



VARIAÇÃO SAZONAL NA PREDACÃO DE ANFÍBIOS ANUROS NATIVOS PELA RÃ INVASORA *LITHOBATES CATESBEIANUS* EM VIÇOSA (MG, BRASIL).

E. T. Silva

R. N. Feio; O. P. Ribeiro Filho

Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia Animal, Campus Universitário, 36.570 - 000, Viçosa, Minas Gerais, Brazil. etsbio@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros são em geral considerados predadores oportunistas, com dietas que refletem a disponibilidade ambiental de presas, ingerindo qualquer presa de tamanho apropriado (Duellman & Trueb, 1994; Stebbins & Cohen, 1995). Fatores como flutuação sazonal na disponibilidade de recursos alimentares, presença ou ausência de competidores e características morfológicas influenciam os hábitos alimentares desses animais (Duellman & Trueb, 1994). Dados sobre a composição da dieta de muitas espécies são conhecidos, porém poucas têm sua ecologia alimentar tão bem estudada como a rã - touro norte - americana, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802). Seu hábito alimentar é reconhecido como generalista, incluindo presas aquáticas e terrestres e, devido ao grande porte que pode alcançar (acima de 200 mm de comprimento rostro - cloacal), é um predador de pequenos vertebrados, desde peixes até roedores e morcegos (vide revisão de Bury & Whelan, 1984).

A rã - touro foi introduzida em vários países com fins de criação comercial (Vizotto, 1984; Giovanelli *et al.*, 007). No Brasil, os primeiros exemplares chegaram em 1935, e logo se desenvolveu a sua criação intensiva. O início da ranicultura no Brasil foi marcado pela distribuição gratuita de girinos e reprodutores com o objetivo de estimular novos criadores. A espécie aclimatou - se bem às regiões brasileiras e aos diferentes tipos de manejo, permitindo a sua criação em escala nacional (Vizotto, 1984). Paralelamente à difusão de sua criação, ocorreu o estabelecimento de populações invasoras em várias localidades nas regiões Sul, Sudeste e Centro - Oeste (Giovanelli *et al.*, 007).

A introdução da rã - touro em ambientes naturais causa preocupação e merece investigação, principalmente devido ao seu hábito alimentar generalista e sua alta capacidade reprodutiva (Boelter & Cechin, 2007). A espécie tem sido relacionada a declínios populacionais de anfíbios anuros em locais onde é introduzida (Moyle, 1973; Hammerson, 1982; Bury & Whelan, 1984; Hayes & Jennings, 1986; Kats & Ferrer, 2003), sendo a predação um dos mecanismos apontados como causa destas alterações (Boelter & Cechin, 2007;

Toledo *et al.*, 007). Porém, fatores como sazonalidade e estrutura ambiental provavelmente afetam a predação sobre anuros nativos, uma vez que os padrões de atividade destes animais são fortemente influenciados pela pluviosidade, temperatura do ar e disponibilidade de micro - habitats (Duellman & Trueb, 1994). Apesar disso, a relação entre estas variáveis ambientais e a predação de anuros têm sido apenas sugerida por alguns autores (Werner *et al.*, 995; Govindarajulu *et al.*, 006).

Na região de Viçosa, Minas Gerais, a criação da rã - touro data do início da década de 1980, com a construção do Ranário Experimental (RE) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) (Lima, 1994), sendo que atualmente pode - se encontrar esta espécie em alguns ambientes aquáticos no campus da UFV.

OBJETIVOS

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de detectar a ocorrência de variação sazonal na predação de anfíbios anuros nativos pela rã - touro em condições naturais em quatro locais no campus da UFV, e sua possível relação com a variação mensal na temperatura média do ar e pluviosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de Estudo

As atividades de campo foram conduzidas em quatro locais do campus da UFV onde existem ambientes aquáticos com populações invasoras de rã - touro. O primeiro desses locais é a "Represa do Belvedere", localizada na borda de uma formação florestal secundária conhecida como "Mata da Biologia" (20°45'27,5" S e 42°51'38,7" W). Este local possui um conjunto de represamentos contíguos circundados pela vegetação nativa e com abundante vegetação aquática, representada amplamente por *Salvinia* sp., gramíneas e ninfeáceas. Possui aproximadamente 495,06 m² de área total, e foi construído inicialmente para o abastecimento de

água da UFV, encontrando - se atualmente desativado para este fim. O segundo local de coleta foi uma área experimental de Fruticultura, onde existem quatro represamentos circundados por árvores frutíferas. A vegetação marginal é de porte herbáceo, sendo podada regularmente. Há poucas macrófitas aquáticas, destacando - se algumas ninfeáceas. Dois reservatórios artificiais localizados em um campo experimental do Setor de Genética, do Departamento de Biologia Geral da UFV, foram o terceiro ambiente amostral. A vegetação marginal aos reservatórios é predominantemente composta por gramíneas, com a presença de algumas árvores esparsas. O quarto local de amostragem foi o setor de Piscicultura, pertencente ao Departamento de Biologia Animal da UFV. Aí são encontrados 95 tanques de diversos tamanhos destinados à piscicultura experimental, margeados por vegetação herbácea, principalmente gramíneas, a qual é podada regularmente. Alguns dos tanques apresentam vegetação aquática, com a presença de *Eichhornia crassipes* e ninfeáceas.

Coleta de dados

Entre agosto de 2005 e março de 2007, foram realizadas observações e coletas noturnas (entre 18:30 e 22:00 h) nos quatro ambientes amostrais. As rãs foram coletadas com puçás, espingarda de pressão ou à mão, submetidas ao processo de contenção fisiológica por desmedulação (Menin, 1994), e acondicionadas em uma caixa de isopor contendo gelo para retardar o processo digestivo (Boelter e Cechin, 2007). As coletas foram amparadas pelas licenças nº 036/05 e 233/06 (IBAMA/RAN). No laboratório de herpetologia do Museu de Zoologia "João Moojen" (MZUFV), as rãs foram dissecadas, os estômagos foram retirados e acondicionados em frascos contendo álcool 70%, e os exemplares fixados em formol 10% e incorporados à coleção herpetológica. O sexo dos indivíduos foi determinado com base na análise macroscópica das gônadas e dos caracteres sexuais secundários (Bury e Whelan, 1984). A separação entre adultos e jovens foi realizada de acordo com os critérios propostos por Costa *et al.*, (1998) e Lima *et al.*, (1998). O conteúdo estomacal foi analisado utilizando - se um estereomicroscópio, sendo os restos vegetais encontrados julgados como ingeridos acidentalmente, e os itens alimentares identificados até o nível taxonômico mais baixo possível.

Os dados referentes às variáveis climáticas mensais (temperatura média e precipitação total) referentes ao período de amostragem foram obtidos na Estação Meteorológica da UFV.

Análise dos dados

A representatividade de anfíbios anuros na dieta da rã - touro (em %) foi distribuída sazonalmente, considerando - se quatro estações: primavera (setembro, outubro e novembro), verão (dezembro, janeiro e fevereiro), outono (março, abril e maio) e inverno (junho, julho e agosto). Como as amostragens se iniciaram em agosto de 2005, os dados referentes a este mês não foram incluídos nessa análise. Já o mês de março de 2007 foi incluído na última estação analisada (verão 2006 - 2007).

Foi avaliado o efeito das temperaturas médias mensais e da pluviosidade total mensal, assim como da interação entre essas variáveis abióticas, utilizando - se como resposta

o número de anfíbios anuros pós - metamórficos consumidos por mês, através de um Modelo Linear Generalizado (GLM), após a verificação do ajuste dos dados à distribuição normal. As análises estatísticas foram realizadas no Software livre R (R Development Core Team, 2006). O índice de significância adotado foi igual ou menor a 0,05.

RESULTADOS

Foram coletados 129 exemplares de *L. catesbeianus*, sendo que 11 indivíduos (8,53%) apresentaram estômagos vazios. Restos vegetais ocorreram em estômagos de 81 exemplares (62,79%), sendo que cinco deles (3,88%) apresentaram apenas restos vegetais em seus estômagos. Desta forma, 113 indivíduos foram considerados na análise da dieta, sendo que 32 (28,32% de 113; 28 adultos e 4 jovens) consumiram anfíbios anuros. Com relação às estações do ano, o total de exemplares analisados variou de seguinte forma: 21 (primavera 2005); 13 (verão 2005 - 2006); 21 (outono 2006); 7 (inverno 2006); 15 (primavera 2006); 18 (verão 2006 - 2007). A temperatura média e a pluviosidade total variaram da seguinte forma: em 2005, agosto (17,92°C; 37,4 mm), setembro (19,58°C; 67,5 mm), outubro (21,98°C; 64,7 mm), novembro (20,66°C; 136,9 mm) e dezembro (21,35°C; 291,2 mm); em 2006, janeiro (23,09°C; 180 mm), fevereiro (23,62°C; 84,8 mm), março (22,57°C; 186,5 mm), abril (20,74°C; 56 mm), maio (17,22°C; 6,4 mm), junho (16,13°C; 21 mm), julho (15,68°C; 6,3 mm), agosto (18,15°C; 13,3 mm), setembro (18,52°C; 72,9 mm), outubro (18,52°C; 155 mm), novembro (20,99°C; 185,2 mm) e dezembro (22,55°C; 199,6 mm); em 2007, janeiro (22,67°C; 452,7 mm), fevereiro (22,33°C; 90,7 mm) e março (22,79°C; 45,5 mm).

Um total de 49 anuros (40 pós - metamórficos e nove girinos) foi consumido, sendo possível identificar seis espécies nativas (*Dendropsophus minutus*, *D. elegans*, *Scinax crospedospilus*, *S. eurydice*, *Hypsiboas faber* e *Rhinella pombali*), além de um girino de *L. catesbeianus*, mostrando a ocorrência do canibalismo. A representatividade de anuros na dieta variou entre as estações analisadas, da seguinte forma: primavera 2005 (29,82% do total de presas); verão 2005 - 2006 (6,9%); outono 2006 (4,69%); inverno 2006 (ausência de anuros no conteúdo estomacal); primavera 2006 (17,24%); e verão 2006 - 2007 (13,23%).

Embora tenha sido observada variação sazonal na representatividade de anuros na dieta da rã - touro, não foi observada correlação significativa entre a quantidade de anuros pós - metamórficos consumidos por mês e as variáveis abióticas (temperatura média mensal: $F = 0,3221$; $gl=18$; $p = 0,5773$; pluviosidade total mensal: $F = 0,4203$; $gl=18$; $p = 0,525$; interação entre as variáveis abióticas: $F = 1,1849$; $gl=16$; $p = 0,2925$). Entretanto, os modelos obtidos mostraram uma leve tendência à diminuição da quantidade de anuros predados com o aumento da pluviosidade ($y = 2,3751 - 0,0032x$), e a relação inversa com o aumento da temperatura média mensal ($y = - 0,5665 + 0,1261x$).

Variações sazonais em dietas de anfíbios anuros refletem a flutuação na disponibilidade de presas, e em alguns casos, a seletividade de presas (Duellman & Trueb, 1994; Stebbins & Cohen, 1995). No presente trabalho a presença de anfíbios anuros na dieta da rã - touro mostrou

grande flutuação entre as estações, sendo mais freqüente nos meses do início da estação chuvosa, correspondentes à primavera (setembro e novembro de 2005: 12,5% do total de anfibios consumidos; outubro de 2005: 17,5%; setembro de 2006: 15%). A ausência de anuros na dieta foi verificada em nove dos 20 meses de amostragem, sendo estes: dezembro de 2005; fevereiro, abril a agosto, e novembro de 2006; janeiro de 2007. Provavelmente a ausência verificada nos meses que correspondem à primavera e verão é um efeito de amostragem. Já a diminuição da representatividade de anuros na dieta verificada nos meses do outono, e sua ausência no inverno, refletem os padrões de distribuição sazonal das espécies de anuros, que nos trópicos normalmente concentram sua atividade reprodutiva nos meses mais quentes e chuvosos (Wells, 1977; Duellman & Trueb, 1994; Stebbins & Cohen, 1995), tornando-se menos abundantes nos meses mais frios e secos. Dessa forma, embora não tenha sido verificada correlação significativa entre as variáveis abióticas e a quantidade de anuros predados, é plausível assumir que este resultado poderia ser diferente se a amostragem mensal tivesse sido maior, uma vez que a temperatura do ar e a pluviosidade são fatores que limitam a atividade de anfibios anuros, especialmente a atividade reprodutiva (Duellman & Trueb, 1994; Stebbins & Cohen, 1995).

A intensificação da sobreposição espacial entre as espécies nativas e a rã - touro, conseqüência do aumento de atividade e abundância de indivíduos durante o período reprodutivo, é um fator que pode explicar a predação mais representativa nos meses de primavera, e sua diminuição no verão e outono. Durante a atividade reprodutiva os anuros tendem a formar agregados em torno dos ambientes aquáticos disponíveis para a liberação das desovas e o desenvolvimento dos girinos, o que os torna mais vulneráveis à predação (Pombal Jr., 2007). Especialmente no momento da chegada das primeiras chuvas, muitas espécies exibem uma atividade reprodutiva muito intensa, sendo às vezes classificada como explosiva (Wells, 1977; Duellman & Trueb, 1994), diminuindo sua abundância ou a freqüência de grandes agregações com o decorrer da estação chuvosa.

CONCLUSÃO

O presente trabalho permite concluir que a predação de anfibios anuros nativos pela rã invasora *L. catesbeianus* varia sazonalmente, sendo mais freqüente nos meses quentes e chuvosos, especialmente na primavera (entre setembro e dezembro), época de reprodução da maioria das espécies nativas de anuros. Dessa forma, o possível impacto negativo que esta espécie pode exercer concentra-se durante este período.

REFERÊNCIAS

Boelter, R. A., Cechin, S. Z. Impacto da dieta de rã - touro (*Lithobates catesbeianus* - Anura, Ranidae) sobre a fauna nativa: estudo de caso na região de Agudo - RS - Brasil. *Nat. & Cons.*, 5: 45 - 53, 2007.

Costa, C. S. L., Lima, S. L., Andrade, D. R., Agostinho, C. A. Caracterização Morfológica dos Estágios de Desenvolvimento do Aparelho Reprodutor Feminino da Rã - touro, *Rana catesbeiana*, no Sistema Anfigranja de Criação Intensiva. *Revta. Bras. Zootec.*, 27: 642 - 650, 1998.

Bury, R. B., J. A. Whelan. *Ecology and management of the bullfrog*. U. S. Fish and Wildlife Service, Resource Publication 155, Washington, 1984, 24 p.

Duellman, W. E., Trueb, L. *Biology of Amphibians*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994, 670 p.

Giovanelli, J. G. R., Haddad, C. F. B., Alexandrino, J. Predicting the potential distribution of the alien invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in Brazil. *Biol. Inv.*, 9: 1 - 6, 2007.

Govindarajulu, P., Price, W. S., Anholt, B. R. Introduced Bullfrogs (*Rana catesbeiana*) in Western Canada: Has Their Ecology Diverged? *Jour. Herpetol.*, 40: 249 - 260, 2006.

Hammerson, G. A. Bullfrog eliminating leopard frogs in Colorado? *Herpetol. Rev.*, 13: 115 - 116, 1982.

Hayes, M. P., Jennings, M. R. Decline of ranid frog species in Western North America: are bullfrogs (*Rana catesbeiana*) responsible? *Jour. Herpetol.*, 20: 490 - 409, 1986.

Kats, L. B., Ferrer, R. P. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. *Divers. Dist.*, 9: 99 - 110, 2003.

Lima, S. L. Universidade Federal de Viçosa; In: Lima, S. L., Figueiredo, M. R. C., Moura, O. M. (eds.), *Diagnóstico da Ranicultura: problemas, propostas de soluções e pesquisas prioritárias*. Associação Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura, Viçosa, 1994, p. 95 - 104.

Lima, S. L., Costa, C. L. S., Agostinho, C. A., Andrade, D. R., Filho, H. P. P. Estimativa do Tamanho da Primeira Maturação sexual da Rã - touro, *Rana catesbeiana*, no Sistema Anfigranja de Criação Intensiva. *Revta. Bras. Zootec.*, 27: 416 - 420, 1998.

Menin, E. *Fisiologia Animal Comparada. Manual de Laboratório*. Editora UFV, Viçosa, 1994, 189 p.

Moyle, P. B. Effects of introduced Bullfrogs, *Rana catesbeiana*, on native frogs of the San Joaquin valley, California. *Copeia*, 1973: 18 - 22, 1973.

Pombal Jr., J. P. Notas sobre predação em uma taxocenose de anfibios anuros no sudeste do Brasil. *Revta. Bras. Zool.*, 24: 841 - 843, 2007.

R Development Core Team. *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2007. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

Stebbins, R.C., Cohen, N. W. *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, New Jersey, 1995, 316 p.

Toledo, L. F., Ribeiro, R. S., Haddad, C. F. B. Anurans as prey: an exploratory analysis and the size relationships between predators and their preys. *Jour. Zool.*, 271: 170 - 177, 2007.

Vizotto, L. D. Ranicultura. *Ciênc. Cult.*, 36: 42 - 45, 1984.

Wells, K. D. The social behaviour of anuran amphibians. *Anim. Behav.*, 25: 666 - 693, 1977.

Werner, E. E., Wellborn, G. A., McPeck, M. A. Diet Composition in Postmetamorphic Bullfrogs and Green Frogs: Implications for Interspecific Predation and Competition. *Jour. Herpetol.*, 29: 600 - 607, 1995.