221); 20/3	-
Frequência dominante (Hz)	1181,1 ± 194,52 (1016,7-1979); 20/3	1550 (1100-1800); 25/1
Número de notas por canto	33,95 ± 4,01 (28-42); 20/3	37,6 (31-49); 25/1
Taxa de repetição (notas/seg)	0,33 ± 0,7 (0,23-0,44); 20/3	0,4-0,6; 25/1

Tabela IX. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio de *Leptodactylus araucaria* registrado na APA Serra da Esperança e General Carneiro, Paraná [Média \pm desvio padrão (amplitude); número de notas analisadas/número de indivíduos], e por Kwet (2007) em diversas localidades de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (valor mínimo e máximo registrado; número de cantos analisados/ número de indivíduos).

Parâmetros	Canto de anúncio	
	(presente estudo)	(KWET 2007)
Duração do canto	0,157 \pm 0,03 (0,107-0,268); 65/4	75,7-189,9; 120/12
Número de pulsos	15,2 \pm 3,4 (10-21); 65/4	6-18; 120/12
Frequência fundamental – início do canto	2151,2 \pm 83,23 (1973-2334); 65/4	2200-2500; 120/12
Frequência fundamental – final do canto	2.819 \pm 99 (2634-3041); 65/4	2640-2980; 120/4
Frequência dominante	5070,6 \pm 192,3 (4630,9-5321); 65/4	4620-5650; 120/12
Frequência máxima atingida	4028,5 \pm 143,7 (3677-4438); 65/4	6990-7960; 120/12
Frequência mínima atingida (fora harmônico)	5622,4 \pm 257,6 (5216-6206); 65/4	-
Taxa de repetição	0,93 \pm 0,2 (0,45-1,49); 19/4	0,43-1,2; 120/12
Intervalo entre notas	1,22 \pm 0,53 (0,715-2,982); 65/4	-

Tabela X. Parâmetros bioacústicos do canto de anúncio de *Leptodactylus nanus*, registrado em São José dos Pinhais e PARMU São Luis de Tolosa, Paraná [Média \pm desvio padrão (amplitude); notas analisadas/número de indivíduos], e por Kwet (2007) em diversas localidades de Santa Catarina (valor mínimo e máximo registrado; número de cantos analisados/ número de indivíduos).

Parâmetros	Canto de anúncio	
	(presente estudo)	(KWET 2007)
Duração do canto	0,102 \pm 0,02 (0,069-0,157); 52/3	75,9-110,7; 108/11
Número de pulsos	1; 52/3	1; 108/11
Frequência fundamental – mínimo	2146,2 \pm 65,99 (2033-2351); 52/3	2300-2600; 108/11
Frequência fundamental – máximo	2450,1 \pm 59,2 (2334-2599); 52/3	2600-2800; 108/11
Frequência dominante	4646,1 \pm 120,3 (4516,6-4897,6); 52/3	4800-5440; 108/11
Frequência máxima atingida	6983 \pm 157,9 (6648-7249); 52/3	6900-7800; 108/11
Frequência mínima atingida (fora harmônico)	2683,4 \pm 158,2 (2510-3129); 52/3	-
Taxa de repetição	0,58 \pm 0,3 (1,172-5,347); 28/3	0,3-0,61; 108/11
Intervalo entre notas	2,48 \pm 1,3 (1,72-5,34); 52/3	-

Figuras



Figura 1. Distribuição geográfica para as espécies de anfíbios anuros estudadas e o respectivo local de coleta. A- Vista dorso-lateral de uma fêmea de *Ischnocnema henselii* registrada na FLONA de Irati, PR; B- Vista lateral de um macho de *Dendropsophus anceps* registrado em Figueira, PR; C- Vista dorso-lateral de um macho de *D. nahdereri* registrado em Vargem Bonita, SC; D- Vista dorso-lateral de um macho de *Pseudis cardosoi* em atividade de vocalização, registrado no REVS dos Campos de Palmas, PR; E- Vista dorso-lateral de um macho de *Scinax granulatus* no REVS dos Campos de Palmas, PR; F- Vista lateral de um macho de *Trachycephalus dibernardoii* registrado em Telêmaco Borba, PR; G- Vista dorso-lateral de um macho de *T. dibernardoii* registrado no PARNA das Araucárias, SC; H- Vista dorso-lateral de um macho de *Leptodactylus araucaria* registrado em Florianópolis, SC I- Vista dorso-lateral de um macho de *L. nanus* registrado no PARMU São Luis de Tolosa, PR. Fotos: A-G: C.E. Conte, H: A. Kwet e I: L. Scheurmann.

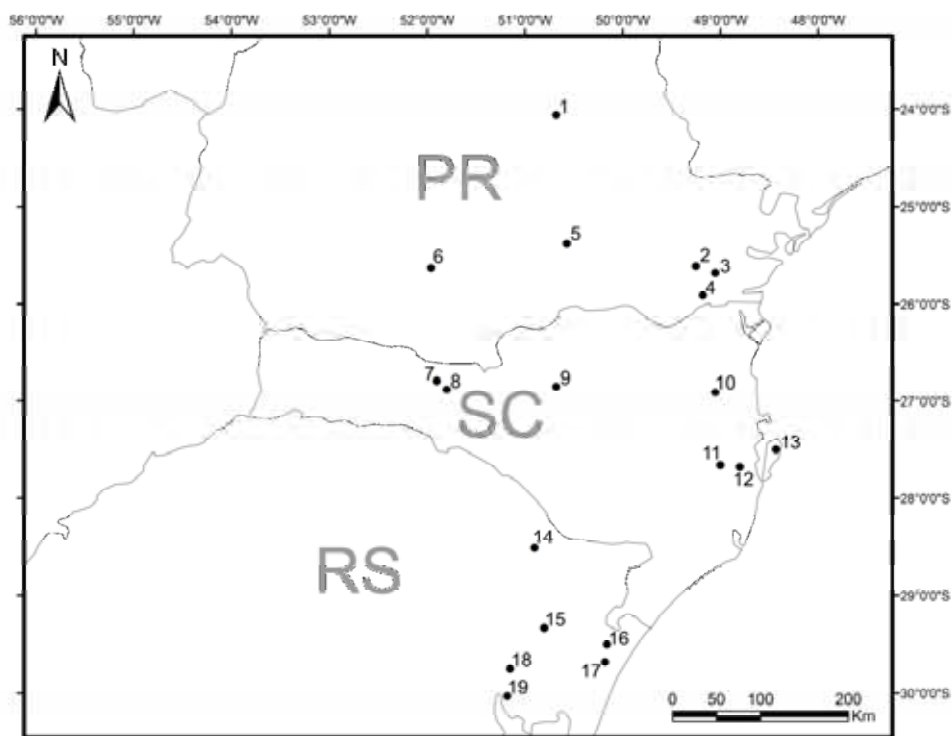


Fig. 2. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Ischnocnema henselii*. 1. Telêmaco Borba, 2. Fazenda Rio Grande, 3. São José dos Pinhais, 4. Tijucas do Sul, 5. FLONA de Irati, 6. Cândói, 7. PARNA das Araucárias, 8. Vargem Bonita, 9. Lebon Régis, 10. Blumenau, 11. Rancho Queimado, 12. Águas Mornas, 13. Florianópolis, 14. Vacaria, 15. Canela, 16. São Francisco de Paula, 17. Maquiné, 18. São Leopoldo e 19. Porto Alegre. **Dados extraídos de:** 1-8. Presente estudo; 9. LINGNAU (2009); 11-13 e 15-19. KWET & SOLÉ (2005); 10 e 14. Coleção MCP.

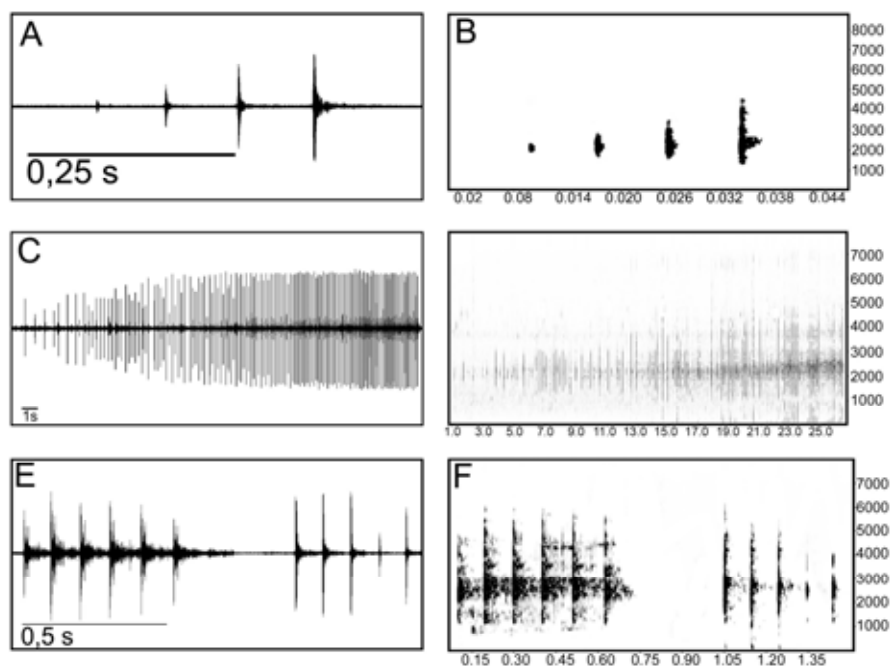


Fig. 3. Canto de *Ischnocnema henselii*. A- Oscilograma, B- Sonograma de duas notas curtas e duas longas (1- nota curta com 0,008 s e frequência de 1.309 a 2.258 Hz; 2- nota curta com 0,012 s e frequência de 1.669 a 2.779 Hz; 3- nota longa com 0,020 s e frequência de 1.461 a 3.548 Hz; e 4- nota longa com 0,032 s e frequência de 1.195 a 4.800 Hz); C- Sonograma e D- Oscilograma do canto de anúncio; E- Oscilograma e F- Sonograma do canto territorial. São José dos Pinhais, Paraná. Temperatura do ar: 15 °C. Umidade relativa do ar: 84%.

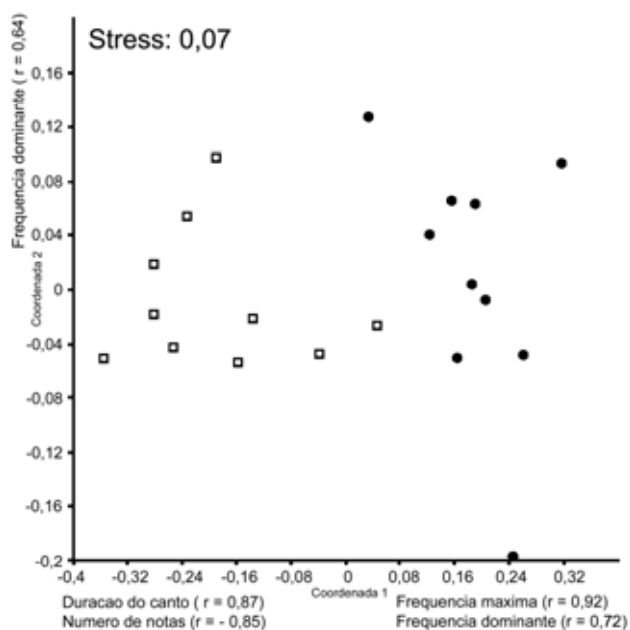


Fig. 4. Análise escalonada multidimensional não-métrica para os cantos territoriais e de anúncio de *Ischnocnema henselii*. • = canto de anúncio e ◻ = canto territorial.

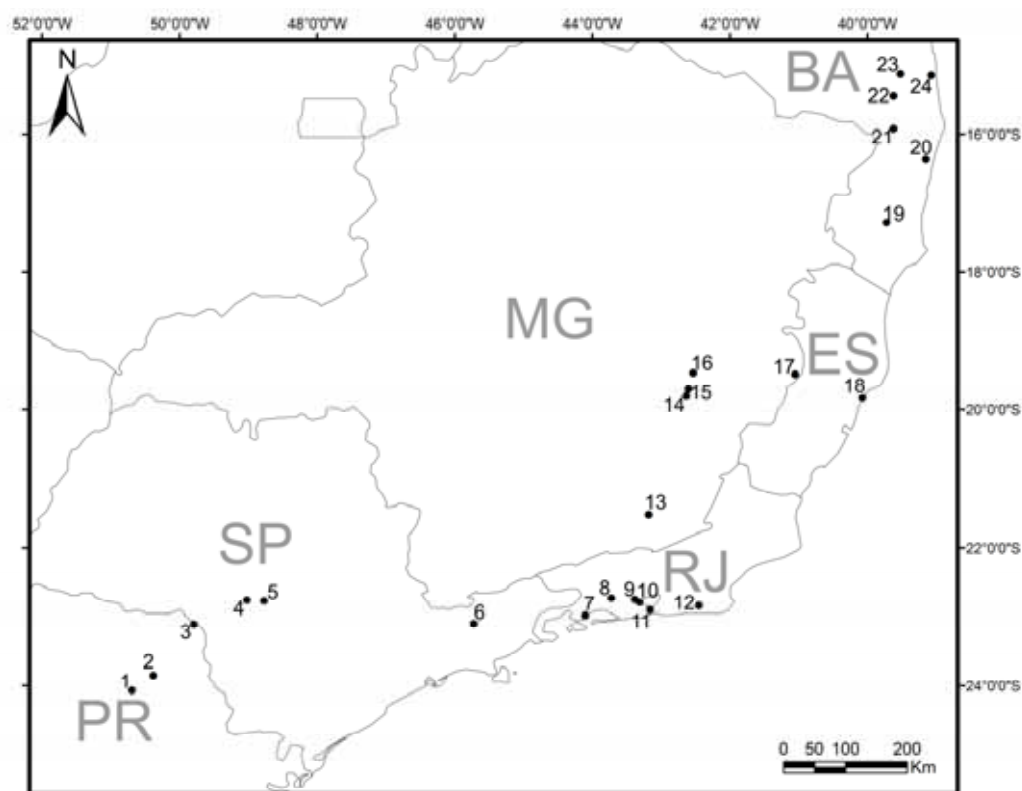


Fig. 5. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Dendropsophus anceps*. 1. Telêmaco Borba, 2. Ibaiti e Figueira, 3. Ribeirão Claro, 4. Borebi, 5. Lençóis Paulista, 6. Caçapava, 7. Mangatiba, 8. Seropédica, 9. Duque de Caxias, 10. Belford Roxo, 11. Rio de Janeiro, 12. Saquarema, 13. Rio Novo, 14. Parque Estadual do Rio Doce, 15. Marliéia, 16. Ipatinga, 17. Aimorés, 18. Barra do Sahy, 19. Teixeira de Freitas, 20. Porto Seguro, 21. Itapebi, 22. Pau Brasil, 23. Jussari e 24. Una. **Dados extraídos de:** 1. MACHADO & HADDAD (2001); 2. Presente estudo; 3. CONTE *et al.* (2009); 4 e 5. ROLIM *et al.* (2008); 6. GOMES & MARTINS (2006); 7. CARVALHO-E-SILVA *et al.* (2008); 8. LUTZ (1973); 9. LUTZ (1929), 10. COCHRAN (1955); 11. LUTZ (1954), 12. WOGEL *et al.* 2000; 13. FEIO & FERREIRA (2005); 14. FEIO *et al.* (1998); 15-17. NASCIMENTO & FEIO (1999); 18. HADDAD *et al.* (1995); 19-21, 23 e 25. SILVANO & PIMENTA (2003) e 22. ARGÔLO (2000).

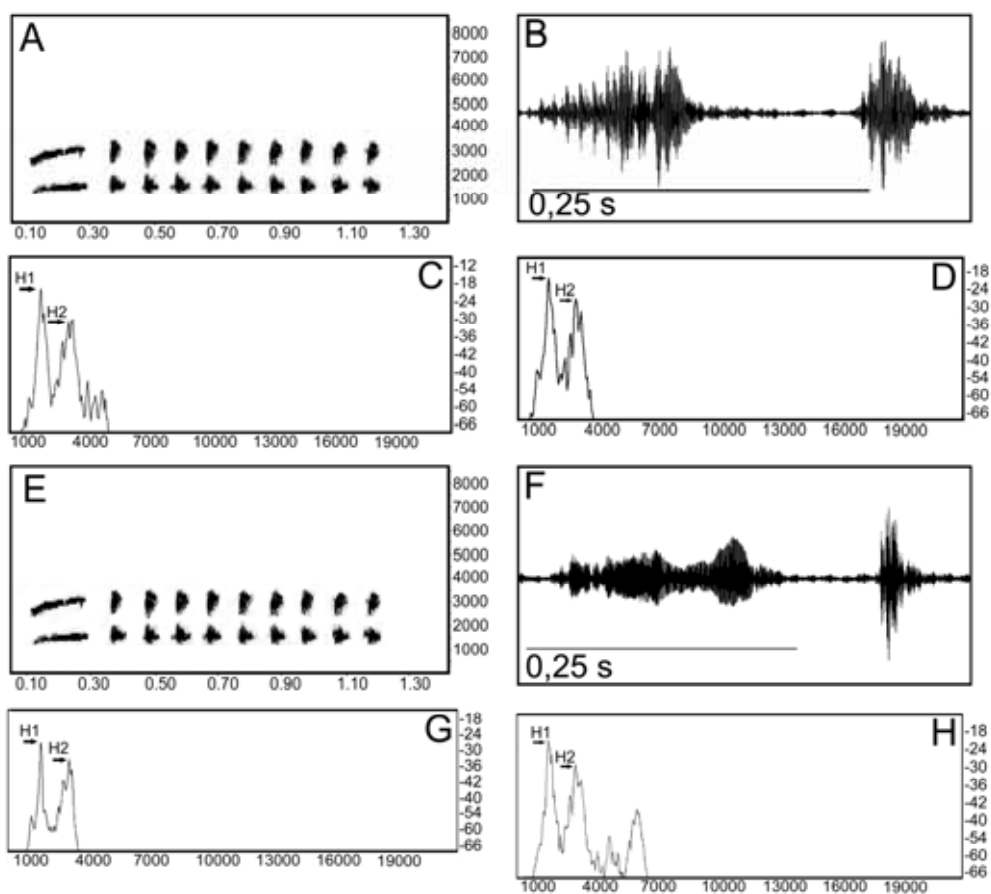


Fig. 6. Canto de *Dendropsophus anceps*. A- Sonograma e B- Oscilograma da nota introdutória e nota secundária do canto de anúncio, C- Espectro de potência da nota introdutória e D- Espectro de potência da nota secundária do canto de anúncio, E- Sonograma e F- Oscilograma das notas introdutória e secundária do canto territorial, G- Espectro de potência da nota introdutória e H- Espectro de potencia da nota secundária do canto territorial. Ribeirão Claro, Paraná. Temperatura do ar: 17 °C. Umidade relativa do ar: 82%.

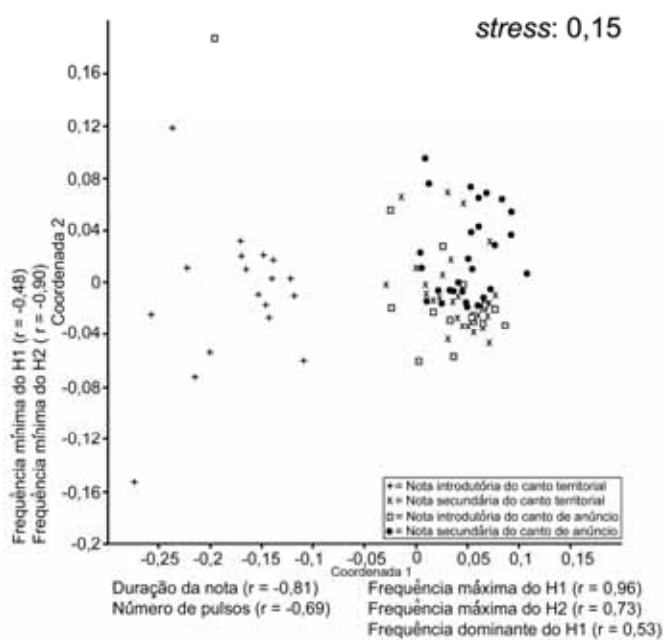


Fig. 7. Análise escalonada multidimensional não-métrica para as notas territoriais introdutórias, territoriais secundárias, de anúncio introdutórias e de anúncio secundárias de *Dendropsophus anceps*.

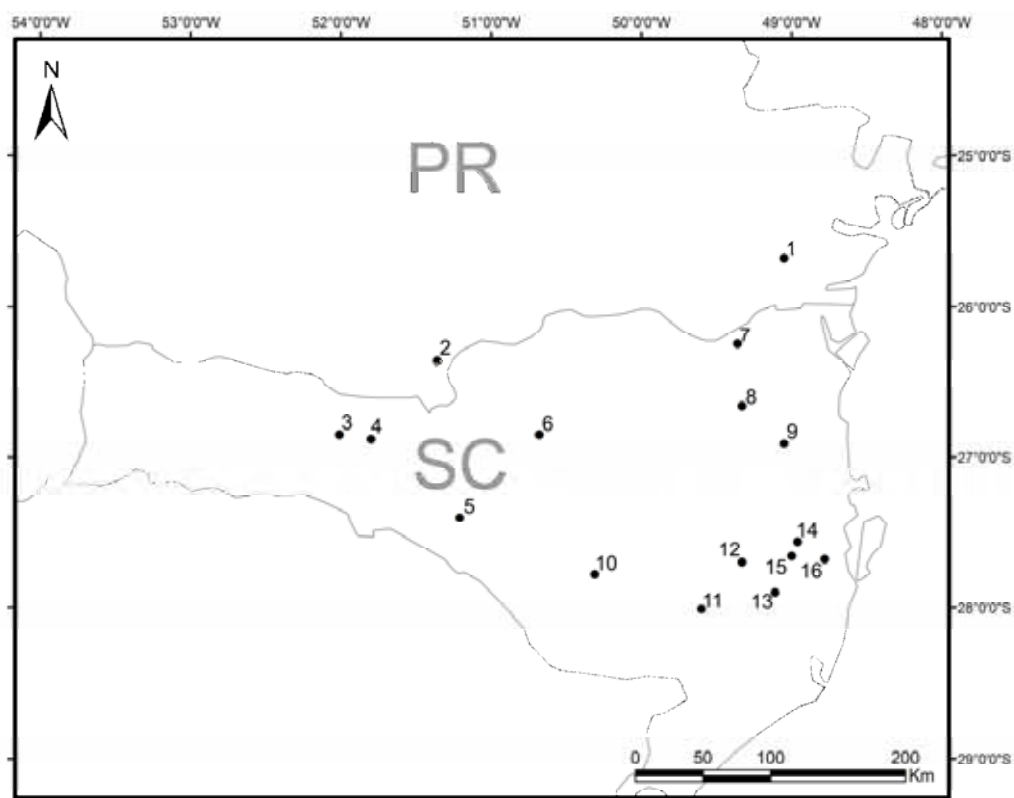


Fig. 8. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Dendropsophus nahdereri*. 1. São José dos Pinhais, 2. General Carneiro, 3. PARNA das Araucárias, 4. Vargem Bonita, 5. Campos Novos, 6. Lebon Régis, 7. São Bento do Sul, 8. Rio dos Cedros, 9. Blumenau, 10. Lages, 11. Urubici, 12. Alfredo Wagner, 13. Anitápolis, 14. Angelina, 15. Rancho Queimado e 16. Santo Amaro da Imperatriz. **Dados extraídos de:** 1. MACHADO & CONTE (2001); 2 e 4. Presente estudo; 3,5,9,10,11,12 e 13. LUCAS (2008); 6. LINGNAU (2009); 8. GHIZONI *et al.* (2000); 7. Coleção MZUSP e 16. Coleção CFBH.

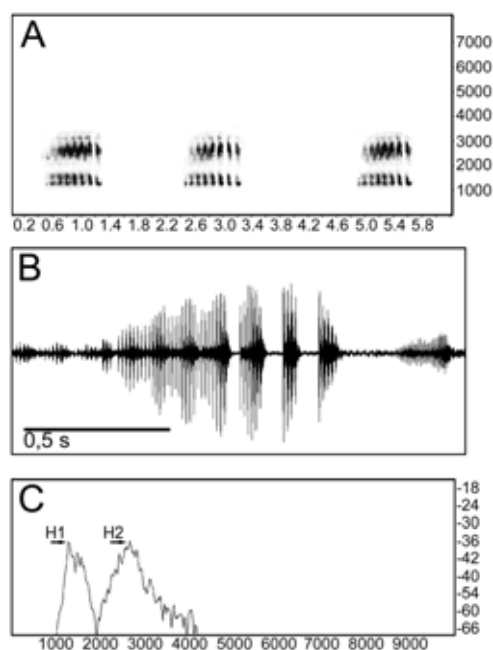


Fig. 9. Canto de anúncio de *D. nahdereri*. A- Sonograma (três cantos), B- Oscilograma e C- espectro de potência (um canto). São José dos Pinhais, Paraná. Temperatura do ar: 14 °C. Umidade relativa do ar: 85%.

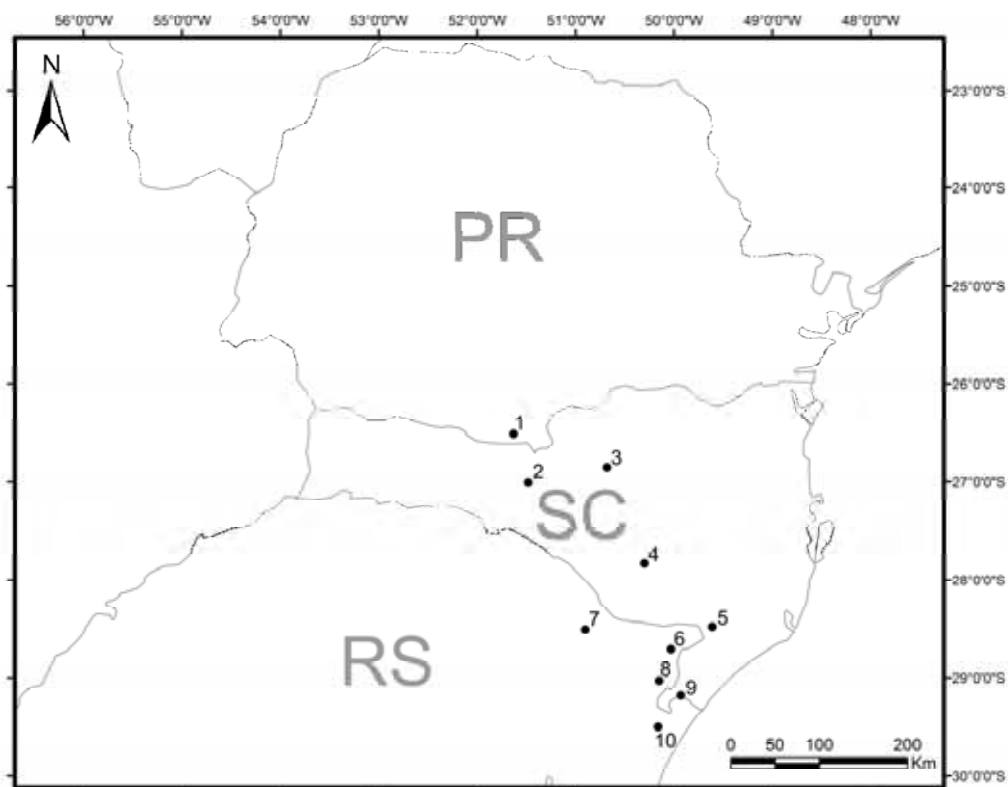


Fig. 10. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Pseudis cardosoi*. 1. Palmas, 2. Água Doce, 3. Lebon Régis, 4. Lages, 5. Bom Jardim da Serra, 6. São José dos Ausentes, 7. Vacaria, 8. Cambará do Sul, 9. Praia Grande e 10. São Francisco de Paula. **Dados extraídos de:** 1. Presente estudo; 2,4 e 9. LUCAS (2008); 3. LINGNAU & DI-BERNARDO (2006); 7,8 e 10. KWET (2000); 5. Coleções CFBH e MZUSP e 6. Coleção MCP.

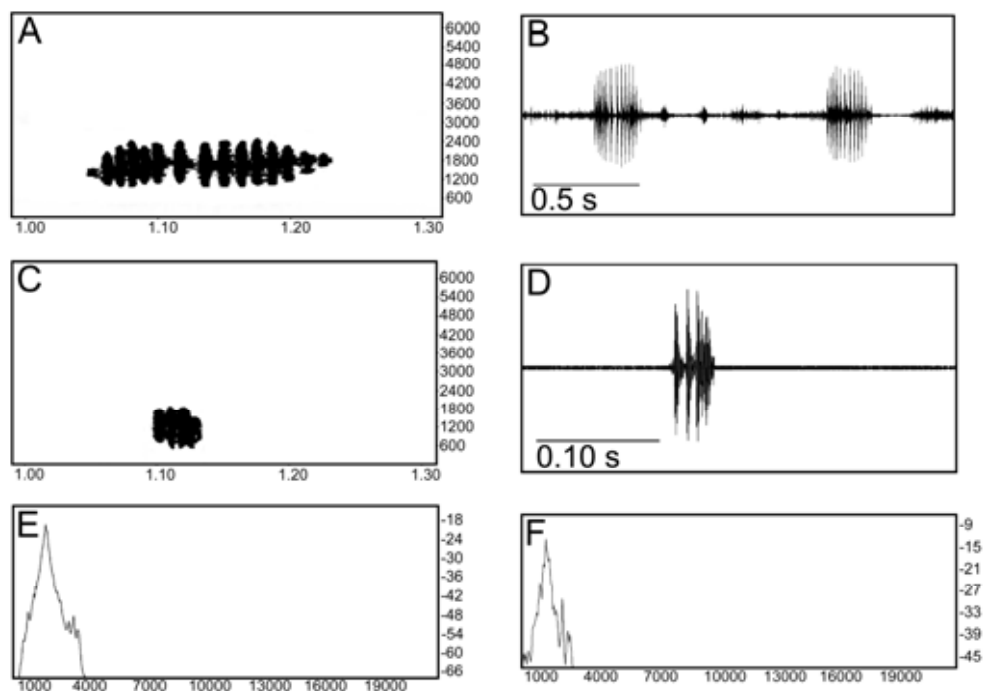


Fig. 11. Canto de *Pseudis cardosoi*. A- Sonograma (um canto) e B- Oscilograma do canto de anúncio (dois cantos), C- sonograma e D- Oscilograma do canto territorial, E- espectro de potência do canto de anúncio e F- espectro de potencia do canto territorial. REVS dos Campos de Palmas, Paraná. Temperatura do ar: 14 °C. Umidade relativa do ar: 85%.

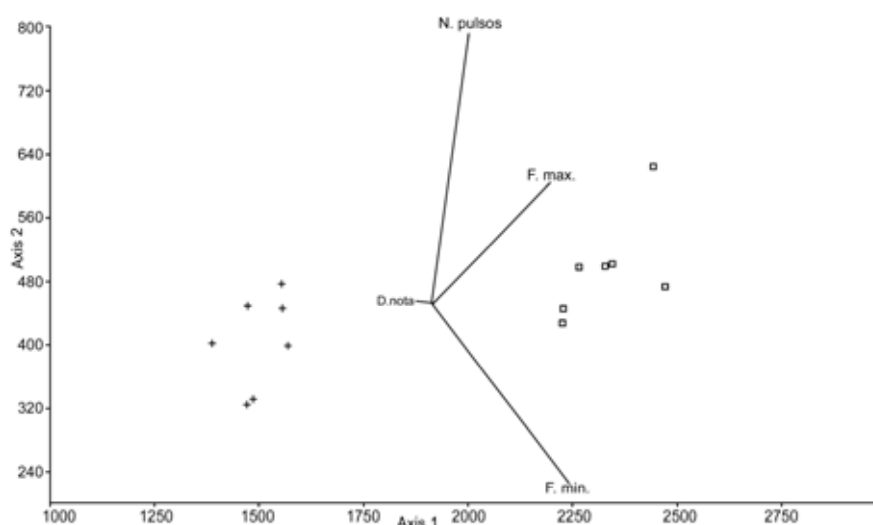


Fig. 12. CVA scatter plot demonstrando os principais parâmetros que diferenciam os cantos de *P. cardosoi*. + = canto territorial e □ = canto de anúncio.

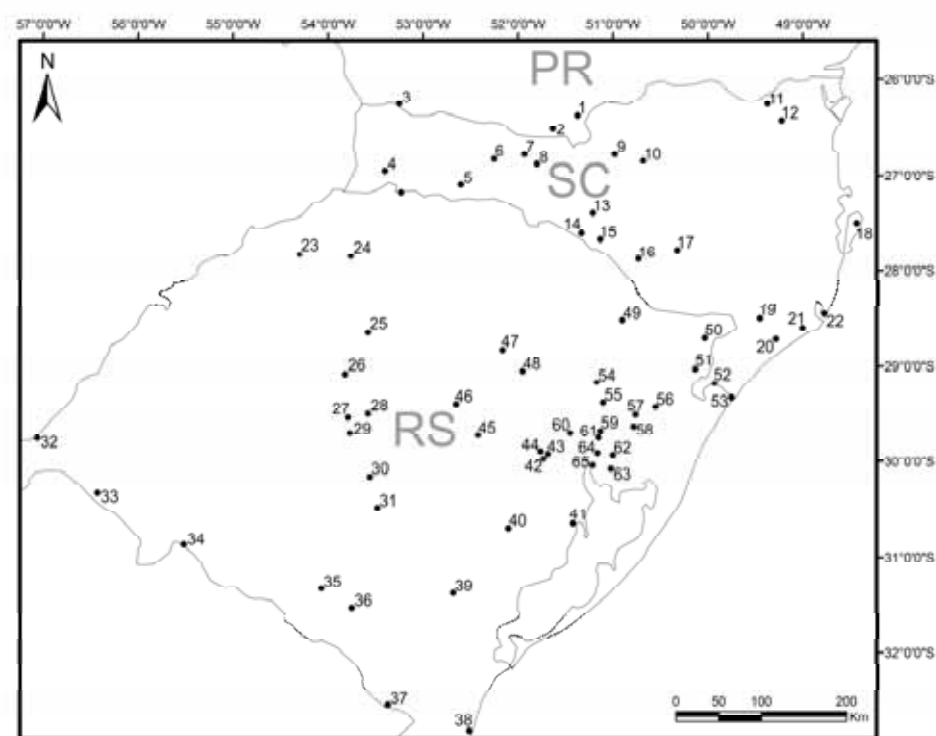


Fig. 13. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Scinax granulatus*: 1. General Carneiro, 2. Palmas, 3. Marmeleiro, 4. São Domingos, 5. Chapecó, 6. Faxinal dos Guedes, 7. Ponte Serrada, 8. Vargem Bonita, 9. Caçador, 10. Lebon Régis, 11. São Bento do Sul, 12. Corupá, 13. Campos Novos, 14. Celso Ramos, 15. Anita Garibaldi, 16. Campo Belo do Sul, 17. Lages, 18. Florianópolis, 19. Treviso, 20. Içara, 21. Jaguaruna, 22. Laguna, 23. São Valentim, 24. Santo Antônio, 25. Cruz Alta, 26. Tupancirentã, 27. Itaara, 28. Ivorá, 29. Santa Maria, 30. São Sipé, 31. Caçapava, 32. Uruguaiana, 33. Quaraí, 34. Santana do Livramento, 35. Bagé, 36. Candiota, 37. Jaguarão, 38. Estação Ecológica do Taim, 39. Canguçu, 40. Dom Feliciano, 41. Tapes, 42. São Jerônimo, 43. Triunfo, 44. General Câmara, 45. Santa Cruz do Sul, 46. Herveiras, 47. Arvorezinha, 48. Estrela, 49. Vacaria, 50. São José dos Ausentes, 51. Cambará, 52. Praia Grande, 53. Torres, 54. Caxias do Sul, 55. Nova Petrópolis, 56. São Francisco de Paula, 57. Três Coroas, 58. Taquara, 59. Novo Hamburgo, 60. Monte Negro, 61. São Leopoldo, 62. Gravataí, 63. Viamão, 64. Canoas e 65. Porto Alegre. **Dados extraídos de:** 1,2 e 8. Presente estudo; 3, 11, 13, 28, 30. MORESCO *et al.* (2009); 6-11,17 e 19. LUCAS (2008); 23-26, 28, 29,31,33-35, 37, 39, 41, 43, 45, 48, 49, 51-56, 58-63 e 65. BRAUN & BRAUN (1980); 27. BOTH *et al.* (2008); 38. GAYER *et al.* (1988); 5. Coleção CFBH e 9, 10, 13, 14, 16, 15, 18, 22, 32, 36, 40, 42, 44, 46, 47, 50, 57, 64. Coleção MCP.

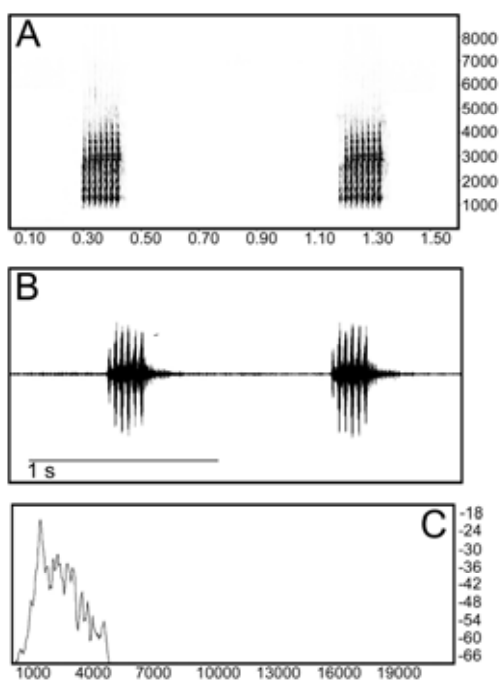


Fig. 14. Canto de anúncio de *Scinax granulatus*. A- Sonograma e B- Sonograma de dois cantos e C- espectro de potência de um canto. Vargem Bonita, Santa Catarina. Temperatura do ar: 16 °C. Umidade relativa do ar: 80%.

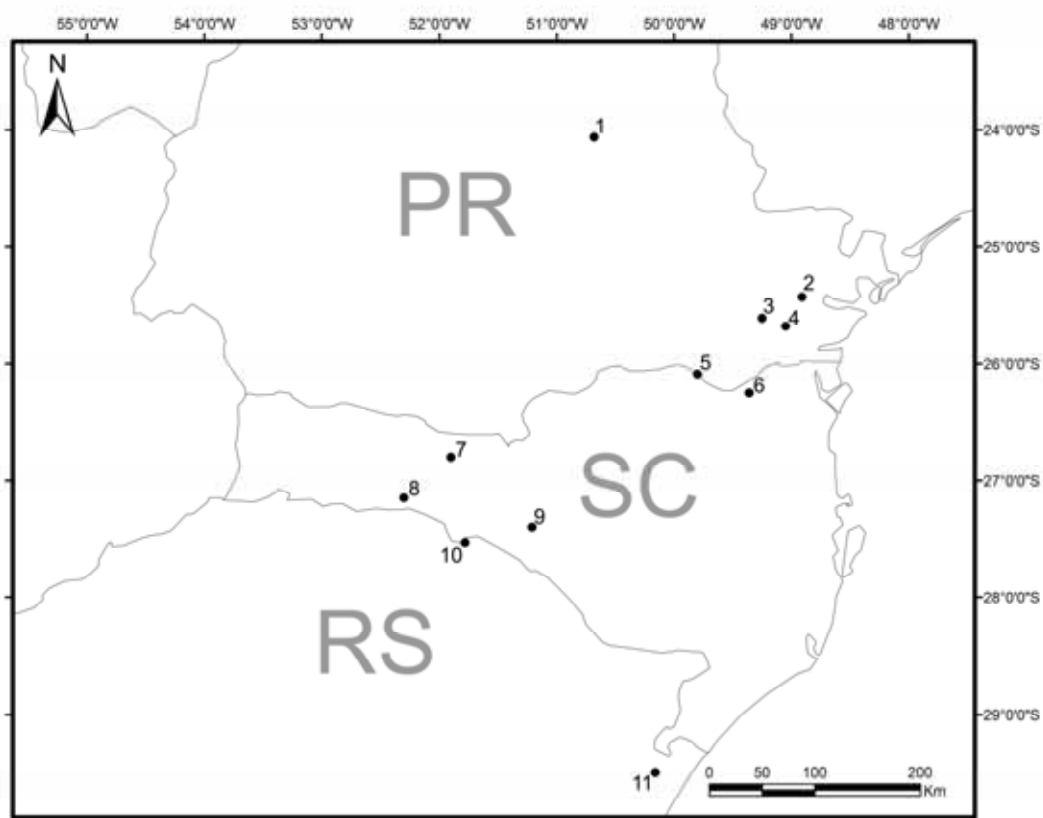


Fig. 15. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Trachycephalus dibernardoi*. 1. Telêmaco Borba, 2. Marumbi, 3. Fazenda Rio Grande, 4. São José dos Pinhais, 5. PARMU São Luis de Tolosa, 6. São Bento do Sul, 7. PARNA das Araucárias, 8. Seara, 9. Campos Novos, 10. Machadinho e 11. São Francisco de Paula. **Dados extraídos de:** 1,3-5 e 7. Presente estudo; 2 e 6. LUTZ (1973); 8,9 e 11. KWET & SOLÉ (2008) e 9. Coleção MCP.

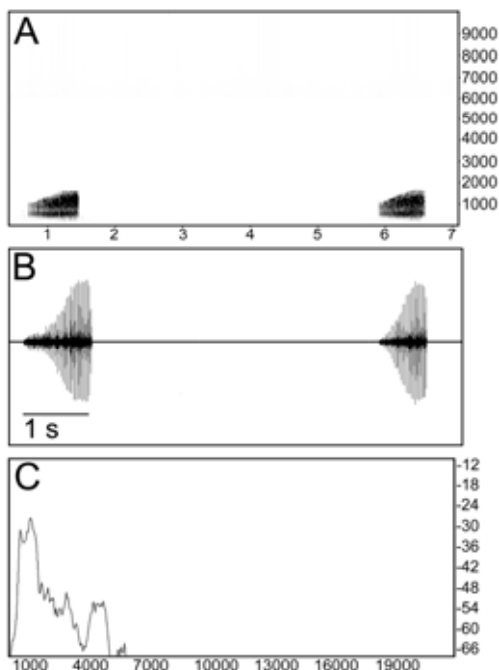


Fig. 16. Canto de anúncio de *Trachycephalus dibernardoi*. A- Oscilograma, B- Sonograma e C- espectro de potência. Telêmaco Borba, Paraná. Temperatura do ar: 13 °C. Umidade relativa do ar: 90%.

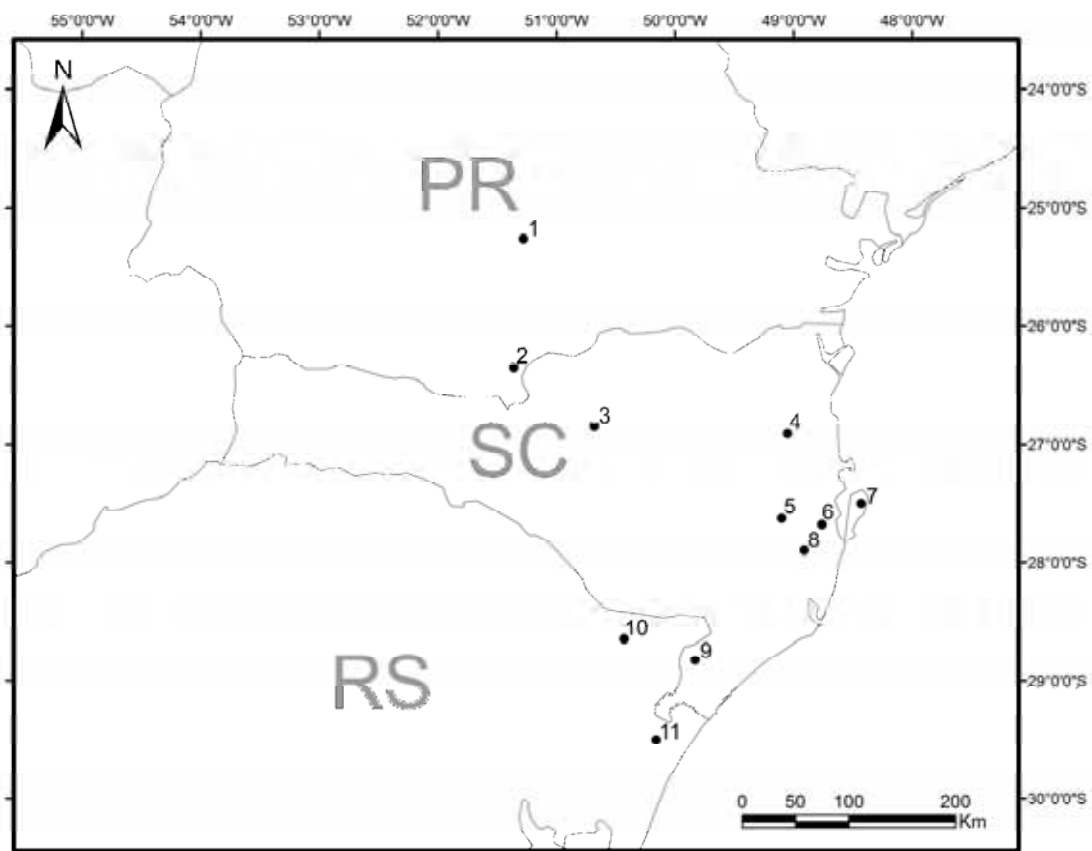


Fig. 17. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Leptodactylus araucaria*. 1. APA Serra da Esperança, 2. General Carneiro, 3. Lebon Régis, 4. Blumenau, 5. Taquaras, 6. Santo Amaro da Imperatriz, 7. Florianópolis, 8. São Bonifácio, 9. Timbé do Sul, 10. Bom Jesus e 11. São Francisco de Paula (localidade tipo). **Dados extraídos de:** 1 e 2. Presente estudo; 3-9. KWET (2007) e 7,11 e 12. KWET & ANGULO (2002).

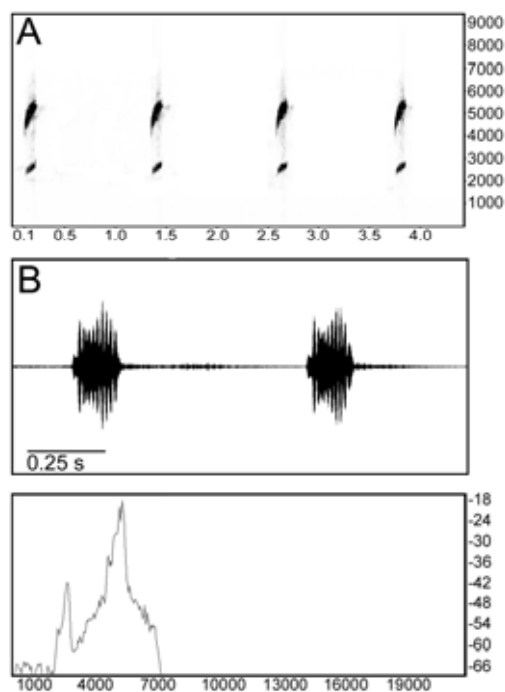


Fig. 18. Canto de anúncio de *Leptodactylus araucaria*. A- sonograma, B- Oscilograma e C- espectro de potência. General Carneiro, Paraná. Temperatura do ar: 23 °C. Umidade relativa do ar: 80%.

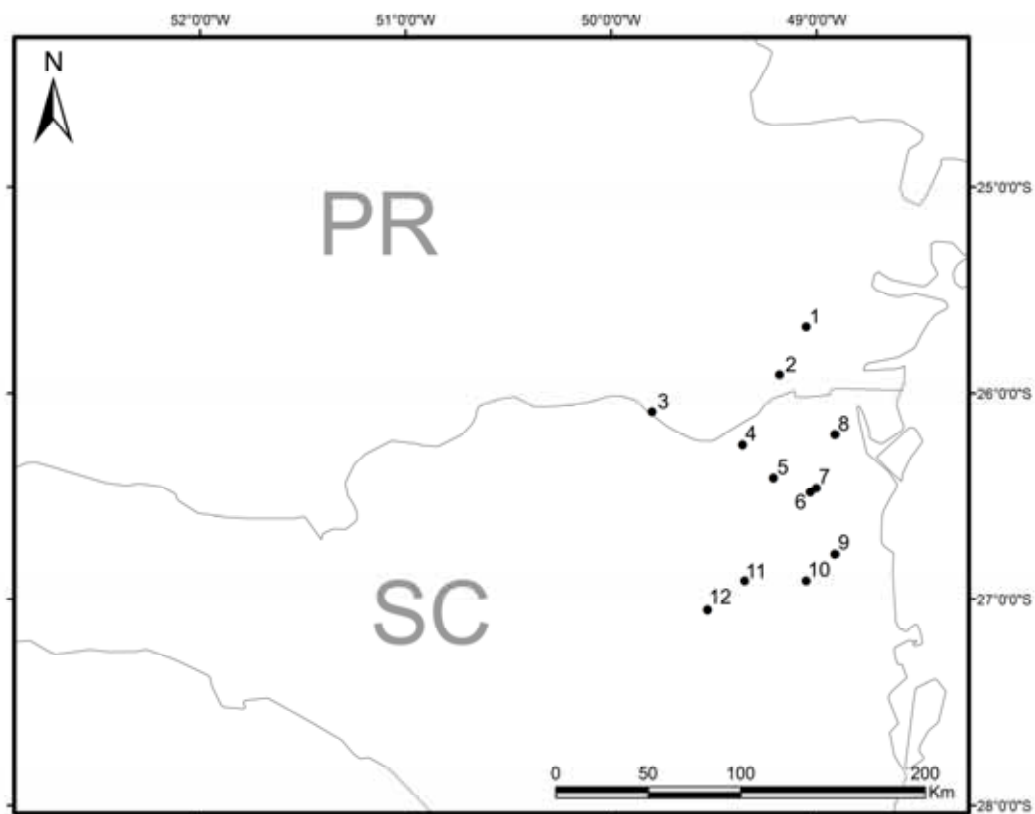


Fig. 19. Mapa atualizado da distribuição geográfica de *Leptodactylus nanus*. 1. São José dos Pinhais, 2. Tijucas do Sul, 3. PARMU São Luis de Tolosa, 4. São Bento do Sul, 5. Corupá, 6. Jaraguá do Sul, 7. Guaramirim, 8. Pirabeiraba, 9. Morro do Baú, 10. Blumenau, 11. Rodeio e 12. Ibirama. **Dados extraídos de:** 1-3. Presente estudo e 4-12. KWET (2007).

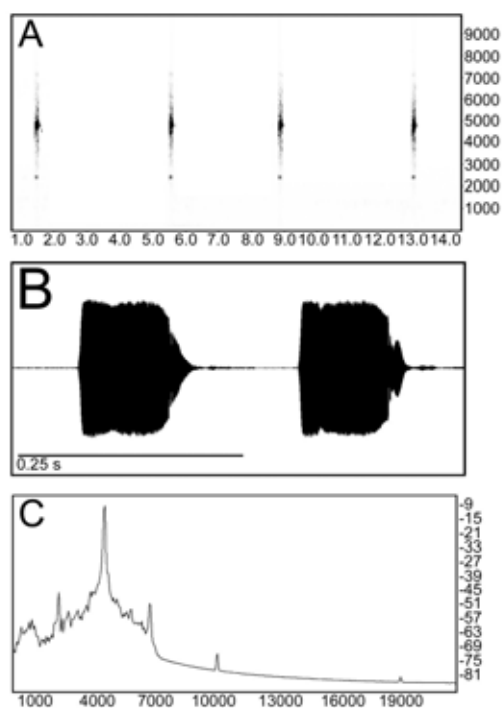


Fig. 20. Canto de anúncio de *Leptodactylus nanus*. A- Sonograma, B- Oscilograma e C- espectro de potência (C). São José dos Pinhais, Paraná. Temperatura do ar: 23 °C. Umidade relativa do ar: 80%.

Anexos

Anexo I. Lista dos exemplares examinados acompanhada pelo sexo, CRC (comprimento-rostro cloacal em mm) e detalhes do número de tombamento na coleção (nome e sigla da coleção).

Espécie	CR	Localidade	Data de coleta	Coleção/Número
<i>I. henselii</i> ♂	22,4	Fazenda Rio Grande, PR	10/V/2002	DZSJRP 8860
* <i>I. henselii</i> ♂	10,5	Fazenda Rio Grande, PR	01/X/2002	DZSJRP 8885
<i>I. henselii</i> ♂	24,4	Fazenda Rio Grande, PR	22/I.2002	DZSJRP 8889
<i>I. henselii</i> ♂	23,7	São José dos Pinhais, PR	26/X/2001	DZSJRP 6199
* <i>I. henselii</i> ♂	14,2	São José dos Pinhais, PR	31/X/1999	DZSJRP 6198
<i>I. henselii</i> ♂	23,7	São José dos Pinhais, PR	01/II/2003	DZSJRP 6183
<i>I. henselii</i> ♂	36,3	São José dos Pinhais, PR	01/XI/2004	DZSJRP 6184
<i>I. henselii</i> ♂	33,2	São José dos Pinhais, PR	01/XI/2004	DZSJRP 6185
<i>I. henselii</i> ♂	32,3	São José dos Pinhais, PR	04/VII/2003	DZSJRP 6188
<i>I. henselii</i> ♂	34,3	São José dos Pinhais, PR	21/IX/2003	DZSJRP 6224
<i>I. henselii</i> ♂	21,6	São José dos Pinhais, PR	24/VIII/2002	DZSJRP 6225
<i>I. henselii</i> ♂	19,0	São José dos Pinhais, PR	13/V/2003	DZSJRP 6304
<i>I. henselii</i> ♂	22,1	Vargem Bonita, SC	30/XI/2008	DZSJRP 13506
<i>I. henselii</i> ♂	22,3	São José dos Pinhais, PR	09/I/2008	DZSJRP 13507
<i>I. henselii</i> ♀	36,4	FLONA de Irati, PR	02/XII/2008	DZSJRP 13513
<i>I. henselii</i> ♂	22,9	Vergem Bonita, SC	30/XI/2008	DZSJRP 13351
<i>I. henselii</i> ♂	26,4	PARNA das Araucárias, SC	22/IX/2007	DZSJRP 13191
<i>I. henselii</i> ♂	25,1	PARNA das Araucárias, SC	22/IX/2007	DZSJRP 13192
<i>D. anceps</i> ♂	40,4	Ribeirão Claro, PR	18/II/2006	DZSJRP 10804
<i>D. anceps</i> ♂	39,0	Ribeirão Claro, PR	18/II/2006	DZSJRP 10805
<i>D. anceps</i> ♂	42,7	Ribeirão Claro, PR	11/II/2007	DZSJRP 11610
<i>D. anceps</i> ♂	40,5	Ribeirão Claro, PR	11/II/2007	DZSJRP 11616
<i>D. anceps</i> ♂	41,2	Ibaiti, PR	13/II/2009	DZSJRP 13543
<i>D. anceps</i> ♀	44,4	Ibaiti, PR	14/II/2009	DZSJRP 13556
<i>D. anceps</i> ♀	39,2	Ibaiti, PR	13/XI/2009	DZSJRP 13904
<i>D. anceps</i> ♀	36,8	Ibaiti, PR	13/XI/2009	DZSJRP 13905
<i>D. anceps</i> ♀	37,2	Figueira, PR	13/XI/2009	DZSJRP 13906
<i>D. nahdereri</i> ♂	43,4	São José dos Pinhais, PR	02/III/2003	DZSJRP 6164
<i>D. nahdereri</i> ♂	44,6	São José dos Pinhais, PR	31/IX/2001	DZSJRP 6165
<i>D. nahdereri</i> ♂	44,3	São José dos Pinhais, PR	19/IX/2003	DZSJRP 6166
<i>D. nahdereri</i> ♂	40,2	São José dos Pinhais, PR	19/I/2004	DZSJRP 6289
<i>D. nahdereri</i> ♂	42,3	Vargem Bonita, SC	02/IX/2007	DZSJRP 13136
<i>D. nahdereri</i> ♂	44,0	Vargem Bonita, SC	02/IX/2007	DZSJRP 13137
<i>D. nahdereri</i> ♂	39,3	Vargem Bonita, SC	02/IX/2007	DZSJRP 13138
<i>D. nahdereri</i> ♂	43,3	Vargem Bonita, SC	02/IX/2007	DZSJRP 13139
<i>D. nahdereri</i> ♂	45,1	Vargem Bonita, SC	02/IX/2007	DZSJRP 13140
<i>D. nahdereri</i> ♂	42,8	Vargem Bonita, SC	02/IX/2007	DZSJRP13141
<i>D. nahdereri</i> ♂	43,1	General Carneiro, PR	17/X/2007	DZSJRP 13235
<i>D. nahdereri</i> ♂	42,8	General Carneiro, PR	17/X/2007	DZSJRP 13236
<i>D. nahdereri</i> ♂	40,5	Vargem Bonita, SC	23/X/2008	DZSJRP 13484
<i>D. nahdereri</i> ♀	50,1	Vargem Bonita, SC	23/X/2008	DZSJRP 13483
<i>P. cardosoi</i> ♂	38,0	REVS dos Campos de Palmas, PR	09/ IX/2008	DZSJRP 13384
<i>P. cardosoi</i> ♂	42,8	REVS dos Campos de Palmas, PR	09/ IX/2008	DZSJRP 13385
<i>P. cardosoi</i> ♂	42,8	REVS dos Campos de Palmas, PR	10/IX/2008	DZSJRP 13391
<i>P. cardosoi</i> ♂	43,6	REVS dos Campos de Palmas, PR	10/IX/2008	DZSJRP 13393
<i>P. cardosoi</i> ♀	53,9	REVS dos Campos de Palmas, PR	10/IX/2008	DZSJRP 13392
<i>S. granulatus</i> ♂	35,6	Vergem Bonita, SC	28/XI/2006	DZSJRP 13009
<i>S. granulatus</i> ♂	31,3	General Carneiro, PR	03/XII/2006	DZSJRP 13028
<i>S. granulatus</i> ♂	32,2	Vergem Bonita, SC	28/I/2008	DZSJRP 13187

continua

Anexo 1 - continuação

Espécie	CR	Localidade	Data de coleta	Coleção/Número
<i>S. granulatus</i> ♂	29,4	General Carneiro, PR	22/II/2008	DZSJRP 13091
<i>S. granulatus</i> v	33,4	Vargem Bonita, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13152
<i>S. granulatus</i> ♂	34,6	General Carneiro, PR	20/IX/2007	DZSJRP 13184
<i>S. granulatus</i> ♂	33,0	General Carneiro, PR	20/IX/2007	DZSJRP 13185
<i>S. granulatus</i> ♂	31,5	General Carneiro, PR	20/IX/2007	DZSJRP 13186
<i>S. granulatus</i> ♂	33,8	PARNA das Araucárias, SC	22/IX/2007	DZSJRP 13219
<i>S. granulatus</i> ♂	35,6	PARNA das Araucárias, SC	22/IX/2007	DZSJRP 13220
<i>S. granulatus</i> ♂	32,5	Vargem Bonita, SC	03/XII/2007	DZSJRP 13386
<i>S. granulatus</i> ♂	32,9	PARNA das Araucárias, SC	20/X/2007	DZSJRP 13256
<i>S. granulatus</i> ♂	32,0	REVS dos Campos de Palmas, PR	09/IX/2008	DZSJRP 13306
<i>S. granulatus</i> ♂	33,4	REVS dos Campos de Palmas, PR	10/IX/2008	DZSJRP 13389
<i>S. granulatus</i> ♂	36,4	General Carneiro, PR	26/IX/2008	DZSJRP 13407
<i>S. granulatus</i> ♂	34,8	General Carneiro, PR	26/IX/2008	DZSJRP 13408
<i>S. granulatus</i> ♂	34,4	Vargem Bonita, SC	28/IX/2008	DZSJRP 13413
<i>S. granulatus</i> ♂	34,0	REVS dos Campos de Palmas, PR	30/IX/2008	DZSJRP 13419
<i>S. granulatus</i> ♂	33,1	REVS dos Campos de Palmas, PR	30/IX/2008	DZSJRP 13422
<i>S. granulatus</i> ♂	31,9	REVS dos Campos de Palmas, PR	30/IX/2008	DZSJRP 13423
<i>S. granulatus</i> ♂	33,5	REVS dos Campos de Palmas, PR	30/IX/2008	DZSJRP 13426
<i>S. granulatus</i> ♂	32,7	REVS dos Campos de Palmas, PR	30/IX/2008	DZSJRP 13428
<i>S. granulatus</i> ♂	33,4	REVS dos Campos de Palmas, PR	21/X/2008	DZSJRP 13474
<i>S. granulatus</i> ♂	34,4	REVS dos Campos de Palmas, PR	21/X/2008	DZSJRP 13477
<i>S. granulatus</i> ♂	36,8	Vargem Bonita, SC	23/X/2008	DZSJRP 13485
<i>S. granulatus</i> ♂	33,8	Vargem Bonita, SC	30/XI/2008	DZSJRP 13503
<i>T. dibernardoi</i> ♂	62,9	Fazenda Rio Grande, PR	24/IX/2002	DZSJRP 8810
<i>T. dibernardoi</i> ♂	66,4	Fazenda Rio Grande, PR	24/IX/2002	DZSJRP 8811
<i>T. dibernardoi</i> ♂	62,8	Fazenda Rio Grande, PR	27/IX/2002	DZSJRP 8812
<i>T. dibernardoi</i> ♂	64,3	Fazenda Rio Grande, PR	27/IX/2002	DZSJRP 8813
<i>T. dibernardoi</i> ♂	60,8	Fazenda Rio Grande, PR	24/IX/2002	DZSJRP 8821
<i>T. dibernardoi</i> ♂	62,4	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13162
<i>T. dibernardoi</i> ♂	63,1	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13163
<i>T. dibernardoi</i> ♂	61,3	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13164
<i>T. dibernardoi</i> ♂	64,4	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13165
<i>T. dibernardoi</i> ♂	66,5	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13166
<i>T. dibernardoi</i> ♂	66,2	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13167
<i>T. dibernardoi</i> ♂	62,5	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13168
<i>T. dibernardoi</i> ♂	70,6	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13169
<i>T. dibernardoi</i> ♂	63,8	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13170
<i>T. dibernardoi</i> ♂	67,0	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13171
<i>T. dibernardoi</i> ♂	59,7	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13172
<i>T. dibernardoi</i> ♂	66,2	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13173
<i>T. dibernardoi</i> ♂	62,4	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13174
<i>T. dibernardoi</i> ♀	77,5	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13175
<i>T. dibernardoi</i> ♂	62,1	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13259
<i>T. dibernardoi</i> ♂	64,4	PARNA das Araucárias, SC	02/XI/2007	DZSJRP 13161
<i>T. dibernardoi</i> ♂	60,8	Fazenda Rio Grande, PR	16/XII/2007	DZSJRP 13320
<i>L. nanus</i> ♂	18,6	PARMU São Luis de Tolosa, PR	11/X/2008	DZSJRP 13446
<i>L. nanus</i> ♂	18,9	PARMU São Luis de Tolosa, PR	11/X/2008	DZSJRP 13447
<i>L. nanus</i> ♂	17,4	PARMU São Luis de Tolosa, PR	14/XI/2008	DZSJRP 13495

Capítulo 3

Diversidade de anfíbios anuros na Floresta com Araucária e campos associados do sul do Brasil

3.1. Resumo

Estudos recentes apontam que a Floresta com Araucária abriga uma elevada riqueza de anuros, com muitas espécies ainda não descritas. Este estudo objetivou inventariar e comparar a diversidade de anuros, nas fases larval e adulta, em habitats florestais e campos associados em dois estágios distintos de conservação (preservado e alterado), possíveis variações sazonais sobre o período reprodutivo das espécies e sua relação com três ecossistemas adjacentes: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Pampa. Para tanto, foram realizadas 13 amostragens em 28 habitats (16 poças temporárias, seis córregos e seis transecções no interior da floresta) em duas áreas, uma no município de General Carneiro, PR e outra situada no Parque Nacional das Araucárias e entorno, nos municípios de Ponte Serrada e Passos Maia, SC. Foram registradas 35 espécies de anfíbios anuros, sendo essa uma das maiores riquezas obtidas para esse ecossistema. Na comparação entre os habitats inseridos em remanescentes florestais preservados e alterados, houve diferença na riqueza e diversidade de anfíbios, tanto na fase adulta quanto na fase larval. Já nos habitats inseridos em remanescentes de campo preservado e alterado, houve diferença na riqueza e diversidade de anfíbios apenas na fase larval. A diferença na riqueza e diversidade da anurofauna entre ambientes preservados e alterados foram atribuídas à homogeneização ambiental das áreas alteradas decorrente do reduzido número de árvores de grande porte e dominância da taquara-lixia na área florestal e da ausência de plantas arbustivas e de estratificação vertical das plantas herbáceas, além da compactação do solo na área de campo, que agem como fatores limitantes para a ocorrência de algumas espécies. Nos habitats florestais alterados, os fatores limitantes podem estar relacionados às necessidades específicas para reprodução ou possíveis limitações ecológicas como abrigo e predação. Já para os habitats de campo alterado os fatores limitantes para algumas espécies podem ser de cunho comportamental, relacionados à limitação na disponibilidade de micro-habitat utilizado como sítio de vocalização e necessidades específicas para reprodução. Nas comunidades estudadas a atividade reprodutiva das espécies foi sazonal, como maior número de machos em atividade de vocalização no período mais quente do ano e, dentre os fatores climáticos analisados, a temperatura mínima foi determinante para a atividade das espécies. Desse modo, assim como em outros estudos realizados na região austral, a relação da anurofauna com o clima tem características mais próximas de regiões temperadas, na qual as baixas temperaturas inibem a atividade reprodutiva. Foram detectados quatro grupos distintos de espécies, um para cada fisionomia vegetal analisada, sendo que a anurofauna de Pampa foi o grupo mais segregado dos demais. Já a anurofauna da Mata Atlântica apresentou baixa similaridade na composição de espécies, corroborando a hipótese inicial de que a anurofauna da Floresta Ombrófila Mista e campos associados é distinta em relação à anurofauna de fisionomias adjacentes. Tal fato ocorre porque as espécies se distribuem de acordo com características dos ambientes, estrutura da vegetação e do clima, sendo esse um fator determinante na história natural de Amphibia.

3.2. Abstract

Recent studies show that the Brazilian Araucaria Forest harbors high anuran species richness with several species still to be described. The aims of our study were to compare the anuran diversity of different forest habitats and associated “campos” (natural associated open areas covered by herbaceous plants) in preserved and disturbed conditions and evaluate the seasonal variations in the species reproductive periods. We therefore studied four different ecosystems: the Pampa, the Semideciduous seasonal Forest, the Araucaria forest, and the Atlantic rainforest. We performed 13 samples in 28 different sites: 16 temporary ponds, six streams and six transects inside the forest remnants. All sites were located within the municipality of General Carneiro at Paraná state, the Araucarias National Park at Santa Catarina state and its surrounding area. We registered 35 amphibian species, which is one of the highest species richness registered for the Araucaria ecosystem. Comparing the preserved and disturbed forest remnants, we found differences in anuran species richness and diversity for adults and tadpoles. The comparison of preserved and disturbed “campos” showed differences only for tadpoles. The richness and diversity differences between the conserved and disturbed habitats may be attributed to the environmental homogeneity of the disturbed areas due the absence of big trees and dominance of bamboo in the forest habitat and the absence of bushes and vertical stratification of herbaceous plants, in addition to the soil compaction on the disturbed “campo”, limiting the occurrence of some species. For the disturbed “campos” habitat the limitant factors for some species may be behavioral, related to the limited availability of micro-habitats used as breeding sites and specific needs for reproduction. Reproductive activities within the communities were seasonal, with higher vocalization activity of males during the warmer months. Overall, the minimal temperature was determinant to the species activity. We detected four distinct species groups, one for each adjacent ecosystem, with the Pampa anuran assemblage as most segregated group. However, our results support the initial hypothesis that the Araucaria forest and its “campos” are distinct of the adjacent ecosystems. Thus, according to other studies made in the austral region; the anuran’s relation to the climate has similar characteristics to the temperate regions, places where the low temperature inhibits the reproductive activity. This occurs because the species are distributed in conformance with the environmental characteristics and vegetation structure, as well the climate, being this a determining factor on the Amphibia natural history.

3.3. Introdução

Em ecologia de comunidades procura-se entender os processos que geram padrões de distribuição, riqueza e abundância de espécies, uso de recursos e a influência de fatores bióticos e abióticos nesses atributos ecológicos (HUSTON 1994, HUTCHINSON 1959). As primeiras propostas sobre os mecanismos determinantes da estrutura de comunidades de anfíbios foram relacionadas a interações bióticas e tolerâncias fisiológicas (WILBUR 1972, WELLBORN *et al.* 1996). Mais recentemente, o papel da paisagem, através da dinâmica do mosaico de habitats formado pelas manchas de vegetação em distintos estágios de sucessão e perturbação foi discutido (GASCON *et al.* 1999, PARRIS & MCCARTHY 1999, GUERRY & HUNTER 2002). Esses fatores raramente atuam sozinhos, ocorrendo combinações complexas entre eles (TOFT 1985, BEGON *et al.* 2007), que também determinarão a amplitude e distribuição potencial de cada espécie (PEHEK 1995, BROWN & LIMOLINO 2006).

Os anuros são um excelente grupo para o estudo de comunidades porque formam agregados conspícuos no período reprodutivo (DUELLMAN & TRUEB 1986). Nas duas últimas décadas, houve um aumento significativo na quantidade de pesquisas realizadas em áreas de Mata Atlântica e, muito embora os esforços sejam ainda pontuais e muitas vezes não sistematizados (*e.g.* CARDOSO *et al.* 1989, ROSSA-FERES & JIM, 1994, 2001; POMBAL 1997, BERTOLUCI 1998, BERTOLUCI & RODRIGUES 2002, CONTE & ROSSA-FERES 2007, BOTH *et al.* 2008), seus resultados revelaram que existe uma estruturação complexa, com variadas formas de utilização de recursos, padrões de atividade e reprodução. Muito embora os fatores determinantes da estrutura de comunidades de anfíbios tropicais ainda sejam pouco conhecidos e controversos, sabe-se que o clima tem forte influência sobre a sazonalidade das espécies (BARBAULT 1991, POMBAL 1997, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007).

Pode-se afirmar que o conhecimento sobre comunidades de anuros de Mata Atlântica ainda é pontual, concentrado principalmente na região sudeste do país e incipiente frente ao elevado número de espécies (cerca de 400 espécies, HADDAD & PRADO 2005, FROST 2009). Para a Floresta com Araucária e campos associados (FOM) do sul do país, cuja paisagem original encontra-se extremamente alterada (KOCH & CÔRREA 2002), pouco se sabe sobre a estrutura de comunidades de anfíbios, com escassos estudos desenvolvidos no Rio Grande do Sul (KWET & DI-BERNARDO 1999) e no sudeste do Paraná (CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007). Estima-se que esse ecossistema abriga uma rica fauna de anfíbios, em torno de 130 espécies, sendo que destas 10% ($n = 13$) são endêmicas (vide capítulo I).

O conhecimento da estrutura de comunidades é essencial para promover a conservação e identificar ameaças às espécies (PRIMACK & RODRIGUES 2002, SCARANO 2006). Dentre estas figuram o desmatamento e a fragmentação florestal, que afetam negativamente a anurofauna (BEEBEE 1996, ALFORD & RICHARDS 1999), em especial as espécies que mantêm estreita e complexa relação de interdependência com ambientes preservados (TOCHER *et al.* 1997).

Esse estudo foi conduzido com os objetivos de inventariar e comparar a diversidade de espécies de anuros em áreas de Floresta com Araucária e campos associados em distintos estágios de conservação (preservado e alterado), testar se a ocorrência das espécies responde a padrões sazonais, e verificar a similaridade na composição de espécies das áreas de (FOM) com outros ecossistemas adjacentes. As seguintes hipóteses foram testadas: (1) ambientes em estágio de sucessão mais avançado apresentam maior riqueza e diversidade de espécies; (2) a riqueza e a abundância das espécies variam ao longo do ano, caracterizando uma ocorrência sazonal, influenciada por

fatores climáticos e (3) a anurofauna de FOM é típica, com baixa similaridade faunística com ecossistemas adjacentes (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Pampa).

3.4. Material e Métodos

3.4.1. Área de estudo

A coleta de dados foi realizada em dois remanescentes de FOM distanciados, em linha reta, cerca de 70 km entre si. O primeiro está situado no município de General Carneiro, estado do Paraná, em área pertencente às Indústrias Pedro N. Pizzatto (26°24'S e 51°22'W, 800 m de altitude); o segundo é o Parque Nacional das Araucárias (PARNA das Araucárias) e seu entorno, de propriedade da Celulose Irani, situado entre os municípios de Ponte Serrada, Passos Maia e Vargem Bonita, estado de Santa Catarina (26° 47' S e 51° 56' W, 1000 m de altitude).

O clima regional é do tipo Cfb - subtropical úmido mesotérmico (KÖPPEN 1948), com temperatura média do mês mais quente em torno 20 °C e do mês mais frio inferior a 18 °C, sem estação seca, com verão brando, e geadas severas e frequentes nos meses mais frios. Se comparadas por meio de regressão linear simples, as temperaturas mínima e máxima do período amostrado são atípicas em relação à média histórica da região (Figs. 1 e 2). As maiores temperaturas foram registradas em dois períodos, de janeiro a abril de 2007 e de setembro a dezembro de 2007, e as menores foram registradas no período de maio a agosto de 2007. Já o volume de chuva foi concordante com a precipitação histórica, não ocorrendo um período com menor pluviosidade (Figs. 1 e 2).

Os dados climáticos diários foram obtidos de estações climatológicas instaladas próximas aos remanescentes. Para a região de General Carneiro os dados foram obtidos da estação climatológica Remasa Reflorestadora, localizada no município de Bituruna, a 10 km do ponto amostral mais distante. Já para o PARNA das Araucárias, os dados foram obtidos da estação climatológica da Celulose Irani, a aproximadamente 5 km do ponto amostral mais distante.

3.4.2. Métodos de amostragem

O estudo foi realizado mensalmente, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, totalizando 13 amostragens. Ao todo foram despendidos 65 dias de esforço *in loco* (cinco dias por fase de campo), num total de 650 horas (50 horas por fase de campo). Foram amostrados 28 habitats, sendo 16 poças temporárias, seis córregos e seis transecções no interior de floresta: quatro poças, quatro córregos e três transecções em cada remanescente florestal (preservado e alterado), e quatro poças em cada remanescente de campo (alterado e preservado) (Tab. I).

Para comparar a riqueza e diversidade de anuros em ambientes preservados e alterados, os habitats foram comparados por formação vegetacional:

1) Habitats inseridos em remanescentes de campo preservado e alterado: em cada ambiente foram amostrados quatro poças temporárias (Tab. I). O remanescente de campo preservado está localizado no município de General Carneiro e tem paisagem predominantemente representada por um estrato herbáceo, constituído por uma vegetação heterogênea, composto basicamente por gramíneas cespitosas e rizomáticas, além de alguns exemplares de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) e *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) isolados ou em pequenos grupos. Já o remanescente de campo alterado, localizado em porções do PARNA das Araucárias, tem como característica solo bastante compactado, com uma vegetação mais homogênea devido à ação contínua de pisoteio e pastejamento por gado (Figs. 3A e 3B).

2) Habitats inseridos em remanescentes florestais preservado e alterado: em cada ambiente foram amostrados quatro poças temporárias, três córregos e três transecções no interior de floresta (Tab. I). O remanescente florestal preservado está localizado no PARNA das Araucárias e apresenta uma estrutura florestal muito bem conservada, resguardando características típicas de uma “mata-preta”, onde as copas dos pinheiros formam um dossel contínuo, abrigando um sub-bosque rico e diversificado, com espécies arbóreas de porte significativo, entre as quais também figuram espécies ameaçadas de extinção, como a imbuia (*Ocotea porosa*) e o xaxim-mono (*Dicksonia sellowiana*) (MEDEIROS *et al.* 2005). Já o remanescente florestal alterado encontra-se no município de General Carneiro. Embora 50% da região apresente cobertura florestal com espécies nativas e alguns locais com abundância de pinheiros, a maior parte encontra-se muito degradada, em estágio inicial de sucessão vegetal (CASTELLA & BRITZ 2004). O remanescente estudado foi alterado em sua composição original, principalmente pela retirada de espécies madeiráveis, notadamente a *Araucaria angustifolia* e *Ocotea porosa*. Posteriormente, grandes extensões florestais foram substituídas por plantios comerciais de espécies exóticas, principalmente do gênero *pinus* (Figs 4A e 4B).

Em cada remanescente foram empregados três métodos de amostragem: 1) levantamento em sítio de reprodução (*sensu* SCOTT JR. & WOODWARD 1994): o perímetro de cada corpo d’água e um trecho de 120 m de cada córrego foram percorridos lentamente para quantificação de todos os indivíduos visualizados e/ou registrados em atividade de vocalização; 2) transecção por busca aural: efetuada em seis transecções de 120 m no interior da floresta, percorridas lentamente em linha reta, considerando uma faixa de dois metros para cada lado, para quantificação de espécies que vocalizam distantes de corpos d’água; 3) amostragem de girinos: realizada por duas pessoas com puçá de tela de arame com malha de 3 mm² e cabo longo, passado por todo o corpo d’água, desde as margens até a parte central, por 40 minutos.

Os dois primeiros métodos foram desenvolvidos durante o turno de vocalização das espécies, do crepúsculo até aproximadamente 24:00 h, e o método de amostragem de girinos foi realizado entre 14:00 e 17:00 h. A seqüência de amostragem nos diversos habitats diferiu a cada visita para minimizar a variações decorrente do turno de vocalização das espécies.

Exemplares para aporte de material testemunho foram depositados na Coleção Científica de Amphibia (números de tombamento: adultos: DZSJRP 13.136-13.618/ 13617-13.915 licenças números 02026.002574/2006-53;13282) do Departamento de Zoologia e Botânica da UNESP - Universidade Estadual Paulista, Campus de São José do Rio Preto, SP.

3.4.3. Eficiência do esforço amostral

Para avaliar a eficiência da amostragem, considerando o levantamento efetuado nos 28 habitats, e em cada remanescente, foram construídas curvas de acumulação de espécies (CHAO & LEE 1992, COLWELL & CODDINGTON 1994). A melhor maneira para interpretação de dados gerados por estimadores é utilizar preferencialmente o que apresentar curva estável ou com tendência à estabilização e menor intervalo entre a riqueza estimada e a observada (CODDINGTON *et al.* 1996, TOTI *et al.* 2000). Com base nessas informações, o algoritmo que mais se aproximou da estabilização ao final da adição de amostras foi “Abundance-based Coverage Estimator” (ACE; COLWELL 2005). As curvas foram calculadas com 500 repetições aleatórias no programa EstimateS 7.5, que utiliza matrizes de incidência-abundância para produzir curvas de acumulação de espécies e estimativas de riqueza total de espécies (COLWELL 2005).

3.4.4. Diversidade de anuros em habitats inseridos em ambientes preservados e alterados

A diversidade nos habitats inseridos em ambientes alterados foi avaliada pela aplicação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener, de equitabilidade de Pielou e índice de dominância (1-Simpson index) (KREBS 1999) e as diferenças na diversidade de espécies foram visualizadas através da inspeção das curvas de rarefação (Mau-Tau) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (CODDINGTON *et al.* 1996), no programa EstimateS 7.5 (COWELL 2005). Posteriormente, a diversidade foi comparada por análise multivariada, com os valores de abundância transformados no seu logaritmo, com posterior soma da constante 1, para possibilitar a utilização de valores iguais a zero (CLARKE & WARWICK 1994, JONGMAN *et al.* 2000). Antes da análise multivariada, os dados foram 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). A distribuição foi considerada como significativamente não-normal tanto para a diversidade em remanescentes de campo quanto para a diversidade em remanescentes florestais (Anexo I). Desse modo, os conjuntos de dados foram 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 fisionomia vegetacional amostradas) são convertidos em “ranks” e comparados dentro e entre os grupos (CLARKE 1993). Neste estudo, foi utilizado como medida de índice de Bray-Curtis. O teste *a posteriori* é realizado por meio de uma comparação par-a-par utilizando a ANOSIM, com a correção de Bonferroni para múltiplas comparações (CLARKE 1993), com significância de $p < 0,05$. Essa análise foi desenvolvida no programa PAST v.1.75b (HAMMER *et al.* 2001).

Para representar graficamente as diferenças entre os grupos, foi utilizada análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), que é uma análise de ordenação que produz um diagrama bidimensional que representa as similaridades entre grupos em uma matriz (CLARKE & WARWICK 1994). O algoritmo usado para os cálculos computacionais é descrito por KRUSKAL (1964) e tem como ponto inicial da análise a matriz de similaridade entre os grupos comparados. No caso, as matrizes de similaridade construídas a partir da diversidade de anuros nas quatro áreas amostradas, utilizando o índice de Bray-Curtis. A adequação do diagrama bidimensional resultante dessa análise é medida e a matriz é medida por uma estatística própria, que quantifica a distorção da ordenação pelo NMDS em relação à matriz de similaridade original denominada “stress” (CLARKE & WARWICK 1994), sendo valores entre 0,1 e 0,2 considerados como uma boa representação gráfica da matriz original. Para identificar quais espécies foram importantes para a distribuição no espaço bidimensional, foi realizada uma análise de regressão linear simples entre os autovalores dos eixos 1 e 2 da NMDS com a abundância das espécies para cada tratamento (área alterada e preservada). Essa análise foi desenvolvida no PAST v.1.75b (HAMMER *et al.* 2001).

3.4.5. Sazonalidade

A ocorrência de padrão reprodutivo sazonal foi verificada por uma análise circular (ZAR 1999). Para tanto, foram utilizados dados de janeiro a dezembro de 2007. Cada mês foi convertido em um ângulo de 30° e a riqueza e abundância mensal foi convertida em frequência para cada ângulo. Os parâmetros analisados seguem PRADO *et al.* (2005): (1) o ângulo médio (a) corresponde a data do ano em torno da maior abundância; (2) o desvio circular padrão (SD) e (3) o vetor r , uma medida de concentração de dados em torno do ano. O teste de uniformidade de Rayleigh (R) foi usado para verificar se os dados estavam distribuídos uniformemente em torno do ciclo analisado. Neste caso, a sazonalidade é confirmada quando não há um ângulo significativo médio. O vetor r , que pode variar de 0, para dados distribuídos uniformemente a 1, quando estão concentrados em uma mesma direção, foi utilizado

como uma medida do grau da sazonalidade (MORELLATO *et al.* 2000). Essa análise foi desenvolvida no programa Oriana 2.1 (KOVACH 2004).

A existência de relação entre a riqueza e o número de espécies em atividade de vocalização com os parâmetros climáticos, foi verificada por regressão linear simples (r) (ZAR 1999). Foram considerados os valores mensais de temperaturas mínima e máxima, com médias de 30, 15 e cinco dias anteriores à fase de campo. Para a precipitação pluviométrica foram considerados os valores acumulados nos períodos de 30, 15 e cinco dias anteriores à fase de campo.

3.4.6. Comparação com outras comunidades de anuros

A composição de anuros das duas localidades (General Carneiro e PARNA das Araucárias) foi comparada às listas de espécies de outras localidades inseridas na FOM e outros ecossistemas adjacentes: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e do Pampa (Anexos II e III). Para comparação foram utilizados apenas dados de presença ou ausência das espécies em cada localidade. As localidades foram ordenadas em relação à sua composição de espécies por meio de análise de coordenadas principais (PCO – GOWER 1966), utilizando a transformação exponencial $C = 1$ e o índice de similaridade de Jaccard. Além disso, foram construídas elipses com 95% de confiança, que tem como função delimitar uma região em que qualquer ponto tem a mesma probabilidade de se situar dentro da elipse. Os modos reprodutivos, determinados para as espécies registradas em todas as localidades, seguiram a proposta de HADDAD & PRADO (2005) e HADDAD *et al.* (2008). Essa análise foi desenvolvida no programa PAST v.1.75b (HAMMER *et al.* 2001).

3.5. Resultados

3.5.1. Riqueza e esforço amostral

Ao todo foram registradas 35 espécies, destas 33 encontradas na fase adulta (3.516 indivíduos) e 27 na fase larval (97.622 indivíduos) (Tab. II). A curva do coletor, construída com base na ocorrência de espécies registradas na fase adulta nas duas localidades amostradas, tende a uma assíntota a partir da décima amostra, com o registro de 32 espécies, e possibilitou o registro de 94% ($n = 33$) da anurofauna local, com oito espécies registradas exclusivamente na fase adulta (Fig. 5A). Já a curva do coletor para a fase larval, tende à assíntota por volta da nona amostra, com o registro de 26 espécies e possibilitou o registro de 77% ($n = 27$) da anurofauna local com duas espécies registradas exclusivamente na fase larval (Fig. 5B, Tab. II). Da anurofauna registrada, 43% ($N = 15$) apresentam ampla distribuição (*sensu* FROST 2009), ocorrendo em mais de um bioma, enquanto que 28% ($N = 10$) apresentam distribuição restrita à FOM (Tab. II). Das 35 espécies registradas, 16 são florestais, com nove espécies ocorrendo somente nos habitats florestais preservados e, dessas, apenas *L. araucaria* foi exclusiva de habitats florestais alterados (Tab. II). As demais espécies ocorreram tanto na paisagem florestal quanto na de campo. A menor diferença entre a riqueza estimada e a observada foi registrada nos remanescentes florestais com diferença de aproximadamente uma espécie. Já nos remanescentes de campo houve uma diferença de aproximadamente duas espécies entre a riqueza estimada e a observada (Tab. III).

3.5.2. Diversidade de anuros em ambientes preservados e alterados

A hipótese de que ambientes em melhor estágio de sucessão vegetal apresentam maior diversidade de anuros foi confirmada para as áreas florestais tanto na fase larval quanto na fase adulta e para as áreas de campo apenas na fase larval:

Remanescentes florestais: os maiores valores de diversidade e equitabilidade foram registrados no ambiente preservado, tanto na fase larval quanto na fase adulta. As espécies dominantes foram *D. minutus* e *S. granulatus* (Tab. III, Fig. 6A). A comparação por meio da curva de rarefação, também indica que a diversidade foi maior no ambiente preservado, tanto no estágio larval quanto na fase adulta (Figs. 7A e 7B). Esses resultados foram corroborados pela análise multivariada, que indicou diferença na diversidade de espécies entre a área preservada e a alterada, em ambas as fases de vida dos anuros: ANOSIM_{adultos}: $R = 0,12$; $p = 0,004$; Bonferroni = 0,004, resultante de diferenças na abundância de oito espécies; ANOSIM_{girinos}: $R = 0,49$; $p = 0,000$; Bonferroni = 0, resultante de diferenças na abundância de 22 espécies (Figs. 8 e 9).

Remanescentes de campo: os maiores valores de diversidade e equitabilidade foram registrados no ambiente alterado, tanto na fase larval quanto na fase adulta. As espécies dominantes foram *D. minutus* e *S. aromothyella* (Tab. III, Figs. 5B). Entretanto, a comparação por meio da curva de rarefação indica que os dois ambientes não diferiram quanto à diversidade de espécies, nem na fase larval nem na adulta (Figs. 10A e 10B). Esses resultados foram parcialmente corroborados pela análise multivariada, que indicou diferença na diversidade de espécies entre a área preservada e a alterada apenas na fase larval: ANOSIM_{adultos}: $r = 0,03$; $p = 0,17$; Bonferroni = 0,1; ANOSIM_{girinos}: $r = 0,15$; $p = 0,001$; Bonferroni = 0,01, esta última resultante de diferenças na abundância de sete espécies (Fig. 11).

3.5.3. Sazonalidade

A hipótese de que a riqueza específica e a abundância das espécies de anuros de FOM são influenciadas por fatores climáticos, os quais determinam um padrão de ocorrência sazonal das espécies foi confirmada, uma vez que nas duas comunidades estudadas as espécies apresentaram padrão reprodutivo sazonal (Tab. IV). A maior riqueza e abundância ocorreu no período mais quente do ano, enquanto no período de março a julho, que foram os meses mais frios, foi registrado o menor número de espécies e suas respectivas abundâncias (Figs. 12 e 13). Apenas a temperatura influenciou a riqueza e das espécies (Anexo IV). Na área amostrada em General Carneiro, as variáveis climáticas que influenciaram o número de espécies registradas ao longo dos meses foram a temperatura máxima, dos períodos de 30 e 15 dias anteriores à data da amostragem, e a temperatura mínima, dos períodos de 30, 15 e 5 dias anteriores à data da amostragem. No PARNA das Araucárias, apenas a riqueza de espécies foi correlacionada com a temperatura máxima, do período de 30 dias anteriores à data da amostragem, e com a temperatura mínima dos períodos de 30, 15 e dias anteriores à data da amostragem (Figs. 14 e 15). Já a abundância das espécies nessa área, não foi influenciada pelas variáveis climáticas consideradas (Anexo IV).

3.5.4. Comparação com outras comunidades de anuros

A hipótese de que a anurofauna de FOM é típica, com baixa similaridade faunística com os ecossistemas adjacentes foi confirmada (Fig. 16; Anexos II e III). A análise de coordenadas principais separou as localidades em quatro grandes agrupamentos: o agrupamento com localidades inseridas no bioma Pampa é o mais segregado dos demais ecossistemas, indicando que a anurofauna de Pampa tem composição de espécies distinta. Dentre os

agrupamentos formados por localidades inseridas na Mata Atlântica, tanto a anurofauna registrada em áreas de FOM quanto em áreas de Floresta Estacional Semidecidual apresentam similaridade taxonômica com a Floresta Ombrófila Densa, porém a composição de espécies de áreas de FOM não apresentou nenhuma sobreposição com a da Floresta Estacional Semidecidual (Fig. 16).

Pelas listagens compiladas (Anexo III e IV), parece existir um gradiente no número de espécies: 1) Pampa com o registro de 33 espécies ($\bar{x} = 21$ espécies por localidade), com 12 espécies exclusivas; 2) Floresta Estacional Semidecidual, com o registro de 47 espécies ($\bar{x} = 24$ espécies por localidade), com 19 espécies exclusivas; 3) FOM com o registro de 92 espécies ($\bar{x} = 30$ espécies por localidade), com 47 exclusivas e 4) Floresta Ombrófila Densa, com o registro de 95 espécies ($\bar{x} = 44$ espécies por localidade), com 55 exclusivas (Anexo III). O mesmo gradiente é encontrado para o número de modos reprodutivos: 4, 11, 16, 11 e 20 modos, respectivamente. Um gradiente inverso é encontrado para a proporção de espécies que utilizam modo reprodutivo 1: 67%, 55%, 49% e 42%, respectivamente.

3.6. Discussão

3.6.1. Riqueza e esforço amostral

O presente estudo representa o primeiro inventário de anuros na para região centro-sul do Paraná e centro norte de Santa Catarina que, como toda região ocupada por FOM, possui uma grande lacuna de conhecimento sobre a composição de anfíbios. Tal afirmação é reforçada pelo elevado número de espécies registradas e que não estão formalmente descritas ($n = 7$), cinco das quais aparentemente tem distribuição restrita a essa região [*Melanophryniscus* sp. (gr. *tumifrons*), *Hypsiboas* aff. *joaquini*, *Scinax* sp. (gr. *catharinae*), *Scinax* aff. *rizibilis* 1 e *Pleurodema* aff. *bibroni*]. Ao todo foram registradas 35 espécies, que representam 27% da anurofauna conhecida em áreas de FOM ($n = 129$, vide Cap. I), sendo esta uma das maiores listagens em inventários realizados nesse ecossistema (e.g. KWET & DI-BERNARDO 1999, CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007).

O elevado número de espécies é um padrão para as florestas pluviais tropicais que abrigam mais da metade de todos os organismos conhecidos (WILSON 1988). A estimativa da riqueza, apesar de não ter esgotado a chance de novos registros, indica que os métodos de amostragem empregados foram eficientes, uma vez que a diferença entre a riqueza encontrada e a estimada foi baixa. O fato da amostragem de girinos ter possibilitado o registro de 27 espécies, sendo duas registradas exclusivamente por esse método [*T. dibernardoi*, espécie de reprodução explosiva *sensu* WELLS 1977, e *Scinax* sp. (gr. *catharinae*)], espécie não descrita, cuja biologia permanece desconhecida), permite considerá-lo um importante método complementar em inventários de anuros, como já discutido por CONTE & ROSSA-FERES (2006).

A comunidade estudada é caracterizada por uma maior porcentagem de espécies com ampla distribuição geográfica (FROST 2009, HADDAD *et al.* 2008), padrão igualmente encontrado em outros estudos (SANTOS *et al.* 2007, 2009; CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007), sendo que algumas dessas espécies (*D. sanborni*, *S. fuscovarius*, *P. cuvieri*, *L. cf. latrans*) se adaptam facilmente a ambientes alterados e, deste modo, podem ampliar sua distribuição geográfica com a fragmentação e remoção de florestas. Cabe ainda destacar a presença de *Lithobates catesbeianus*, registrada em corpos d'água no interior do PARNA das Araucárias e em outros corpos d'água no entorno dessa unidade de conservação. O padrão de distribuição da espécie é sugerido pelo encontro de indivíduos adultos ($n = 5$) em pequenos córregos no interior da floresta que deságuam no rio do Mato, bem como pelo encontro de três indivíduos adultos em um corpo d'água temporário próximo ao rio do Mato (meses de setembro e

novembro/2007 e fevereiro/2008). Numa escala regional, sua dispersão deve ocorrer por meio de corpos d'água temporários, muito numerosos e dispersos, que funcionariam como trampolins. Quando esses corpos d'água secam, os adultos se deslocam, em hipótese, para corpos d'água permanentes, como tanques de piscicultura. Na área de ocorrência natural, a espécie habita lagoas e pântanos, mas, com a alteração da paisagem se adapta facilmente a corpos d'água construídos pelo homem. Consta ainda que pode ser encontrada em poças temporárias a centenas de metros de corpos d'água permanentes e sua dispersão é realizada em dias úmidos (IUCN 2009). A população registrada no interior da unidade está estabelecida, pois foram encontrados adultos, jovens e fêmeas férteis. Segundo DIXO & VERDADE (2006), um grande problema para conservação no sul e sudeste do país é a dispersão de *L. catesbeianus* e o estabelecimento de suas populações.

3.6.2. Diversidade de anuros em ambientes preservados e alterados

Diversos trabalhos têm mostrado que a alteração da paisagem afeta diretamente a diversidade de anuros (PEARMAN 1997, TOCHER *et al.* 1997, WALDMAN & TOCHER 1998, KOLOZSVARY & SWIHART 1999, KRISHNAMURTHY 2003). Os resultados desse estudo também indicaram que a diversidade de anfíbios sofre influência das atividades humanas e estas variam em relação ao tipo de habitat. A diversidade (adultos e girinos) foi maior no remanescente florestal preservado que no alterado, ao passo que no remanescente de campo preservado a diversidade foi maior apenas na fase larval.

Nos remanescentes de campo, não houve diferença na diversidade de espécies. Entretanto, a alta diversidade encontrada na área de campo alterado deve ser considerada com cautela. Em uma região de área aberta extremamente alterada no estado de São Paulo, SANTOS *et al.* (2007) também encontraram alta diversidade, que não foi atribuída a um grande número de espécies, mas sim à alta equitabilidade da comunidade estudada (com baixa abundância de todas as espécies), determinada pelo clima rigoroso da região. O mesmo foi observado no remanescente de campo alterado. Nesse caso, a baixa abundância das espécies é decorrente do impacto causado pelo constante pisoteio por gado. O pisoteio causa a compactação do solo que sofre uma impermeabilização superficial. Inicialmente, tal fato auxilia a formação das poças temporárias, uma vez que a água não é absorvida tão rapidamente pelo solo. Entretanto, nos dias de calor intenso e estiagem, essas poças secam mais rapidamente quando comparadas com poças em locais com solo não compactado (C.E. CONTE, obs. pess.). Desse modo, a baixa abundância de anuros registrada pode ser uma consequência da imprevisibilidade no hidroperíodo das poças. Foram observados quatro episódios em que as poças na área de campo alterado secaram, atraindo diversos exemplares de garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e alguns indivíduos de curicaca (*Theristicus caudatus*), que capturavam os girinos quando estes vinham à tona em busca de oxigênio.

Já no estágio larval, houve diferença na diversidade, principalmente na abundância de sete espécies, quatro com maior abundância no campo alterado. O registro de *Hypsiboas leptolineatus* nas poças de área de campo alterado é inesperado uma vez que a espécie ocorre preferencialmente em ribeirões (KWET & DI-BERNADO 1999, HIERT & MOURA 2007). A espécie é muito comum em ribeirões nas proximidades da área estudada, e alguns indivíduos foram encontrados em pequenos córregos temporários que se formam entre as poças temporárias. A formação desses córregos é possibilitada pela compactação do solo, aliada ao grande volume de chuva registrado no mês de maio (período em que foram registrados os girinos; C.E. CONTE obs. pess.). Outras espécies que tiveram maior abundância na área de campo alterado foram *Odontophrynus americanus*, *Physalaemus cuvieri* e *Elachistocleis bicolor* que são comumente associadas a paisagens alteradas (HADDAD & SAZIMA 2002, LOEBMANN

2005, SANTOS *et al.* 2007, VASCONCELOS & ROSSA-FERES 2005, C.E. CONTE, obs. pess.). Já os girinos de *Scinax aramothyella*, *S. granulatus* e *Leptodactylus plaumanni* foram mais abundantes na área de campo preservado. Para Hylidae, a maior heterogeneidade ambiental em áreas abertas possibilita uma maior disponibilidade de sítios de vocalização para espécies com hábito trepador. Grande quantidade de machos de *Scinax granulatus* e de *S. aramothyella* foram observados vocalizando em galhos de vegetação arbustiva e empoleirados sobre touceiras de herbáceas, respectivamente. *Leptodactylus plaumanni* utiliza o modo reprodutivo 30 (ovos e desenvolvimento inicial dos girinos em ninhos subterrâneos construídos pelos machos; HADDAD & PRADO 2005). A maior abundância de girinos na área preservada, pode decorrer do fato do solo não compactado facilitar a construção dos ninhos subterrâneos, aumentando a taxa de reprodução da espécie.

Nas áreas de floresta, a diversidade foi maior no remanescente preservado, tanto na fase larval quanto na fase adulta. A estrutura da cobertura vegetal, com diferentes níveis de estratos de cobertura, diminui o impacto da chuva e também amortiza a temperatura do solo, diminuindo a taxa de evaporação e, conseqüentemente, mantendo a umidade constante. Tais características do solo são inversas em paisagens florestais alteradas, como é o caso do remanescente de General Carneiro, degradado pelo manejo florestal. O Código Florestal (lei nº 4.771/65) e o decreto nº 750/93 facultam aos proprietários rurais o direito de explorar seletivamente suas florestas nativas. Entretanto, este manejo, ao passar dos anos, fez com que as árvores de maior porte fossem retiradas, ficando indivíduos sem valor comercial, com troncos finos e tortos. Desse modo, houve um favorecimento de plantas heliófilas, bem como a dominância do remanescente pela taquara-lixá, *Merostachys skvortzovii* Sendulskyum, espécie apontada como um fator inibidor da regeneração natural de espécies arbóreas (SMITH *et al.* 1981; OLIVEIRA-FILHO *et al.* 1994). Atualmente, com o período de seca da taquara, o cenário da região é um grande emaranhado de galhos secos cobrindo toda a porção florestal, com uma distribuição esparsa de árvores e arbustos e solo coberto por milhares de plântulas de taquara. A dominância da taquara-lixá ocorre rapidamente em áreas alteradas pela grande incidência de radiação solar (SMITH *et al.* 1981).

Os resultados desse estudo sugerem que algumas espécies que ocorrem em áreas de FOM são sensíveis à alteração da paisagem florestal, em especial *Ischnocnema henselii*, que não foi encontrada no remanescente florestal alterado. É uma espécie recentemente revalidada (KWET & SOLÉ 2005) e com distribuição geográfica ampliada até o estado do Paraná (CONTE *et al.*, capítulo II). A ocorrência de *I. henselii* somente na porção florestal preservada, pode ser atribuída ao seu modo reprodutivo especializado e característico de florestas úmidas (modo 23 – desenvolvimento direto de ovos terrestres; HADDAD & PRADO 2005). Assim, a espécie é diretamente afetada pela alteração da umidade do solo que, por sua vez, influencia a sua distribuição geográfica (LINCH 1979). Além de *I. henselii*, mais oito espécies foram registradas somente na porção florestal preservada. Algumas dessas, apesar de registros em corpos d'água em área aberta, como é o caso de *Phyllomedusa tetraploidea*, *Sphaenorhynchus surdus* e *Trachycephalus dibernardoi* (POMBAL & HADDAD 1992, CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2007) parecem ter forte relação com ambientes florestais preservados. Todos os registros no estado do Paraná foram feitos em regiões de remanescentes em bom estado de conservação (MACHADO *et al.* 1999, BERNARDE & MACHADO 2000, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007). Provavelmente, essa associação está relacionada aos locais de refúgios utilizados por essas espécies fora do período reprodutivo, por exemplo: entre os meses de maio a junho foi possível ouvir dezenas de machos de *Scinax perereca* e de *Sphaenorhynchus surdus* vocalizando, no período vespertino, no interior de bromélias epífitas no entorno de poças temporárias no interior da floresta; dois indivíduos de *T. dibernardoi* foram encontrados sob a casca de uma árvore morta no interior da floresta. O comportamento de

refugiar-se no interior de bromélias e/ou sob cascas de árvores foi observado para *Dendropsophus nahdereri*, *Scinax perereca*, *T. dibernardoi* e *S. surdus* em outras localidades paranaenses (CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007, C.E. CONTE obs. pess.). A porção florestal alterada é homogênea, com baixo número de árvores de grande porte e ausência de epífitas; deste modo, diminui-se a oferta de locais para refúgio, aumentando o potencial de predação sobre estas espécies, naturalmente mais intenso no interior de florestas impactadas (PULLIAM 1988, PULLIAM & DANIELSON 1991). Alguns trabalhos demonstram que há uma relação positiva entre a diversidade de anfíbios e cobertura florestal nativa (HECNAR & M'CLOSKEY 1997, GUERRY & HUNTER 2002, VALLAN 2000) e que remanescentes florestais exercem influência até mesmo na diversidade de espécies que ocupam corpos d'água em áreas abertas adjacentes (LAAN & VERBOOM 1990). Além disso, facilitam a dispersão de juvenis (ROTHERMEL 2004, ROTHERMEL & SEMLITSCH 2002, SILVA & ROSSA-FERES 2007); podem servir como áreas de refúgio para adultos (KNUTSON *et al.* 1999, WEYRAUCH & GRUBB 2004, SILVA & ROSSA-FERES 2007) e como local de forrageio, hibernação e corredores de migração (STEBBINS & COHEN 1995, GIBBS 1998, MARCH & TRENHAM 2001, SILVA & ROSSA-FERES 2007). Devido à alteração no remanescente florestal, acredita-se que houve uma redução das populações ou até mesmo extinção local dessas espécies, uma vez que existem registros delas em remanescentes de FOM bem preservados nos arredores do remanescente alterado estudado: *T. dibernardoi*, no município de Bituruna e *S. surdus* na APA Serra da Esperança (C.E. CONTE, obs. pess.), distantes cerca de 30 Km e 70 Km do remanescente florestal alterado, respectivamente. Além dessas observações, há registro museológico da década 50 da ocorrência de *Phyllomedusa tetraploidea* na região de Bituruna (MNJR 3719, 10071, 10072).

Apesar de *Odontophrynus americanus* e *Aplastodiscus perviridis* terem sido registradas somente na porção florestal preservada, são espécies comumente encontradas em áreas alteradas (CARAMASCHI *et al.* 1980, CONTE & MACHADO 2005). Ademais, ambas foram registradas no remanescente florestal alterado, porém em corpos d'água não amostrados neste estudo, indicando que essas espécies são resistentes à alteração da paisagem. Já *Scinax* sp. (gr. *catharinae*), *Scinax* aff. *rizibilis* e *Pleurodema* aff. *bibroni*. são espécies não descritas, que ocorreram em baixa abundância e sua biologia é desconhecida. Por isso, qualquer inferência sobre sua relação com habitats florestais preservados torna-se anedótica.

Para a paisagem florestal alterada, a única espécie exclusiva foi *Leptodactylus araucaria*, que pertence ao grupo *marmoratus*, no qual diversas espécies são associadas a ambientes degradados (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA 2001, BERNECK *et al.* 2009, KWET *et al.* 2009, Capítulo II). Machos também foram registrados vocalizando em plantios de pinus adjacentes à porção florestal alterada, e em uma mata secundária (bracatingal) nos arredores do PARNA das Araucárias. Aparentemente é uma espécie que se beneficia da alteração na paisagem florestal.

A menor riqueza e diversidade de espécies no remanescente florestal alterado provavelmente resultam da perda de habitat, ocasionada pelo manejo florestal. Em florestas tropicais, a diversidade e a estrutura das comunidades costumam variar em relação a estrutura da floresta e do manejo que estas sofrem (PEARMAN 1997). A comunidade de anfíbios registradas nos dois remanescentes apresentou alta diversidade, porém, na área preservada, além de um maior número de espécies exclusivas, foi detectado diferenças na densidade de algumas espécies. Dentre estas, destaca-se *Vitreorana uranocopa*, cuja maior abundância no remanescente florestal preservado deve ocorrer devido à restrição ecológica para o desenvolvimento dos girinos, que são fossoriais e vivem sob acúmulos de folhas e galhos parcialmente decompostos no fundo dos córregos (HEYER 1985). Esse micro-habitat é muito comum nas porções dos córregos amostrados no remanescente florestal preservado, devido a grande quantidade de árvores em suas margens. Já nos córregos do remanescente alterado, as árvores são esparsas, sendo a cobertura, em sua

maioria, composta por taquara-lixá, cujas folhas pequenas são facilmente transportadas pela correnteza. Sem a presença do acúmulo de folhas, o estabelecimento de populações de girinos tende a ser dificultado.

As espécies encontradas nas áreas de FOM puderam ser divididas em duas categorias: generalistas, incluindo as espécies que podem ocorrer em uma vasta gama de habitats, tanto perturbados quanto não perturbados e especialistas, aquelas que requerem habitats específicos em locais não perturbados e que são altamente vulneráveis à degradação do habitat pela intervenção humana.

3.6.3. Sazonalidade

A atividade reprodutiva nas comunidades analisadas foi sazonal, com maior concentração de machos em atividade de vocalização entre os meses de agosto a fevereiro, período de temperaturas mais elevadas. Esse é um padrão conservativo, pois é o registrado na maioria das comunidades de anuros subtropicais (*e.g.* POMBAL 1997, BERTOLUCI 1998, ROSSA-FERES & JIM 1994, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007, SANTOS *et al.* 2007, BOTH *et al.* 2008). Segundo DUELLMAN & TRUEB (1986), a temperatura é o principal fator determinante da atividade reprodutiva de anuros nas regiões temperadas, enquanto que a precipitação é o principal fator nas regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, diversos estudos têm demonstrado a importância de fatores abióticos para a atividade reprodutiva de anuros (*e.g.* AICHINGER 1987, BERTOLUCI 1998, BERTOLUCI & RODRIGUES 2002, PRADO *et al.* 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007, SANTOS *et al.* 2008), sendo que nas regiões brasileiras com estação seca definida e pronunciada, tanto a temperatura quanto a chuva influenciam a atividade reprodutiva dos anuros (TOLEDO *et al.* 2003, VASCONCELOS & ROSSA-FERES 2005, SANTOS *et al.* 2007, ZINA *et al.* 2007). Alguns estudos não detectaram correlação entre a atividade reprodutiva de anuros e os fatores abióticos, e é sugerida a existência de um conjunto de fatores climáticos determinantes (POMBAL 1997, BERNARDE & ANJOS 1999, BOTH *et al.* 2008).

Na região situada abaixo do Trópico de Capricórnio, a ocorrência de geadas severas é freqüente ao longo dos meses de abril a setembro (MAACK 1981) e, nas áreas amostradas, a temperatura mínima agiu como fator limitante, uma vez que nos meses mais frios do ano foi registrada a menor riqueza específica e abundância das espécies. A chuva não foi um fator determinante, uma vez que a região recebe continuamente grande volume de precipitação pluviométrica e não apresenta uma estação seca definida (PARANÁ 1987). Por exemplo, na região de General Carneiro, em agosto, mês com um baixo volume de precipitação e temperaturas elevadas, ocorreu um aumento no número de espécies ativas e no PARNAs das Araucárias, em maio, mês com grande volume de precipitação e temperaturas baixas, nenhuma espécie ativa foi encontrada. Além da alta permeabilidade da pele, nenhuma característica fisiológica tem maior impacto na história natural dos anfíbios que a ectotermia, sendo que a temperatura afeta todos os processos fisiológicos (WELLS 2007). O alto grau de dependência da temperatura, por sua vez afeta a distribuição latitudinal e altitudinal dos anfíbios, os seus ciclos de atividade, período e comportamento reprodutivo (POUGH *et al.* 2004, WELLS 2007).

Desse modo, o padrão de atividade da anurofauna estudada, assim como outras da região austral (BERNARDE & MACHADO 2000, CONTE & ROSSA-FERES 2006, BOTH *et al.* 2008) tem características mais próximas das comunidades de anfíbios de regiões temperadas, sendo esta variável determinante para a atividade das espécies (DUELLMAN & TRUEB 1986, POUGH *et al.* 2004).

3.6.4. Comparação com outras comunidades de anuros

O padrão de similaridade de diversas comunidades de anuros tem sido interpretado como resultado da formação geomorfológica (HADDAD 1998, DIXO & VERDADE 2006), do clima e da fitofisionomia vegetal (HADDAD 1998, BASTOS *et al.* 2003; BRASILEIRO *et al.* 2005; BERTOLUCI *et al.* 2007, SANTOS *et al.* 2009). Na comparação dos diferentes ecossistemas, houve a formação de agrupamentos distintos, devido a alta similaridade na composição de espécies entre localidades de mesma formação vegetal.

A anurofauna do Pampa é distinta em relação à de Mata Atlântica, com algumas espécies exclusivas como *Rhinella achavali*, *Physalaemus biligonigerus* e *P. riograndensis*. No Brasil, o Pampa está restrito ao Rio Grande do Sul, ocupando 63% do território estadual, sendo caracterizado por vegetação campestre e pioneira (LEITE & KLEIN 1990). Pela dimensão e localização geográfica apresenta características distintas: o clima é subtropical úmido, com precipitações superiores a 1.000 mm; possui estações climáticas definidas, a precipitação pluviométrica é bem distribuída ao longo do ano, com raros períodos secos, e as temperaturas mais frias são relativamente mais baixas, acompanhadas de ventos polares (VELOSO & GÓES-FILHO 1982, LEITE & KLEIN 1990, BERGAMASCHI *et al.* 2003). As espécies que ocorrem no Pampa são típicas de formações abertas e, deste modo, apresentam modos reprodutivos mais generalizados (modo 1) ou especializados para permitir a reprodução em áreas sujeitas à secas sazonais, alta luminosidade e baixa heterogeneidade ambiental (PRADO *et al.* 2005, SANTOS *et al.* 2008). Dos quatro modos reprodutivos registrados, os generalizados (modos 1, 11 e 30) são representados por 97 % das espécies (n = 32 espécies). Apenas *Phyllomedusa iheringii* exibe o modo reprodutivo 24, considerado um modo especializado (3% da representatividade). Pelas listagens consideradas (Anexos II e III), a representatividade da anurofauna de Pampa nesse estudo foi de 66% de um total de 50 espécies registradas para essa formação vegetal (GARCIA *et al.* 2007).

A Floresta Estacional Semidecidual é o ecossistema mais distinto dentre as formações do domínio da Mata Atlântica, existindo uma grande dicotomia entre esta e as formações ombrófilas (ARAÚJO *et al.* 2009). Tem como característica uma dupla estacionalidade climática, uma tropical com chuvas intensas e uma seca com estiagens e temperaturas mais baixas, período no qual de 20 a 50% das árvores perdem suas folhas (VELOSO *et al.* 1991, RODERJAN *et al.* 2002). O clima é subtropical, com precipitação anual de 1.400 mm (TORRES *et al.* 1997). Em relação à fitogeografia, apresenta uma alta similaridade florística com o Cerradão (COSTA & ARAÚJO 2001). Segundo COSTA & ARAÚJO (2001), o Cerradão é o limite de elementos vegetais de matas estacionais e, possivelmente, seja área de transição entre as matas e o cerrado. Em concordância com a fitogeografia, estudos comparando a anurofauna de diversas localidades, demonstram maior similaridade entre Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual (ZINA *et al.* 2007, SANTOS *et al.* 2008, ARAÚJO *et al.* 2009). Na composição anurofaunística da Floresta Estacional Semidecidual, aparecem espécies de anuros florestais porém, predominam espécies associadas à área aberta (TOLEDO *et al.* 2003, VASCONCELOS & ROSSA-FERES 2005, ZINA *et al.* 2007, SANTOS *et al.* 2008). Tal fato pode ser verificado pela alta representatividade (82%, n = 38 espécies) de espécies com modos reprodutivos generalizados ou especializados a ambientes secos (modos 1, 11, 13 e 30) e uma baixa representatividade (18%, n = 9 espécies) de espécies com modos reprodutivos dependentes de ambientes florestais (modos 2, 3, 4, 5, 23, 24 e 25). A baixa similaridade com os demais ecossistemas, se deve ao registro de 19 espécies exclusivas, com algumas típicas do cerrado, como por exemplo *Hypsiboas lundii*, *H. raniceps*, *Trachycephalus venulosus*, *Eupemphix nattereri*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *Chiasmocleis albopunctata* (BASTOS *et al.* 2003, STRUSSMANN, 1999, VAZ-SILVA *et al.* 2007). Pelas listagens consideradas (Anexos II e III), a representatividade da anurofauna de Floresta Estacional foi de 42% de um total de 111 espécies registradas para o ecossistema (GARCIA *et al.* 2007).

A FOM é predominante na porção central no planalto meridional dos estados do sul do Brasil, ocorrendo também como pequenas ilhas ao longo da serra da Mantiqueira, até a divisa do Rio de Janeiro com o Espírito Santo (LEITE & KLEIN 1990). O desenvolvimento desse ecossistema está relacionado à altitude meridional combinada com a altitude do planalto (MAACK 1981). O clima é mesotérmico subtropical úmido, com influência das massas quentes e úmidas do oceano, precipitação bem distribuída ao longo do ano, além da ocorrência de geadas severas e frequentes nos meses mais frios (LEITE 1990). A associação dos fatores geológicos bem como climáticos, determinaram a florística peculiar desse ecossistema, com a predominância na paisagem do pinheiro-do-paraná. Intimamente relacionadas à FOM, encontram-se as formações campestres, relictos do clima semi-árido do Pleistoceno (MAACK 1981), presentes na região na forma de grandes ilhas ou mesmo revezando com a Floresta com Araucária em pequenas manchas (KUHLMANN 1952, HUECK 1953). Em comparação com a Floresta Estacional Semidecidual, há uma maior representatividade de espécies de anuros florestais, o que reflete um maior número de modos reprodutivos, dentre os quais, uma menor proporção (62%, n = 57 espécies) de modos reprodutivos generalizados (modos 1, 11 e 30) e uma maior proporção (38%, n = 35) de modos reprodutivos especializados (modos: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 19, 23, 24, 25, 32, 36). Dentre a anurofauna registrada nas localidades desse ecossistema, 52 espécies foram exclusivas e algumas endêmicas, como por exemplo *Melanophryniscus cambaraensis*, *Proceratophrys brauni*, *Hypsiboas marginatus* e *Elachistocleis erythrogaster*, entre outras não formalmente descritas e aparentemente endêmicas, como por exemplo *Ischnocnema* sp. (gr. *parva*), *Melanophryniscus* sp.1 e sp.2 (gr. *tumifrons*) e *Hypsiboas* aff. *curupi*, *Phasmahyla* sp. (GARCIA *et al.* 2007, CAPÍTULO I, Anexos III). Pelas listagens consideradas (Anexos II e III), o número de espécies registradas (n = 96) excede o estipulado por GARCIA *et al.* (2007) para esse ecossistema, que foi 82 espécies.

A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por árvores de grande porte, associadas a uma vasta diversidade de plantas epífitas e lianas. Apresenta um clima subtropical ombritérmico - temperaturas relativamente elevadas e ausência de um período seco -, com precipitação abundante, que varia de 1.400 a 1.600 mm, bem distribuída ao longo do ano (IBGE 1992). É considerado o ecossistema menos homogêneo, constituído por formações bem distintas, desde próximo ao nível do mar onde se encontram as florestas de terras baixas até as formações altomontanas em altitudes superiores a 1.200 m (VELOSO *et al.* 1991). Dentre os ecossistemas que compõem a Mata Atlântica é a que abriga a mais rica fauna de anuros (GARCIA *et al.* 2007) em consequência do clima úmido, que propicia a ocupação e sobrevivência de diversas espécies, do terreno acidentado que funcionou como barreira geográfica e gênica, favorecendo a especiação, e da heterogeneidade ambiental, que proporcionou a ocupação de diversos micro-habitats (HADDAD 1998). Além disso, os fatores climáticos e geológicos que caracterizam esse ecossistema, são os mesmos processos que agem na evolução de modos reprodutivos especializados (HÖDL 1990). Foram registrados 21 modos reprodutivos, com a menor proporção (51%, n = 48 espécies) de espécies com modos reprodutivos generalizados (1, 11 e 30) e uma alta proporção (49%, n = 47 espécies) de espécies com modos especializados (modos: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 32, 36, 37). Pelas listagens consideradas (Anexos II e III), a representatividade da anurofauna desse ecossistema foi de 57 % de um total de 165 espécies registradas para a porção subtropical da Floresta Ombrófila Densa, que vai do Rio de Janeiro ao Nordeste do Rio Grande do Sul (GARCIA *et al.* 2007). Dentre as espécies listadas, 55 foram exclusivas, como por exemplo *Gastrotheca microdiscus*, *Brachycephalus hermogenesi*, *Ischnocnema hoehnei*, *Ceratophrys aurita*, *Cycloramphus eleutherodactylus* e *Megaelasia* cf. *goeldii*, dentre elas algumas endêmicas, como por exemplo *Cycloramphus acangatan*, *Macrogenioglottus alipioi*, *Hylodes phyllodes*, e *Physalaemus signifer*.

Segundo Haddad (1998) os fatores geológicos e climáticos encontrados nas porções Ombrófilas da Mata Atlântica são responsáveis pela manutenção de um maior número de espécies de anfíbios ao passo que a sazonalidade acentuada da porção estacional delimita o número de espécies, muitas das quais, são comuns de formações abertas como o Cerrado. No presente estudo, houve um gradiente ascendente em relação à riqueza e número de modos reprodutivos e um gradiente negativo em relação à proporção de modos reprodutivos generalizados e especializados à seca: no Pampa, a homogeneidade estrutural da paisagem associada às baixas temperaturas limita a diversificação dos anuros; na Floresta Estacional Semidecidual, o fator limitante é a sazonalidade acentuada; na FOM, que embora apresente um elevado número de espécies, um possível fator limitante a uma maior riqueza de espécies é a alta frequência de geadas; a Floresta Ombrófila Densa é o ecossistema com maior riqueza por apresentar clima úmido e temperaturas relativamente mais altas e constantes, bem como elevada diversidade florística.

Desse modo, pode-se afirmar que a distribuição das espécies nas diferentes fisionomias analisadas indica que estas se distribuem de acordo com características dos ambientes, estrutura da vegetação e do clima, que atua fortemente na história natural dos anfíbios. A Floresta com Araucária apresenta uma anurofauna típica, com espécies endêmicas e, um fator que provavelmente limita a ocorrência de táxons considerados para as fisionomias adjacentes, é a alta a frequência de geadas neste ecossistema.

3.6. Agradecimentos

A Gledson Vigiano Bianconi e Janael Ricetti pelas críticas e contribuições na versão preliminar e a Fabiana Rocha Mendes pela revisão das referências bibliográficas. A Janael Ricetti e Henning Steinicke pela confecção do abstract. A Anne Elise Aprevidi, Darlene S. Gonçalves, Gilberto S.A. Filho, Janael Ricetti, Lucas Crivellari entre muitos outros colegas por seu inestimável apoio e auxílio nas atividades de campo. As Indústrias Pedro Pizzatto pelo suporte logístico em General Carneiro. A Indústria de Madeiras Tozzo Ltda pelo suporte logístico no Parque Nacional das Araucárias. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade pela autorização de coleta em Unidades de Conservação (Licença nº. 13282-5). À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida a C.E.C.

3.7. Referências bibliográficas

- AICHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, 71:583-592.
- ALFORD, A.R. & RICHARDS, S.J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology, and Systematics*, 3:133-65.
- 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):1-21.
- BASTOS, R.P., MOTTA, J.A.O., LIMA, L.P., GUIMARÃES, L.D. 2003. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. Goiânia, R. P. Bastos.
- BARBAULT, R. 1991. Ecological constraints and community dynamics: linking community patterns to organismal ecology. The case of tropical herpetofaunas. *Acta Oecologica*, 12(1):139-163.
- BEGON, M., TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4^a ed. Artimed, São Paulo.
- BERGAMASCHI, H., GUADAGNIN, M.R., CARDOSO, L.S. & SILVA, M.I.G., 2003. *Clima da Estação Experimental Agrônômica da UFRGS (e região de abrangência)*. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- 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 Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia*, Porto Alegre, 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 del Herpetologia*, 14(2):93-104.
- BERNECK B., COSTA, C.O.R. & GARCIA, P.C.A. 2008. A new species of *Leptodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic Forest of São Paulo state, Brazil. *Zootaxa*, 1795:46–56.
- BERTOLUCI, J.A. 1998. Annual patterns of breeding activity in atlantic rainforest anurans. *Journal of Herpetology*, 32:607-611.
- BERTOLUCI, J.A. & 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. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 42(11):287-297.
- BERTOLUCI, J., BRASSALOTI, R.A., JÚNIOR, J.W.R., VILEA, V.M.F.N. & SAWAKUCHI, H.O. 2007. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola* 64(4):364-374.
- BOTH, C.C., KAEFER, I., SANTOS, T.G., CECHIN, S.T.Z. 2008. An austral anuran assemblage in the Neotropics: seasonal occurrence correlated with photoperiod. *Journal of Natural History*, 42:205-222.
- BRAUN, P.C. & BRAUN, C.A.S., 1974. Fauna da fronteira Brasil-Uruguaí. Lista dos anfíbios dos Departamentos de Artigas, Rivera e Cerro Largo. *Iheringia, Série Zoologia*, (45):34-49.
- 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): 1-17.
- BROWN, J. & LIMOLINO, M.V. 2006. *Biogeografia*. FUNPEC, Ribeirão Preto.
- CARAMASCHI, U., JIM, J. & CARVALHO, C.M. 1980. Observações sobre *Aplastodiscus perviridis* A. Lutz (Amphibia, Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Biologia*: 405-408.
- CARDOSO, A.J., ANDRADE, G.V. & HADDAD, C.F.B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 49(1):241-249.
- CASTELLA, P.R. & BRITZ, R.M. 2004. A Floresta com Araucária no Paraná: Conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- CHAO A. & S.M. LEE. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association*, 87: 210-217.
- 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*. Bourne Press, Bournemouth.
- CODDINGTON, J.A., YOUNG, L.H. & COYLE, F.A. 1996. Estimating spider species richness in a southern appalachian cove hardwood forest. *The Journal of Arachnology* 24(2):111-128.
- COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 345:101-118.

- COLWELL, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. <http://purl.olc.org/estimates> (ultimo acesso: 20/11/2008).
- CONDEZ, T.H., SAWAYA, R.J. & DIXO, M.B. de O. 2009. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9(1):1-29.
- CONTE, C.E. & MACHADO, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4):940-948.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D. de C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1):162-175.
- CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D. de C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(4):1025-1037.
- COSTA, A.A.; ARAÚJO, G.M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de Cerradão e de Cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, MG. *Acta Botânica Brasílica*, 15(1):63-72.
- DEIQUES, C.H., STAHNKE, L.F.M. REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. USEB, Porto Alegre.
- DI-BERNARDO, M, OLIVEIRA, R.B., PONTES, G.M.F., MELCHORS, J., SOLÉ, M. & KWET, A. 2004. Anfíbios anuros da região de extração e processamento de carvão de Candiota, RS, Brasil. In: Estudos Ambientais em Candiota: Carvão e seus impactos (E.C. Teixeira, & M.J. RODRIGUES, Eds). Porto Alegre: INEP/PDACT/CIAMB/FAPERGS/FEPAM. p.163-175.
- DIXO, M. & VERDADE, V.K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica*, 6(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00806022006> (acesso em 22/09/2008).
- 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*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- FROST, D.R. 2009. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.3. Electronic database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. (último acesso em 25/janeiro/2010).
- GARCIA, P.C.A., LAVILLA, LANGONE, E.J. & SEGALLA, M.V. 2007. Anfíbios da Região Subtropical da América do Sul. *Ciência & Ambiente*, 35:65-100.
- GASCON, C., LOVEJOY, T.E., BIERREGAARD, R.O., MALCOLM, J.R., STOUFFER, P.C., VASCONCELOS, H.L., LAURANCE, W.F., ZIMMERMAN, B., TOUCHER, M. & BORGES, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation*, 91: 223-229.
- GOWER, J.C. 1966. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika*, 53:325-338.
- GIBBS, J.P. 1998. Amphibian movements in response to forest edges, roads, and streambeds in southern new england. *j. Wildlife Manage*, 62(2):584-589.
- GUERRY, A.D. & HUNTER JR., M.L. 2002. amphibian distributions in a landscape of forests and agriculture: an examination of landscape composition and configuration. *Conservation Biology*, 16:745-754.

- GUIX, J.C., MONTORI, A., LLORENTE, G.A., CARRETERO, M.A. & SANTOS, X. 1998. Natural history and conservation of bufonids in four Atlantic Rainforest areas of southeastern Brazil. *Herpetological Natural History*, 6(1):1-12.
- HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 6: Vertebrados (C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, org.). Editora FAPESP, São Paulo, p. 15-26.
- HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *Bioscience*, 55:207-217.
- HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. 2008. Anfíbios da Mata Atlântica/Atlantic Forest Amphibians. Editora Neotrópica, São Paulo.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T & RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1). 2001.
- HECNAR, S.J. & M'CLOSKEY, R.T. 1997. The effects of predatory fish on amphibian species richness and distribution. *Biological Conservation*, 79:123-131.
- HEYER, W.R. 1985. Taxonomic and natural history notes on frogs of the genus *Centrolenella* (Amphibia: Centrolenidae) from southeastern Brazil and adjacent Argentina. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 36(1): 1-21.
- HIERT, C. & MOURA, M.O. A. 2007. Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, Paraná. Unicentro, 41p.
- HUECK, K. 1953. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Botânica)*, 156(10):01-24.
- HUSTON, M.A. 1994. Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, New York, 681p.
- HUTCHINSON, G.E. 1959. Homage to santa Rosália or why there so many kinds of animals? *The American Naturalist*, 93(870):145-159.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE 1982. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (DERNA) – Manuais técnicos de geociências, 1.
- IUCN. 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. IUCN, Gland, Switzerland. Disponível em: www.iucnredlist.org (último acesso em 29/08/2009).
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2001. Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Editora UFRJ.
- JONGMAN, R.H.G, TERBRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. 2000. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press. Cambridge.
- KNUTSON, M.G., SAUER, J.R., OLSEN, D.A., MOSSMAN, M.J., HEMESATH, L.M. & LANNON, M.J. 1999. Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A. *Conservation Biology*, 13(6):1437-1446.
- KOCH, Z. & CORRÊA, M.C. 2002. Araucária – A Floresta do Brasil Meridional. Olhar Brasileiro, Curitiba.
- KOLOZSVARY, M.B. & SWIHART, R.K. 1999. Habitat fragmentation and the distribution of amphibians, patch and landscape correlates in farmland. *Canadian Journal of Zoology*, 77:1288-1299.
- KOVACH, W.L. 2004. Oriana for Windows, version 2.02. Pentraeth, Wales, UK: Kovach Computer Services.

- KÖPPEN, W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica. México.
- KREBS, C.J. 1999. Ecological methodology. Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park.
- KRISHNAMURTHY, S.V. 2003. Amphibian assemblages in undisturbed and disturbed areas of Kudremukh National Park, central Western Ghats, India. *Environmental Conservation*, 30(3):274–282.
- KRUSKAL, J.B. 1964. Nonmetric Multidimensional Scaling: a numerical method. *Psychometrika* 2:115-121.
- KUHLMANN, E. 1952, Vegetação campestre do Planalto Meridional do Brasil. *Revista brasileira de geografia*, 14(2):181-198.
- KWET, A. & M. DI-BERNARDO. 1999. Anfíbios. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- KWET, A. & SOLÉ, M. 2005. Validation of *Hylodes henselii* Peters, 1870, from Southern Brazil and description of acoustic variation in *Eleutherodactylus guentheri* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology* 39(4):521-532.
- KWET, A., STEINER, J. & ZILLIKENS, A. 2009. A new species of *Adenomera* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic rain forest in Santa Catarina, southern Brazil. *Studies Neotropical Fauna Environmental*, 44(2):93-107.
- LAAN, R. & VERBOOM, B. 1990. Effects of pool size and isolation on amphibian communities. *Conservation Biology*, 54: 251-262.
- LEITE, P.F. 1990. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência & Ambiente*, 1(1): 51-73.
- LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In *Geografia do Brasil: Região Sul*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2:113-150.
- LINCH, J.D. 1979. The amphibians of the lowland tropical forests. In *The South american herpetofauna: its origins, evolution, and dispersal* (W.E. Duellmann, ed). Monographs of the University of Kansas Museum of Natural History 7, p.189-215
- LINGNAU, R. 2009. Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembléia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LUCAS, E.M. & FORTES, V.B. 2008. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biota Neotrop.* 8(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/fullpaper?bn00508032008+en>.
- MAACK, V. 1981. Geografia física do Estado do Paraná. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- MACHADO, R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & 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*, 16 (4): 997-1004.
- MARDIA, K.V. 1970. Measures of multivariate skewness and kurtosis. *Biometrika*, 57 (3):519-530.
- MARSH, D.M. & TRENHAM, P.C. 2001. Metapopulation dynamics and Amphibian conservation. *Conservation Biology*, 15(1): 40-49.
- MEDEIROS, J.D., SAVI, M. & BRITO, B.F.A.. 2005. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. *Biotemas*, 18(2): 33-50.
- MORELLATO, L.P.C., TALORA, D.C., TAKAHASI, A., BENCKE, C.S.C., ROMERA, E.C. & ZIPPARRO, V. 2000. Phenology of atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica*, 32 (Special Issue): 811-823.

- PARANÁ. 1987. Atlas do Estado do Paraná. **Secretaria** de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Instituto de Terras, Cartografia e Florestas, Curitiba.
- PEHEK, E. L., 1995. Competition, pH, and the ecology of larval *Hyla andersonii*. *Ecology*, 76:1786-1793.
- POMBAL JR, J.P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 57(4):583-594.
- POMBAL JR., J.P. & HADDAD, C.F.B. 1992. Espécies de *Phyllomedusa* do grupo *burmeisteri* do Brasil oriental, com descrição de uma espécie nova (Amphibia, Hylidae). *Revista Brasileira de Biologia* 52(2): 217-229.
- POMBAL JR, J.P. & HADDAD. C.F.B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45(15): 201-213.
- POUGH, H.F., ANDREWS, R.M., CADLE, J.E., CRUMP, M.L., SAVITZKY, A.H. & WELLS K.D.. 2004. *Herpetology*. Pearson Prentice-Hall, New Jersey.
- PRADO, C.P.A., UETANABARO, M. & HADDAD, C.B.F. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitats use by anurans (Amphibia) in a seasonal enviromental in the Panatanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 26 (2):211-221.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2002. *Biologia da conservação*. E. Rodrigues, Londrina.
- PULLIAM, H.R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist*, 132:652–661.
- PULLIAM, H.R., & Danielson, B.J. 1991. Sources, sinks and habitat selection: a landscape perspective on population dynamics. *American Naturalist*, 137:50–S66.
- ROCHA, V.L, MACHADO, R.A., FILIPAKI, S.A., FIER, I.S.N. & PUCCI, J.A.L. 2003. A biodiversidade da Fazenda Monte Alegre da Klabin S/A – no estado do Paraná. In *Anais 8º Congresso Florestal Brasileiro*, São Paulo, SBS, v2, p. 1-12.
- RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. *Ciência & Ambiente*, 24:75-92.
- ROSSA-FERES, D. de C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidade de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, 54 (2):323-334.
- ROSSA-FERES, D. de C. & JIM, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (2):439-454.
- ROTHERMEL, B. B. 2004. Migratory success of juveniles: a potential constraint on connectivity for pond-breeding amphibians. *Ecological Applications* 14:1535-1546.
- ROTHERMEL, B.B., & SEMLITSCH, R.D. 2002. An experimental investigation of landscape resistance of forest versus old-field habitats to emigrating juvenile amphibians. *Conservation Biology* 16:1324-1332.
- SANTOS, T.G. & ROSSA-FERES, D. de C. 2007. Similarities in vocalization site and advertisement call among amphibian anurans in Southeast Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 2:17-30.
- SANTOS, T.G., ROSSA-FERES, D.de C. & CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. *Iheringia - Série Zoologia*, 97:37-49.
- SANTOS, T.G., KOPP, K.A., SPIES, M.R., TREVISAN, R., CECHIN, S.T.Z. 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. *Iheringia - Série Zoologia*, 98:244-253.
- SANTOS, T.G., VASCONCELOS, T.S., ROSSA-FERES, D. de C., & HADDAD, C.F.B. 2009. Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, Sao Paulo state, Brazil. *Journal of Natural History*, 43:973-993.

- SCARANO, F.R. 2006. Prioridades para Conservação: A linha tênue que separa teorias e dogmas. In *Biologia da Conservação: Essências* (C.F.D, Rocha, H.D. BERGALLO & M.A.S ALVES, eds.) Rima Editora, São Carlos, p.23-40.
- SCOTT JR, N.J. & WOODWARD, B.D. 1994. Surveys at breeding sites. In *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for amphibians* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek & M.S. Foster, eds). Smithsonian Institution Press. Washington D.C., p. 118-125.
- SIVA, 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) – <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn03707022007>
- SMITH, L.B.; WASSHAUSEN, D.C.; KLEIN, R.M. 1981. Gramíneas. *Flora Ilustrada Catarinense*, N. GRAM, p. 911-1099.
- SOUZA-FILHO, G.A. DE. & CONTE, C.E. 2010. Anfíbios de uma área de campo da depressão central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional (in press)*.
- STEBBINS, R.C. & COHEN, N.W. 1995. *A Natural History of Amphibians*. Princeton University Press, New Jersey.
- STRUSSMANN, C. 2000. Herpetofauna. In *Fauna Silvestre da região do Rio Manso, MT* (C.J.R. Alho *et al.*, Orgs.). Brasília, DF, p. 153-189.
- TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1985:1-21.
- TOCHER, M.D., GASCON, G. & ZIMMERMAN, B.L. 1997. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: a ten-year study, In *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities* (W.F. Laurence & R.O. Bierregaard Eds.). The University of Chicago press, London, p. 124-127.
- TOLEDO, L.F; ZINA, J. & HADDAD. C.F.B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, 3(2):136-149.
- TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & GOUVEA, L.S.K. 1997. Climate, soil, and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 20(1):41-49.
- TOTI, D.S., COYLE, F.A.; MILLER, J.A.A. 2000. Structured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *The Journal of Arachnology*, 28(3):329-345.
- VALLAN, D. 2000. Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. *Biological Conservation*, 96:31-43.
- VASCONCELOS, T.S. & ROSSA-FERES, D. de C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* (Ed. Portuguesa), 5(2):1-14.
- VAZ-SILVA, W., GUEDES, A.G., AZEVEDO-SILVA, P.L., GONTIJO, F.F., BARBOSA, R.S., ALOÍSIO, G.R. & OLIVEIRA, F.C.G. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. *Check List*, 3(4):338-345.
- VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. 1982. Fitogeografia brasileira - classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Salvador, Bol. Téc. Proj. RADAMBRASIL, série vegetação, n.1, p.1-80.

- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 124p.
- WALDMAN B., TOCHER M. 1998. Behavioral ecology, genetic diversity, and declining amphibian populations. In Behavioral ecology and conservation biology (T. Caro, ed). Oxford University Press, New York, p.394-443.
- WELLBORN, G.A.; SKELLY, D.K. & WERNER, E.E. 1996. Mechanisms creating community structure across a freshwater habitat gradient. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27:337-363.
- WELLS, K.D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25:666-693.
- WELLS, K.D. 2007. The ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago Press, Chicago.
- WEYRAUCH, S.L. & GRUBB JR., T.C. 2004. Patch and landscape characteristics associated with the distribution of woodland amphibians in an agricultural fragmented landscape: an information-theoretic approach. *Biological Conservation*, 115:443-450.
- WILBUR, H.M. 1972. Competition, predation, and the structure of the *Ambystoma - Rana sylvatica* community. *Ecology*, 53:3-21.
- WILSON, E.O. 1988. The current state of biological diversity. In *Biodiversity* (E.O. Wilson & F.M. Peter, eds.). National Academy Press, Washington D.C.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4^{ed}. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- 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) - <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn00607022007> (acesso em 22/09/2008).

Tabelas

Tab. I. Caracterização dos habitats amostrados em duas localidades cobertas por Floresta com Araucária de campos associados. As siglas dos habitats seguem uma seqüência de três letras, sendo que a primeira indica o tipo de habitat amostrado (P = poça temporária, C = córrego e T = transeção no interior de floresta); a segunda indica o local onde se insere o habitat amostrado (F = floresta e C = campo) e a terceira indica o estado de conservação na área onde se insere o habitat (P = preservado e A = alterado). Tipos de vegetação: Vhe = herbácea, Var = arbustiva, Vab = arbórea, Vaq = aquática, Vbr = bromélias e Vpt = pteridófitas. Tamanho e profundidade medidos em metros. * - não se aplica.

Habitats	Tipo de vegetação	Cobertura de vegetação no habitat		Tamanho médio	Profundidade média		
		% interna	% marginal				
habitats alterados	PFA1	Vhe,Var,Vab,Vaq	10	100	123,49	1,4	
	PFA2	Vhe,Var,Vab,Vaq	29	95	248,25	0,68	
	PFA3	Vhe,Var,Vab,Vaq	28,5	80	154,99	0,47	
	PFA4	Vhe,Var,Vab,Vaq	68,75	100	1474,05	0,47	
	PCA1	Vhe	72,5	100	539,67	0,14	
	PCA2	Vhe	57,5	100	49,51	0,32	
	PCA3	Vhe	64,375	100	976,41	0,64	
	PCA4	Vhe	27,85	90	450,03	0,3	
	CFA1	Vhe,Var,Vab	0	100	480	0,5	
	CFA2	Vhe,Var,Vab	0	100	468	0,7	
	CFA3	Vhe,Var,Vab	0	100	552	0,71	
	TFA1	Vhe,Var,Vab,Vpt	*	100	480	0	
	TFA2	Vhe,Var,Vab,Vpt	*	100	480	0	
	TFA3	Vhe,Var,Vab,Vpt	*	100	480	0	
	habitats preservados	PFP1	Vhe,Var,Vab,Vaq,Vb	63,33	100	1425,36	0,97
		PFP2	Vhe,Var,Vab,Vaq,Vb	10	80	203,58	0,78
PFP3		Vhe,Var,Vab,Vaq,Vb	82	100	2568,35	1	
PFP4		Vhe,Var,Vab,Vaq,Vb	76,66	98	1425,18	1,11	
PCP1		Vhe, Va	59	90	218,37	0,2	
PCP2		Vhe	40	100	359,33	0,44	
PCP3		Vhe, Va	52	100	203,83	0,32	
PCP4		Vhe, Var	50	100	477,21	0,29	
CFP1		Vhe,Var,Vab,Vbr,Vpt	0	100	468	0,5	
CFP2		Vhe,Var,Vab,Vbr,Vpt	0	100	468	0,46	
CFP3		Vhe,Var,Vab,Vbr,Vpt	0	100	408	0,66	
TFP1		Vhe,Var,Vab,Vbr,Vpt	*	100	480	0	
TFP2		Vhe,Var,Vab,Vbr,Vpt	*	100	480	0	
TFP3	Vhe,Var,Vab,Vbr,Vpt	*	100	480	0		

Tab. II. Riqueza e abundância de adultos/girinos de anfíbios anuros registrados em quatro áreas com distintos estágios de conservação em dois remanescentes de Floresta com Araucária de campos associados, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008: sendo RFP = remanescente florestal preservado; RFA = remanescente florestal alterado, RCP = remanescente de campo preservado e RCA = remanescente de campo alterado. DIS = distribuição geográfica, sendo: AMP = espécies com ampla distribuição geográfica, com ocorrência em mais de um bioma, FAT = espécies com distribuição na Mata Atlântica *latu sensu*. FOM = espécies com distribuição na Floresta Ombrófila Mista; FDM = espécies com distribuição na Floresta Ombrófila Densa e Mista e EXO = espécie exótica (*sensu* FROST 2009, HADDAD *et al.* 2008).

Família/espécies	RCP	RCA	RFP	RFA	DIS
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema henselii</i>	-/-	-/-	35/-	-/-	FDM
Bufonidae					
<i>Melanophryniscus</i> sp. (gr. <i>tumifrons</i>)	-/-	-/-	52/-	6/-	FOM
<i>Rhinella icterica</i>	-/-	2/1342	-/564	3/4968	AMP
<i>Rhinella henseli</i>	-/-		8/2016	3/208	
Centrolenidae					
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	-/-	-/-	82/66	19/-	FAT
Cyclorhamphidae					
<i>Odontophrynus americanus</i>	6/2	1/678	3/218	-/-	AMP
<i>Proceratophrys brauni</i>	-/-	-/-	8/-	2/-	FOM
Hylidae					
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	-/-	-/-	12/112	-/-	FAT
<i>Dendropsophus minutus</i>	575/1897	144/7778	1617/1114	1113/5351	AMP
<i>Dendropsophus nahdereri</i>	2/65	-/-	82/154	24/12	FDM
<i>Dendropsophus sanborni</i>	5/-	-/1	-/-	-/1	AMP
<i>Hypsiboas bichoffi</i>	2/-	-/-	5/28	79/280	FAT
<i>Hypsiboas faber</i>	-/-	-/-	77/2073	2/375	FAT
<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	-/1	5/134	1/-	2/-	FOM
<i>Hypsiboas prasinus</i>	1/ -	1/ -	-/-	10/-	FAT
<i>Hypsiboas</i> cf. <i>joaquina</i>	-/-	-/-	13/155	20/793	FOM
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	-/-	-/-	91/659	-/-	FAT
<i>Scinax aromothyella</i>	87/5832	25/943	133/4728	57/950	AMP
<i>Scinax granulatus</i>	64/3625	23/3011	391/3245	74/6255	AMP
<i>Scinax fuscovarius</i>	-/-	14/412	15/21	-/147	AMP
<i>Scinax perereca</i>	31/114	37/180	238/878	85/991	FAT
<i>Scinax squalirostris</i>	417/22	7/-	11/2	11/-	AMP
<i>Scinax uruguayus</i>	236/408	18/786	135/191	-/2	AMP
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>catharinae</i>)	-/-	-/-	-/1	-/-	FOM
<i>Scinax</i> aff. <i>rizibilis</i>	-/-	-/-	3/-	-/-	FOM
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	-/-	-/-	197/469	-/-	FOM
<i>Trachycephalus dibernardoii</i>	-/-	-/-	-/46	-/-	FOM
Leiuperidae					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	55/693	70/1651	151/639	86/1341	AMP
<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	59/375	52/531	76/989	8/40	AMP
<i>Pleurodema</i> aff. <i>bibroni</i>	-/-	-/-	1/-	-/-	FOM
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus araucaria</i>	-/-	-/-	-/-	23/-	FDM
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>latrans</i>	12/543	15/8974	49/6312	18/2661	AMP
<i>Leptodactylus plaumanni</i>	15/3761	27/2168	18/416	3/327	AMP
Microhylidae					
<i>Elachistocleis bicolor</i>	-/-	84/199	5/14	-/-	AMP
Ranidae					
<i>Lithobates catesbeianus</i>	-/-	-/-	2/-	-/-	EXO

Tab. III. Número de indivíduos de anfíbios anuros (N), riqueza registrada e estimada, porcentagem da riqueza estimada, diversidade de *Shannon-Wiener* (H'), equitabilidade de *Pielou* (U) e espécie dominante em quatro áreas em distintos estágios de conservação em dois remanescentes de Floresta com Araucária de campos associados, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008. *Siglas das áreas seguem Tab. II.*

Adultos	RFP	RFA	RCP	RPA
N	3511	1629	1568	525
Riqueza observada	29	21	15	16
Riqueza estimada	29,16	21	15,4	17,9
% da riqueza	96,1%	100%	97,4%	89,3%
Dominância	0,24	0,47	0,23	0,14
H'	2,11	1,39	1,76	2,22
U	0,62	0,45	0,65	0,80
Espécie dominante	<i>D. minutus</i> (46%, n = 1617)	<i>D. minutus</i> (68%, n = 1113)	<i>D. minutus</i> (37% n = 575)	<i>D. minutus</i> (27%, n = 144)
Girinos	RFP	RFA	RCP	RPA
N	35.767	24.702	15.359	21.794
Riqueza observada	25	17	13	15
Riqueza estimada	26	17	16	17
% da riqueza	96,25%	100%	82,25%	100%
Dominância	0,16	0,17	0,23	0,19
H'	2,18	2,02	1,66	2,02
U	0,67	0,71	0,64	0,74
Espécie dominante	<i>D. minutus</i> (31%, n = 11140)	<i>S. granulatus</i> (25%, n = 6255)	<i>S. aromothyella</i> (37%, n = 5832)	<i>D. minutus</i> (35%, n = 7778)

Tab. IV. Resultados da análise circular para sazonalidade das espécies de anfíbios anuros registradas no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, em dois remanescentes de Floresta com Araucária e campos associados.

Variáveis	Riqueza	Abundância
General Carneiro		
Observações (n)	98	3055
Ângulo médio (α)	53,75°	3,26°
Comprimento médio do vetor (r)	0,865	1
Desvio padrão circular (SD)	30,84°	0,99°
Teste de uniformidade de Rayleigh	P < 0,001	P < 0,001
PARNA das Araucárias		
Observações (n)	136	3850
Ângulo médio (α)	11,34°	3,37°
Comprimento médio do vetor (r)	0,99	1
Desvio padrão circular (SD)	7,60°	1,02°
Teste de uniformidade de Rayleigh	P < 0,001	P < 0,001

Figuras

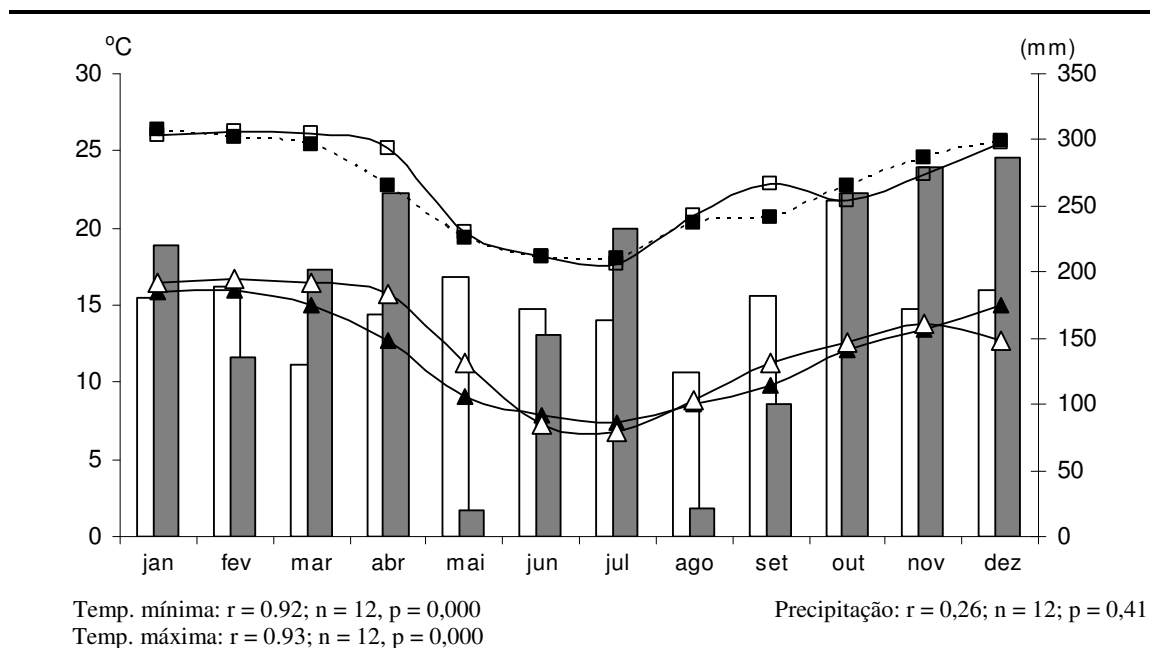


Figura 1. Dados climáticos do município de General Carneiro e valores da regressão linear entre as variáveis climáticas históricas com as do período amostrado. As linhas indicam os valores de temperatura (■ = temperatura máxima, ▲ = temperatura mínima), as barras cinzas indicam o volume de precipitação pluviométrica para o período de 1979-2004, (□ = temperatura máxima, △ = temperatura mínima e barras brancas = precipitação tomadas trinta dias anteriores a cada fase de campo). Temperaturas apresentadas em médias e precipitação acumulada. Fontes: dados históricos do Simepar, Município de Palmas, PR e dados climáticos do período de estudo: estação climatológica da Remasa S/A, município de Bituruna, PR. r = valor da regressão e p = nível de significância.

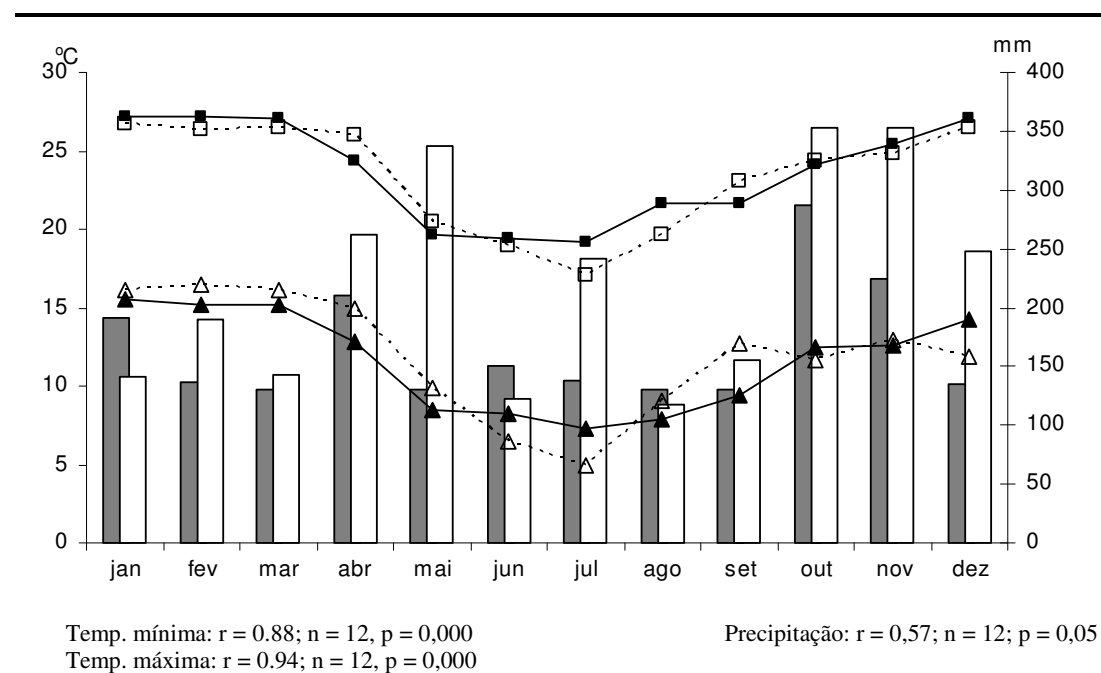


Figura 2. Dados climáticos do PARNA das Araucárias e valores da regressão linear entre as variáveis climáticas históricas com as do período amostral sendo: linhas temperatura: ■ = temperatura máxima; ▲ temperatura mínima e barras cinza = precipitação para o período de 2000-2008, □ = temperatura máxima, △ = temperatura mínima e barras brancas = precipitação tomadas trinta dias anteriores a cada fase de campo. Temperaturas apresentadas em médias e precipitação acumulada. Fontes: Estação climatológica da Celulose Irani, Município de Vargem Bonita, SC. r = valor da regressão e p = nível de significância.

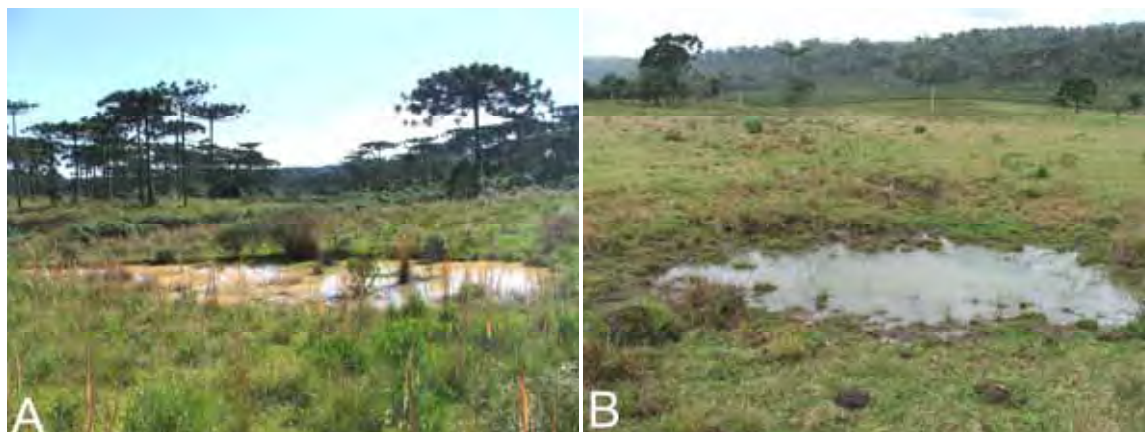


Figura 3. Exemplos de corpos d'água amostrados em remanescentes de campo. A = Poça em campo preservado (PCP4), onde se nota a heterogeneidade de plantas herbáceas e B = Poça em campo alterado (PCA3), onde se nota a homogeneidade da paisagem, causado pelo pastejamento do gado.



Figura 4. Exemplos de corpos d'água amostrados em remanescentes florestais, sendo: A = Poça em remanescente florestal preservado (PFP4), onde se nota a densa vegetação herbácea e arbórea e B = Poça em remanescente florestal alterado (PFA1), onde se nota a predominância de taquara no sub-bosque e cobertura de dossel esparsa.

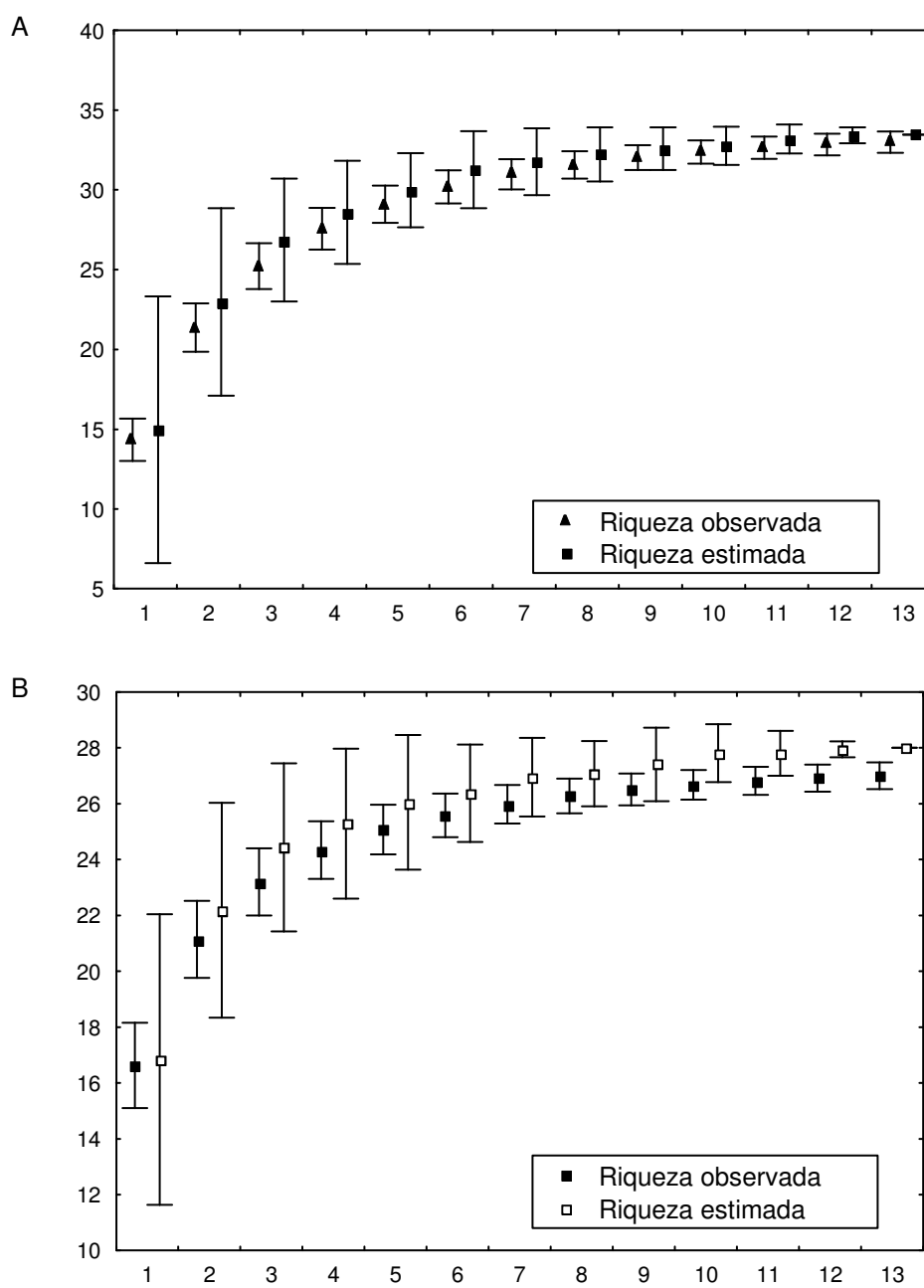


Figura 5. Curva de acumulação, baseada na ocorrência mensal, para as espécies de anfíbios anuros registrados no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, em dois remanescentes de Floresta com Araucária de campos associados. A = fase adulta e B = fase larval.

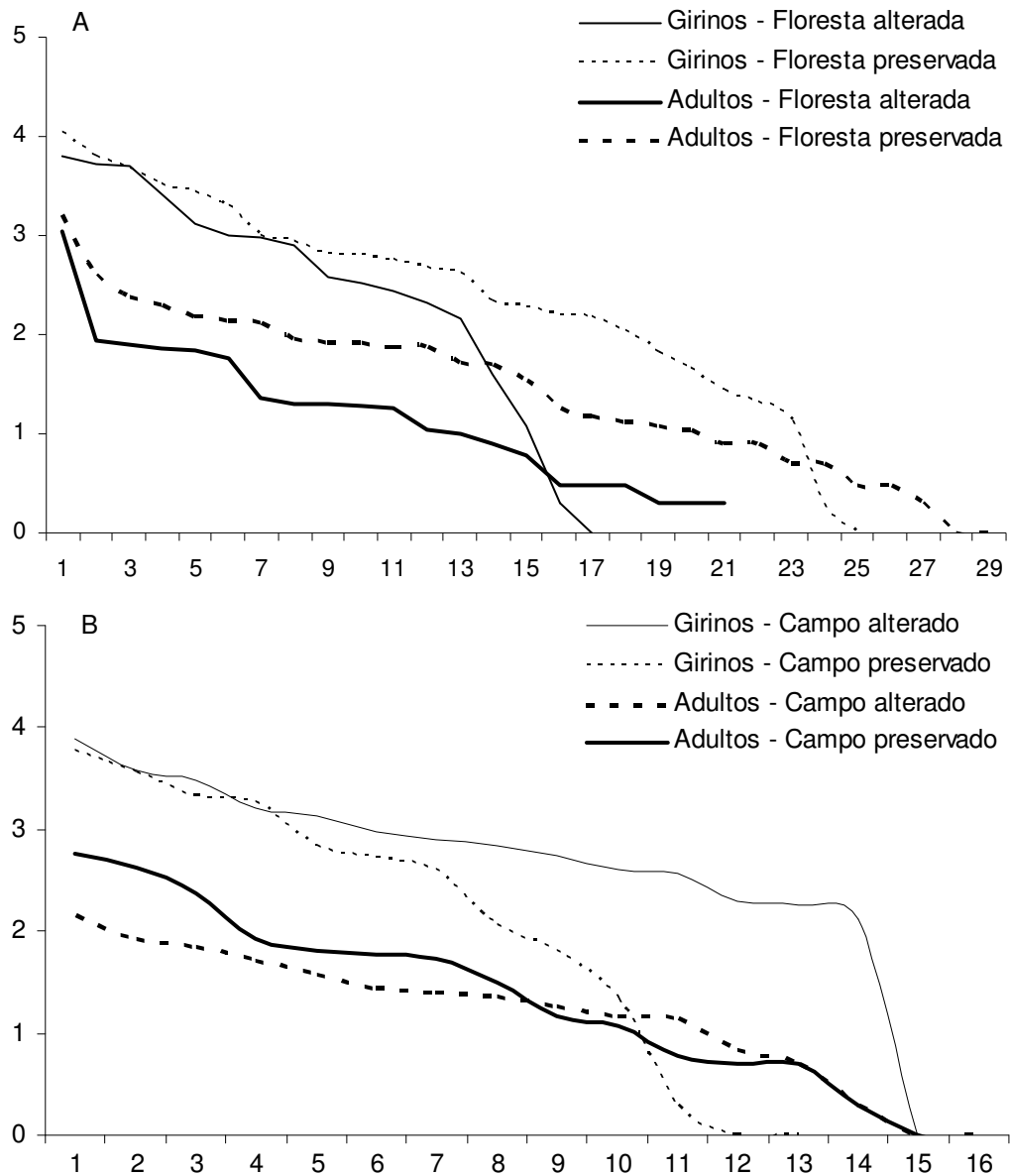


Figura 6. Curvas de dominância das espécies de anfíbios anuros registradas em quatro áreas em distintos estágios de conservação em dois remanescentes de Floresta com Araucária de campos associados. A = remanescentes florestais e B = remanescentes de campo. Valores do eixo X representam o logaritmo da abundância de cada espécie.

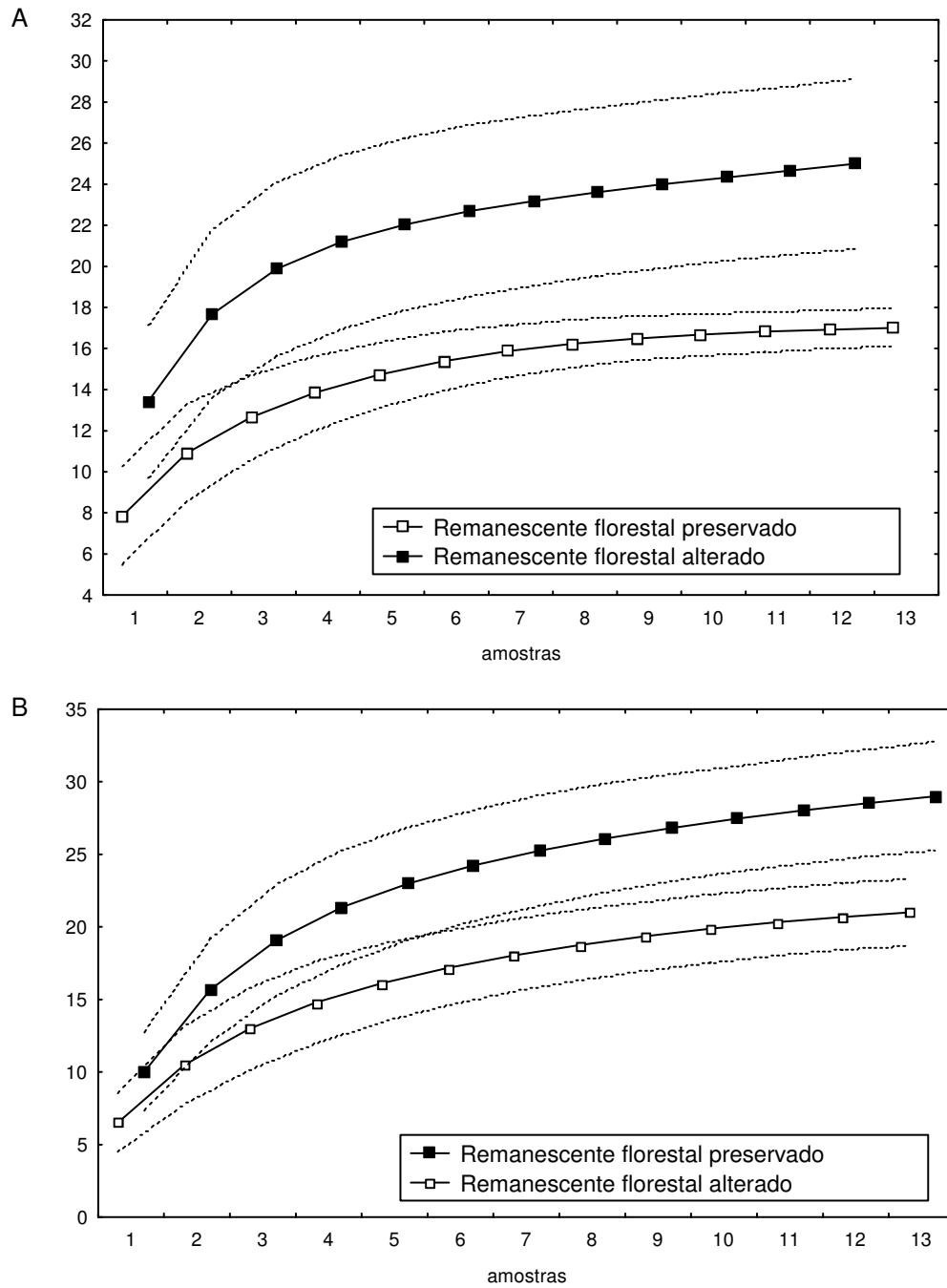


Figura 7. Curvas de rarefação de espécies de anfíbios anuros registradas em dois remanescentes florestais em distintos estágios de conservação em Floresta com Araucária de campos associados. A = fase larval e B = fase adulta. As linhas pontilhadas representam o limite inferior e superior do intervalo de confiança a 95%.

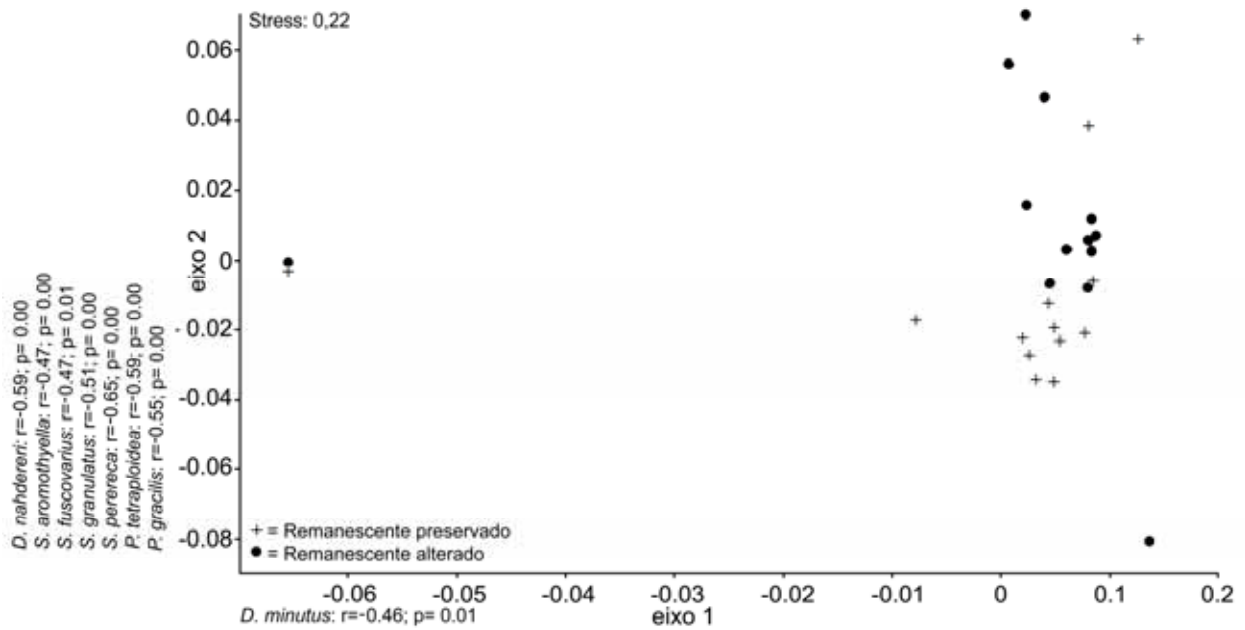


Figura 8. Análise escalonada multidimensional não-métrica para diversidade de anfíbios anuros (fase adulta) em dois remanescentes florestais de distintos estágios de conservação. As espécies mais importantes para a distribuição dos habitats amostrados estão indicadas ao lado de cada um dos eixos com os respectivos valores de regressão.

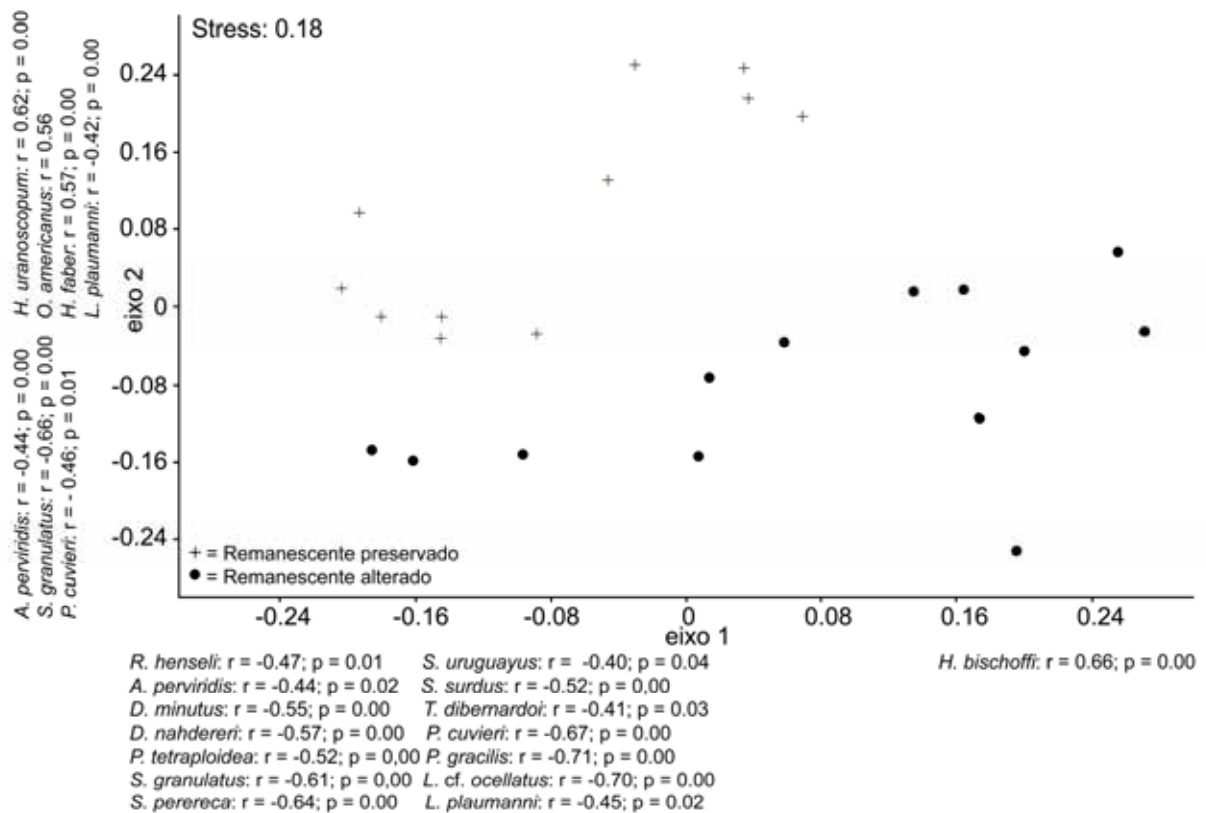


Figura 9. Análise escalonada multidimensional não-métrica demonstrando a diferença na diversidade de anfíbios anuros (fase larval) em dois remanescentes florestais em distintos estágios de conservação. As espécies mais importantes para a distribuição dos habitats amostrados estão indicadas ao lado de cada um dos eixos, com os respectivos valores de regressão.

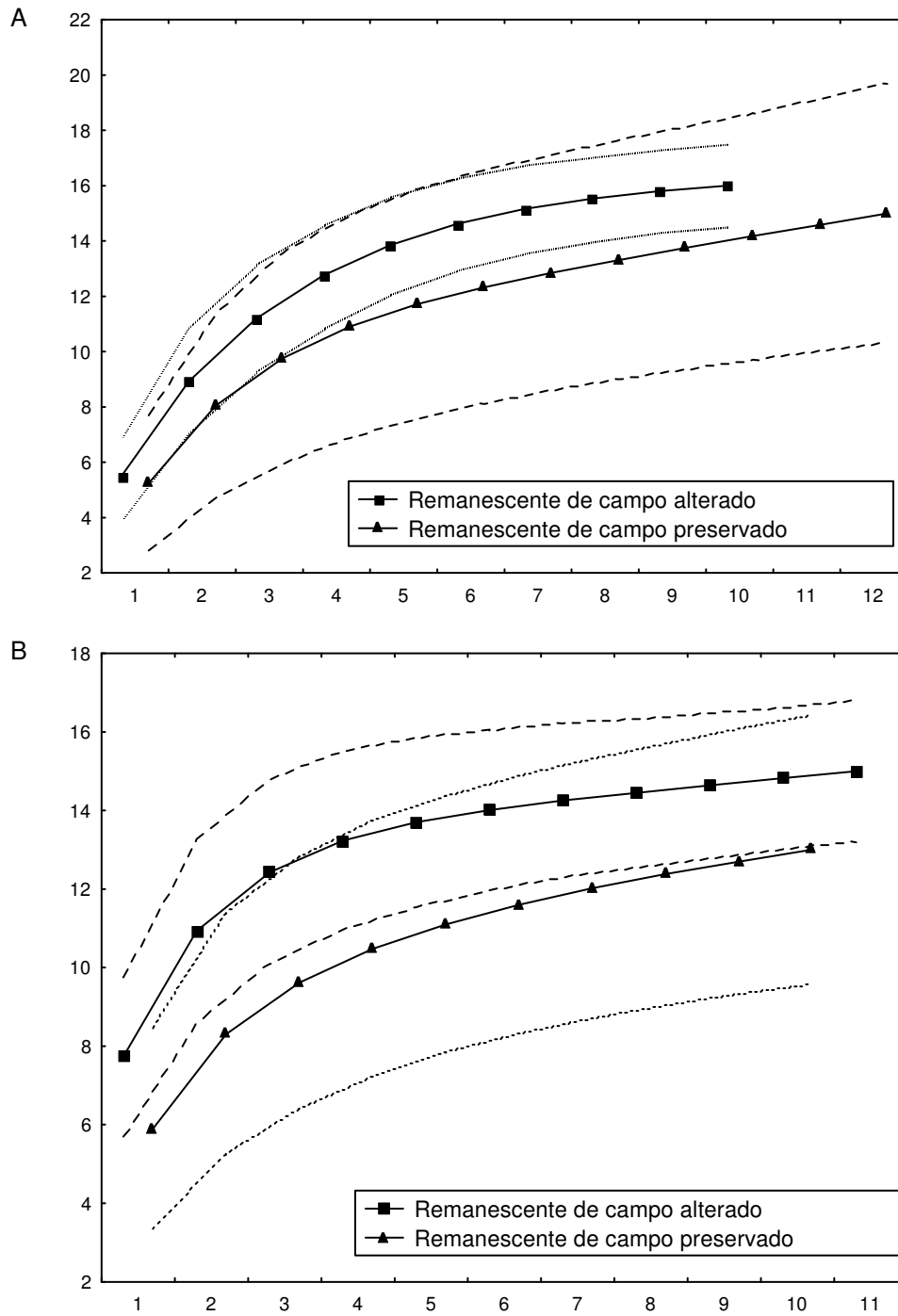


Figura 10. Curva de acumulação, baseada na ocorrência mensal, para as espécies de anfíbios anuros registradas no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, em duas áreas de campo, sendo uma preservada e uma alterada. A = fase adulta e B = fase larval.

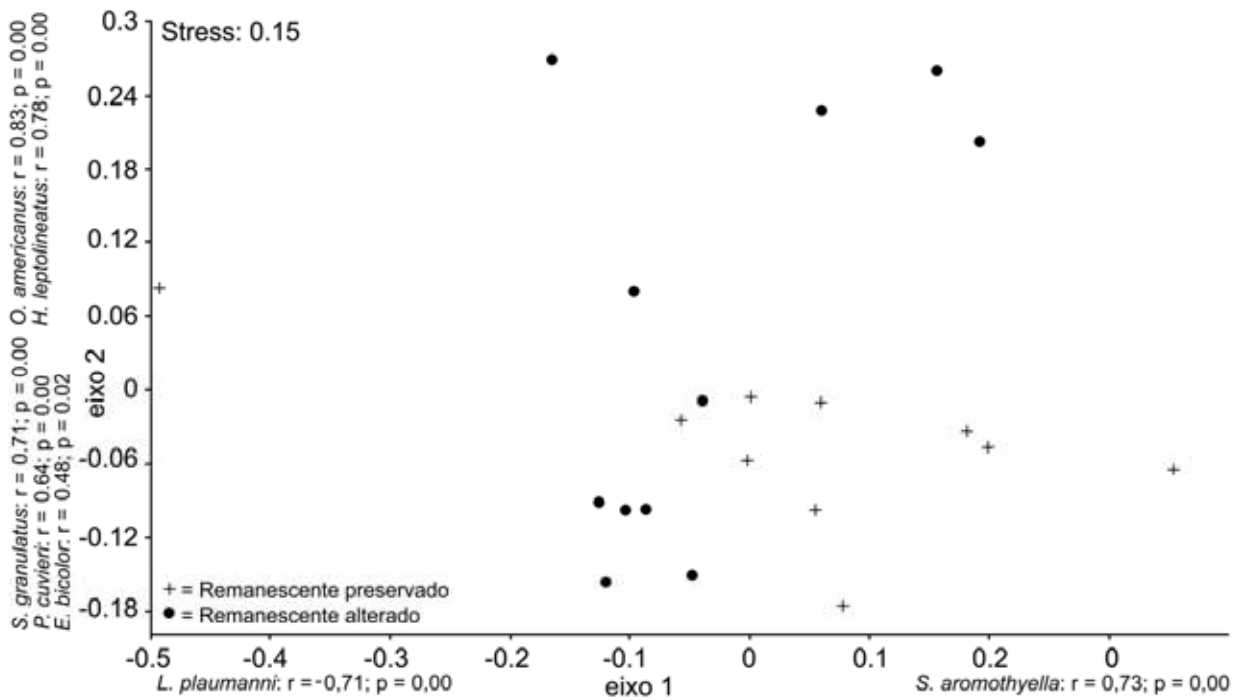


Figura 11. Análise escalonada multidimensional não-métrica para diversidade de anfíbios anuros (fase larval) em dois remanescentes de campo em distintos estágios de conservação. As espécies mais importantes para a distribuição dos habitats amostrados estão indicadas ao lado de cada um dos eixos com os respectivos valores de regressão.

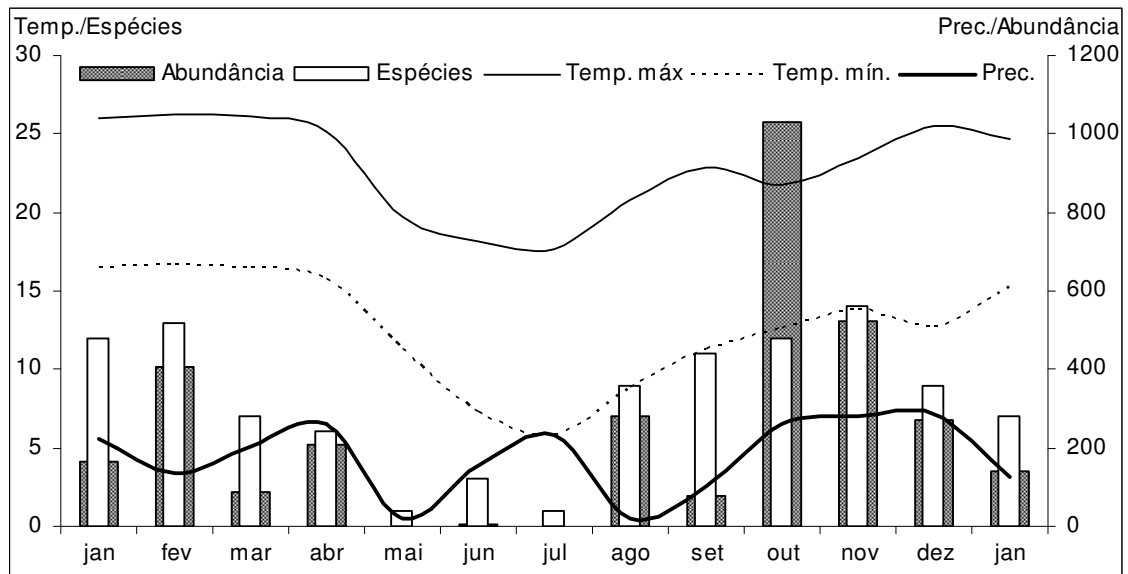


Figura 12. Número e abundância mensal de espécies de anuros e médias mensais de variáveis climáticas, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, em General Carneiro, Paraná, Brasil.

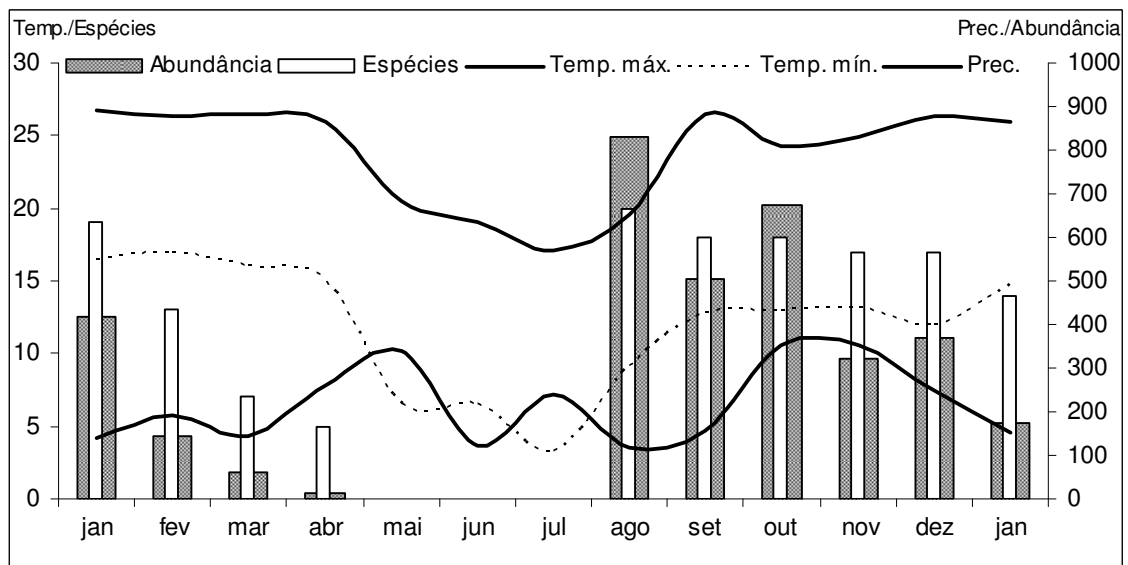


Figura 13. Número e abundância mensal de espécies de anuros e médias mensais de variáveis climáticas, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, no PARNA das Araucárias, Santa Catarina, Brasil.

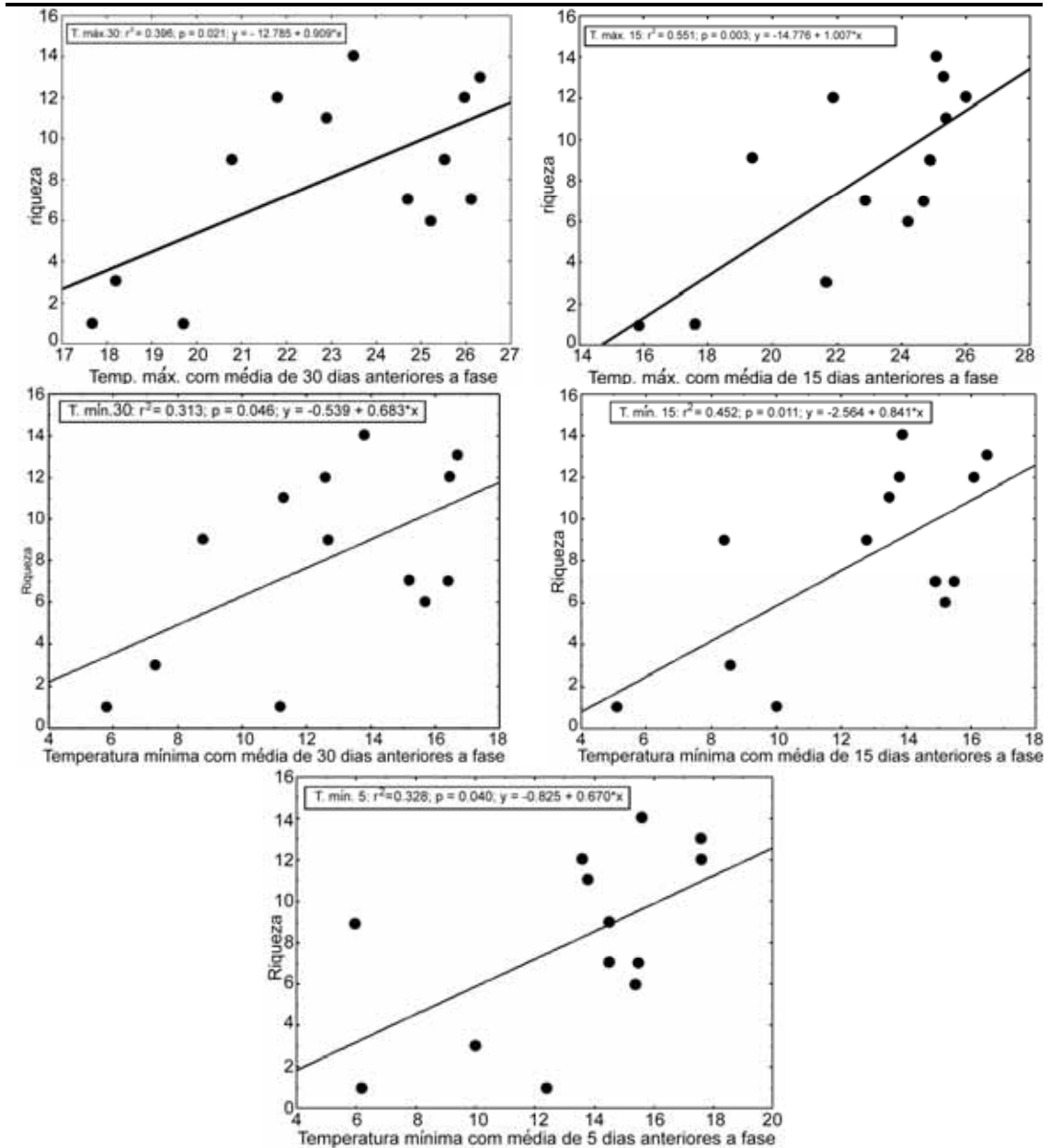


Figura 14. Curvas da equação de regressão linear para a riqueza de espécies de anfíbios anuros em função dos valores médios de temperatura máxima e mínima para os períodos de 30, 15 e 5 dias antecedentes à fase de campo, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, em General Carneiro, Paraná, Brasil.

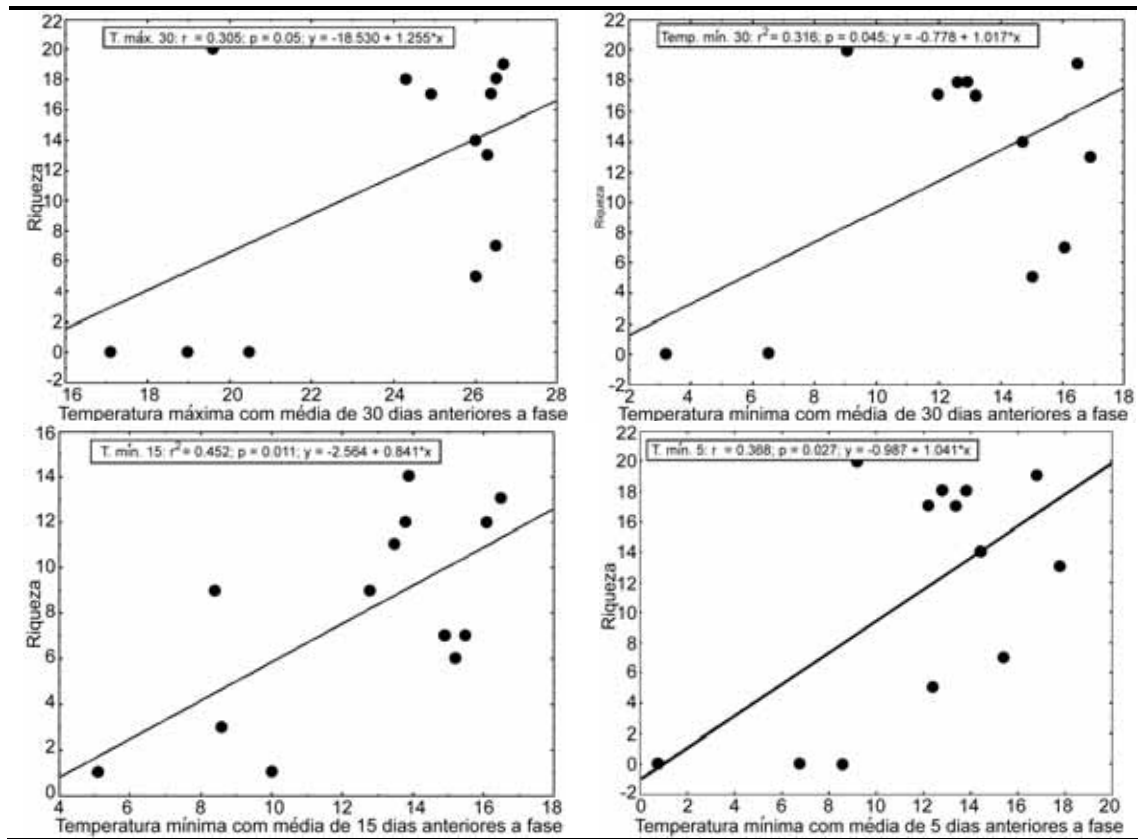


Figura 15. Curvas da equação de regressão linear para a riqueza de espécies de anfíbios anuros em função de valores médios de temperatura máxima e mínima para os períodos de 30, 15 e 5 dias antecedentes à fase de campo, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, no PARNA das Araucárias, Santa Catarina, Brasil.

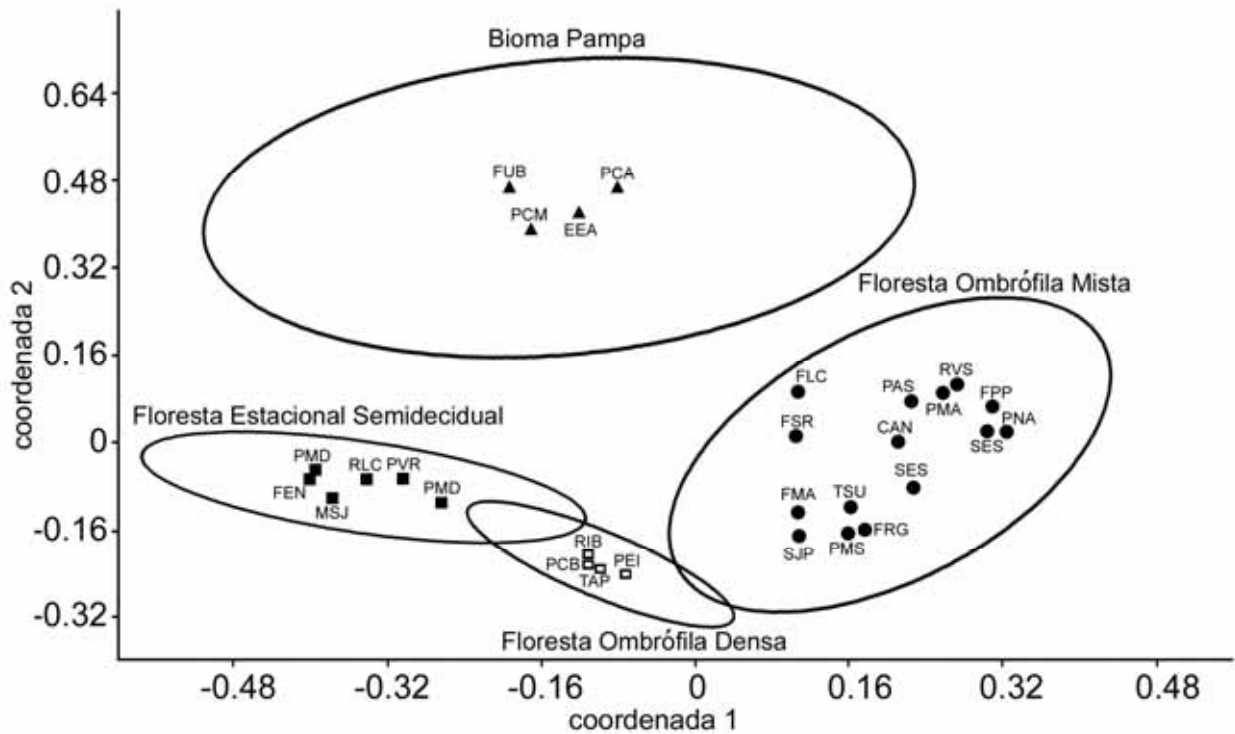


Figura 16. Diagrama de ordenação da Análise de coordenadas principais, resultante da composição de espécies de anfíbios registradas em 29 localidades amostradas. Índice de similaridade de Jaccard e transformação exponencial $C=1$. Siglas, **Pampa**: PMS = Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, FUB = Fronteira Uruguai-Brasil, EEA = Estação Experimental Agrônômica, Eldorado do Sul, PCA = município de Candiota; **Floresta Estacional Semidecidual**: FEE = Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Rio Claro, PMD = Parque Estadual Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, MSJ = Mata São José, Rio Claro, RCL = Rio Paranapanema, Ribeirão Grande/Jacarezinho, PVR = Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PMG = Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, **Floresta Ombrófila Densa**: PCB = Parque Estadual Carlos Botelho, PEI = Parque Estadual de Intervalos, TAP = municípios de Tapiraí e Piedade, RIB = Fazendinha São Luiz, Ribeirão Branco/Apiáí; **Floresta Ombrófila Mista**: SJS = Serro e Gemido, São José dos Pinhais, FMA = Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, FSR = Fazenda Santa Rita, Palmeira, FLC = Flona de Chapecó, Guatambu e Chapecó, PMS = Parque Municipal São Luis de Tolosa, Rio Negro, FRS = Fazenda Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, TSU – Lagoinha, Tijucas do Sul, FLO = Flona de Irati, Fernandes Pinheiro, Can = Rio Jordão, Candiói, ACS = PAS = Parque Nacional Aparados da Serra, PMA = Pró-Mata, São Francisco de Paula, RVS = Refúgio da Visa Silvestre dos Campos de Palmas, SES = Serra da Esperança, Lébon Regis, PNA = Parque Nacional das Araucárias, Ponte Serrada e Passo Maia, FPP = Fazenda Pedro Pizzatto, General Carneiro. Referências bibliográficas dos inventários, Anexo II.

Anexos

Anexo I. Resultados do teste de normalidade aplicado aos dados de riqueza e abundância em remanescentes de Campos e de Floresta em distintos estágios de preservação (alterado e preservado), obtidos no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008, em dois remanescentes de FOM.

Teste - adultos	Remanescente de campo	Remanescente Florestal
homogeneidade de variância	1542, df = 1330, p = 0,00004	9219, df = 5984, p = 0,585
Kurtosis	378.5, p = 0,06392	42,71, p = 0,2276
Doornik & Hansen	511.2, p < 0,0001	2167, p = 0
Teste - girinos		
homogeneidade de variância	841, df = 969, p = 0,99	1800, df = 2300, p = 1
Kurtosis	- 5.106, p < 0.0001	- 6.324, p < 0.0001
Doornik & Hansen	182.2, p < 0,0001	106.6, p < 0,0001

Anexo II. Lista das localidades com levantamentos da anurofauna nos domínios da Mata Atlântica (*latu sensu*) e do Pampa consideradas neste estudo. FOM = Floresta Ombrófila Mista, CAM = campo, FOD = Floresta Ombrófila Densa, FES = Floresta Estacional Semidecidual, PAM = Pampa; PARNA = Parque Nacional, PARES = Parque Estadual, PARMU = Parque Municipal, FLONA = Floresta Nacional, FLOES = Floresta Estadual, REVS = Refúgio da Vida Silvestre.

Formação	spp	Esforço meses	Esforço horas ou dias	Coordenadas de referência	Localidade/município	Estado	Abreviação	Referencia
FOM	47	34	450 h	25°41'S e 49°03'W	Serro e Gemido/ São José dos Pinhais	PR	SJP	CONTE & ROSSA-FERES (2006)
FOM	39	48	?	24°17'S e 50°35'W	Fazenda Monte Alegre/ Telêmaco Borba	PR	FMA	ROCHA <i>et al.</i> (2003)
FOM	37	48	?	29°30'S e 50°10'W	Pró Mata/ São Francisco de Paula	RS	PMA	KWET & DI-BERNARDO (1999)
FOM	35	15	420 h	25°37'S e 49°15'W	Fazenda Gralha Azul/ Fazenda Rio Grande	PR	FRG	CONTE & ROSSA-FERES (2007)
FOM	33	13	312 h	26°47'S e 51°54'W	PARNA das Araucárias/ Ponte Serrada e Vargem Bonita	SC	PNA	presente estudo
FOM	32	20	?	26°51'S e 50°40'W	Serra da Esperança/ Lebon Régis	SC	SES	LINGNAU (2009)
FOM	29	12	?	27°05'S e 52°46'W	Flona de Chapecó / Guatambú e Chapecó	SC	FLC	LUCAS & FORTES (2009)
FOM	28	13	208 h	26°22'S e 51°22'W	Fazenda Pedro Pizzatto/ General Carneiro	PR	FPP	presente estudo
FOM	26	12	125 h	25°38'S e 51°58'W	Rio Jordão/ Candói	PR	CAN	C.E. CONTE, com.pess.
FOM	23	13	156 h	25°45'S e 49°11'W	Lagoinha/ Tijucas do Sul	PR	TSU	CONTE & MACHADO (2005)
FOM	23	13	100 h	26°05'S e 49°48'W	PARMU São Luis de Tolosa/ Rio Negro	PR	PMS	presente estudo
FOM	22	12	100 h	25°23'S e 50°34'W	Flona de Irati/Fernandes Pinheiro	PR	FLI	presente estudo
FOM,CAM, FOD	31	26	?		PARNA Aparados da Serra	RS/SC	PAS	DEIQUES <i>et al.</i> (2007)
FOM,CAM	19	12	100 h	26°31'S e 51°38'W	REVS dos Campos de Palmas/ Palmas	PR	RVS	Presente estudo
FOM,CAM	19	?	?	25°15'S e 50°00'W	Fazenda Santa Rita/ Palmeira	PR	FSR	BERNARDE & MACHADO (2000)
PAM	25	12	48	29°42'S e 53°42'W	Universidade Federal Santa Maria/ Santa Maria	RS	PSM	SANTOS <i>et al.</i> (2008)
PAM	16	13	400 h	30°05'S e 51°39'W	Estação Experimental Agrônômica / Eldorado do Sul	RS	EEA	SOUZA & CONTE (in press)
PAM	22	28	?	31°25'S e 53°36'W	Município de Candiota	RS	PCA	DI-BERNARDO <i>et al.</i> (2004)
PAM	?	?	?	diversos	Fronteira Uruguai-Brasil: diversas localidades	RS	FUB	BRAUN & BRAUN 1974
FES	23	12	?	23°27'S e 51°15'W	PARES Mata dos Godói/ Londrina	PR	PMG	MACHADO <i>et al.</i> (1999)
FES	20	12	155 h	23°55'S e 51°57'W	PARES Vila Rica do Espírito Santo/ Fênix	PR	PVR	CONTE & ROSSA-FERES (2006)
FES	25	24	250 h	23°06'S e 49°47'W	Rio Parapanema/ Ribeirão Claro e Jacarezinho	PR	RLC	C.E. CONTE, com.pess.
FES	28	12	?	22°22'S e 52°22'W	PARES Morro do Diabo Teodoro Sampaio	SP	PMD	SANTOS <i>et al.</i> (2009)
FES	24	12	?	22°22'S e 47°28'W	Mata São José/ Rio Claro	SP	MSJ	ZINA <i>et al.</i> (2007)
FES	21	18	170 h	22°25'S e 47°33'W	FLORES Edmundo Navarro de Andrade/ Rio Claro	SP	FEE	TOLEDO <i>et al.</i> (2003)
FOD	48	12	162 d	24°12'S e 48°03'W	PARMU Intervales/ Ribeirão Grande, Sete Barras, Eldorado e Iporanga	SP	PEI	BERTOLUCI (1998)
FOD	49	?	?	24°01'S e 48°06'W	PARMU Carlos Botelho/ São Miguel Arcanjo	SP	PCB	GUIX <i>et al.</i> (1998)
FOD	48	?	352 d	23°49'S e 47°20'W	PARMU Jurupará e entorno/ Tapirai e Piedade	SP	TAP	CONDEZ <i>et al.</i> (2009)
FOD	45	16	40 d	24°13'S, 48°46'W	Fazendinha São Luis Ribeirão Branco/Apiat	SP	RIB	POMBAL & HADDAD (2005)

Anexo III. Lista de espécies registradas nas localidades com levantamentos da anurofauna nos domínios da Mata Atlântica (*latu sensu*) e do Pampa consideradas neste estudo. Siglas, Pampa: PMS = Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, FUB = Fronteira Uruguai-Brasil, EEA = Estação Experimental Agronômica, Eldorado do Sul, PCA = município de Candiota; Floresta Estacional Semidecidual: FEE = Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Rio Claro, PMD = Parque Estadual Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, MSJ = Mata São José, Rio Claro, RCL = Rio Parapanema, Ribeirão Grande/Jacarezinho, PVR = Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PMG = Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Floresta Ombrófila Densa: PCB = Parque Estadual Carlos Botelho, PEI = Parque Estadual de Intervales, TAP = municípios de Tapiraí e Piedade, RIB = Fazendinha São Luiz, Ribeirão Branco/Apiá; Floresta Ombrófila Mista: SJS = Serro e Gemido, São José dos Pinhais, FMA = Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, FSR = Fazenda Santa Rita, Palmeira, FLC = Flona de Chapecó, Guatambu e Chapecó, PMS = Parque Municipal São Luis de Tolosa, Rio Negro, FRS = Fazenda Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, TSU – Lagoinha, Tijuca do Sul, FLO = Flona de Irati, Fernandes Pinheiro, Can = Rio Jordão, Candió, ACS = PAS = Parque Nacional Aparados da Serra, PMA = Pró-Mata, São Francisco de Paula, RVS = Refúgio da Visa Silvestre dos Campos de Palmas, SES = Serra da Esperança, Lebon Régis, PNA = Parque Nacional das Araucárias, Ponte Serrada e Passos Mata e FPP = fazenda Pedro Pizzatto, General Carneiro; FOD = Floresta Ombrófila Densa, FOM = Floresta Ombrófila Mista e campos Associados e FES = Floresta Estacional Semidecidual. * = espécies não utilizadas na análise de similaridade entre as localidades devido a incerteza na identificação.

Localidades por fisionomia →	FOD										FOM										FES										Pampa						
	PEI	PCB	RIB	TAP	SJP	FMA	PMA	FRG	ASE	SES	PNA	FLC	FPP	CAN	TSU	FLO	PMS	RVS	FSR	PMG	PVR	OUR	PMD	MSJ	FEN	PSM	EEA	PCA	FUB								
Amphignathodontidae																																					
<i>G. microdotus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Flectonotus fissilis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>F. aff. fissilis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brachycephalidae																																					
<i>Brachycephalus brunneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>B. hermogenesi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ischnocnema. guentheri</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>I. henselii</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>I. hoehnei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>I. sambaqui</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>I. parva</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>I. aff. guentheri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>I. aff. lactea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>I. aff. hoehnei</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>I. aff. parva</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>I. sp. (gr. lactea)</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>I. sp. (gr. parva)</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bufo																																					
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>D. aff. berthaltzae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>D. aff. brevipollicatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>M. cambaraensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>M. devincenzi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>M. tumifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>M. sp.1 (gr. tumifrons)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>M. sp.2 (gr. tumifrons)</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rhinella abei</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

continua

Anexo III - continuação

Localidades por fisionomia →	FOD										FOM										FES					Pampa				
	PEI	PCB	RIB	TAP	SJP	FMA	PMA	FRG	ASE	SES	PNA	FLC	FPP	CAN	TSU	FLO	PMS	RVS	FSR	PMG	PVR	OUR	PMD	MSJ	FEN	PSM	EEA	PCA	FUB	
<i>D. elitanae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
<i>D. giesleri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>D. microps</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>D. minutus</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>D. nahdereri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>D. nanus</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>D. sanborni</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>D. wernerii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>D. seniculus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>D. sp. (gr. microcephalus)</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. albopunctatus</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>H. bischoffi</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. caingua</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. faber</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>H. leptolineatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. lundii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>H. marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. pardalis</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. punctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. pulchellus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. prasinus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>H. raniceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>H. semiguttatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>H. semimilenatus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>H. sp. (gr. pulchellus)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>H. cf. curupi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>H. aff. joaquina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
* <i>H. cf. joaquina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Itapothyla langsdorffii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Phasmahyla cochraniae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phasmahyla sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phyllomedusa distincta</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>P. iheringi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>P. tetraploidea</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pseudis cardosoi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>P. minuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>P. platensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Scinax aromathyella</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>S. berthae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

continua

Anexo III - continuação

Localidades por fisionomia →	FOD										FOM										FES										Pampa				
	PEI	PCB	RIB	TAP	SJP	FMA	PMA	FRG	ASE	SES	PNA	FLC	FPP	CAN	TSU	FLO	PMS	RVS	FSR	PMG	PVR	OUR	PMD	MSJ	FEN	PSM	EEA	PCA	FUB						
<i>S. brieni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. caldarum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. catharinae</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. craspedospilus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. flavoguttatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. fuscomarginatus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. fuscovarius</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
<i>S. granulatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0					
<i>S. hayii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. nasicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. obtriangulatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. perereca</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0					
<i>S. rizibilis</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>S. squatirostris</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1					
<i>S. uruguayus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0					
<i>Scinax alter</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Scinax aff. alter 1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Scinax aff. alter 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. sp. (gr. catharinae)</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. aff. rizibilis 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. aff. rizibilis 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. sp.1 (gr. ruber)</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>S. sp.2 (gr. ruber)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*S. sp.3 (gr. ruber)</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*S. perpusillus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*S. sp. (gr. perpusillus)</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*S. cf. similis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
<i>*Sphaenorhynchus caramaschii</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*S. surdus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Trachycephalus dibernardoi</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>T. imitatrix</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>T. mesophaeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>T. venulosus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0					
Hylodidae																																			
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*Crossodactylus sp.1</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>*Crossodactylus sp.3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Hylodes heyeri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>H. meridionalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

continua

Anexo III - continuação

Localidades por fisionomia →	FOD										FOM										FES										Pampa				
	PEI	PCB	RIB	TAP	SJP	FMA	PMA	FRG	ASE	SES	PNA	FLC	FPP	CAN	TSU	FLO	PMS	RVS	FSR	PMG	PVR	OUR	PMD	MSJ	FEN	PSM	EEA	PCA	FUB						
<i>H. phyllodes</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>H. sp. (gr. laterisrigatus)</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>H. cf. asper</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Megaelosia cf. goeldii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Thoropa saxatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Leituperidae																																			
<i>Eupemphix nattereri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0						
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1						
<i>P. centralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0						
<i>P. cuvieri</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0					
<i>P. fuscomaculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0						
<i>P. henselii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1						
<i>P. lisei</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. nanus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. offersii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. riograndensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. signifer</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. spiniger</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. aff. gracilis</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0						
<i>P. cf. maculiventris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. aff. offersii 1</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. aff. offersii 2</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>P. sp. (gr. cuvieri)</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1						
<i>Pleurodema aff. bibroni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Leptodactylidae																																			
<i>Leptodactylus araucaria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>L. chaquensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0						
<i>L. flavopictus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>L. fuscus</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0						
<i>L. gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1						
<i>L. labyrinthicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0						
<i>L. latinasus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1						
* <i>L. marmoratus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>L. mystacinus</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
<i>L. mystaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0						
<i>L. nanus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>L. notoakites</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>L. plamanni</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0						
<i>L. podicipinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0						

continua

Anexo III - continuação

Localidades por fisionomia →	FOD										FOM										FES										Pampa				
	PEI	PCB	RIB	TAP	SJP	FMA	PMA	FRG	ASE	SES	PNA	FLC	FPP	CAN	TSU	FLO	PMS	RVS	FSR	PMG	PVR	OUR	PMD	MSJ	FEN	PSM	EEA	PCA	FUB						
* <i>L. cf. latrans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
* <i>L. aff. marmoratus</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Paratelmatobius cf. gaigeae</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Paratelmatobius cf. cardosoi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Scythrophrys sawaya</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Microhylidae																																			
<i>Elachistocleis bicolor</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1						
<i>E. erythrogaster</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>E. aff. ovalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0						
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0						
<i>C. leucosticta</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Mirsiella microps</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Ranidae																																			
<i>Lithobates castebetanus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0						
Total de espécies	48	49	45	47	47	39	37	35	30	32	33	29	28	26	23	22	22	19	19	27	20	25	28	24	21	25	16	22	21						

Anexo IV. Valores da regressão linear simples para riqueza de espécies de anfíbios anuros em função dos valores médios de temperatura máxima e mínima nos períodos de 30, 15 e 5 dias antecedentes à fase de campo, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008 em General Carneiro, Paraná e na PARNA das Araucárias, Santa Catarina.

General Carneiro - Abundância de indivíduos x Variáveis climáticas	
Temperatura máxima com média de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.036; p = 0.531; y = -163.390 + 17.835*x$
Temperatura máxima com média de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.047; p = 0.473; y = -188.029 + 19.123*x$
Temperatura máxima com média de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.000; p = 0.932; y = 283.072 - 1.667*x$
Temperatura mínima com médias de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.056; p = 0.432; y = -2.791 + 19.602*x$
Temperatura mínima com médias de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.110; p = 0.267; y = -93.393 + 26.847*x$
Temperatura mínima com médias de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.058; p = 0.428; y = 4.276 + 18.189*x$
Precipitação acumulada 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.151; p = 0.188; y = 32.762 + 1.205*x$
Precipitação acumulada 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.020; p = 0.645; y = 206.605 + 0.395*x$
Precipitação acumulada 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.149; p = 0.191; y = 153.642 + 1.841*x$
General Carneiro - Riqueza de espécies x Variáveis climáticas	
Temperatura máxima com média de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.396; p = 0.021; y = -12.785 + 0.909*x$
Temperatura máxima com média de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.551; p = 0.003; y = -14.776 + 1.007*x$
Temperatura máxima com média de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.188; p = 0.138; y = -1.428 + 0.426*x$
Temperatura mínima com médias de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.313; p = 0.046; y = -0.539 + 0.683*x$
Temperatura mínima com médias de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.452; p = 0.011; y = -2.564 + 0.841*x$
Temperatura mínima com médias de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.328; p = 0.040; y = -0.825 + 0.670*x$
Precipitação acumulada 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.073; p = 0.368; y = 5.769 + 0.013*x$
Precipitação acumulada 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.046; p = 0.479; y = 9.005 - 0.009*x$
Precipitação acumulada 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.005; p = 0.819; y = 8.337 - 0.005*x$
PARNA das Araucárias - Abundância de indivíduos x Variáveis climáticas	
Temperatura máxima com média de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.018; p = 0.656; y = 9.746 + 10.924*x$
Temperatura máxima com média de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.010; p = 0.739; y = 94.801 + 7.340*x$
Temperatura máxima com média de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.033; p = 0.547; y = 467.808 - 8.713*x$
Temperatura mínima com médias de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.029; p = 0.573; y = 138.566 + 11.001*x$
Temperatura mínima com médias de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.044; p = 0.490; y = 99.885 + 14.470*x$
Temperatura mínima com médias de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.054; p = 0.444; y = 102.790 + 14.085*x$
Precipitação acumulada 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.002; p = 0.861; y = 306.722 - 0.169*x$
Precipitação acumulada 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.003; p = 0.850; y = 250.158 + 0.193*x$
Precipitação acumulada 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.112; p = 0.263; y = 195.090 + 1.946*x$
PARNA das Araucárias - Riqueza de espécies x Variáveis climáticas	
Temperatura máxima com média de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.305; p = 0.050; y = -18.530 + 1.255*x$
Temperatura máxima com média de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.262; p = 0.073; y = -13.506 + 1.042*x$
Temperatura máxima com média de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.069; p = 0.383; y = 3.332 + 0.354*x$
Temperatura mínima com médias de 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.316; p = 0.045; y = -0.778 + 1.017*x$
Temperatura mínima com médias de 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.350; p = 0.033; y = -2.214 + 1.156*x$
Temperatura mínima com médias de 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.368; p = 0.027; y = -0.987 + 1.041*x$
Precipitação acumulada 30 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.008; p = 0.771; y = 13.108 - 0.007*x$
Precipitação acumulada 15 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.031; p = 0.561; y = 13.114 - 0.016*x$
Precipitação acumulada 5 dias anteriores a fase	$r^2 = 0.013; p = 0.706; y = 10.650 + 0.019*x$

4. Considerações finais

1. A Floresta com Araucária, apesar de extremamente alterada, abriga 129 espécies de anfíbios das quais 13% são endêmicas. O número de espécies deve ser ainda maior, tendo em vista as amplas áreas ainda não amostradas.
2. O desconhecimento sobre a anurofauna que ocorre em áreas de FOM pode resultar em interpretações errôneas sobre os padrões de distribuição geográfica e tal efeito é preocupante considerando-se que a distribuição geográfica é um dos principais critérios utilizados para a definição do *status* de ameaça de uma espécie.
3. *Dendropsophus anceps* foi categorizada no estado do Paraná como criticamente ameaçada por ter uma distribuição restrita e por ser encontrada em apenas uma área impactada. Entretanto, o encontro de três populações, todas em locais impactados, indica que essa espécie tem uma distribuição mais ampla e que pode utilizar áreas modificadas por ação humana para reprodução.
4. A alteração da paisagem é responsável pela menor diversidade de anuros, sendo que em remanescentes florestais alterados os fatores limitantes à ocorrência de algumas espécies de anuros são provavelmente relacionados às necessidades específicas para reprodução ou possíveis limitações ecológicas como abrigo e predação. Já para os habitats de campo alterado os fatores limitantes para algumas espécies são também de cunho comportamental, relacionados à limitação na disponibilidade de micro-habitat utilizado como sítio de vocalização além de necessidade específicas para reprodução.
5. Dentre os fatores climáticos analisados, a temperatura mínima foi determinante para a atividade das espécies. Desse modo, assim como outros estudos realizados na região austral, a relação da anurofauna com o clima tem características mais próximas de regiões temperadas, na qual as baixas temperaturas inibem a atividade reprodutiva.
6. A distribuição das espécies nos diferentes ecossistemas analisados indicou que estas se distribuem de acordo com características dos ambientes, estrutura da vegetação e do clima.
7. A FOM apresenta anurofauna típica, com espécies endêmicas a esse ecossistema.
8. No presente estudo, houve um gradiente ascendente de riqueza de espécies e número de modos reprodutivos e um gradiente negativo na proporção de modos reprodutivos generalizados e especializados à seca. No Pampa, a homogeneidade estrutural da paisagem associada às baixas temperaturas parece ser o fator limitante à diversificação dos anuros; na Floresta Estacional Semidecidual, o fator limitante é a sazonalidade acentuada, com pronunciada estação seca; a Floresta Ombrófila Mista apresenta um elevado número de espécies, porém, um possível fator limitante a uma maior riqueza de espécies é a alta frequência de geadas; a Floresta Ombrófila Densa é o ecossistema com maior riqueza por apresentar clima úmido e temperaturas relativamente mais altas e constantes e elevada diversidade florística.