



COMPOSIÇÃO DA DIETA DE *LITHOBATES CATESBEIANUS* (SHAW, 1802), ESPÉCIE INVASORA, NO ESTADO DO PARANÁ.

P.T. Leivas¹

M.O. Moura²; F.W.T. Leivas³; C. Hiert⁴

1-Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós - Graduação de Ecologia e Conservação, Centro Politécnico, Jardim das Américas, Caixa Postal 19031, CEP 81531 - 980. ptleivas@yahoo.com.br

2-Universidade Estadual do Centro - Oeste, Setor de Ciências Agrárias e Naturais, Núcleo de Pesquisas Ambientais.

3-Universidade Federal do Paraná, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós - Graduação em Entomologia.

4-Universidade Estadual do Centro - Oeste, *Campus CEDETEG*, Museu de Ciências Naturais de Guarapuava.

INTRODUÇÃO

O efeito antrópico no ambiente natural é um dos fatores que comprometem com maior intensidade a biodiversidade do planeta. Estas interferências ocorrem, na sua maioria, visando a geração de renda através da retirada de produtos naturais (desmatamento) e pela introdução de espécies para criação.

A introdução de espécies é realizada pelo homem ao longo dos tempos e tem se intensificado nas últimas décadas devido ao aumento da conectividade entre os povos. Os problemas gerados pelo estabelecimento de espécies exóticas representam atualmente a segunda causa da perda de diversidade biológica no planeta e um dos principais e mais complexos problemas sócio - ambientais para as nações, já que o custo ambiental e de programas de manejo/restauração são extremamente altos e arcados pela coletividade (Courtenay, 1993; Ziller, 2000; McNeely, *et al.*, 2001; Ramos *et al.*, 2004).

Os mecanismos que permitem as espécies exóticas colonizarem e se desenvolverem em simpatria com espécies autóctones, bem como seus impactos nessas comunidades, não são totalmente conhecidos. Inicialmente relatos indicam que elas atuam modificando a estrutura trófica das comunidades nativas, podendo causar declínio populacional destas, pelo deslocamento de espécies por competição, predação e disseminação de parasitas e doenças. Porém, estes efeitos se traduzirão, em escalas mais amplas, como em modificações na estrutura das comunidades. (Agostinho & Julio, 1996; Lodge, 1993; Haag *et al.*, 1993; Petren & Case, 1996; Kupferberg, 1997; Hernandez, 2006).

No Brasil ocorrem cerca de 148 espécies exóticas invasoras animais, sendo este número crescente. A lista de espécies invasoras compreende diferentes grupos como, invertebrados terrestres e aquáticos, peixes, aves, mamíferos, reptéis e anfíbios. Entre os anfíbios anuros, duas espécies são registradas, *Xenopus laevis* (Daudin, 1802) conhecida como Rã

africana e *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802), conhecida como rã - touro. *Lithobates catesbeianus* originalmente se distribuiu do sudoeste do Canadá, leste e centro sul dos Estados Unidos até Veracruz, no México mas, devido ao seu potencial econômico, foi introduzida em 41 países, assim também no Brasil (Ficetola *et al.*, 2007; Horus, 2009).

No Brasil, a introdução ocorreu em 1935 por Cryll Harrison, que iniciou a criação da espécie na baixada fluminense, Estado do Rio de Janeiro e posteriormente, foram ampliadas para outros estados. No entanto, devido a problemas técnicos e carência no conhecimento sobre os aspectos da biologia e manejo da espécie em cativeiro, algumas criações não tiveram sucesso. Em muitos casos, nas criações desativadas, os animais foram soltos no ambiente natural onde se adaptaram às condições climáticas e ecológicas locais (Vizotto, 1984; Jared & Toledo, 1989; Wekerlin Filho, 1998). Os primeiros registros da espécie em ambiente natural foram realizados em 1988, nos municípios de Suzano e Ribeirão Pires, estado de São Paulo, e atualmente sua ocorrência é descrita em vários estados brasileiros como Piauí, Goiás, Alagoas, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná (Guix, 1990; Giovanelli *et al.*, 2008).

Lithobates catesbeianus é uma espécie de grande porte com hábitos generalistas. A dieta da espécie em fase larval é predominantemente herbívora podendo também predação ovos e larvas de outras espécies de anuros. Na fase adulta é baseada em proteína animal, invertebrados e vertebrados como salamandras, peixes, jacarés, tartarugas e anuros incluindo membros da mesma espécie (Bury & Whelan, 1984; Boelter 2004).

Existem evidências que *L. catesbeianus* exerce predação sobre espécies nativas de anfíbios anuros. Um estudo nos municípios de Agudos e Nova Palma, estado do Rio Grande do Sul, que avaliou a dieta da espécie, registrou além de invertebrados, mamíferos, reptéis e anuros. Dentre os anuros foram encontradas espécies nativas como *Dendropsophus minutus*

(Peters, 1872), *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) e *Physalammus cuvieri* (Fitzinger, 1826). Além da predação sobre outras espécies, alguns estudos descrevem o comportamento canibalista de *L. catesbeianus* (Boelter, 2004; Leivas, *obs. pess.*).

No entanto, as interferências da espécie *L. catesbeianus* nas comunidades autóctones não estão restritas somente a predação e competição, a sobreposição de dieta e nicho espacial e temporal também pode ser um fator preponderante. Em uma comunidade de anuros em Goiás, após a introdução de *L. catesbeianus* ocorreu um aparente desaparecimento de *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) e *L. labyrinthicus* (Spix, 1824), espécies consideradas abundantes anteriormente no local (Batista, 2002). Da mesma forma, estudos indicam um declínio da população de *Rana aurora* em resposta à introdução de *L. catesbeianus* na Califórnia (Werner *et al.*, 1995; Lawer *et al.*, 1999). Esses estudos, no entanto, apenas indicam um cenário que sugere uma associação negativa de *L. catesbeianus* e espécies nativas.

OBJETIVOS

Considerando que os efeitos primários de *L. catesbeianus* são relacionadas à predação, o presente trabalho tem como objetivo geral determinar a composição da dieta de *L. catesbeianus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo e Amostragem

Foram realizadas coletas mensais noturnas (20:00 as 24:00 hs), no período de junho de 2008 a fevereiro 2009. Os locais amostrados foram tanques de piscicultura desativados nos municípios de Campina Grande do Sul (25°19'00" S e 49°51'00" W), Quatro Barras (25°22'00" S e 49°44'00" W) e Bocaiúva do Sul (25°15'42" S e 49°05'38" W), no estado do Paraná. A coleta foi realizada com auxílio de lanternas, puçá e físga. Após coletados, os espécimes eram sacrificados e levados em laboratório para análise.

Procedimento Laboratorial

Em laboratório foram registrados o comprimento rostro - cloacal (CRC) e peso total (PT), com auxílio de balança de precisão (0,01 g) e paquímetro (mm). Em seguida os exemplares foram dissecados ventralmente para a remoção dos estômagos e da primeira porção do intestino (Schoener, 1989). No mesmo procedimento foi realizada a sexagem através da análise macroscópica das gônadas. O conteúdo dos estômagos foi fixado em solução de álcool a 70% para análise posterior. Os itens foram identificados e quantificados, sendo a identificação realizada ao menor nível taxonômico possível com auxílio de especialistas, chaves de identificação (Triplehorn & Johnson, 2005) e comparação com morfo - espécies.

Análise dos Dados

Foram estimadas as Frequências de Ocorrência (%) dos itens nas dietas e durante e estações de amostragens (inverno, primavera e verão). Foram analisadas as diferenças do CRC e PT entre machos e fêmeas através do teste ANOVA e verificado a correlação entre o tamanho dos exemplares com

número e diversidade dos itens da dieta através de Teste de Correlação. A análise de dados foi realizada com o programa R(R CRAN).

Os itens alimentares foram agrupados nas seguintes categorias: Arachnida, Insecta, Vertebrados e Outros itens (que abrange Crustacea, Mollusca, Annelida, Myriapoda e rochas), sendo então testados entre as estações climáticas amostradas (inverno, primavera e verão) utilizando - se o teste de independência ou qui - quadrado (X^2), com alfa de 0,05 (Zar, 1996).

RESULTADOS

Foram capturados 150 exemplares de *L. catesbeianus*, sendo 87 fêmeas e 63 machos. As fêmeas mediam entre 6,0 e 17,6 cm e pesavam entre 20,99 e 508,30 g, e os machos mediam entre 7,6 a 15,6 cm e pesavam entre 38,48 e 391,50 g. A relação entre o PT e CRC foi positiva tanto para machos ($r=0,92$) quanto para fêmeas ($r=0,93$). As fêmeas e machos não apresentaram dimorfismo sexual para os valores de CRC e PT ($t < 0,05$) (CRC 11,73 SD+ - 2,60 para machos e 11,84 SD+ - 2,01 para fêmeas / PT 193,54 SD+ - 118,27 para fêmeas e 189,23 SD+ - 92,51 para machos).

Dentre os estômagos analisados, 135 (90%) continham de 1 a 39 itens, média de 4,64 itens por estômago, e 15 (10%) estavam vazios. Foram encontrados itens referentes a nove grupos animais, vertebrados e invertebrados, além de vestígio de plantas e rochas. O número e a diversidade dos itens não estão relacionados com o tamanho dos espécimes analisados ($r = - 0,04$ e $r = - 0,12$, respectivamente).

Os invertebrados (109,46%) foram representados por Mollusca (0,68%), Annelida (2,70%), Crustacea (3,38%), Myriapoda (4,05%), Arachnida (23,65%) e Insecta (75%). Insecta foi mais representativo com nove ordens (Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Odonata, Orthoptera e Phasmida), sendo Coleoptera o item mais abundante, seguido por Hymenoptera.

Os vertebrados representaram 19,59% dos itens da dieta, sendo que em 2,70% não foi possível a identificação. Os outros itens foram representados por Anura (12,16%), Osteichthyes (3,38%), e Aves (1,35%). Os registros das aves foram vestígios de penas, o que pode ser resultado de ingestão accidental bem como a de plantas e rochas (Boelter, 2004; Hirai, 2004; Barroso *et al.*, 2009).

Entre os anuros nativos predados foram registrados espécimes da família Hylidae e *Rhinella crucifer* (Wied Neuwied, 1821). Foi registrada a predação de girinos de *L. catesbeianus*, caracterizando além da atividade predatória sobre espécies nativas e hábitos canibalistas. A predação de *R. crucifer* ainda não havia sido descrita. Este fato havia sido associado à presença de glândula paratóide e ao tamanho da espécie (Boelter, 2004). A predação de girinos de *L. catesbeianus* indica uma atividade canibalista da espécie principalmente sob fase larval. O canibalismo em *L. catesbeianus* foi registrado em outros estudos (Boelter, 2004; Barroso *et al.*, 2009), no entanto, com uma frequência menor e na fase pós - metamórfica. Já a presença de espécimes de Hylidae reforçam os dados do efeito

de *L. catesbeianus* na anurofauna local no Rio Grande do Sul (Boelter, 2004).

Analisando sazonalmente a frequência de todos os grupos de itens alimentares, vemos que há predominância de insetos na dieta, ao longo do ano (49,47% SD+ - 1,27), seguido por Arachnida (19,62% SD+ - 3,8) e Anura (10,01% SD+ - 5,97). A primavera constituiu a estação com o maior índice de predação de anuros 15,25%, seguida do inverno 11,29% e verão 3,5%. No fim do inverno e na primavera ocorre o pico reprodutivo de *L. catesbeianus* e de outras espécies de anuros acarretando uma maior oferta destes itens principalmente em sua fase larval (Leivas, *obs pess.*), fator que pode explicar o aumento da predação de anuro nesta época.

No entanto, observando os itens alimentares categorizados nos principais grupos (Arachnida, Insecta, Vertebrados e Outros itens), nota - se que a frequência ingerida destes não difere entre as estações climáticas ($X^2 = 3,59$; gl = 3; $p > 0,05$). Este resultado pode ser atribuído pelo grande consumo de Arachnida e Insecta, em relação aos outros grupos e, especialmente, pelo fato de que sua ingestão foi constante entre as estações amostradas.

CONCLUSÃO

Lithobates catesbeianus possui dieta generalista com consumo de invertebrados e vertebrados. Na análise de frequência de ocorrência, os insetos foram predominantes entre os invertebrados, e os anuros entre os vertebrados. A predação de anuros nativos indica o efeito negativo de *L. catesbeianus* sobre as comunidades locais, reforçando a necessidade de planejamento e execuções de ações que visem controlar/erradicar esta espécie de ambientes naturais, ou de um controle imediato das populações presentes no Brasil. Ressalta - se a necessidade de estudos mais avançados e contínuos, à longo prazo, sobre a biologia da espécie invasora bem como sobre a magnitude dos impactos que vem causando sobre as comunidades nativas.

REFERÊNCIAS

Agostinho, A.A., Julio Jr., H.F. Ameaça ecológica - Peixes de outras águas. *Ciência Hoje*, 21(124): 36 - 44, 1996.

Barrasso, D.A., Cajade, R., Nenda, S.J, Baloriani, G., Herrera, R. Introduction of the American Bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Anura: Ranidae) in Natural and Modified Environments: An Increasing Conservation Problem in Argentina. *South American Journal of Herpetology*, 4: 68 - 75, 2009.

Boelter, R.A. Predação de Anuros Nativos pela Rã touro (*Rana catesbeiana*: Ranidae) no Sul do Brasil. Centro de Ciências Naturais e Exatas, Santa Maria, RS, UFSM, 2004.

Bury, R.B., Whelan, J.A. Ecology and management of the bullfrog. *Fish Wild Service Research Publish*, 155: 23, 1984.

Courtenay, W.R. Jr. Biological Pollution Through Fish Introductions. In: McKnight, B.N. (ed.). *Biological pollution: the control and impact of invasive exotic species*. Indiana Acad. Sci., Indianapolis, 1993, p. 35 - 61.

Ficetola, G.F., Tuiller, W., Miaud, C. Prediction and validation of the potential global distribution of a problematic

alien invasive species the American bullfrog. *Diversity and Distributions*, 13: 476-485, 2007.

Guix, J.C. Introdução e colonização de *Rana catesbeiana* (Shaw,1802) em um pequeno vale no Município de Suzano (SP), Sudoeste do Brasil. *Grupo de Estudos Ecológicos, Série Documentos*, 2: 32 - 34, 1990.

Haag, W.R., Berg, D.W. Reduce survival and fitness in native bivalves in response to fouling by the introduced zebra mussel (*Drissena polymorpha*) in western Lake Eric. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 50: 13 - 19, 1993.

Hernandez, P.A., Graham, C.H., Master, L.L., Albert, D.L. The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography*, 29: 773-785, 2006.

Hirai, T. Diet composition of introduced bullfrog, *Rana catesbeiana*, in the Mizorogaike Pond of Kyoto, Japan. *Ecological Research*, 19(4): 375 - 380, 2004.

Instituto Hórus. Base de dados de espécies exóticas invasoras no Brasil. <http://www.institutohorus.org.br/>. Acesso junho de 2009.

Jared, C., Toledo, R.C. Considerações sobre o veneno dos anfíbios. *Ciência e Cultura*, 41: 250 - 258, 1989.

Kupferberg, S.J. Bullfrog (*Rana catesbeiana*) Invasion of a California river: the role of competition. *Ecology*, 78: 1736 - 1751, 1997.

Lawler, S.P., Dritz, D., Strange, T., Holyoak, M. Effects of introduced mosquito fish and bullfrog on the threatened California red - legged frog. *Conservation Biology*, 13: 613 - 622, 1999.

Lodge, D.M. Biological Invasions: lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 8: 133 - 137, 1993.

McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P.J., Waage, J.K. *A global strategy on invasive alien species*. IUCN; Gland, Switzerland, 2001.

Petren, K., Case, T.J. An experimental demonstration of exploitation competition in an ongoing invasion. *Ecology*, 77: 118 - 132, 1996.

Ramos, L.A., Pires, D.A.R., Marchesan, A.M.M. O princípio da prevenção e os possíveis efeitos nocivos decorrentes da introdução e criação de Tilápias e Bagre - do - Canal (Catfish). Anais do 8º Congresso Internacional de Direito Ambiental-Fauna, Políticas Públicas e Instrumentos Legais. São Paulo, SP, 2004.

Schoener, T.W. Food webs from the small to the large. *Ecology*, 70: 1559-1589, 1989.

Triplehorn, C.A., Johnson, N.F. *Borror and Delong's introduction to the study of Insects*. 7th ed., Thomson Books/Cole, Belmont, 2005, 864p.

Vizotto, L.D. Ranicultura. *Ciência e Cultura*, 36: 42 - 45, 1984.

Wekerlin, D.F Métodos para a alimentação e desenvolvimento da *Rana catesbeiana* nas diferentes fases em regiões quentes e frias no Brasil. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, PUCPR, 1988.

Werner, E.E., Wellborn, G.A., McPeck M.A. Diet composition in post metamorphic bullfrogs and green frogs: implications for interspecific predation and competition. *Journal of Herpetology*, 29: 600 - 607, 1995.

Zar, J.H. *Biostatistical Analysis*. 3 ed., Prentice - Hall International Editions, Englewood Cliffs, NJ, 1996, 662p.
Ziller, S. R. A Estepe Gramíneo - lenhosa no segundo

planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque á contaminação biológica. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, UFPR, 2000.