



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

**ANFÍBIOS ANUROS DO PARQUE ESTADUAL DE ITAPEVA, MUNICÍPIO DE
TORRES, RS, BRASIL**

PATRICK COLOMBO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Orientadora: Dra. Lígia Steyer Krause

**PORTO ALEGRE
2004**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

**ANFÍBIOS ANUROS DO PARQUE ESTADUAL DE ITAPEVA, MUNICÍPIO DE
TORRES, RS, BRASIL**

PATRICK COLOMBO

Banca Examinadora:

Dr. Marcos Di Bernardo

Dr. Márcio Borges Martins

Dra. Sandra Maria Hartz

**PORTO ALEGRE
2004**

AGRADECIMENTOS

Pretensioso quem pensa que pode realizar alguma coisa na vida sem a ajuda das pessoas, principalmente daquelas que estão ao nosso redor e conhecem nossas dificuldades, nossos anseios, dúvidas, lamentos, e por aí vai, no decorrer de uma jornada como esta. Graças a Papai do Céu esta lista de agradecimentos é extensa, e com certeza, se faltou alguém, foi por pura desatenção (quem me conhece sabe que não é uma coisa incomum) de quem a escreveu. Todo(a)s aqui listado(a)s (e aqueles, porventura, esquecidos) tem uma parcela neste trabalho, ainda que seja só por ter trocado algumas palavras comigo. Foram pessoas que agüentaram meu desânimo (por achar que não iria conseguir) e minha desorganização em boa parte do tempo, suportaram chuva, frio, mosquitos, entre outras intempéries da natureza. Foram verdadeiramente guerreiros. O que deu certo nesta história eu credito a todas estas pessoas que me ajudaram, o que deu errado foi por falha única e exclusivamente minha.

Aos Grandes Mestres da minha vida meus Pais, Marilene e Iaro Colombo, e a minha irmã Yordanna Colombo, pelo amor, carinho e apoio ao longo de 27 anos de convivência.

Aos Borges e Colombos por todo carinho sempre.

A Dra. Lígia Steyer Krause pela orientação, paciência, carinho, amizade e confiança na realização deste trabalho, e por não trocar comigo apenas idéias sobre trabalho, mas também sobre as coisas da vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, pelo apoio e pela oportunidade de realizar este trabalho.

A CAPES pela bolsa concedida.

Ao Alexandre Arenzon, pela amizade e por ter me “lançado” da carreira acadêmica.

Ao Giovanni Vinciprova e Marcelo Duarte Freire, pela amizade, e por terem me ensinado todas as manhas e a admirar este grupo tão fantástico que são os anuros.

A Dra. Albertina Lima, Dra. Claudia Keller e ao Dr. Carlos Alberto Gonçalves da Cruz, pela troca de idéias que contribuíram muito para realização deste trabalho e para minha carreira acadêmica.

A Clá (Clarisse Palma) pelo companheirismo, paciência e carinho no decorrer deste trabalho, e também pela tradução dos resumos.

Aos meus grandes amigos, pelo simples fato de estarem em minha vida já é motivo suficiente para agradecer, mas como são grandes amigos sempre fizeram e fazem algo a mais, pelas discussões, pelo apoio, pelo carinho por estarem sempre por perto, Ana (Ana Paula Brandt) Cris (Cristiano Agra Iserhard), Ernesto (Luiz Ernesto Costa Schmidt) e Zilio (Felipe Zilio).

Às minhas mais fiéis e queridas escudeiras, amigas e companheiras, Lulu (Luciana A. Fusinato) e Carol (Caroline Zank), e ao meu fiel escudeiro e amigo Lui (Luis Fernando Marin da Fonte) que tenho muito orgulho de terem continuado a trabalhar com anuros e, com certeza, são (e serão) grandes “anuróloga(o)s”.

Ao Alemão (Luiz Fernando Souza), à Aline (Aline Lorenz), à Déia (Andrea Lamberts), ao Ezequiel (Ezequiel Pedó), à Josi (Josi Fernanda Cerveira), ao Marcelo (Marcelo Silveira Costa), à Paola (Paola Stumpf), à Si (Silene Carvalho), à Tati (Tatiana Pereira), ao Thomas (Thomas Hasper), ao Vinicius (Vinicius Renner Lampert), pela amizade, companheirismo e ajuda no campo.

Aos meus grandes amigos da turma de Itapeva, que tive o prazer de conviver com eles grande parte do tempo lá no Parque, o Igor (Igor Pfeiffer Coelho), a Nanus (Graciela Bernardi Horn) e a Soft (Sofia Zank), pela amizade, parceria e ajuda nas coletas.

Ao Celinho (Marcelo Saraiva), pela parceria no campo.

Ao pessoal do Camping de Itapeva, pela hospitalidade e parceria.

Ao Leandro (Leandro Duarte) e Vagazulha (Vanessa Gazulha), pela amizade e ajuda com os números.

Ao Nelson (Nelson Rufino de Albuquerque) pelas dicas, ajuda no inglês, conversas e pela amizade.

Ao Dobróvas (Ricardo Dobrovolsky), pela parceria e elaboração das figuras.

A Pati (Patrícia Feijó) pelo carinho na etapa final deste trabalho.

Aos demais amigos e colegas do mestrado, Carol Casco (Carolina Casco Duarte Schlindwein), Carol Blanco (Carolina Blanco), Cíntia (Cíntia Pinheiro), Cíntia (Cíntia Hartmann), Claudia (Claudia Beltrame Porto), Cris (Cristiano Machado), Duda (Carlos Eduardo Güntzel), Daniza (Daniza Molina), Elisete (Elisete Gauer), Machadox (Rafael Machado), Mari (Mariana Faria Correa), Paranauê (Marcelo Mazzoli), Rabiolino (Luiz Gustavo Rabaioli), pela amizade e convivência nos dois anos do mestrado.

A Dra. Laura Verrastro e meus colegas e amigos do Laboratório de Herpetologia da UFRGS, Ane (Anelise Hahn), Cariane (Cariane Campos Trigo), Martin (Martin Schossler), Carolzinha (Caroline Maria da Silva), Isabel (Isabel Ely), Gilberto (Gilberto Alves), Dani (Daniel Borba Rocha), Rita (Rita Reuber), Saulimbi (Saulo Yupen), Duda (Eduardo Morisso), Eduardo (Eduardo Von Muller) pelas conversas, pela amizade e por terem me acolhido.

Aos demais amigos da SEMA, Agrônimi (Sandro Focchi), Flebite (Flabeano Lara), Jango (Jan Karel Felix Mahler Jr) e Machine (Ana Cristina Tomazzoni), pela amizade, companheirismo e pelos puxões de orelha, principalmente os do Jan.

Ao companheiro e Chefe da Divisão de Unidades de Conservação Aldo Berni, por compreender minhas aflições.

Ao Batalhão de Polícia Ambiental de Torres e o Ministério Público Estadual na pessoa do promotor Ricardo Cardoso Lazzarin, parceiros importantes na proteção do Parque Estadual de Itapeva.

Ao Dr. Márcio Borges Martins e Dr. Marcos Di Bernardo, por aceitarem participar da banca de avaliação desta dissertação.

A Dra. Sandra Maria Hartz, também por aceitar compor a banca, mas acima de tudo pela amizade e companheirismo desde os meus tempos mais remotos na graduação.

E por fim, talvez a pessoa que mais contribuiu para que este trabalho fosse realizado desde o começo quando eu enchia a paciência para ir a Itapeva, uma unanimidade entre os biólogos do Rio Grande do Sul, o biólogo que eu quero ser quando crescer, que eu tenho uma admiração profunda, um carinho muito grande e um orgulho enorme de dizer que é meu amigo,
Dr. Andreas Kindel

A todos vocês **MUITO OBRIGADO!**

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO.....	1
<i>Por que estudar os anfíbios?</i>	1
<i>Por que estudar uma mata paludosa?</i>	2
<i>Então, porque estudar anfíbios em uma mata paludosa?</i>	3
<i>Organização da dissertação e objetivos do trabalho</i>	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4

CAPITULO I

Lista de anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, Município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.....	5
RESUMO/ABSTRACT.....	5
INTRODUÇÃO.....	6
MATERIAL E MÉTODOS.....	7
<i>Área de Estudo</i>	7
<i>Inventariamento da anurofauna</i>	11
<i>Impactos sobre a anurofauna do Parque Estadual de Itapeva</i>	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
<i>Anurofauna do Parque Estadual de Itapeva</i>	12
<i>Espécies ameaçadas de extinção</i>	17
<i>Impactos sobre a anurofauna local</i>	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

CAPITULO II

Densidade relativa e biomassa dos anuros da serapilheira de um fragmento de Mata Atlântica paludosa no Parque Estadual de Itapeva, Município de Torres, RS, Brasil.....	24
RESUMO/ABSTRACT.....	24
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODOS.....	26
<i>Área de Estudo</i>	26
<i>Amostragens por parcelas quadradas</i>	27
RESULTADOS.....	30
DISCUSSÃO.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I – Inventário de anfíbios anuros no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil

Figura 1 – Localização do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul e seus limites.....09

Capítulo II - Densidade relativa e biomassa dos anuros da serapilheira de um fragmento de mata atlântica paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, RS, Brasil

Figura 1- Localização do fragmento de mata atlântica paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres RS. GN e GS, na foto aérea, indicam a localização aproximada das áreas amostradas. Os números 0, 20, 40, 60, 80 e 100, correspondem às diferentes distâncias borda-interior da mata.....29

Figura 2 – Frequência de distribuição de quadrados contendo diferentes números de indivíduos amostrados na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003.....32

Figura 3 – Frequência de ocorrência das espécies de anuros por quadrado de amostragem na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. Onde Egu – *Eleutherodactylus henseli*, Ebi - *Eleutherodactylus binotatus*, Bcr - *Chaunus henseli*, Ama - *Leptodactylus araucarius*, Loc - *Leptodactylus ocellatus*, Pcu - *Physalaemus cuvieri*, Pgr - *Physalaemus gracilis*, Pli - *Physalaemus lisei*, Pfa - *Pseudopaludicola falcipes*, Hfa - *Hypsiboas faber* e Sfu - *Scinax fuscovarius*.....32

Figura 4 – Densidade média (indivíduos por 100 m²) de anuros de serapilheira ao longo do gradiente borda-interior em um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.....33

Figura 5 – Densidade média (indivíduos por 100 m²) das espécies ao longo do gradiente borda-interior na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.....34

Figura 6 – Biomassa média (g / 100 m²) de anuros de serapilheira ao longo do gradiente borda-interior em um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.....34

LISTA DE TABELAS

Capítulo I - Inventário de anfíbios anuros no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil.

Tabela I – Lista das 29 espécies de anuros encontradas no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de maio de 2000 até outubro de 2003 e os ambientes em que foram registradas. CP – capoeira, DF – dunas fixas, MP – mata paludosa, BD – baixada atrás das dunas primárias, CA – campo alagado e CS – campo seco. As espécies assinaladas são ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul.....13

Capítulo II - Densidade relativa e biomassa dos anuros da serapilheira de um fragmento de mata atlântica paludosa no Parque estadual de Itapeva, município de Torres, RS, Brasil.

Tabela I – Número de indivíduos capturados, estimativa de densidade (anuros/100 m²) e biomassa (g) total de cada espécie de anuro na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003.....31

RESUMO

Nas últimas décadas vários trabalhos têm apontado declínios drásticos de diversas populações de anuros no mundo. No Brasil, é provável que muitas espécies da Mata Atlântica tenham desaparecido. A falta de dados sobre diversidade, riqueza, distribuição geográfica e ecologia de anfíbios, no Rio Grande do Sul, é um limitante para o planejamento e tomada de decisões sobre estratégias de conservação destes animais. A realização de inventários é prioritária na pesquisa com anuros no Rio Grande do Sul. Amostragens por quadrados têm sido utilizadas para determinar a densidade, diversidade, abundância relativa e monitorar a anurofauna de serapilheira em florestas tropicais. Nenhum trabalho descreveu as características da anurofauna da serapilheira da floresta atlântica paludosa utilizando estes métodos de amostragem no Estado. O Parque Estadual de Itapeva (PEVA) localiza-se numa estreita faixa entre a RS-389 (Estrada do Mar) e a praia de Itapeva, nas imediações da cidade de Torres, extremo norte da planície costeira do Estado (29°21' S, 49°45' W). No Parque podemos observar a presença de dunas móveis, dunas fixas, floresta paludosa (cerca de 114 ha), campos alagados, campos secos, turfeiras, mata da restinga, banhados, arroio e vassourais. Os objetivos deste trabalho são: listar as espécies de anuros do PEVA, destacando espécies raras, ameaçadas ou com distribuição restrita, informar os ambientes em que foram encontradas, identificar os possíveis impactos a estes anfíbios no Parque, descrever a riqueza, densidade e biomassa da anurofauna da serapilheira do fragmento de floresta paludosa, e verificar se existem diferenças destes parâmetros em diferentes distâncias da borda ao interior deste fragmento. O levantamento de anuros ocorreu de maio de 2000 até março de 2003, com frequência mensal (duração de duas noites em média) de maio de 2000 a março de 2001 e após este período, sem frequência regular. A amostragem envolveu visitas periódicas a todos os ambientes com ocorrência potencial de anuros, áreas alagadas, açudes, poças temporárias, arroios, córregos e outros corpos d'água. Durante o dia procuravam-se os animais embaixo de troncos, pedras, telhas e próximo a residências (84 horas de amostragem). As coletas noturnas duraram das 20h até 23h (57 horas de amostragem). Foram amostrados oito ambientes: Dunas Primárias (DP), Baixada Atrás das Dunas Primárias (BD), Dunas Móveis (DM), Dunas Fixas (DF), Campos Alagados (CA), Capoeira (CP), Mata Paludosa (MP) e Campo Seco (CS). As análises de riqueza, densidade e biomassa da serapilheira da mata paludosa concentraram-se no mês de março de 2003. Foram utilizados 56 quadrados de 25 m² em duas grades de pontos (6.000 m² e 10.000 m²). Em cada grade, os pontos foram distribuídos desde a beira do fragmento até 100 m em direção ao interior da mata, e a distância entre cada ponto era de 20 m. Em cada um destes erguia-se uma tela com 50 cm de altura, formando um quadrado de 5 m x 5 m. Cada quadrado foi amostrado entre 30 e 45 minutos, por três pessoas, das 19h até as

24h. Para avaliar as diferenças entre a densidade e a biomassa de anuros, nas distâncias desde a borda/beira, utilizou-se ANOVA através de testes de aleatorização entre os pontos. Foram registradas 29 espécies de anuros, em oito famílias: Cycloramphidae (1 sp), Microhylidae (1sp), Ranidae (1 sp), Brachycephalidae (2 spp), Leptodactylidae (3 spp), Bufonidae (4 spp), Leiuperidae (6 spp) e Hylidae (11 spp). Três estão ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, *Sphaenorhynchus surdus*, *Eleutherodactylus binotatus* e *Melanophryniscus dorsalis*. Na CA, BD e CS, encontrou-se o maior número de espécies, 19 spp, 20 spp, e 21 spp respectivamente. Os principais fatores de ameaça à anurofauna são: drenagem da mata, pecuária, fragmentação da floresta, presença de espécies exóticas, destruição de áreas alagadas e descaracterização dos habitats. Na serapilheira foram capturados 218 indivíduos de 11 espécies de três famílias distintas. As espécies mais abundantes foram *Eleutherodactylus henseli*, (110 indivíduos) e *Leptodactylus ocellatus* (79 indivíduos). A densidade total de anuros foi de, aproximadamente, 15 indivíduos por 100 m². A biomassa total foi de 1.452 g. Somente em um dos quadrados (1,8%) nenhum indivíduo foi capturado. Os quadrados na distância zero tiveram os menores valores de densidade média de anuros. Apesar de não ter sido encontrada significância estatística entre as distâncias ($P > 0,05$), *E. henseli* foi a espécie que teve a menor densidade média na distância zero, enquanto as outras espécies distribuíram-se quase que continuamente. A implementação de estratégias para a conservação da anurofauna desta região da planície costeira deve contar com a efetivação de políticas ambientais eficientes. A proteção do entorno das Unidades, pode ter um efeito muito mais eficaz para a conservação dos anuros do que a própria criação de novas Unidades de Conservação.

ABSTRACT

During the last decades has been widely reported the drastic declines in several anuran populations throughout the world. In Brazilian Atlantic Rainforest is possible that many species have disappeared. In order to understand these declines, and ultimately prevent them, there is a need for studying diversity, richness, geographic distribution and ecology of anuran populations. However, there are no such data to Rio Grande do Sul State (south Brazil). In this study square sample surveys have been used for determining density, diversity, relative abundance, and monitoring the anuran fauna on Atlantic Rain forest fragment. This is the first work which describes features of the anuran fauna in litter of the Atlantic Rainforest using such sample methods in Rio Grande do Sul State. The Itapeva State Park (PEVA) is located in a narrow area between RS-389 (*Estrada do Mar*) and the Itapeva beach, near Torres city, extreme north of the coastal plain (29°21' S, 49°45' W) of the State. In the Park we can observe the mobile dune

presence, fixed dunes, lowland forest (about 114 ha), fields, dry forests wetlands and streams. The aim of this study are: a) to list the anuran species of PEVA, mainly those rare, threatened or with restricted distribution; b) to describe the environments of distribution of these species; c) to identify possible impact of these anurans on the Park; d) to determine the richness, density, and biomass of litter anuran species in the Atlantic Rainforest fragment, e) and to verify if there are differences between these parameters and different distances from the edge into the interior of this fragment. The anuran fauna survey occurred from March 2000 to March 2003. The sample was done by periodic visits to all environments with potencial anuran incidence, wet areas, pools, temporary pools, streams, wetlands. During the day we looked for animals under logs, stones, tiles, and near houses. The nocturnal collects were from 8:00 p.m. to 11:00 p.m. Eight environments were sampled: primary sand dunes (DP), wetlands (BD), move dunes (DM), fixed dunes (DF), wet fields (CA), Capoeira (CP), lowland forest (MP) and dry field (CS). The richness, density, and biomass of litter anurans in the Atlantic Rainforest fragment were carried out in March 2003. We analyzed 56 squared-plots of 25m² (5 x 5m), divided in two grade points, with 6000m² and 10000 m² respectively. These points were distributed to each 20m since the side of fragment until 1000m in direction to the interior of bush. The total area sampled was of 1400m². For differences between density and biomass data, we have used Analysis of Variance (ANOVA) through randomization tests for sample unites. The total of 27 anuran species were recorded of 4 families: Microhylidae (1 sp) Bufonidae (4 spp), Leptodactylidae (11 spp) e Hylidae (11 spp). Three of these species are threatened of extinguishing *Sphaenorhynchus surdus*, *Eleutherodactylus binotatus* e *Melanophryniscus dorsalis*. In CA, BD e CS were observed the largest number of species, 19 spp, 20 spp, e 21 spp respectively. The main threats observed on this fragment are: forest drainage, forest fragmentation, presence of foreing species, wetland destruction and habitats degradation. In litter samples were captured 218 individuals of 11 species of three families, *Eleutherodactylus henseli* (110 individuals) and *Leptodactylus ocellatus* (79 indiviudals) were the most abundant species. The mean density of anuran was about 15 individuals for 100m². Just in one quadrat none individuals were captured. Despite there is no statistic significance ($P > 0,05$) the density among distances, *E. henseli* was only species that had the lesser mean density in the zero distance, while the others species had smooth distribution. The strategies for conservation of coastal plain anurans will be made with efective ambiental politics. Maybe, the protection of neighbor areas of Protected Areas can be more efective to anurans conservation in this region than the criation of new Protected Areas.

INTRODUÇÃO

Por que estudar os anfíbios?

Os anfíbios, particularmente os anuros, são animais que sempre estiveram presentes, de alguma forma, na vida de muitos de nós. Quem nunca freqüentou as praias na região da planície costeira do Rio Grande do Sul e escutou o famoso som semelhante ao choro de uma criança, (típico de algumas rãs do gênero *Physalaemus*, da família Leiuperidae) ou, quem nunca se deparou com o pavor que estes animais causavam (e causam) em algumas pessoas, com as lendas de que os sapos e a sua urina eram venenosos e causariam cegueiras e doenças de pele se os tocássemos? Fora o fato de estarem presentes em muitas culturas como fonte de alimento, como seres sagrados, como amuletos ou para obtenção de veneno. Algumas ciências, como embriologia, endocrinologia, fisiologia, ecologia, entre outras, acrescentaram informações ao longo dos anos estudando anfíbios. Na medicina algumas substâncias da pele de rãs têm sido usadas para o desenvolvimento de uma série de medicamentos, como antibióticos, analgésicos, entre vários outros usos (STEBBINS & COHEN, 1995; SEMLITSCH, 2003).

Dentre os vertebrados terrestres os anfíbios formam o grupo com o maior número de estratégias de sobrevivência e reprodução (POUGH *et al.*, 1999) sendo ideais para estudos de dinâmica populacional, comportamento e ecologia. Além disso, sua observação não é tão difícil quanto a de mamíferos, ou a de peixes e, assim como as aves, possuem uma vocalização espécie-específica, porém com menos espécies e com uma variação menor no canto (existem aves que possuem mais de 10 vocalizações diferentes). São animais grandes o suficiente para serem observados a olho nu, facilmente capturados por seus movimentos lentos e vivem em lugares relativamente acessíveis (BEEBEE, 1996). Não exigem técnicas avançadas para a realização de vários trabalhos, somente uma boa audição e uma boa lanterna. Talvez o único inconveniente da

observação de anuros, seja o fato de que a grande maioria exija coletas noturnas, todavia, podemos optar em trabalhar com as várias espécies de anfíbios que são diurnas.

Por serem animais dependentes de corpos d'água, de pele muito permeável e sensível, estão muito mais expostos a gases tóxicos e suscetíveis a contaminações diversas. Esta característica permite que sejam usados como indicadores de qualidade ambiental, podendo ser utilizados, com sucesso, para monitoramento de áreas de preservação.

Porém os anfíbios estão sofrendo com as alterações ambientais provocadas pelo homem. Muitos trabalhos descrevem declínios populacionais drásticos de algumas espécies de anuros, inclusive com extinções locais de espécies, como é o caso do sapo-dourado da Costa Rica (*Ollotis periglenes*) (STEBBINS & COHEN, 1995), de algumas rãs-de-cachoeiras do gênero *Hylodes* da Mata Atlântica do sudeste do Brasil (WEYGOLDT, 1989). No Rio Grande do Sul, pelo menos uma espécie não tem sido registrada há alguns anos, o untanha, *Ceratophrys ornata* (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Por que estudar uma mata paludosa?

As matas paludosas são florestas que se desenvolvem sobre solos permanentemente encharcados ou inundados. Estas floretas são formadas a partir da colmatação de lagunas costeiras e desenvolvem-se praticamente isoladas umas das outras. No passado eram conectadas por outros tipos florestais, e estes, por estarem sobre solos melhor drenados, desapareceram mais rapidamente, fragmentando as matas paludosas (KINDEL, 2002).

As matas paludosas possuem uma considerável biodiversidade, possuem uma grande riqueza de epífitos (WAECHTER, 1986), árvores, trepadeiras, aves, anfíbios, entre outros, sendo que, no Rio Grande do Sul, muitas espécies têm sido encontradas somente nestas formações (BENCKE & KINDEL, 1999). Ocorrem predominantemente nas planícies costeiras das regiões sudeste e sul do Brasil. São áreas que vêm sofrendo forte pressão antrópica por meio de atividades agropastoris, extração de madeira, drenagens das matas, urbanização, entre outros. Devido a estes fatores, tais matas e seus ecossistemas circundantes estão sofrendo reduções drásticas.

Atualmente, restam uns poucos fragmentos desta floresta no Brasil, e os poucos que ocorrem estão ameaçados pelo uso da terra ao seu redor. Além disso muitos destes fragmentos não estão enquadrados em qualquer unidade de conservação, e os que estão ainda não tem planos de manejo ou estratégias eficientes de conservação implementados.

Então, por que estudar anfíbios em uma mata paludosa?

As matas paludosas abrigam uma grande riqueza de espécies de anuros. Foram encontradas, até o momento, 35 espécies nestas matas, no Rio Grande do Sul. Este número corresponde ao total de espécies encontradas no Parque Estadual de Itapeva e na Reserva Biológica Estadual da Mata Paludosa (GARCIA & VINCIPROVA, 1998). Muitas delas, até agora, só foram registradas nestas formações, como as pererecas, *Scinax rizibilis*, *Phyllomedusa distincta*, *Itapotihyla langsdorfii*, *Hypsiboas guentheri*, *Sphaenorhynchus surdus* e a rã *Eleutherodactylus binotatus*, sendo as duas últimas constantes na lista de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Então fica claro o por que desta junção (anfíbios e matas paludosas), pois estamos tratando de dois componentes biológicos extremamente sensíveis, peculiares, fascinantes e que, se não tiverem a devida atenção para sua conservação/preservação, futuramente serão perdidos, assim como já perdemos muitas outras espécies de plantas e animais.

Organização da dissertação e objetivos do trabalho

Esta dissertação está organizada na forma de dois capítulos (artigos). O primeiro traz uma lista das espécies que ocorrem no Parque Estadual de Itapeva tentando traçar, de maneira sucinta, algumas relações das espécies com os diferentes ambientes que encontramos no Parque e com alguns comentários sobre os principais impactos a estes animais no mesmo. O segundo apresenta os resultados do primeiro estudo sobre a anurofauna de serapilheira no Rio Grande do Sul, e um dos primeiros em florestas paludosas. As figuras da dissertação foram inseridas no texto, em forma de artigo, para facilitar a leitura e avaliação dos capítulos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEEBEE, T. J. C. 1996. **Ecology and conservation of Amphibians**. Chapman & Hall, London. vii + 214p.
- BENCKE, G. A. & KINDEL, A. 1999. Bird counts along an altitudinal gradient of Atlantic forest in northeastern Rio Grande do Sul, Brazil. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, **7** (2):91-107.
- 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**, Lawrence, **29** (2):117-118.
- GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios p 85-100. In: Fontana, C. S., Bencke G. A. & Reis, R. E. (Orgs.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS.
- KINDEL, A. 2002. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do faxinal, Torres, RS**. Instituto de Biociências. Curso de Pós-Graduação em Botânica. Tese de doutorado, UFRGS, Porto Alegre. 103 p.
- POUGH, H. F., JANIS, C. M. & HEISER, J. B. 1999. **Vertebrate Life**. Prentice Hall, New Jersey, xvii + 733p.
- SEMLITSCH, R. D. 2003. **Amphibian Conservation**. Smithsonian Institution Press, xi + 324p.
- STEBBINS, R. C. & COHEN, N. W. 1995. **A natural history of amphibians**. Princenton University Press, New Jersey. xvi + 316p.
- WAECHTER, J.L. 1986 Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, 34:39-49.
- WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **243** (4):249-255.

CAPITULO I

INVENTÁRIO DE ANFÍBIOS ANUROS NO PARQUE ESTADUAL DE ITAPEVA, MUNICÍPIO DE TORRES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

RESUMO

A obtenção de listas de espécies constitui-se no primeiro passo para a elaboração de planos de manejo em unidades de conservação e estratégias de conservação para monitoramento da fauna e da flora. Vários trabalhos apontam declínios populacionais drásticos de espécies de anfíbios. Os objetivos deste trabalho são: fornecer uma listagem de espécies de anuros do Parque Estadual de Itapeva destacando as espécies raras, ameaçadas ou com distribuição restrita no Estado, informar os ambientes em que foram encontradas e identificar os possíveis impactos a estes anfíbios na área do Parque. O Parque Estadual de Itapeva localiza-se numa estreita faixa entre a RS-389 e a praia de Itapeva, no município de Torres, RS (29°21' S, 49°45' W). No Parque, observa-se a presença de grandes dunas móveis e dunas fixadas com vegetação de restinga. No período de março de 2000 até março de 2001 (frequência mensal) e após este período até 2003 (sem uma frequência regular), foi realizado o levantamento de anuros. As amostragens mensais tiveram a duração de, em média, duas noites e 2 dias totalizando 19 noites e 21 dias. Foram realizadas visitas a diversos corpos d'água. Durante o dia os animais eram procurados sob troncos, pedras, telhas e próximo a residências totalizando, 84 horas de amostragem. As coletas noturnas duravam das 20h às 23h (57 horas de amostragem). Foram registradas 29 espécies de anuros das famílias Cycloramphidae (1 sp), Microhylidae (1sp), Ranidae (1 sp), Brachycephalidae (2 spp), Leptodactylidae (3 spp), Bufonidae (4 spp), Leiuperidae (6 spp) e Hylidae (11 spp). Destas, três estão ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, *Sphaenorhynchus surdus*, *Eleutherodactylus binotatus* e *Melanophryniscus dorsalis*. Os principais fatores de ameaça à anurofauna do Parque Estadual de Itapeva e do seu entorno são a fragmentação e a drenagem da floresta paludosa, e a destruição de áreas alagadas. A implementação de estratégias para a conservação da anurofauna desta região da planície costeira deve contar com a efetivação de políticas ambientais eficientes. A proteção do entorno das Unidades, pode ter um efeito muito mais eficiente para a conservação dos anuros do que a própria criação de novas UCs.

ABSTRACT

The species inventory is the first step to development of conservation strategies. During the last decades has been widely reported the drastic declines in several anuran populations throughout the world. The Itapeva State Park (PEVA) is located in a narrow zone between RS-389 (*Estrada do Mar*) and the Itapeva beach, near Torres city, extreme north of the coastal plain of the State (29°21' S, 49°45' W). In the Park we can observe the mobile dune presence, fixed dunes, lowland forest (about 114 ha), fields, dry forests wetlands and streams. The aim of this study is to list the anuran species of PEVA, mainly those rare, threatened or with restrict distribution; to describe the environments of distribution of these species; and to identify possible impact of these anurans on the Park. The anuran fauna survey occurred from March 2000 to March 2003. The sample was done by periodic visits to all environments with potencial anuran incidence, wet areas, pools, temporary pools, streams, wetlands. During the day we looked for animals under logs, stones, tiles, and near houses. The nocturnal collects were from 8:00 p.m. to 11:00 p.m. Eight environments were sampled: primary sand dunes (DP), wetlands (BD), movel dunes (DM), fixed dunes (DF), wet fields (CA), Capoeira (CP), lowland forest (MP) and dry field (CS). The total of 27 anuran species were recorded of 8 families: Cycloramphidae (1 sp), Microhylidae (1sp), Ranidae (1 sp), Brachycephalidae (2 spp), Leptodactylidae (3 spp), Bufonidae (4 spp), Leiuperidae (6 spp) and Hylidae (11 spp). Three of these species are threatened in Rio Grande do Sul, *Sphaenorhynchus surdus*, *Eleutherodactylus binotatus* and *Melanophryniscus dorsalis*. The main threats observed on this fragment are: Forest drainage, Forest fragmentation, presence of foreign species, wetland destruction and habitats degradation. The strategies for conservation of coastal plain anurans will be made with effective ambiental politics. Maybe, the protection of neighbor areas of Conservation Units can be more effective to anurans conservation in this region than the criation of new units.

INTRODUÇÃO

Várias são as causas apontadas para o declínio de espécies de anfíbios no mundo, entre elas o excesso de radiação ultravioleta, através da diminuição da camada de ozônio, a introdução de espécies exóticas (predação e competição), a modificação e fragmentação dos habitats, acidificação e contaminação tóxica de corpos d'água por herbicidas, fungicidas, inseticidas e químicos industriais, doenças, mudanças climáticas, chuva ácida e/ou a interação entre estes fatores (HEYER, *et al.*, 1988; WEYGOLDT, 1989; ALFORD & RICHARDS, 1999; DONELLY & CRUMP, 1998; YOUNG *et al.*, 2001). Alguns trabalhos têm apontado declínios drásticos de diversas populações de anuros em todo o mundo (WEYGOLDT, 1989; STEBBINS & COHEN, 1995). No Brasil e no Uruguai muitas espécies de anuros já não são mais encontradas como o eram anteriormente em várias localidades e regiões (HEYER *et al.*, 1988; WEYGOLDT, 1989; LANGONE, 1994). No Brasil, é provável que muitas espécies da Mata Atlântica tenham desaparecido antes que pudéssemos conhecê-las (HADDAD, 1998). WEYGOLDT (1989) e HEYER *et al.* (1988) apontam o declínio de algumas espécies de anuros na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. No Rio Grande do Sul, GARCIA & VINCIPROVA (2003) relatam diversos fatores de ameaça à anurofauna nativa, entre eles os desmatamentos, o aproveitamento em larga escala dos campos nativos para pastagens e reflorestamento com espécies exóticas (*Pinus*, *Eucaliptus*, entre outras), a introdução de animais exóticos, como peixes e rãs, o crescimento de áreas urbanas, especialmente no litoral norte, a poluição e o assoreamento dos corpos d'água e a construção de hidrelétricas, estradas e gasodutos. No Rio Grande do Sul uma espécie não tem mais sido encontrada ao longo da sua região de distribuição, o unthanha *Ceratophrys ornata*, (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Os impactos causados pela perda contínua da diversidade biológica através de atividades humanas descontroladas sobre os ecossistemas aumentam a urgência em compreender exatamente o que está sendo perdido (HEYER *et al.*, 1994). A falta de conhecimento sobre diversidade, riqueza, composição das assembléias, distribuição geográfica, relações ecológicas e

evolutivas das espécies nativas de anfíbios, tanto do Rio Grande do Sul quanto no Brasil, é um fator limitante para o planejamento e tomada de decisões sobre estratégias de conservação destes animais (GARCIA & VINCIPROVA, 2003). Outro aspecto importante é a dificuldade de acesso às informações básicas sobre a composição faunística brasileira. Muitos dados não têm sido publicados, estando as informações limitadas a dissertações, teses e relatórios, que muitas vezes estão dispersas e são de difícil acesso (HADDAD, 1998; AZEVEDO RAMOS & GALLATI, 2002).

A realização de inventários é considerada prioritária na pesquisa com anfíbios anuros no Rio Grande do Sul, principalmente nas áreas de florestas, campos naturais e planície litorânea (GARCIA & VINCIPROVA, 2003). A obtenção destas listas constitui-se no primeiro passo para a elaboração de planos de manejo adequados em unidades de conservação, para o monitoramento da fauna e da flora em determinadas regiões e de estratégias de conservação compatíveis com a realidade de cada local estudado.

A anurofauna do Rio Grande do Sul ainda é relativamente pouco conhecida. Os trabalhos de BRAUN & BRAUN (1980), GAYER *et al.* (1988), GARCIA & VINCIPROVA (1998) e KWET & DI BERNARDO (1999) ajudam a compilar uma lista básica da composição deste grupo no Estado.

Os objetivos deste trabalho são: 1) fornecer uma listagem de espécies de anuros do Parque Estadual de Itapeva, destacando as espécies raras, ameaçadas ou com distribuição restrita no Rio Grande do Sul, 2) informar os ambientes em que foram encontradas e identificar os possíveis impactos a estes anfíbios na área do Parque.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Criado em dezembro de 2002 pelo Decreto Estadual 42.009, o Parque Estadual de Itapeva (PEVA) constitui-se numa importante unidade de conservação da Mata Atlântica e de seus

ecossistemas associados no Rio Grande do Sul. Localiza-se numa estreita faixa entre a RS-389 (Estrada do Mar) e a praia de Itapeva, nas imediações da cidade de Torres, extremo norte da planície costeira do Estado (29°21' S, 49°45' W) (Figura 1). No Parque, ainda observa-se uma paisagem que foi muito característica nesta região do Rio Grande do Sul, graças à presença de grandes dunas móveis e dunas fixadas com vegetação de restinga. Também encontra-se um dos poucos e maiores remanescentes protegidos da floresta paludosa no Estado. Além das dunas e da floresta paludosa, observam-se outros ambientes diferenciados no Parque, como campos alagados, campos secos, turfeiras, mata da restinga, banhados, arroio e vassourais, caracterizando todo o gradiente ambiental desde o mar até o fragmento de mata paludosa (LINDEMAN *et al.*, 1975; KINDEL, 2002).

A descrição dos ambientes encontrados no Parque Estadual de Itapeva baseou-se na cobertura vegetal predominante descrita nos trabalhos de LINDEMAN *et al.* (1975), KINDEL (2002) e DOBROVOLSKI (2004):

a) Dunas Primárias (DP) – Faixa estreita (5-10 metros) e quase contínua de cômoros com poucos metros de altura, mais ou menos fixada por uma vegetação de ervas rastejantes tais como: *Senecio sp.*, *Panicum racemosum* (capim), *Paspalum vaginatum* (grama de potreiro), *Blutaparon portulacoides* e *Hydrocotyle bonariensis* (erva-capitão). Nesta região não encontram-se corpos d'água.

b) Baixada Atrás das Dunas Primárias (BD) - Planície úmida com muitas depressões de água estagnada, formando banhados, e pequenas elevações isoladas de areia seca. Em algumas áreas da BD encontram-se turfeiras e vegetação herbácea com pequenos arbustos isolados. O padrão fisionômico deste ambiente é determinado, principalmente, por espécies de gramíneas. Esta área ainda possui alguns indivíduos de *Pinus sp.* (pinheiro) e regiões com cultivo de *Casuarina equisetifolia* (pinheiro-da-praia). Nesta região encontram-se a maior parte dos corpos d'água do Parque.

c) Dunas Móveis (DM) – Cômoros, com cerca de 25 metros de altura, de areia solta que mudam sua conformação de acordo com o vento. A vegetação, composta por ervas rasteiras e

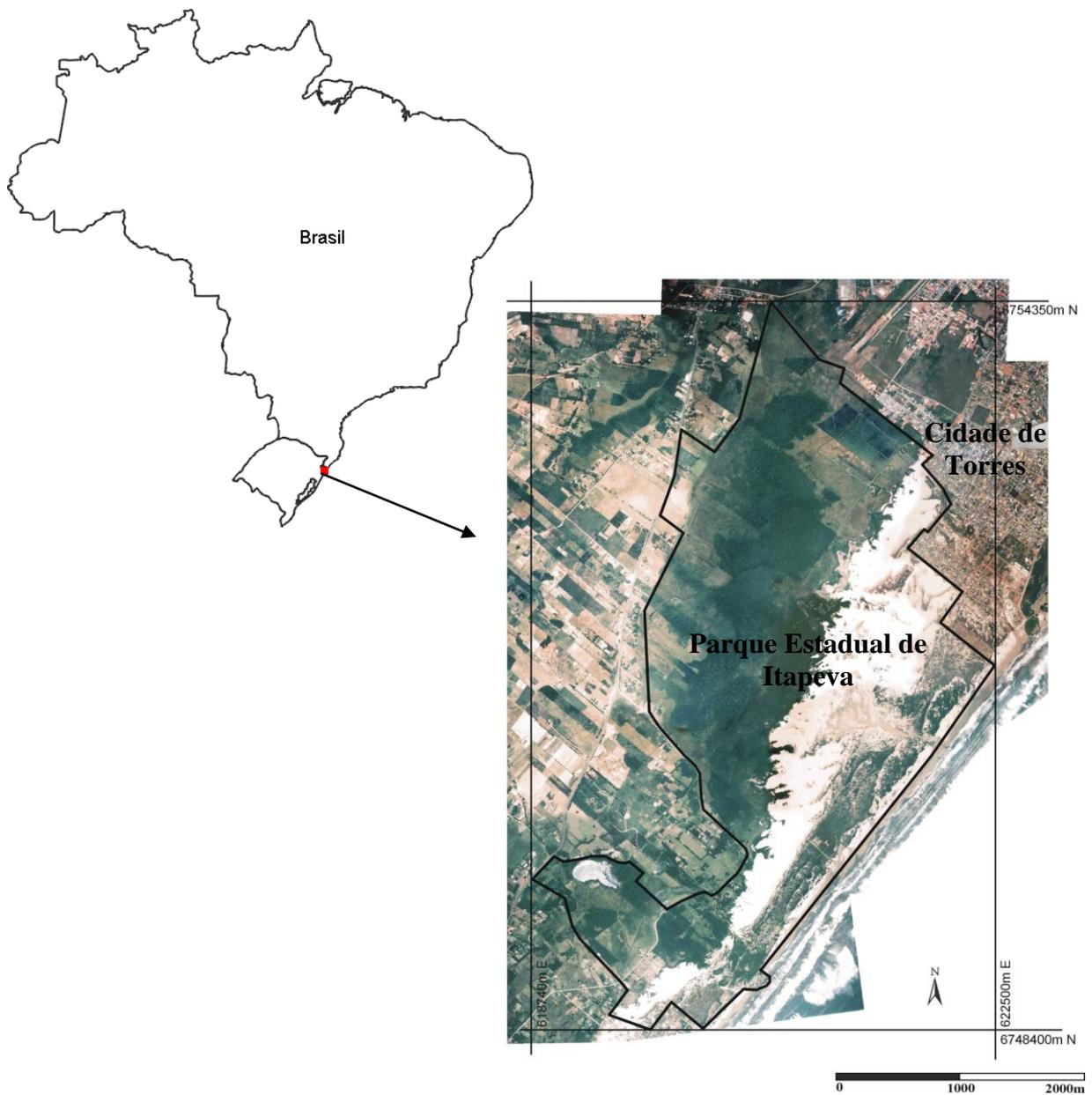


Figura 1 – Localização do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul e seus limites.

alguns arbustos, ocorre somente na base destes cômoros. Nesta região os corpos d'água, pequenas lagoas formadas em períodos de elevada pluviosidade, restringem-se ao sopé destas dunas.

d) Dunas Fixas (DF): Dunas com florestas de restinga e formações herbáceas. As espécies arbóreas tem cerca de 10 metros de altura, destacando-se indivíduos de *Ficus sp.* (figueira), *Myrsine sp.* (capororoca), *Schinus terebenthifolius* (aroeira-vermelha) e *Dodonea viscosa* (vassoura-vermelha) nas bordas. Os corpos d'água restringem-se às depressões entre as dunas, principalmente no segundo cordão de cômoros. No primeiro cordão a água empoça, porém por pouco tempo. Também podemos encontrar pequenas manchas de bromélias do gênero *Vriesea*, sobre a areia, totalmente expostas ao sol. Neste ambiente existem algumas pequenas lavouras de mandioca e cultivo de *Eucalyptus*.

e) Campos Alagados (CA): Campos compostos, principalmente, de *Sphagnum sp.* e *Typha dominguensis* (tiririca). Nesta área existem valas de drenagem abandonadas com, predominantemente, *Potamogeton ferrugineus*, *Leersia hexandra* (grama-boiadeira) e *Utricularia sp.*, e alguns pequenos banhados e açudes. Ocorrem também alguns indivíduos de *Syagrus romanzoffianum* (gerivá) isolados.

h) Campo Seco (CS): Potreiros com gramíneas e butiazais. Nesta área existem poucos corpos d'água, todos artificiais, porém relativamente profundos (cerca de 1 m de profundidade) e com grande abundância e diversidade de macrófitas.

f) Capoeira (CP): Áreas de mata em regeneração. As espécies fisionomicamente predominantes são: *Bacharis sp.* (vassoura), *Bactris sp.* (tucum), *Cyathea sp.* (samambaia) e diversas trepadeiras com espinhos. Ocorre formação de serapilheira pouco profunda e constituída de folhas pequenas.

g) Mata Paludosa (MP): Floresta com cerca de 15 metros de altura, formada por processo de sucessão vegetal em uma lagoa. É um ambiente abrigado do vento, o que propicia a formação de um microclima muito úmido, com variações de temperatura muito reduzidas. O componente epifítico é abundante e diverso. A serapilheira é bastante densa e profunda, formada por folhas

grandes. Ocorrem alagadiços temporários principalmente entre as raízes de indivíduos de *Ficus* que chegam a 25 m de altura.

Inventariamento da Anurofauna

O levantamento das espécies de anuros estendeu-se de março de 2000 a março de 2003. As saídas tiveram frequência mensal no período de maio de 2000 a março de 2001; após este período as observações (8) foram realizadas sem uma frequência regular. As amostragens mensais tiveram a duração média de duas noites e dois dias aproximadamente, totalizando 19 noites e 21 dias. Por tratar-se de um inventário a amostragem foi, preferencialmente, envolvendo a visita periódica a todos os ambientes com ocorrência potencial de anfíbios anuros, concentrando-se em áreas alagadas, açudes, poças temporárias, arroios, córregos e outros corpos d'água. Durante o dia os anuros eram procurados sob troncos, pedras, telhas, e em locais próximos a residências. Totalizaram-se 84 horas de amostragem. As coletas de dados à noite geralmente iniciavam-se às 20h e terminavam às 23h perfazendo um total de 57 horas de amostragem. Os registros dos indivíduos adultos eram realizados em campo por reconhecimento da vocalização emitida pelos machos, ou, por sua visualização.

Alguns espécimes foram coletados como testemunho ou para identificação posterior em laboratório, e estão depositados na coleção do Setor de Herpetologia, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Impactos sobre a anurofauna do Parque Estadual de Itapeva

Para a descrição dos principais impactos sobre a anurofauna, foram utilizadas, além de observações em campo de três anos de trabalhos no Parque, entrevistas informais com pesquisadores que atuam na área e moradores da região, revisão da bibliografia especializada e a participação em audiências públicas (promovidas pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA para a criação do Parque) que discutiram os limites da unidade. Nas entrevistas as

perguntas eram relacionadas aos usos da área e a partir disso foram elencados alguns possíveis impactos sobre os anuros, relacionados a estes usos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Anurofauna do Parque Estadual de Itapeva

Foram registradas 29 espécies de anfíbios anuros nativos no Parque Estadual de Itapeva, das famílias Cycloramphidae (1 sp), Microhylidae (1sp), Ranidae (1 sp), Brachycephalidae (2 spp), Leptodactylidae (3 spp), Bufonidae (4 spp), Leiuperidae (6 spp) e Hylidae (11 spp). Este número representa cerca de 34% da anurofauna do Estado do Rio Grande do Sul e cerca de 69% das espécies citadas por BRAUN & BRAUN (1980) para o município de Torres. Cinco anuros encontrados não haviam sido registrados para Torres: *Hypsiboas faber*, *Scinax alter*, *Sphaenorhynchus surdus*, *Odontophrynus americanus* e *Eleutherodactylus binotatus*. Oito espécies registradas por BRAUN & BRAUN (1980) para Torres não foram encontradas, até o momento, no Parque Estadual de Itapeva: *Chaunus granulatus dorbignyi*, *Melanophryniscus macrogranulosus*, *Hypsiboas bischoffi*, *Pseudis minuta*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus latinasus*, *Limnomedusa macroglossa* e *Physalaemus henseli*. Para duas destas espécies, *Melanophryniscus macrogranulosus* e *Limnomedusa macroglossa*, não foram encontrados ambientes propícios para sua ocorrência no PEVA. A primeira foi descrita por BRAUN & BRAUN (1979) com indivíduos provenientes de uma gruta no município de Torres. Já *L. macroglossa* habita tipicamente corpos d'água em áreas pedregosas (GUDYNAS & GEHRAU, 1981; ACHAVAL & OLMOS, 1997).

C. granulatus dorbignyi e *P. minuta* foram encontradas em áreas próximas ao Parque. Possivelmente por uma questão de insuficiência amostral estas espécies ainda não foram encontradas dentro dos limites do PEVA. As outras seis espécies, *H. bischoffi*, *L. fuscus*, *L. mystacinus*, *L. latinasus*, e *P. henseli* provavelmente sejam naturalmente raras na região, ou o esforço amostral de levantamento não foi suficiente para registrá-las; ou suas ausências podem ser resultado do processo de degradação ambiental que a área sofreu.

Tabela I – Lista das 29 espécies de anuros encontradas no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de maio de 2000 até outubro de 2003 e os ambientes em que foram registradas. CP – capoeira, DF – dunas fixas, MP – mata paludosa, BD – baixada atrás das dunas primárias, CA – campo alagado e CS – campo seco. As espécies assinaladas são ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul.

Família/Espécie	Ambientes					
	CP	DF	MP	CA	BD	CS
BRACHYCEPHALIDAE						
<i>Eleutherodactylus binotatus*</i>			X			
<i>Eleutherodactylus henseli</i>			X			
BUFONIDAE						
<i>Chaunus arenarum</i>					X	
<i>Chaunus henseli</i>			X	X		
<i>Chaunus ictericus</i>				X		X
<i>Melanophryniscus dorsalis*</i>					X	
CYCLORAMPHIDAE						
<i>Odontophrynus americanus</i>					X	X
LEUPERIDAE						
<i>Physalaemus biligonigerus</i>				X	X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i>		X	X	X	X	X
<i>Physalaemus gracilis</i>			X	X	X	X
<i>Physalaemus lisei</i>		X	X			X
<i>Physalaemus riograndensis</i>					X	
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>			X	X	X	X
LEPTODACTYLIDAE						
<i>Leptodactylus araucarius</i>	X		X			
<i>Leptodactylus gracilis</i>		X		X	X	X
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	X		X	X	X	X
HYLIDAE						
<i>Dendropsophus minutus</i>	X	X		X	X	X
<i>Dendropsophus sanborni</i>				X	X	X
<i>Hypsiboas faber</i>			X	X	X	X
<i>Hypsiboas guentheri</i>	X		X	X	X	X
<i>Hypsiboas pulchellus</i>				X	X	X
<i>Scinax alter</i>	X	X		X	X	X
<i>Scinax berthae</i>			X	X	X	X
<i>Scinax fuscovarius</i>		X	X	X	X	X
<i>Scinax granulatus</i>						X
<i>Scinax squalirostris</i>				X	X	X
<i>Sphaenorhynchus surdus*</i>				X	X	X
MICROHYLIDAE						
<i>Elachistocleis bicolor</i>		X		X	X	X
RANIDAE						
<i>Lithobates catesbeianus</i>		X				
Total	5	8	13	19	21	21

no passado ou porque não existem habitats adequados a estas espécies. Porém estas últimas hipóteses só poderão ser comprovadas ao serem conduzidos estudos sobre a biologia e requerimentos ecológicos destas espécies em outras regiões.

A única área amostrada no Rio Grande do Sul com ambientes florestais muito parecidos aos do Parque Estadual de Itapeva é a Reserva Biológica Estadual da Mata Paludosa (RBMP), no município de Itati, na planície costeira do Estado, situada à cerca de 50 km ao sul do PEVA, onde foram encontradas 35 espécies de anuros num período de levantamento de cinco anos (G. VINCIPROVA, comunicação pessoal). Pelo menos cinco das espécies que ocorrem na RBMP, além daquelas citadas anteriormente, podem, potencialmente, ocorrer no PEVA ou em suas proximidades, como é o caso de *Itapotihyla langsdorfii*, *Phyllomedusa distincta*, *Scinax rizibilis*, *Trachycephalus mesophaeus* e *Dendropsophus microps*, embora não tenham sido encontradas neste período de estudo. Portanto, a lista de espécies com ocorrência potencial no PEVA é de 13 spp.

A coleta de dados, em regiões próximas ao Parque, pode fornecer informações mais precisas sobre o por que destas espécies não ocorrerem no PEVA. Inventários em ecossistemas, tais como florestas, regiões de dunas e banhados devem ser priorizados, pois estes diminuem cada vez mais no Rio Grande do Sul. Das 29 espécies encontradas, três estão ameaçadas de extinção, duas regionalmente, *S. surdus* e *E. binotatus* encontradas na categoria vulnerável e uma ameaçada regional e nacionalmente: *M. dorsalis* na mesma categoria (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Nas formações de áreas abertas, CA, BD e CS, encontrou-se o maior número de espécies registradas para a área do Parque: 19 spp (70%), 21 spp (74%), e 21 spp (77%), respectivamente (Tabela 1). A ocorrência de um maior número de espécies nestas formações pode ser explicada pela presença da maior parte dos corpos d'água existentes (naturais ou artificiais) e pelo hábito reprodutivo da maior parte das espécies de anuros registradas. Oitenta e nove por cento das espécies necessitam de corpos d'água para que os girinos se desenvolvam. Muitas espécies como *S. surdus*, *C. henseli* e *H. guentheri* foram observadas, no CS e na CA, em atividade reprodutiva

em açudes e valas de drenagem artificiais diretamente afetados pela utilização agropecuária (criação de gado e porcos) da área. Na BD praticamente em toda sua extensão existem corpos d'água naturais formados pelas chuvas que também se constituem em um importante sítio de reprodução para as espécies que ali ocorrem como *Melanophryniscus dorsalis* e *Chaunus arenarum*, duas espécies restritas a regiões de restinga e dunas da planície costeira (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Nas formações arbustivas arbóreas, MP (12 spp, 44%) e CP (5 spp, 18%) ocorrem cerca de 52% da riqueza de anuros no Parque Estadual de Itapeva. Somente três (11%) das 29 espécies encontradas no Parque não dependem de ambientes aquáticos para reprodução: como é o caso de *Eleutherodactylus henseli*, *E. binotatus* e *Leptodactylus araucarius*. As duas primeiras são habitantes exclusivas da serapilheira de áreas florestadas e possuem desenvolvimento direto, fazem a postura embaixo de folhas no interior da mata, a larva desenvolve-se dentro do ovo saindo dele já uma pequena rã (LYNN & LUTZ, 1946; HEYER, 1984; HADDAD & SAZIMA, 1992). *Leptodactylus araucarius* constrói um ninho de espuma sob a serapilheira, troncos ou raízes (KWET & DI BERNARDO, 1999).

Apesar de somente três espécies terem seus hábitos reprodutivos diretamente relacionados a ambientes florestais, outros anuros que usam corpos d'água fora da mata para reprodução, como *C. henseli*, *H. faber*, *H. guentheri*, *D. minutus*, *S. granulatus*, *P. lisei*, *P. gracilis* e *L. ocellatus* parecem utilizar a mata paludosa como um importante refúgio ou local de forrageio. Nenhuma destas espécies foi encontrada em atividade reprodutiva dentro da mata. BERNARDE & MACHADO (2001) relatam a presença de *C. henseli* dentro de mata primária no Parque Estadual do Rio Guarani, no Paraná. No Parque Estadual de Itapeva, além de adultos, foram encontrados indivíduos jovens dentro da floresta.

Das quatro espécies de hílídeos, duas (*Hypsiboas faber* e *H. guentheri*) foram encontradas em repouso sobre ervas e arbustos, sendo que somente *S. granulatus* emitiu cantos no interior da mata. Foram observados alguns indivíduos de *L. ocellatus*, em atividade de forrageio dentro da floresta.

Algumas espécies podem ter uma relação mais específica ou associação com estas matas de regiões baixas ou ambientes costeiros, como é o caso de *S. surdus*. Até agora esta espécie não foi registrada em outra localidade fora da planície costeira, no Rio Grande do Sul.

Como nas Dunas Primárias não ocorrem corpos d'água, nenhuma espécie de anuro foi registrada em atividade neste ambiente, mas possivelmente *B. arenarum* possa utilizar esta área para deslocamento e/ou forrageio.

Conforme citado anteriormente, o Parque Estadual de Itapeva abriga cerca de 34% das espécies de anuros que ocorrem no Rio Grande do Sul. Destas, seis (*L. araucarius*, *E. binotatus*, *E. henseli*, *S. surdus*, *H. guentheri* e *M. dorsalis*) são típicas da Mata Atlântica e suas formações, sendo que *H. guentheri* e *M. dorsalis* são restritas aos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (GARCIA & VINCIPROVA, 2003).

Apesar destas espécies, com distribuição restrita ou raras, ocorrerem dentro de uma Unidade de Conservação (UC), hoje parece que apenas o manejo e a proteção destas áreas são insuficientes para preservar e conservar as populações de anuros existentes. A implementação de estratégias para a conservação da anurofauna desta região da planície costeira deve contar com a elaboração de políticas ambientais eficientes. A proteção do entorno das Unidades pode ter um efeito muito mais eficaz para a conservação dos anuros do que a própria criação de novas UCs. A legislação ambiental brasileira é uma das mais completas do mundo, porém de difícil aplicação prática e, em muitos casos, a sua aplicação gera a antipatia por parte da comunidade com relação aos órgãos ambientais e conseqüentemente às UCs, não garantindo a proteção dos ecossistemas a longo prazo.

Propostas para a criação de corredores ecológicos, que liguem não só ecossistemas florestais, mas ecossistemas de dunas e banhados também devem ser elaboradas. A criação e implementação de programa de educação ambiental, projetos de uso sustentável de recursos nas áreas de entorno do Parque Estadual de Itapeva e o planejamento adequado da expansão da zona urbana de Torres devem ser prioritários para a conservação da anurofauna e de todos os elementos ambientais associados.

Espécies ameaçadas de extinção

Melanophryniscus dorsalis (sapinho-de-barriga-vermelha)

Apesar de ter uma distribuição um pouco mais ampla no Estado, ocorrendo ao longo da porção norte da planície costeira desde o município de Cidreira até o sul do litoral de Santa Catarina, no município de Laguna (BRAUN, 1978), a única área protegida onde ocorre é o PEVA.

Foram observados indivíduos vocalizando durante o dia em poças temporárias na região da baixada após as dunas primárias. Este comportamento diurno é descrito para outras espécies do gênero em diferentes localidades (LANGONE, 1994; ACHAVAL & OLMOS, 1997; KWET & DI-BERNARDO, 1999). Segundo os relatos da pesquisadora Graciela B. Horn, há alguns anos não se tem registrado a espécie em determinados locais no balneário de Itapeva, área limítrofe ao PEVA. Ela cita, também, que o grau de urbanização destes locais aumentou consideravelmente nos últimos anos. Nas entrevistas com os moradores verificou-se que a espécie é usada como isca para a pesca.

A área no Parque onde este anuro ocorre é uma das áreas com maior riqueza de espécies encontradas e também uma das que tem sido usada de maneira mais intensiva por moradores e veranistas. Existe a prática de rachas e passeios com bugues e motos, do *sandboard* (espécie de prancha) nas dunas, a circulação de pessoas e carros e o cultivo de espécies exóticas, como *Casuarina equisetifolia*. Além disso há uma forte pressão da comunidade local (verificada nas audiências públicas) para que se construa uma estrada que ligue o balneário de Itapeva à cidade de Torres. Esta estrada (que cortaria a área de ocorrência da espécie no Parque) traria conseqüências drásticas para as populações de anuros ali existentes.

No Uruguai existem registros de extinção local de uma espécie do gênero, *M. montevidensis*, (LANGONE, 1994; ACHAVAL & OLMOS, 1997; MANEYRO & LANGONE, 2001) que ocorre também em habitats costeiros muito similares aos do Rio Grande do Sul. Estes autores citam que em muitas localidades da região costeira do Uruguai a espécie já não é mais

comumente encontrada, como o era há alguns anos, devido, principalmente, à urbanização e o cultivo de espécies exóticas nestas áreas.

Sphaenorhynchus surdus (perereca-verde-do-brejo)

Até agora *Sphaenorhynchus surdus* só foi registrada no Rio Grande do Sul na planície costeira, mais precisamente nos municípios de Dom Pedro de Alcântara (GARCIA & VINCIPROVA, 1998), Terra de Areia (VINCIPROVA, dados não publicados) e Torres, sempre em áreas próximas a florestas de regiões baixas. É muito abundante em corpos d'água, sejam naturais ou artificiais, ricos em macrófitas flutuantes, tais como lemnáceas, *Ricciocarpus*, e vegetação nas margens.

Juntamente com *Scinax alter* ocorre dentro de bromélias do gênero *Vriesea*, principalmente na região das dunas fixas. Parece ter alguma relação com o ostracode *Elpidium bromeliarum*. A associação de anuros com este crustáceo já havia sido reportada por LOPEZ *et al.* (1999) em Barra do Maricá, município do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Porém é o primeiro registro desta associação com *Sphaenorhynchus surdus*. Não se sabe exatamente a natureza desta interação, pode estar relacionada a algum tipo de foresia.

As ameaças principais são, a supressão dos banhados com grande quantidade de macrófitas e a coleta de bromélias.

Eleutherodactylus binotatus (rã-das-matas)

Apesar de ser uma espécie relativamente comum em outros estados, principalmente do sudeste do país (HADDAD & SAZIMA, 1992), até agora só foi encontrada em duas localidades no Rio Grande do Sul, Dom Pedro de Alcântara (GARCIA & VINCIPROVA, 1998) e no Parque Estadual de Itapeva. *Eleutherodactylus binotatus* parece apresentar uma baixa densidade na serapilheira do interior da floresta paludosa do Parque (ver capítulo 2).

Impactos sobre a anurofauna local

1) Drenagens

Historicamente, a região do Parque tem sido utilizada para plantação de arroz e criação de gado. Para tal, são construídos valos de drenagem que servem para abastecer com água lavouras de arroz próximas (muitas delas dentro do Parque) e para obter área de pastagem para o gado. Segundo informações de pesquisadores que trabalharam na década de 70 no Parque, grandes regiões alagadas dentro da mata não são mais encontradas devido a estes drenos. Diversas espécies como *Chaunus henseli*, *Hypsiboas guentheri* e *Scinax alter* foram observadas em atividade reprodutiva nestes locais, e portanto podem estar se beneficiando com estas alterações.

2) Pecuária

Em diversas partes do fragmento de Mata Atlântica paludosa são observados vestígios e alguns indivíduos de gado bovino até cerca de 30 m dentro da floresta. Estes animais alimentam-se de mudas de árvores na beira da mata, impedindo a regeneração da floresta nestes locais. A alteração das condições na beira da floresta ocasiona mudanças na distribuição de *Eleutherodactylus henseli* nesta faixa (ver capítulo 2).

3) Fragmentação da floresta

Sabe-se hoje que uma das principais causas da diminuição de espécies de anuros é a perda da cobertura vegetal (AINCHINGER, 1991; HADDAD, 1998). O fragmento de mata paludosa não possui nenhum tipo de ligação com outros fragmentos ao redor. Possivelmente, as espécies que dependem da mata para reprodução, principalmente *Leptodactylus araucarius* e *Eleutherodactylus binotatus*, que parecem ter populações reduzidas na floresta (ver capítulo 2), ficam confinadas ao fragmento, acarretando na perda de variabilidade genética destas populações, e à extinção.

4) Presença de espécies exóticas

Não se sabe exatamente que efeitos a presença de espécies exóticas arbóreas, como *Pinus sp.* e *Casuarina equisetifolia* exercem sobre a anurofauna do PEVA. No Parque as áreas onde estas espécies ocorrem não são tão extensas ou são áreas já antropizadas no passado. O risco seria a ampliação do cultivo destas espécies, acarretando na descaracterização de banhados e outros corpos d'água. Outro vegetal exótico existente no Parque, o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) pode beneficiar algumas espécies, como por exemplo *Hypsiboas guentheri*, que já foi observada refugiando-se em moitas desta planta. O lírio-do-brejo é uma espécie invasora extremamente agressiva, espalhando-se por grandes áreas no Parque. Também foi encontrada nas DF uma espécie animal exótica, originária da América do Norte, da família Ranidae, a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*). Não se sabe precisamente de onde estes indivíduos provêm. Em alguns estudos preliminares no Rio Grande do Sul tem se verificado que esta rã é predadora de várias espécies de anuros nativos (G. VINCIPROVA, comunicação pessoal).

5) Destruição de áreas alagadas

A especulação imobiliária talvez seja a maior ameaça às espécies de anuros no Parque, principalmente daquelas que ocorrem na Baixada Após as Dunas Primárias. Como já citado há uma forte pressão da comunidade local para que se construa uma estrada que ligue o balneário de Itapeva à cidade de Torres. Esta estrada, além de cortar a área de ocorrência de diversas espécies de anuros traria conseqüências drásticas, principalmente para a população de *M. dorsalis*. A supressão de vários corpos d'água pelos aterramentos ocasionados pelas obras, a formação de uma barreira impedindo o fluxo de animais entre os banhados, o risco de acidentes com vazamento de combustíveis e outras substâncias tóxicas nos corpos d'água restantes e, principalmente a urbanização e exploração imobiliária que a estrada proporcionaria no local, são os principais riscos. Os banhados e outras áreas alagáveis não estão restritas a área do Parque Estadual de Itapeva, muitas delas encontram-se na zona urbana de Torres e não existe nenhum tipo de planejamento para que a cidade se desenvolva sem a destruição destes corpos d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 1997. **Anfibios y reptiles del Uruguay**, Ed. Serie Fauna, 1. Montevideo, Barreiro y Ramos S.A., 128 p.
- ALFORD, R. A. & RICHARDS, S. J. 1999. Global amphibian decline: a problem in applied ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, 30:133-65.
- AINCHINGER, M. 1991. Faunal deficit of anurans in tropical farmland of Amazonian, Peru. **Alytes**, Paris, 9: 23-32
- AZEVEDO- RAMOS C. & GALLATI, U. 2002. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. **Biological Conservation**, 103: 103-111.
- BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil, (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, 14(2): 93-104.
- BRAUN, P.C. 1978. Ocorrência de *Melanophryniscus stelzneri dorsalis* (Mertens, 1933) no estado de Santa Catarina, Brasil (Anura, Bufonidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 51:39-41.
- BRAUN, P. C. & BRAUN, C. A. S. 1979. Nova espécie de *Melanophryniscus* Gallardo, 1961 do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Anura, Bufonidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 54:7-16.
- BRAUN, P. C. & BRAUN, C.A.S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 56:121-146.
- DOBROVOLSKY, R. 2004. **Análise de paisagem do Parque Estadual de Itapeva**. Instituto de Biociências. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, ênfase Ambiental, 35 p.
- DONELLY, M. A. & CRUMP, M. L. 1998. Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages, **Climatic Change**, Dordrecht, 39:541 – 561

- 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**, Lawrence, **29** (2):117-118.
- GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios p 85-100. In: Fontana, C. S., Bencke G. A. & Reis, R. E. (Orgs.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS.
- GAYER, S. M. P. GOMES, S & KRAUSE, L. S. 1988. Lista preliminar dos anfíbios da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil, **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **5** (3):419-425.
- GUDYNAS, E. & GEHRAU, A. 1981. Notas sobre la distribuicion y ecologia de *Limnomedusa macroglossa* (Dumeril e Bibron, 1841) en Uruguay (Anura, Leptodactylidae). **Iheringia, Serie Zoologia**, Porto Alegre, 60: 81-99.
- HADDAD, C. F. B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p 188-211. In: L. P. C. Morellato (Org.). **Historia natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da UNICAMP/FAPESP, 321p.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo, p. 17-26. In: C. A. JOLY & C. E. M. BICUDO (Orgs.). **Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados**. Ricardo M. C. Castro (Ed.). Sao Paulo, FAPESP, 77p.
- HEYER, W. R. 1984. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guenteri* and closely related species (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington, 402: 1-41.
- HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G. & PEIXOTO, O. L. 1988. Decimations, extinctions and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica**, Washington, **20** (3):230-235.

- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. A. C. & FOSTER M. S. 1994. **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, 364p.
- KINDEL, A. 2002. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do faxinal, Torres, RS**. Instituto de Biociências. Curso de pós-graduação em botânica. Tese de doutorado, UFRGS, Porto Alegre. 103 p.
- KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. **Pró-Mata Anfíbios**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 107 p.
- LANGONE, J. A. 1994. **Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos), N° 5, série de divulgación**, Montevideo, Museo Damaso Antonio Larrañaga. 123 p.
- LINDEMAN, J. C., IRGANG, B., PORTO, M. L. P., LOSCHEITER, M. L. & BATISTA, L. R. M. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil, II. Levantamento florístico da planície do curtume, da área de itapeva e da área colonizada. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, 21:15-52.
- LOPEZ, L. C. S. & RODRIGUES, P. J. F. P. 1999. Frogs and snakes as a phoretic dispersal agents of bromeliad ostracods (limnocytheridae: *Elpidium*) and annelids (naididae: *Dero*). **Biotropica**, Washington, 31 (4):705-708.
- LYNN, W. G. & LUTZ, B. 1946. The development of *Eleutherodactylus guenteri* STDNR. 1864 (Salentia). **Boletim do Museu Nacional-Zoologia**, Rio de Janeiro, 71: 1-12.
- MANEYRO, R. & LANGONE, J. A. 2001. Categorización de los anfibios del Uruguay. **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, 15 (2): 107-118.
- WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, 243 (4):249-255.
- Young, B. E., Lips, K. R., REaser, J. K., Ibañez, R. SALAS, A. W., ceden, J. R. Coloma, L. A., RON, S., La MARCA, E. Meyer, J. R., Muñoz, A., BOLANOS, F., CHAVES, G. & ROMO, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. **Conservation Biology**, Boston, 15 (5):1213-1223.

CAPÍTULO II

DENSIDADE RELATIVA E BIOMASSA DOS ANUROS DA SERAPILHEIRA DE UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PALUDOSA NO PARQUE ESTADUAL DE ITAPEVA, MUNICÍPIO DE TORRES, RS, BRASIL.

RESUMO

Amostrou-se a anurofauna de serapilheira de um fragmento de Mata Atlântica paludosa na planície costeira do Rio Grande do Sul, município de Torres. Foram utilizados 56 quadrados de 25 m² (5 x 5 m) divididos em duas grades de pontos, 6.000 m² e 10.000 m² respectivamente. Os pontos foram distribuídos a cada 20 m desde a beira do fragmento até 100 m em direção ao interior da mata. A superfície total amostrada foi de 1.400 m². As diferenças entre a densidade e a biomassa de anuros nas distâncias foram analisadas pela análise de variância através de testes de aleatorização entre as unidades amostrais. Foram marcados 218 indivíduos de 11 espécies divididas em três famílias. As espécies mais abundantes foram, *Eleutherodactylus henseli* (110 indivíduos) e *Leptodactylus ocellatus* (79 indivíduos). A densidade total de anuros foi de cerca de 15 sapos por 100 m². A biomassa total foi de aproximadamente 1.452 g. A distância zero teve os menores valores de densidade média de anuros. *E. henseli* foi a espécie que teve a menor densidade média na distância zero. Não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) na abundância e na biomassa da anurofauna entre as diferentes distâncias amostradas.

ABSTRACT

We sampled the leaf litter frogs in lowland Atlantic Forest fragment in coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil. We analyzed 56 squared-plots of 25 m² (5 x 5m), divided in two grade points, with 6.000m² and 10.000 m² respectively. These points were distributed to every 20 m since the side of fragment until 100 m in direction to the interior of bush. The total area sampled was of 1.400m². For differences between density and biomass data, we have used Analysis of Variance (ANOVA) through randomization tests for sample unites. In litter samples were captured 218 individuals of 11 species of three families, *Eleutherodactylus henseli* (110 individuals) and *Leptodactylus ocellatus* (79 individuals) were the most abundant species. The mean density of anuran was about 15 individuals for 100 m². Despite no statistic significant ($P > 0,05$) the density among distances, *E. henseli* was the only species that had the lesser mean density in the zero distance, while the others species had smooth distribution.

INTRODUÇÃO

A camada de serapilheira de florestas tropicais úmidas contém uma expressiva herpetofauna, incluindo anfíbios, lagartos, tartarugas e anfisbenídeos (ALLMON, 1991). A composição e abundância das espécies de serapilheira são influenciadas por condições ambientais locais, como altitude, clima, turno do dia (SCOTT, 1976; ROCHA *et al.*, 2001), e por fatores históricos de perturbação humana (LIEBERMANN, 1986), tal como a fragmentação dos remanescentes florestais (MARSH & PEARMAN, 1997).

Amostragens em parcelas quadradas (*quadrat sampling*) têm sido utilizadas como uma importante ferramenta para determinar a densidade, diversidade, abundância relativa e monitorar

a anurofauna de serapilheira nestas florestas (SCOTT, 1976; LIEBERMAN, 1986; FAUTH, 1989; ALLMON, 1991; JAEGER & INGER, 1994; GASCON, 1996; GIARETTA *et al.*, 1997, 1999; ROCHA *et al.*, 2001). Através desta técnica, podemos verificar mudanças em populações de uma determinada espécie em uma área ao longo do tempo ou diferenças entre áreas distintas num dado momento (JAEGER & INGER, 1994).

Em ambientes florestais a fragmentação é o processo de conversão de grandes áreas de floresta nativa por outro tipo de ecossistema, ocorrendo o isolamento dos remanescentes de floresta e trazendo conseqüências deletérias para várias espécies da biota (MURCIA, 1995). Estes efeitos podem envolver mudanças nas condições ambientais do fragmento resultantes da proximidade de um ambiente com outras características, mudanças na distribuição de espécies causada diretamente pelas condições físicas perto da borda destes fragmentos e mudanças nas interações entre espécies tais como predação, parasitismo, competição, herbivoria, polinização e dispersão de sementes.

Muitas espécies sofrem alterações na densidade em bordas de florestas em decorrência de mudanças nas condições de microclima nestes locais (MARSH & PEARMAN, 1997; SCHLAEPFER & GAVIN, 2001; TORAL *et al.*, 2002). Anuros terrestres são mais sensíveis, face seus ovos dependerem da umidade das florestas para o desenvolvimento (MARSH & PEARMAN, 1997).

No Rio Grande do Sul os trabalhos com anuros têm se voltado, basicamente, para a elaboração de listas de espécies (BRAUN & BRAUN, 1980; GARCIA & VINCIPROVA, 1998; GAYER *et al.*, 1988). Informações básicas sobre os aspectos ecológicos das espécies são escassas e restritas a algumas regiões e/ou apenas para algumas espécies e, em geral, não abrangem a região da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul. Segundo GIARETTA *et al.* (1997), mesmo para outras regiões do domínio da Mata Atlântica, as amostragens de anuros de serapilheira são escassas e, possivelmente, padrões regionais de distribuição e riqueza de espécies não podem ser validados.

Os objetivos deste trabalho são descrever composição, riqueza, densidade e biomassa da anurofauna em um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres e verificar se existem diferenças destes parâmetros ao longo do gradiente borda-interior deste fragmento, buscando verificar padrões de distribuição destas espécies em um ambiente fragmentado.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Criado em dezembro de 2002, o Parque Estadual de Itapeva (PEVA) constitui-se em uma importante unidade de conservação da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados no Rio Grande do Sul. Localiza-se numa estreita faixa entre a RS-389 (Estrada-do-Mar) e a praia de Itapeva nas imediações da cidade de Torres, extremo norte da planície costeira do Estado (29°21' S, 49°45' W) (Figura 1). No Parque pode-se observar uma paisagem que foi muito característica nesta região do Rio Grande do Sul, como a presença de grandes dunas móveis e dunas fixadas por vegetação de restinga, além de campos alagados, campos secos, turfeiras, banhados, arroio e vassourais, caracterizando todo o gradiente ambiental desde o mar até o fragmento de mata paludosa. Também encontramos um dos poucos e maiores remanescentes protegidos da floresta paludosa no Estado, com cerca de 114 ha. No fragmento de mata paludosa ocorrem alagadiços temporários e uma serapilheira densa e diversificada, propiciando microambientes favoráveis à presença de várias espécies de anuros.

O clima da região é do tipo subtropical (Cfa) segundo o sistema de Köppen. A temperatura média anual é de 18,9°C, registrando-se em julho, mês mais frio, temperaturas médias de 15,1°C e média das mínimas de 12,0°C (WAECHTER, 1980; período de 1970-80). No mês de fevereiro, mês mais quente, a temperatura média é de 23,6°C e a média das máximas é de 26,7°C (WAECHTER, 1980; período de 1970-80). A ocorrência de geadas é rara, com média anual de três dias (MORENO, 1961). A pluviosidade média anual é de 1.452 mm, sendo bem

distribuída ao longo do ano, mas, ocasionalmente, ocorrem curtos períodos de seca (WAECHTER, 1980; CITADINI-ZANETTE & BATISTA, 1989; período de 1970-80). A umidade relativa do ar é aproximadamente constante ao longo do ano, apresentando média anual de 82%, observando-se nos meses mais úmidos média de 88% e nos meses mais secos, média de 75% (WAECHTER, 1980).

O solo inclui-se no grupo dos solos hidromórficos orgânicos, caracterizados principalmente pelo nível do lençol freático próximo à superfície, pelos horizontes superiores turfosos e por apresentarem um horizonte C espesso, argiloso ou arenoso, geralmente gleizado (WAECHTER, 1980). O nível do lençol freático pode variar com a pluviosidade e o microrelevo da área, sendo que nos locais mais baixos permanece acima da superfície (WAECHTER, 1986). Na face leste, o fragmento está limitado por uma extensa área alagada formada predominantemente pela taboa ou tiririca (*Typha dominguensis*); na face norte, por lavouras de arroz (*Oryza sp.*) e nas faces sul e oeste por campos úmidos, com a presença de *Sphagnum sp.* A mata é constantemente drenada para as plantações de arroz e para a obtenção de campos de pastagem. Nas duas grades amostrais verificou-se a invasão do gado, pelo menos nos 30 primeiros metros desde a beira até o interior da mata.

Amostragens por parcelas quadradas

Foram utilizadas 56 parcelas quadradas de 25 m² (5 x 5 m) divididas em duas grades de pontos, uma com 6.000 m² (60 x 100 m) e outra com 10.000 m² (100 x 100 m) dentro do fragmento de mata paludosa (Figura 1). Considerando a área que cada quadrado cobria na mata (25 m²), a superfície total amostrada foi de 1.400 m², que corresponde a, aproximadamente, 1% do total da floresta paludosa.

As áreas estão separadas por aproximadamente 500 m, pois dentro do fragmento, encontram-se diversos estágios de regeneração ou sucessão da mata. Dentre estes, a fisionomia escolhida foi a de floresta com dossel contínuo, relativamente alto (aproximadamente 14 m) e que se desenvolve em áreas menos alagadas. Esta fisionomia, além de melhor representar as

condições originais da mata paludosa segundo relatos de moradores locais, também corresponde às áreas que nunca sofreram desmatamento para conversão em lavouras de subsistência, e são de fácil acesso. No passado esta floresta era explorada para a extração seletiva de madeira, sendo que atualmente, ocorre a extração ilegal do palmito (*Euterpe edulis*) (KINDEL, 2002).

Em cada grade os pontos foram distribuídos desde a beira do fragmento até 100 m em direção ao interior da mata, onde, a distância entre cada ponto era de 20 m (Figura 1).

Em cada um destes pontos, no momento da amostragem, foi instalada uma cerca de 50 cm de altura, delimitando o quadrado de 5 m de lado para evitar que os anfíbios fugissem durante a coleta. A cerca foi construída com tela de plástico e *nylon*, possuindo 70 cm de altura e 26 m de comprimento. A cada 100 cm de rede, foi costurada uma fita de *nylon* com 10 cm de largura, para inserção de um cano de PVC com 70 cm de comprimento. Estes canos servem de pontos para fixação da rede no solo, nesta parte da rede foi construída uma bainha, onde colocaram-se ilhóses plásticos para a inserção de estacas de barraca (*specs*), de modo a fixar a rede ao chão da mata.

As amostragens concentraram-se no mês de março de 2003. Cada parcela quadrada foi amostrada entre 30 e 45 minutos, sempre por três pessoas, no período noturno (das 19h até às 0h) conforme ROCHA *et al.* (2001). Com o auxílio de lanternas cefálicas e de luvas em látex natural com suporte têxtil e luvas de raspa de couro, a serapilheira foi cuidadosamente revirada, troncos e raízes foram remexidos, vistoriando-se também reentrâncias formadas por raízes ou árvores inclinadas. Os animais capturados foram mantidos em sacos plásticos para posterior identificação e registro dos seguintes dados: espécie, massa (utilizando balança de mesa eletrônica Sartorius, precisão de 0,001 g) e comprimento rostro-uróstilo (CRU). Após as medições os anuros eram soltos exatamente no quadrado em que foram capturados. Para marcação dos indivíduos, foi realizado o método de supressão de artelhos, seguindo um código pré-estabelecido (HEYER, 1994). Nunca se suprimia o artelho usado para prender a fêmea no amplexo.

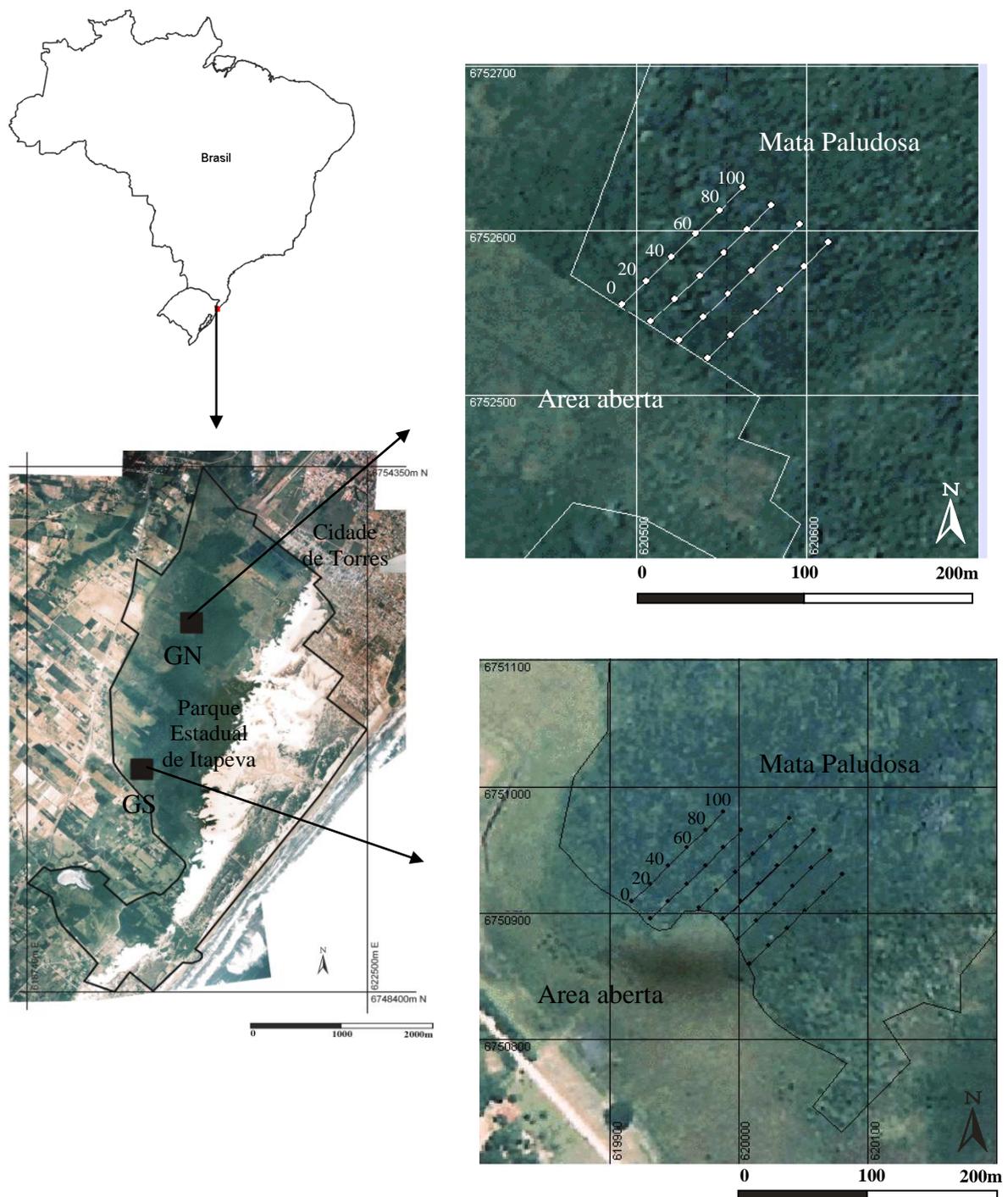


Figura 1- Localização do fragmento de mata atlântica paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres RS. GN e GS, na foto aérea, indicam a localização aproximada das áreas amostradas. Os números 0, 20, 40, 60, 80 e 100, correspondem às diferentes distâncias borda-interior da mata.

Durante as amostragens, quando possível, eram observados alguns aspectos da história natural das espécies, como, por exemplo, atividade de forrageio, reprodução e locais de desova. Somente os indivíduos que morreram, em decorrência do manuseio para o registro dos dados, foram fixados em solução de formaldeído à 10% e depositados na coleção do Laboratório de Herpetologia do Departamento de Zoologia da UFRGS.

Os dados foram padronizados para uma área de 100 m², visando facilitar a comparação com outros estudos. Para avaliar se houveram diferenças estatísticas significativas entre a densidade e a biomassa de anuros, nas distâncias desde a beira do fragmento até 100 metros em direção ao interior da mata, utilizou-se a análise da variância a partir da distância euclidiana, através de testes de aleatorização entre as unidades amostrais (quadrados) de cada distância, com o auxílio do programa MultivMinor 2.1 (PILLAR, 2001)

RESULTADOS

Foram capturados e marcados 218 indivíduos de 11 espécies pertencentes a três famílias de anuros (Tabela I). A densidade média encontrada foi de cerca de 15 anuros por 100 m², e a biomassa total encontrada foi de aproximadamente 1.452 g. Não houve recapturas durante as amostragens deste estudo. Somente em um quadrado (1,8%) não foi capturado qualquer indivíduo, sendo que o número de capturas variou de 1-11 anuros por parcela (Figura 2).

As espécies mais abundantes foram, *Eleutherodactylus henseli*, com 110 indivíduos capturados e *Leptodactylus ocellatus* com 79 indivíduos, correspondendo a 50% e 36% do total de anuros amostrados, respectivamente (Tabela I). Estas duas espécies também foram as mais freqüentes nas amostragens ocorrendo, ambas, em 67% das parcelas (Figura 3). *L. ocellatus* foi a espécie que apresentou a maior biomassa (1.188 g) seguida de

Tabela I – Número de indivíduos capturados, estimativa de densidade (anuros/100 m²) e biomassa (g) total de cada espécie de anuro na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003.

Família/Espécie	Nº de indivíduos	Indivíduos/100m ²	Biomassa(g)/1400 m ²
BRACHYCEPHALIDAE			
<i>Eleutherodactylus henseli</i>	110	7,86	89,20
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	3	0,21	1,18
BUFONIDAE			
<i>Chaunus henseli</i>	16	1,14	119,98
LEPTODACTYLIDAE			
<i>Leptodactylus araucarius</i>	3	0,21	1,50
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	79	5,64	1188,40
LEIUPERIDAE			
<i>Physalaemus cuvieri</i>	1	0,07	0,75
<i>Physalaemus gracilis</i>	1	0,07	0,86
<i>Physalaemus lisei</i>	1	0,07	1,19
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	1	0,07	1,07
HYLIDAE			
<i>Hypsiboas faber</i>	2	0,14	46,63
<i>Scinax fuscovarius</i>	1	0,07	1,69
Total	218	15,57	1452,45

Chaunus henseli com 119 g (Tabela I). Os quadrados situados na distância zero tiveram os menores valores de densidade média de anuros (Figura 4). *E. henseli* foi a espécie que teve a menor densidade média e biomassa na distância zero, enquanto as outras espécies tiveram valores distribuídos homogeneamente (Figura 5). Ao longo do gradiente borda-interior, não se verificaram mudanças na biomassa de anuros (Figura 6), exceto para *E. henseli* que teve valores menores na distância mais próxima da beira da floresta (Figura 7). Não houve diferença estatisticamente significativa ($P=0,248$) na abundância e na biomassa da anurofauna entre as diferentes distâncias amostradas.

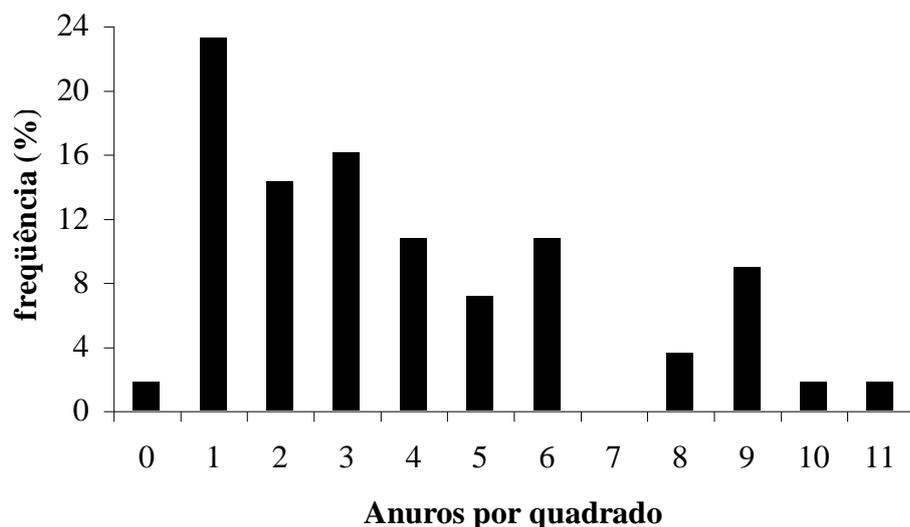


Figura 2 – Frequência de distribuição de quadrados contendo diferentes números de indivíduos amostrados na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003.

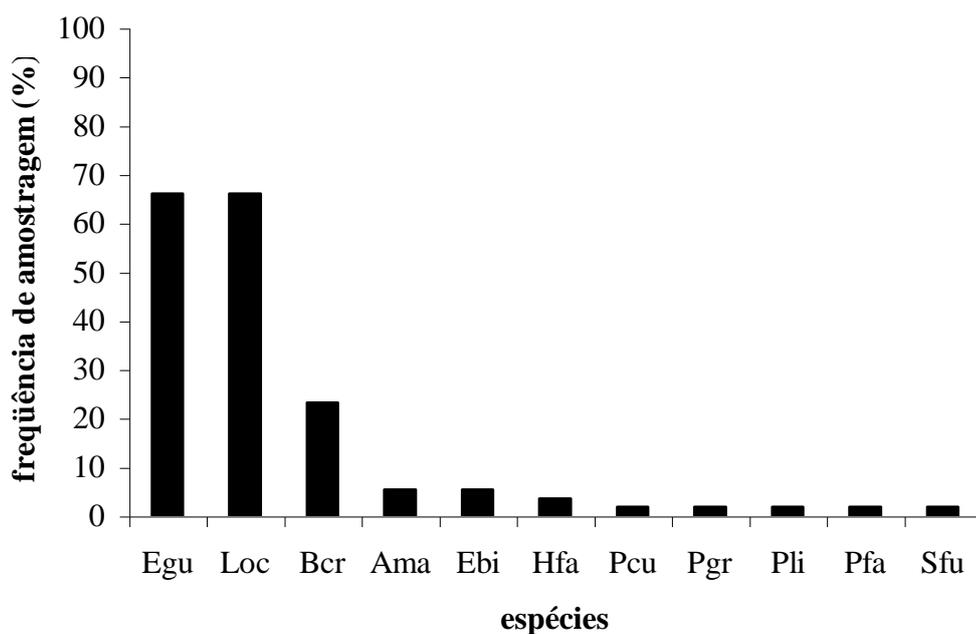


Figura 3 – Frequência de ocorrência das espécies de anuros por quadrado de amostragem na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. Onde Egu – *Eleutherodactylus henseli*, Ebi - *Eleutherodactylus binotatus*, Bcr - *Chaunus henseli*, Ama - *Leptodactylus araucarius*, Loc - *Leptodactylus ocellatus*, Pcu - *Physalaemus cuvieri*, Pgr - *Physalaemus gracilis*, Pli - *Physalaemus lisei*, Pfa - *Pseudopaludicola falcipes*, Hfa - *Hypsiboas faber* e Sfu - *Scinax fuscovarius*

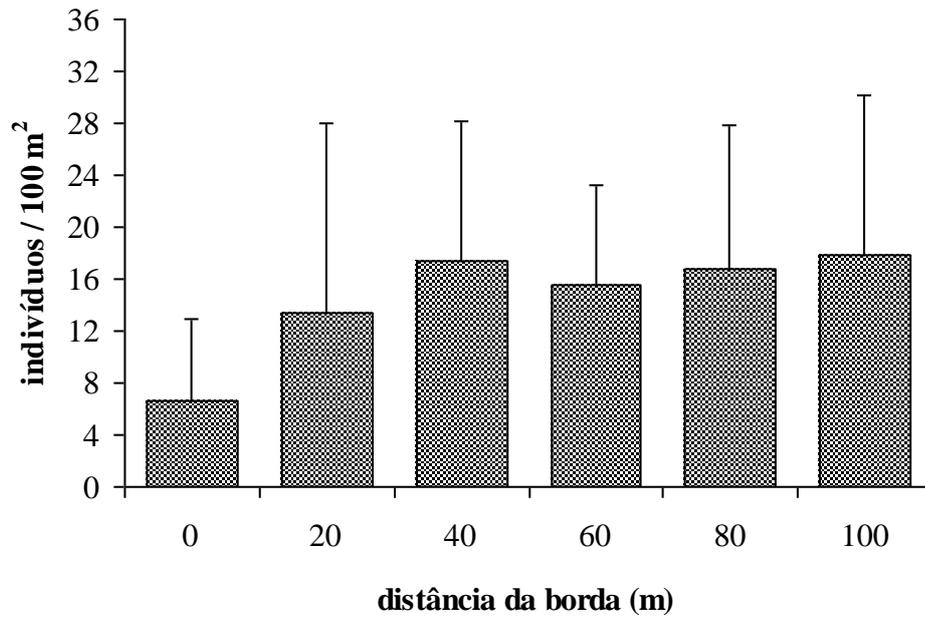


Figura 4 – Densidade média (indivíduos por 100 m²) de anuros de serapilheira ao longo do gradiente borda-interior em um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.

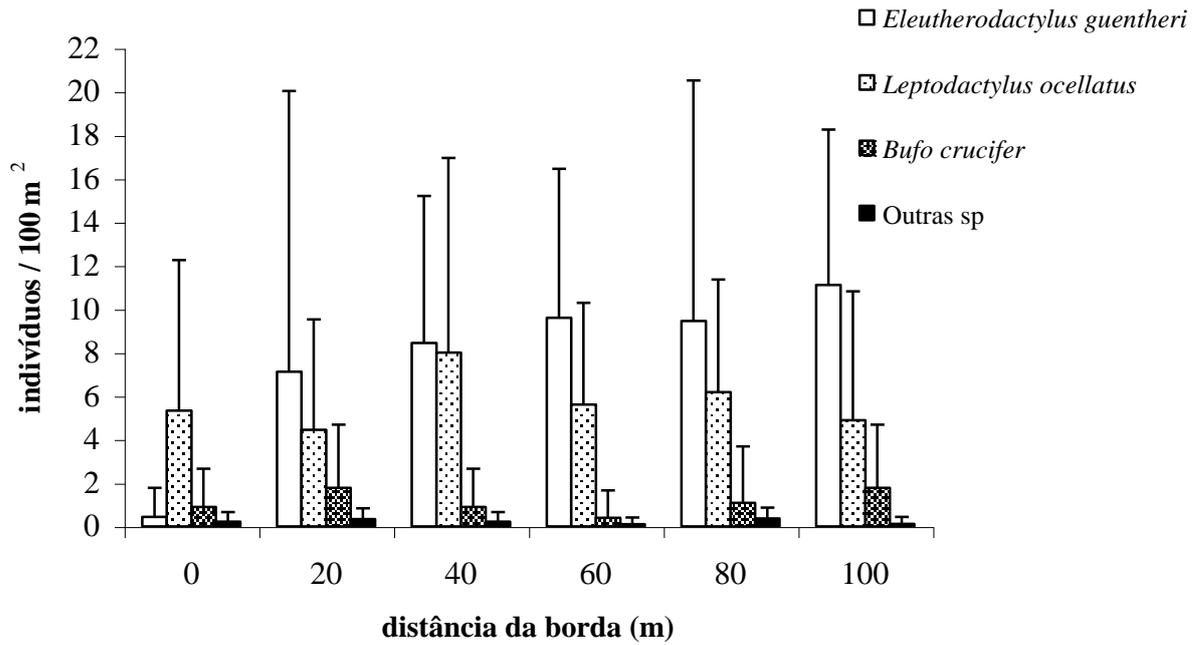


Figura 5 – Densidade média (indivíduos por 100 m²) das espécies nas diferentes distâncias na serapilheira de um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.

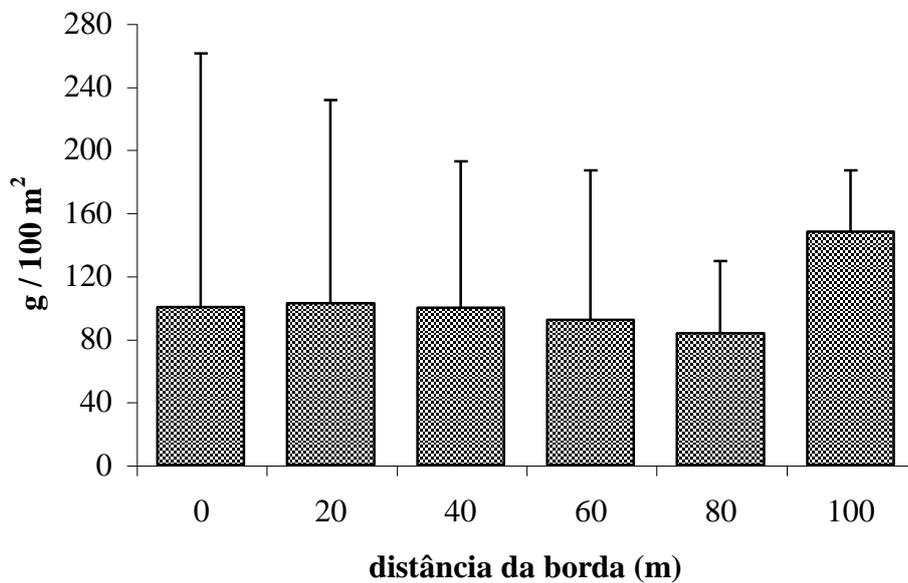


Figura 6 – Biomassa média (g / 100 m²) de anuros de serapilheira ao longo do gradiente borda-interior em um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.

DISCUSSÃO

No Parque Estadual de Itapeva ocorrem 29 espécies de anfíbios anuros (ver capítulo 1), das quais 11 foram encontradas na serapilheira (Tabela I).

Comparada a levantamentos em outras regiões da América do Sul e Central a densidade de anuros por 100 m² encontrada em Itapeva mostrou-se bastante alta (Tabela II). A alta densidade de espécies dentro do fragmento pode ser explicada por uma característica típica das matas paludosas. Como o lençol freático destas florestas é muito superficial, conferindo certa instabilidade ao solo, as árvores freqüentemente caem ou tombam, expondo suas raízes. Nestas raízes com solo descoberto formam-se muitos espaços pequenos e reentrâncias, onde, por várias vezes, foram observados diversos indivíduos de *L. ocellatus*, *E. henseli* e *L. araucarius* refugiando-se. É possível que estas espécies utilizem este espaço para forrageio além de abrigo contra dessecação e predadores. Porém para a comparação das demais informações da Tabela II é necessário a utilização de outras análises que padronizem o esforço amostral entre as diferentes áreas (nº de indivíduos capturados). Outro fator (discutido adiante), que pode estar contribuindo para o alto valor na densidade, é o histórico de perturbações antrópicas que a região vem sofrendo.

Três espécies de anuros, que são encontradas na serapilheira, *Eleutherodactylus henseli*, *E. binotatus* e *Leptodactylus araucarius*, são restritas a ambientes florestais. As duas primeiras são habitantes exclusivas da serapilheira e possuem desenvolvimento direto, realizando a postura sob folhas no interior da mata. A larva desenvolve-se diretamente dentro do ovo saindo dele como uma pequena rã (LYNN & LUTZ, 1946; HEYER, 1984; HADDAD & SAZIMA, 1992). *Leptodactylus araucarius* constrói um ninho de espuma sob a serapilheira, troncos ou raízes dentro da floresta (KWET & DI BERNARDO, 1999)

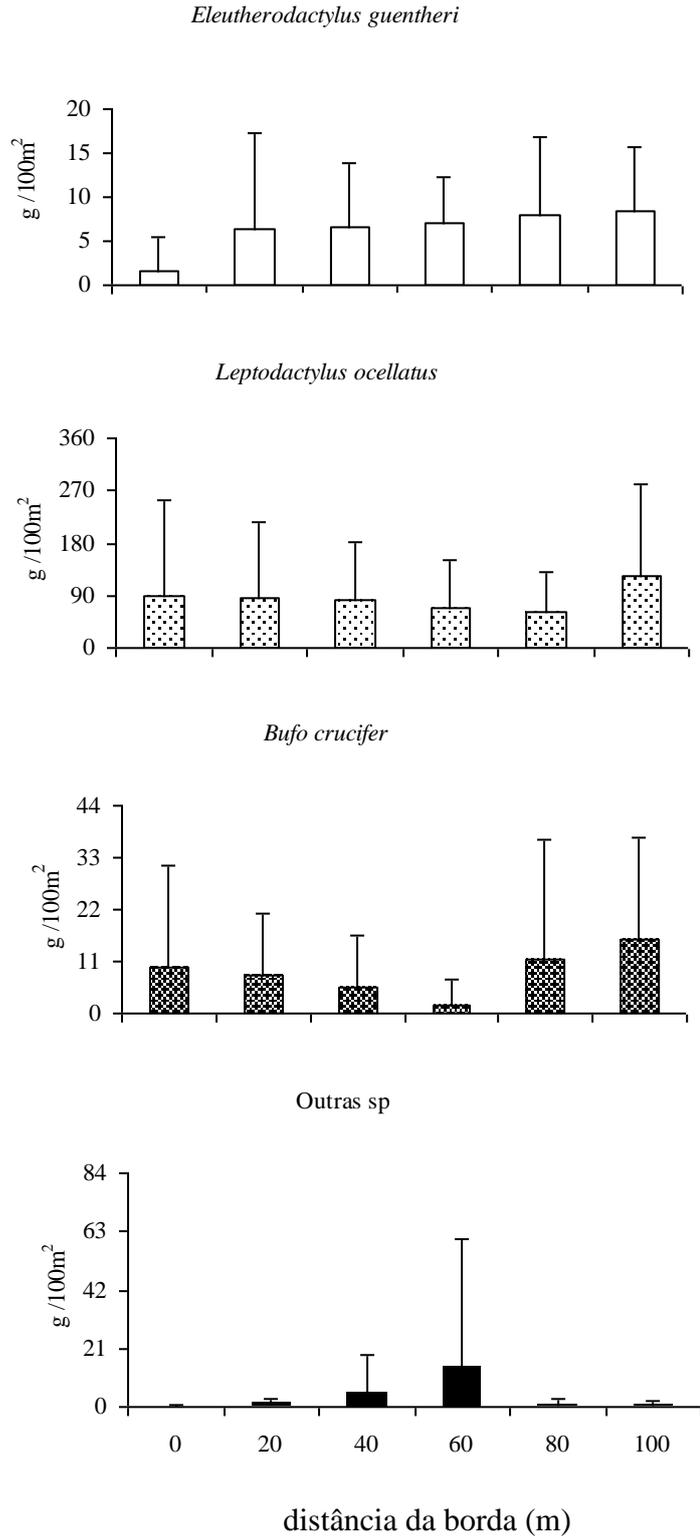


Figura 7 – Biomassa média (g/100 m²) das espécies de anuros de serapilheira ao longo do gradiente borda-interior em um fragmento de floresta paludosa no Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, no mês de março de 2003. As barras correspondem ao desvio padrão.

As outras oito espécies encontradas são relativamente comuns no Rio Grande do Sul e necessitam de corpos d'água para o desenvolvimento das larvas. Devido ao baixo número de indivíduos coletados, os registros de *Physalaemus cuvieri*, *P. gracilis*, *P. lisei*, *Pseudopaludicola falcipes*, *Hypsiboas faber* e *Scinax fuscovarius* pode ter sido ocasional na serapilheira do fragmento estudado.

Leptodactylus ocellatus é uma espécie tipicamente de áreas abertas, dependendo de corpos d'água lóticos ou lênticos (LANGONE, 1994; LAJMANOVICH, 1996; ACHAVAL & OLMOS 1997; KWET & DI BERNARDO, 1999). No Parque Estadual do Rio Doce, *L. ocellatus* apresenta grande densidade e pode ser encontrada em bordas de mata, sendo mais freqüente em formações abertas e associadas à água permanente e parada (FEIO, 1998). Segundo IZECKSOHN & CARVALHO E SILVA (2001), *L. ocellatus* é uma espécie que resiste a alterações ambientais produzidas pelo homem, pois seus girinos parecem suportar um grau de poluição de água não aceitável para outras espécies de anuros, fazendo com que essa rã ainda seja comum em muitos lugares habitados e alterados. Parece ser uma das espécies mais abundantes dentro e no entorno do PEVA (I. P. COELHO, comunicação pessoal). *Leptodactylus ocellatus*, por apresentar uma grande abundância no entorno do Parque e não ser uma espécie típica de interior de florestas, pode ter se beneficiado com as perturbações nos arredores do PEVA e invadido a mata. Existem poucos ambientes não perturbados no entorno do fragmento.

Em outras regiões do Brasil, *Chaunus henseli*, pode ser encontrado em diversos tipos de ambientes, tais como, pastagens, florestas secundárias, florestas primárias (HEYER *et al.*, 1990), e pode ser também observado em habitações distantes de corpos d'água (FEIO, 1998; IZECKSOHN & CARVALHO E SILVA, 2001). BERNARDE & MACHADO (2001) relatam a presença de *B. henseli* dentro de mata primária no Parque Estadual do Rio Guarani, Estado do Paraná. No Rio Grande do Sul, este anuro parece ocorrer sempre associado a regiões com florestas. No Parque Estadual de Itapeva, em outras observações, foram encontrados diversos indivíduos deste sapo dentro da mata, incluindo estágios mais jovens. Supõe-se que no Parque

esta espécie reproduza em ambientes de área aberta próximos à mata e, logo após a fase de girino, migre para a floresta para completar seu crescimento.

Physalaemus cuvieri habita áreas abertas (KWET & DI BERNARDO, 1999), reproduz em banhados, açudes e em corpos d'água temporários. CARDOSO (1981) e HADDAD & SAZIMA (1992) citam esta espécie como sendo tolerante a alterações ambientais, podendo ocupar vários outros tipos de ambientes.

Scinax fuscovarius é uma espécie peridomiciliar (LANGONE, 1994; ACHAVAL & OLMOS, 1997; KWET & DI BERNARDO, 1999). No Parque Estadual de Itapeva foi encontrada em ambientes totalmente antropizados como construções abandonadas e ambientes próximos a residências.

Segundo KWET & DI BERNARDO (1999), *Physalaemus lisei* habita áreas florestadas úmidas, freqüentemente florestas secundárias ou zonas de transição entre florestas e áreas abertas. Nas regiões da floresta com araucária tem sido encontrada com freqüência em áreas de reflorestamento com *Pinus* (COLOMBO, observação pessoal). No Parque Estadual de Itapeva além de ter sido capturada dentro da mata foi, diversas vezes, observada em atividade reprodutiva na beira de duas estradas que passam próximas ao Parque.

Nenhuma destas espécies foi encontrada em atividade reprodutiva dentro da mata nem tampouco seus girinos foram observados dentro das diversas poças d'água existentes no interior da floresta paludosa. Porém, algumas espécies de anuros, que ainda se reproduzem em áreas abertas, podem depender da floresta para sobreviver durante a estação não reprodutiva (BERNARDE *et al.*, 1999).

No Parque Estadual de Itapeva a alta abundância de *Leptodactylus ocellatus* e *Eleutherodactylus henseli* podem indicar que, na floresta paludosa, houve significativo impacto devido às alterações antrópicas no entorno do fragmento, tais como: drenagem da mata, através da construção de valas artificiais e criação de animais domésticos, que invadem parte do fragmento e impedem a regeneração natural da floresta pela ação predatória além da própria fragmentação da floresta. Segundo HEINEN (1992) em áreas perturbadas, o tempo desde o

início das perturbações pode influenciar na distribuição da herpetofauna, através das mudanças na cobertura do dossel por processos sucessionais.

Na Serra do Japi, GIARETTA *et al.* (1997) encontraram altos valores de dominância para duas espécies do gênero *Eleutherodactylus*. GIARETTA *et al.* (1999), no Parque Florestal do Itapetinga, encontraram também altos valores de dominância para *Brachycephalus ephippium*. Os autores atribuem tais valores como resultado de ambientes em estágios recentes de sucessão ou que sofrem perturbação sazonal. Tanto na Serra do Japi quanto no Parque Florestal do Itapetinga, longos períodos de seca, ocorrência esporádica de incêndios e histórico de ações antrópicas, podem ser responsáveis por estes altos valores de dominância.

Apesar de não ter sido encontrada significância estatística nas diferenças entre a densidade e a biomassa de anuros desde a borda até o interior da mata, a baixa densidade de *Eleutherodactylus henseli*, nos primeiros metros da floresta parece indicar efeito de borda. Observa-se uma tendência de que a densidade de *Eleutherodactylus* aumente conforme aumenta a distância em relação à beira da floresta, porém esta diferença não se mostrou estatisticamente significativa pela análise de variância via testes de aleatorização ($P < 0,05$) (Figura 5). Nos primeiros 20 metros a densidade desta espécie foi muito baixa, o que pode ser explicado pela proximidade de um ambiente aberto, já que existe uma interrupção abrupta da mata. Nesta distância, possivelmente, as condições de umidade não lhe sejam favoráveis, caracterizando o efeito de borda para esta espécie. SCHLAEPFER & GAVIN (2001) encontraram um padrão de distribuição semelhante para duas espécies de *Eleutherodactylus* na Costa Rica sendo que estas foram menos abundantes em pontos amostrais próximos à borda, do que em pontos no interior da floresta. Mudanças no microhabitat, associadas ao efeito de borda tais como: incidência de vento, insolação, variações de temperatura, umidade do ar e do solo reduzidas, número de troncos caídos reduzido, podem afetar a distribuição dos anuros em remanescentes florestais (SCHLAEPFER & GAVIN, 2000; TORAL *et al.*, 2002).

ROGOWITZ *et al.* (1999) relatam que a performance de salto de duas espécies do gênero *Eleutherodactylus*, que ocorrem em Porto Rico, diminui significativamente com o aumento da

exposição a condições propícias à dessecação, características de ambientes abertos, conferindo menor mobilidade a estas rãs. Outro fato que corrobora esta idéia é que muitos indivíduos deste gênero, presentes no PEVA, mostraram-se extremamente sensíveis ao manuseio, sendo que vários morreram em decorrência da manipulação para os registros das medidas, como massa e tamanho.

A composição das espécies e a grande abundância de *Eleutherodactylus henseli* e *Leptodactylus ocellatus* podem indicar o efeito da fragmentação e das alterações nos ambientes circundantes sobre a floresta. Embora não tenha sido encontrada diferença significativa pelos testes utilizados nas distâncias amostradas, os dados evidenciaram uma tendência à manifestação do efeito de borda para *Eleutherodactylus henseli*. Porém estudos sobre a biologia e/ou ecologia de cada uma destas espécies, ou um remodelamento na amostragem para avaliação do efeito de borda podem auxiliar na comprovação destas hipóteses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 1997. **Anfibios y reptiles del Uruguay, Ed. Serie Fauna, 1.** Montevideo, Barreiro y Ramos S.A., 128 p.
- ALLMON, W. D. 1991. A plot study of forest floor litter frogs, central amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **7**:503-522.
- ALMEIDA, A. P. & ANGULO, A. 2002. *Leptodactylus araucarius*(NCN). Reproduction. **Herpetological Review**, Ohio, **33** (3): 197-198.
- BERNARDE, P. S., KOKUBUM, M. N. C., MACHADO, R. A. & ANJOS, L. 1999. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no Estado de Rondônia, Brasil (amphibia, anura). **Acta Amazônica**, Manaus, **19**(4): 555-562.
- BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil, (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, **14** (2): 93-104.

- BRAUN, P.C. & BRAUN, C.A.S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 56:121-146.
- CARDOSO, A. J. 1981. Biologia e sobrevivência de *Physalaemus cuvieri* Fitz., 1826 (Amphibia, Anura) na Natureza. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 33(9): 1224-1228.
- CITADINI-ZANETTE, V. & BAPTISTA, L.R.M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto alegre, 45:1-87.
- FAUTH, J. E. 1989. Elevational patterns of species richness, evenness, and abundance of the Costa Rican leaf litter herpetofauna. **Biotropica**, Washington, 21(2):178-185.
- FEIO, R. N. 1998. **Anfíbios anuros do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Instituto Estadual de Florestas, 32p.
- 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**, Ohio, 29(2):117-118.
- GASCON, C. 1996. Amphibian litter fauna and river barriers in flooded and non-flooded amazonian rain forests, **Biotropica**, Washington, 28 (1):136 –140.
- GAYER, S. M. P., KRAUSE, L. S. & GOMES, N. 1988. Lista preliminar dos anfíbios da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil, **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 5(3): 419-425.
- GIARETTA, A. A., SAWAYA, R. J., MACHADO, G., ARAUJO, M. S., FACURE, K. G., MEDEIROS, H. F. & NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 14(2): 342-346.
- GIARETTA, A. A., FACURE, K. G., SAWAYA, R. J. MEYER, De M. & CHEMIN, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in montane forest of southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. **Biotropica**, Washington, 31 (4):669 – 674.

- HADDAD, C. F. B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p 188-211. In: L. P. C. Morellato (Org.). **Historia natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da UNICAMP/FAPESP, 321p.
- HEINEN, J. T. 1992. Comparisons of the leaf-litter herpetofauna in abandoned cacao plantations and primary rain forest in Costa Rica: some implications for faunal restoration. **Biotropica**, Washington, **24** (3): 431-439.
- HEYER, W. R. 1984. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guenteri* and closely related species (amphibia: anura: leptodactylidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington, 402: 1-41.
- HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G., PEIXOTO, O. L. & CRAIG, N. E. 1990. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, **31** (4): 231-410.
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO E SILVA, S. P. 2001. **Anfíbios do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 148p.
- JAEGER, R. G. & INGER R. F. 1994. Quadrat Sampling. p 97-102. In W.R. HEYER, *et al* (Eds.). **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, xix+364p.
- KINDEL, A. 2002. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do faxinal, Torres, RS**. Instituto de Biociências. Curso de pós-graduação em botânica. Tese de doutorado, UFRGS, Porto Alegre. 103 p.
- KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. **Pró-Mata Anfíbios**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 107 p.
- LAJMANOVICH, R. C. 1996. Dinamica trófica de juveniles de *Leptodactylus ocellatus* (anura: leptodactylidae) en una isla del Paraná, Santa Fe, Argentina. **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, **10** (1-2): 11-23.
- LANGONE, J. A. 1994. **Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos)**, N° 5, **série de divulgación**, Montevideo, Museo Damaso Antonio Larrañaga. 123 p.

- LIEBERMANN, S. S. 1986. Ecology of the leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. **Acta Zoologica Mexicana**, Ciudad de Mexico, 15:1-71.
- LYNN, W. G. & LUTZ, B. 1946. The development of *Eleutherodactylus guenteri* STDNR. 1864 (Salentia). **Boletim do Museu Nacional-Zoologia**, Rio de Janeiro, 71: 1-12.
- MARSH, D. M. & PEARMAN, P. B. 1997. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of leptodactylid frogs in an andean montane forest. **Conservation Biology**, Boston, **11** (6): 1323-1328.
- MORENO, J.A. 1961 **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, 42 p.
- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Evolution and Ecology**, Londres, **10** (2): 58-62.
- PILLAR, V. D. 2001. MULTIV: software para análise multivariada, auto-reamostragem bootstrap e testes de aleatorização. Porto Alegre, Departamento de Ecologia, UFRGS.
- ROCHA, C. F. D. SLUYS, M. V., ALVES, M. A. S., BERGALLO, H. G. & VRCIBRADIC, D. 2001. Estimates of floor litter frog communities: a comparison of two methods. **Austral Ecology**, Carlton, 26: 14-21.
- ROGOWITZ, G. L., RIVERA, M. C. & PUIGDOLLER, K. N. 1999. Water loss, cutaneous resistance, and effects of dehydration on locomotion of *Eleutherodactylus* frogs. **Journal of Comparative Physiology B**, New York, 169: 179-186.
- SCHLAEPFER, M. A. & GAVIN, T. A. 2001. Edge effects on lizards and frogs in tropical forest fragments. **Conservation Biology**, Boston, **15** (4): 1079-1090.
- SCOTT, N. J. Jr. 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical forest litter. **Biotropica**, Washington, **8** (1):41-58.
- TORAL, E. C., FEINSINGER, P. & CRUMP, M. L. 2002. Frogs and a cloud-forest edge in Ecuador. **Conservation Biology**, Boston, **16**(3): 735-744.

WAECHTER, J. L. 1980. **Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinal, Torre, Rio Grande do Sul.** Instituto de Biociências. Curso de pós-graduação em botânica, dissertação de mestrado, UFRGS, Porto Alegre. 104 p.

WAECHTER, J. L. 1986 Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, 34:39-49.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Estadual de Itapeva é uma Unidade de Conservação que abriga uma considerável riqueza de anuros. Porém, devido à constante destruição da Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul e a falta de estudos sobre a anurofauna, principalmente nas matas paludosas, não podemos saber o que foi perdido ou como era a diversidade e riqueza da anurofauna nestas florestas. O que vemos hoje, no Parque, pode ser o resultado da degradação ambiental que a região sofreu ao longo dos anos. Mesmo assim, ainda podemos encontrar espécies como, por exemplo, *Melanophryniscus dorsalis* e *Sphaenorhynchus surdus*. Para conservá-las efetivamente, deve sair do papel a criação de UCs e a regulamentação do uso do solo no entorno delas, ao longo da planície costeira e de sua junção com as encostas do planalto. As políticas públicas para que isto ocorra devem ser incentivadas e fomentadas.

Com a continuidade das pesquisas relacionadas à anurofauna no Parque Estadual de Itapeva e seus arredores, pela presença de ambientes favoráveis e pelo fato de outras espécies terem sido registradas em outras áreas de mata paludosa e florestas de regiões mais baixas na planície costeira do Rio Grande do Sul, é possível que na área do Parque ainda ocorram *taxa* novos.

É necessária a elaboração de estudos que identifiquem outros fragmentos de mata paludosa ao longo da planície costeira, abordando aspectos quali e quantitativos da anurofauna, relacionando com: tamanho do fragmento, localização, distância entre cada fragmento e entorno de cada fragmento, bem como trabalhar com as espécies que são dependentes e ou restritas a estes ambientes, principalmente com as do gênero *Eleutherodactylus*. Como as espécies deste gênero no Rio Grande do Sul estão confinadas em florestas, seriam ideais estudos de genética de populações, verificando se existe fluxo gênico entre as populações em diferentes fragmentos, bem como para monitoramento das condições das florestas no Estado, já que é uma espécie abundante, relativamente de fácil identificação e captura. Estudos populacionais com outras espécies de anuros dependentes e ou restritas a ecossistemas da planície costeira, observando os

requerimentos biológicos para sobrevivência de cada uma delas em cada fragmento, seriam contribuições valiosas para a preservação destes ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 1997. **Anfibios y reptiles del Uruguay, Ed. Serie Fauna, 1.** Montevideo, Barreiro y Ramos S.A., 128 p.
- AINCHINGER, M. 1991. Faunal deficit of anurans in tropical farmland of Amazonian, Peru. **Alytes**, Paris, 9: 23-32.
- ALFORD, R. A. & RICHARDS, S. J. 1999. Global amphibian decline: a problem in applied ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, 30:133-65.
- ALLMON, W. D. 1991. A plot study of forest floor litter frogs, central amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, 7:503-522.
- ALMEIDA, A. P. & ANGULO, A. 2002. *Leptodactylus araucarius*(NCN). Reproduction. **Herpetological Review**, Lawrence, 33 (3): 197-198.
- AZEVEDO- RAMOS C. & GALLATI, U. 2002. Patterns of amphibian diversity in brazilian amazonia: conservation implications. **Biological Conservation**, Essex, 103: 103-111.
- BEEBEE, T. J. C. 1996. **Ecology and conservation of Amphibians**. Chapman & Hall, London. vii + 214p.
- BERNARDE, P. S., KOKUBUM, M. N. C., MACHADO, R. A. & ANJOS, L. 1999. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no Estado de Rondônia, Brasil (amphibia, anura). **Acta Amazônica**, Manaus, 19 (4): 555-562.
- BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2001. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil, (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, 14 (2): 93-104.
- BRAUN, P.C. & BRAUN, C.A.S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 56:121-146.
- BRAUN, P.C. 1978. Ocorrência de *Melanophryniscus stelzneri dorsalis* (Mertens, 1933) no estado de Santa Catarina, Brasil (Anura, Bufonidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 51:39-41.

- BRAUN, P. C. & BRAUN, C. A. S. 1979. Nova espécie de *Melanophryniscus* Gallardo, 1961 do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Anura, Bufonidae). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 54:7-16.
- CARDOSO, A. J. 1981. Biologia e sobrevivência de *Physalaemus cuvieri* Fitz., 1826 (Amphibia, Anura) na Natureza. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 33 (9): 1224-1228.
- CITADINI-ZANETTE, V. & BAPTISTA, L.R.M. 1989 Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto alegre, 45:1-87.
- DOBROVOLSKY, R. 2004. **Análise de paisagem do Parque Estadual de Itapeva**. Instituto de Biociências. Monografia de bacharelado em ciências biológicas, ênfase ambiental, UFRGS, Porto Alegre, 35 p.
- DONELLY, M. A. & CRUMP, M. L. 1998. Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages, **Climatic Change**, Dordrecht, 39:541 – 561.
- FAUTH, J. E. 1989. Elevational patterns of species richness, evenness, and abundance of the Costa Rican leaf litter herpetofauna. **Biotropica**, Washington, 21 (2):178-185.
- FEIO, R. N. 1998. **Anfíbios anuros do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Instituto Estadual de Florestas, 32p.
- 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**, Curitiba, 5 (3):419-425.
- 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**, Lawrence, 29 (2):117-118.
- GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios p 85-100. In: Fontana, C. S., Bencke G. A. & Reis, R. E. (Orgs.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS.

- GASCON, C. 1996. Amphibian litter fauna and river barriers in flooded and non-flooded amazonian rain forests, **Biotropica**, Washington, **28** (1): 136 –140.
- GIARETTA, A. A., SAWAYA, R. J., MACHADO, G., ARAUJO, M. S., FACURE, K. G., MEDEIROS, H. F. & NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **14** (2): 342-346.
- GIARETTA, A. A., FACURE, K. G., SAWAYA, R. J. MEYER, De M. & CHEMIN, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in montane forest of southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. **Biotropica**, Washington, **31**(4):669 – 674.
- GUDYNAS, E. & GEHRAU, A. 1981. Notas sobre la distribuicion y ecologia de *Limnomedusa macroglossa* (Dumeril e Bibron, 1841) en Uruguay (Anura, Leptodactylidae). **Iheringia, Serie Zoologia**, Porto Alegre, 60: 81-99.
- HADDAD, C. F. B. & SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p 188-211. In: L. P. C. Morellato (Org.). **Historia natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da UNICAMP/FAPESP, 321p.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo, p. 17-26. In: C. A. JOLY & C. E. M. BICUDO (Orgs.). **Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados**. Ricardo M. C. Castro (Ed.). Sao Paulo, FAPESP, 77p.
- HEINEN, J. T. 1992. Comparisons of the leaf-litter herpetofauna in abandoned cacao plantations and primary rain forest in Costa Rica: some implications for faunal restoration. **Biotropica**, Washington, **24** (3):431-439.
- HEYER, W. R. 1984. Variation, systematics, and zoogeography of *Eleutherodactylus guenteri* and closely related species (amphibia: anura: leptodactylidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington, 402: 1-41.

- HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G. & PEIXOTO, O. L. 1988. Decimations, extinctions and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. **Biotropica**, Washington, **20** (3):230-235.
- HEYER, W. R., RAND, A. S., CRUZ, C. A. G., PEIXOTO, O. L. & CRAIG, N. E. 1990. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, **31** (4): 231-410.
- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. A. C. & FOSTER M. S. 1994. **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, 364p.
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO E SILVA, S. P. 2001. **Anfíbios do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 148p.
- JAEGER, R. G. & INGER R. F. 1994. Quadrat Sampling. p 97-102. In W.R. HEYER, *et al* (Eds.). **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, xix+364p.
- KINDEL, A. 2002. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do faxinal, Torres, RS**. Instituto de Biociências. Curso de pós-graduação em botânica. Tese de doutorado, UFRGS, Porto Alegre. 103 p.
- KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. **Pró-Mata Anfíbios**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 107 p.
- LAJMANOVICH, R. C. 1996. Dinamica trófica de juveniles de *Leptodactylus ocellatus* (anura: leptodactylidae) en una isla del Paraná, Santa Fe, Argentina. **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, **10** (1-2): 11-23.
- LANGONE, J. A. 1994. **Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos)**, N° 5, **série de divulgación**, Montevideo, Museo Damaso Antonio Larrañaga. 123 p.
- LIEBERMANN, S. S. 1986. Ecology of the leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. **Acta Zoologica Mexicana**, Ciudad de Mexico, 15:1-71.
- LINDEMAN, J. C., IRGANG, B., PORTO, M. L. P., LOSCHEITER, M. L. & BATISTA, L. R. M. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil, II.

- Levantamento florístico da planície do curtume, da área de itapeva e da área colonizada. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, 21:15-52.
- LOPEZ, L. C. S. & RODRIGUES, P. J. F. P. 1999. Frogs and snakes as a phoretic dispersal agents of bromeliad ostracods (limnocytheridae: *Elpidium*) and annelids (naididae: *Dero*). **Biotropica**, Washington, **31** (4):705-708.
- LYNN, W. G. & LUTZ, B. 1946. The development of *Eleutherodactylus guenterei* STDNR. 1864 (Salentia). **Boletim do Museu Nacional-Zoologia**, Rio de Janeiro, 71: 1-12.
- MANEYRO, R. & LANGONE, J. A. 2001. Categorización de los anfibios del Uruguay. **Cuadernos de Herpetologia**, Buenos Aires, **15** (2): 107-118.
- MARSH, D. M. & PEARMAN, P. B. 1997. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of leptodactylid frogs in an andean montane forest. **Conservation Biology**, Boston, **11** (6): 1323-1328.
- MORENO, J.A. 1961 **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, 42 p.
- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Evolution and Ecology**, Londres, **10** (2): 58-62.
- PILLAR, V. D. 2001. **MULTIV: software para análise multivariada, auto-reamostragem bootstrap e testes de aleatorização**. Porto Alegre, Departamento de Ecologia, UFRGS.
- POUGH, H. F., JANIS, C. M. & HEISER, J. B. 1999. **Vertebrate Life**. Prentice Hall, New Jersey, xvii + 733p.
- ROCHA, C. F. D. SLUYS, M. V., ALVES, M. A. S., BERGALLO, H. G. & VRCIBRADIC, D. 2001. Estimates of floor litter frog communities: a comparison of two methods. **Austral Ecology**, Carlton, 26: 14-21.
- ROGOWITZ, G. L., RIVERA, M. C. & PUIGDOLLER, K. N. 1999. Water loss, cutaneous resistance, and effects of dehydration on locomotion of *Eleutherodactylus* frogs. **Journal of Comparative Physiology B**, New York, 169: 179-186.

- SCHLAEPFER, M. A. & GAVIN, T. A. 2001. Edge effects on lizards and frogs in tropical forest fragments. **Conservation Biology**, Boston, **15** (4): 1079-1090.
- SCOTT, N. J. Jr. 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical forest litter. **Biotropica**, Washington, **8** (1):41-58.
- SEMLITSCH, R. D. 2003. **Amphibian Conservation**. Smithsonian Institution Press, xi + 324p.
- STEBBINS, R. C. & COHEN, N. W. 1995. **A natural history of amphibians**. Princenton University Press, New Jersey. xvi + 316p
- TORAL, E. C., FEINSINGER, P. & CRUMP, M. L. 2002. Frogs and a cloud-forest edge in Ecuador. **Conservation Biology**, Boston, **16**(3): 735-744.
- WAECHTER, J.L. 1980. **Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinal, Torre, Rio Grande do Sul**. Instituto de Biociências. Curso de pós-graduação em botânica. Dissertação de mestrado, UFRGS, Porto Alegre. 104 p.
- WAECHTER, J.L. 1986 Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, 34:39-49.
- WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, **243** (4):249-255.
- YOUNG, B. E., LIPS, K. R., REASER, J. K., IBAÑEZ, R. SALAS, A. W., CEDENO, J. R. COLOMA, L. A., RON, S., La MARCA, E. MEYER, J. R., MUÑOZ, A., BOLANOS, F., CHAVES, G. & ROMO, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. **Conservation Biology**, Boston, **15** (5):1213-1223.