

O comportamento gregário de girinos de *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) e sua relação com a temperatura

Vinícius de Avelar São Pedro^{1*}, Cíntia Delgado da Silva¹
& Edmar Guimarães Manduca¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Av. P. H. Rolfs, Centro, campus UFV. CEP 36570-000.* Email: vasaopedro@yahoo.com.br

Abstract. The gregarious behavior in *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) tadpoles and its relation with the temperature. Many hypothesis have been made to explain the gregarious behavior in tadpoles. Is known that tadpoles of *Lithobates catesbeianus* form occasional aggregations in nature. In this study, we tested, in laboratory experiment, the hypothesis that the aggregations of *L. catesbeianus* tadpoles is related with the variations of environment temperature. In addition, it was made field observations about the gregarious behavior of this tadpoles. They form social and spherical aggregations, with hundreds individuals in repose, staying next the substrate. The experiment does not reveal direct relation between the spatial distribution of tadpoles and the variations in the water temperature.

Key-words: amphibia, social behavior, ecology, aggregations.

Resumo: Muitas hipóteses têm sido levantadas para explicar o comportamento gregário de girinos. Sabe-se que os girinos de *Lithobates catesbeianus* formam agregações ocasionais na natureza. Nesse trabalho, testamos através de experimento em laboratório a hipótese de que a agregação de girinos de *L. catesbeianus* relaciona-se às variações de temperatura do ambiente. Foram feitas também observações sobre o comportamento gregário dos girinos em campo. Os girinos de *L. catesbeianus* formam agregações de forma esférica, do tipo social, com centenas de indivíduos em repouso, permanecendo próximos ao substrato. O experimento não revelou relação direta entre a distribuição espacial dos girinos e as variações na temperatura da água.

Palavras-chave: anfíbios, comportamento social, ecologia, agregações.

INTRODUÇÃO

São reconhecidas atualmente mais de cinco mil espécies de anfíbios anuros no mundo, distribuídas em quase todos os continentes, exceto na Antártida (FROST 2007). Esse grupo apresenta um grande repertório de modos reprodutivos, classificados em 39 tipos. A maioria das espécies apresenta em seu ciclo de vida formas larvais aquáticas (girinos), depositando seus ovos em corpos d'água lóticos ou lênticos, permanentes ou temporários. Esses sítios de oviposição variam em diversos aspectos, de acordo com a biologia de cada espécie, podendo

ser, por exemplo, uma simples axila de uma bromélia, uma poça temporária ou mesmo o leito de um grande rio (HADDAD & PRADO 2005).

A fase larval dos anuros difere substancialmente da fase adulta quanto aos modos de locomoção, alimentação e respiração. Isso reflete diretamente no comportamento, que é diferente em cada fase do ciclo de vida desses organismos (DUELLMAN & TRUEB 1986). Além disso, no ambiente aquático os girinos estão expostos a uma série de pressões seletivas diferentes das que encontrarão na fase adulta. Essas pressões levaram a uma série de adaptações morfofisiológicas e comportamentais que permitem

aos girinos alcançar a fase adulta (McDIARMID & ALTIG 1999).

Numerosos fatores físicos e biológicos influenciam a distribuição espacial e temporal dos girinos nos microhabitats (McDIARMID & ALTIG 1999). Vários autores indicam a necessidade de estudos que ajudem na compreensão dos padrões de comportamento social de girinos (DUELLMAN & TRUEB 1986; STEBBINS & COHEN 1995; McDIARMID & ALTIG 1999). Em muitas espécies, os girinos formam agregações, especialmente em poças d'água. Muitas causas têm sido apontadas para explicar essas agregações: (1) revolver depósitos de alimento no substrato; (2) reter água em situações de seca; (3) elevar a temperatura; (4) proteger contra predadores (STEBBINS & COHEN 1995). Brodie e Formanowicz (1987) sugeriram ainda que essa última causa pode estar relacionada a (a) aumentar a habilidade de detectar e evitar predadores; (b) potencializar a ação

de defesas químicas; (c) confundir o predador quanto à forma e mobilidade da presa; e (d) diluir o risco de predação através do comportamento de bando. A elevação da temperatura como causa, pode ser explicada também de duas maneiras: (a) aumento da absorção da radiação solar (especialmente em girinos escuros); e (b) somatório do calor da atividade metabólica individual. Essas hipóteses estão organizadas num fluxograma (Fig.1), de acordo com DESOUZA *et al.* (2001).

A espécie *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) é originária do leste da América do Norte, mas foi introduzida em diversas partes do mundo, sobretudo através de criações comerciais para abate (STEBBINS & COHEN 1995). Sabe-se que os girinos de *L. catesbeianus* formam agregações ocasionais na natureza (McDIARMID & ALTIG 1999), principalmente nas primeiras fases de desenvolvimento. Nesse

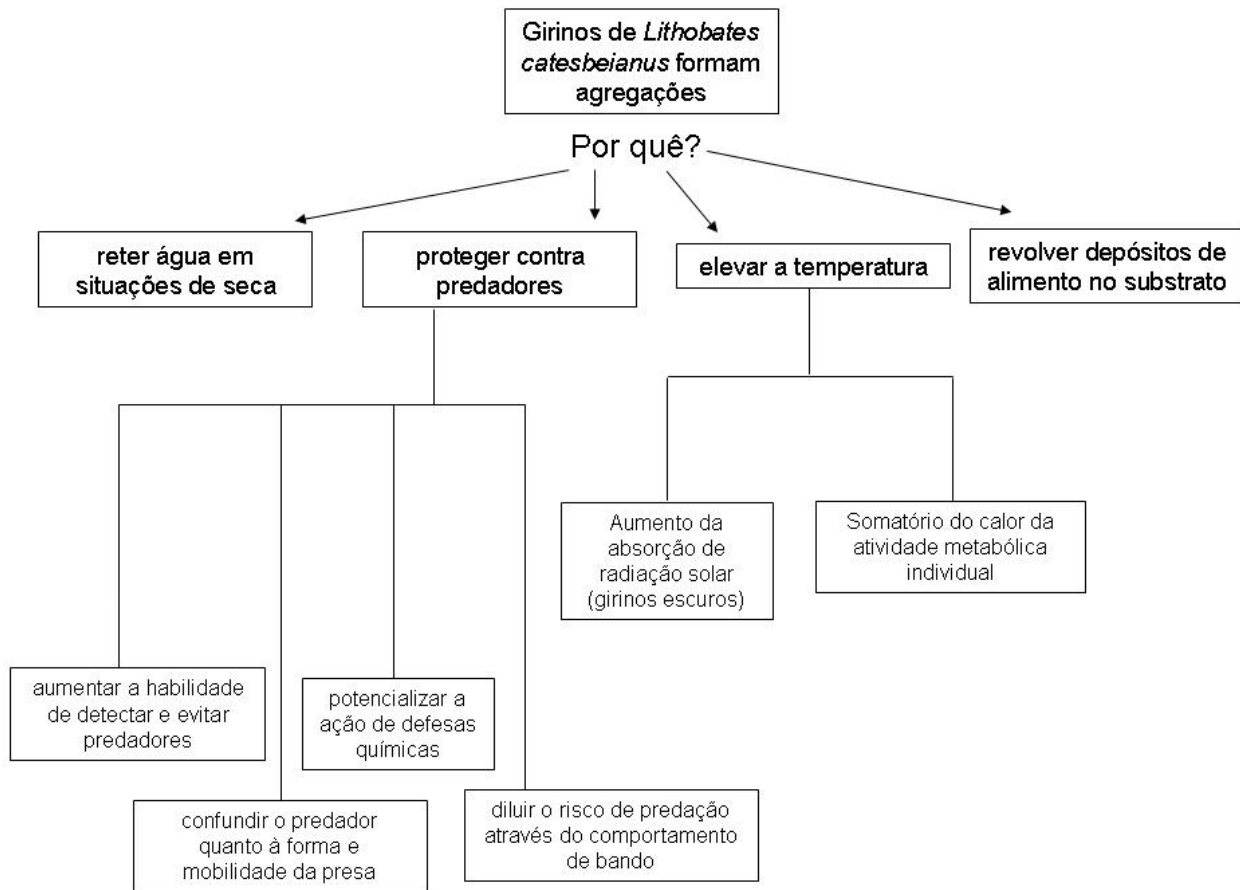


Figura 1. Fluxograma das hipóteses explicativas sobre o comportamento gregário de girinos, elaborado segundo DESOUZA *et al.* 2001.

trabalho, testamos a hipótese de que a agregação de girinos de *L. catesbeianus* relaciona-se às variações de temperatura do ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas observações em campo e em laboratório com girinos de *Lithobates catesbeianus* nas dependências do setor de Piscicultura do Departamento de Biologia Animal, da Universidade Federal de Viçosa, MG. Em campo, os girinos foram observados em um tanque de piscicultura abandonado de 3m x 1m, com 20cm de coluna d'água, tendo sido medida a temperatura da água e observado o padrão de distribuição dos girinos no tanque. Destes, foram capturados 1250 girinos, entre as fases 26 e 27 de desenvolvimento (segundo GOSNER 1960), os quais foram mantidos no laboratório em bandejas plásticas (35x52x20cm) com quatro repetições e um grupo controle, na densidade de 250 indivíduos por bandeja (Fig.2). As bandejas foram preenchidas com aproximadamente 12L de água, correspondendo a 7cm de coluna d'água. Os girinos foram mantidos durante quatro dias nessas bandejas para aclimação, com aeração e alimentados com folhas de alface.

O experimento foi realizado no quinto dia, das 8 às 17h. Na tentativa de avaliar a relação entre

temperatura e o padrão de agregação, foram utilizados gradientes de temperatura variando de 5° a 20° C. Utilizando-se gelo, a temperatura da água foi reduzida aos 5° C iniciais. Em seguida, utilizaram-se três aquecedores de 60W em cada bandeja (exceto no grupo controle) para o aumento gradativo da temperatura. Nas temperaturas de 5°, 10°, 15° e 20° C foram realizadas observações quanto à mobilidade e padrão de distribuição dos girinos nas bandejas.

RESULTADOS

Nas observações de campo foram estimados cerca de 2000 girinos no tanque. A temperatura da água era de 15° C. Os girinos se distribuíam em duas agregações bem definidas, distantes cerca de 80 cm uma da outra. Vários outros indivíduos estavam dispersos em contato com as paredes do tanque e com restos vegetais oriundos do entorno. As agregações, cada uma delas com cerca de 500 indivíduos, estavam em posição inferior na coluna d'água, em contato com o fundo do tanque. Os girinos agregados se encontravam em aparente repouso, sem padrão de orientação. Os girinos dispersos estavam em atividade de forrageamento, raspando o lodo aderido às paredes do tanque e aos restos vegetais.

Após serem conduzidos ao laboratório, os girinos não mais se agregaram. Mesmo depois dos quatro dias de aclimação nas bandejas, os girinos permaneceram dispersos, sem esboçar qualquer padrão de agregação. Momentos antes do início do experimento, a temperatura da água era de 17° C. Durante as diferentes temperaturas (5°, 10°, 15° e 20° C) não se constatou nenhuma tendência à agregação dos girinos nas bandejas. Isso impossibilitou a idéia inicial de correlacionar os raios das agregações com as variações da temperatura, impedindo a análise quantitativa dos resultados.

Quanto à mobilidade dos girinos, foi notável a redução da movimentação dos mesmos nas temperaturas mais baixas. Aos 5° e 10° C, praticamente todos os indivíduos das quatro repetições permaneceram parados, enquanto os do grupo controle permaneceram em constante atividade. À medida que a temperatura aumentava, os girinos das repetições



Figura 2. Montagem do experimento no laboratório (A). Diminuição da temperatura com o uso de cubos de gelo (B) seguido do aumento desta com a utilização dos aquecedores (C).

tornavam-se mais ativos. Aos 15° e 20° C alguns indivíduos já se encontravam forrageando sobre a folha de alface e nas paredes da bandeja.

DISCUSSÃO

As agregações observadas nos girinos de *Lithobates catesbeianus* não correspondem exatamente a nenhum dos três tipos de agregação propostos por CALDWELL (1989), mas se assemelham ao Tipo III em alguns aspectos, como na forma de esfera, no contato físico mantido pelos indivíduos e na posição inferior na coluna d'água.

BRAGG (1965) e WASSERSUG (1973) classificaram as agregações de girinos em: (a) não-sociais, nas quais os girinos formam grupos em resposta a fatores ambientais (e.g. manchas de alimento, correnteza, gradientes de temperatura e luz); e (b) sociais, formadas pela atração mútua entre indivíduos co-específicos. As observações de campo sugerem que as agregações de girinos de *L. catesbeianus* são do tipo social. Os girinos agregados não estavam forrageando, o que exclui a possibilidade de estarem reunidos em torno de uma mancha de alimento. Também não pareciam estar agregados por outros fatores físicos, uma vez que não foram detectados no tanque gradientes de temperatura e luminosidade.

Vários autores têm sugerido que girinos em grupos podem termorregular com maior eficiência do que individualmente. Girinos escuros agregados formam manchas que potencializam a absorção de energia solar, o que aumenta a temperatura da água no entorno (WASSERSUG 1973; GUILFORD 1988; CALDWELL 1989). O'HARA (1981), medindo a temperatura dentro e fora da agregação de girinos de *Bufo boreas*, constatou que a temperatura interna apresentou valores superiores em 2° a 3° C, devido à maior absorção da radiação solar e somatório do calor gerado pela atividade metabólica individual. No entanto, os resultados obtidos neste trabalho não demonstraram haver correlação entre o gradiente de temperatura da água e a agregação dos girinos, pois esses não se agregaram durante a variação da temperatura no experimento. Isso sugere que girinos de *L. catesbeianus* não se agregam para termorregulação, refutando a

hipótese testada.

Muitas podem ser as causas que levaram os girinos a não se agregar nas bandejas. Outros trabalhos mostraram respostas seletivas dos girinos a diferentes substratos, com reconhecimento e condicionamento aos substratos onde foram criados (ALTIG & BRODIE 1972; WIENS 1972; PUNZO 1976). Neste estudo, talvez os girinos, que estavam anteriormente agregados em campo, não mais se agregaram nas bandejas devido às diferenças entre o substrato em que foram criados e o substrato das bandejas. WARINGER-LÖSCHENKOHL (1988) mostrou que transformações na estrutura do ambiente levam a mudanças significativas na distribuição de girinos europeus em aquários. Diferenças entre os ambientes do tanque e das bandejas, tais como turbidez, área, altura da coluna d'água e presença/ausência de vegetação também podem explicar o comportamento diferenciado dos girinos nestas duas situações.

Outros estudos em laboratório têm mostrado que girinos só se agregam na presença de predadores (BLACK 1970; SCHMIDT & AMÉZQUITA 2001). Essa é a hipótese alternativa que visa explicar a agregação de girinos de *L. catesbeianus*, corroborada pelas observações de campo realizadas neste estudo, onde se detectou a presença de um macho adulto no mesmo tanque em que estavam os girinos agregados. Sabe-se que *L. catesbeianus* possui hábitos alimentares generalistas, podendo predar inclusive as larvas da própria espécie (ETEROVICK & SAZIMA 2004), o que faz desse indivíduo um potencial predador dos girinos.

AGRADECIMENTOS

A Emanuel da Silva, pela ajuda durante o trabalho; ao professor Og de Souza, pela ajuda na elaboração do experimento e na formulação das hipóteses, ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da UFV e à Prof^a Ana Lúcia Salaro por cederem gentilmente os equipamentos e o laboratório do setor de Piscicultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIG, R. & BRODIE, E.D., JR. 1972. Laboratory behavior of *Ascaphus truei* tadpoles. **Journal of Herpetology** 6:21-24.
- BLACK, J.H. 1970. A possible stimulus for the formation of some aggregations in tadpoles of *Scaphiopus bombifrons*. **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science** 49:13-14.
- BRAGG, A.N. 1965. **Gnomes of the night: The spadefoot toads**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- BRODIE, E.D., JR., & FORMANOWICZ, D.R., JR. 1987. Antipredator mechanisms of larval anurans: Protection of palatable individuals. **Herpetologica** 43:369-373.
- CALDWELL, J.P. 1989. Structure and behavior of *Hyla geographica* tadpole schools, with comments on classification of group behavior in tadpoles. **Copeia**, 1989:938-950.
- DESOUZA, O.; SCHOEREDER, J.H.; SPERBER, C.F.; SOBRINHO, T.G.; CAMPOS, R. & RIBAS, C. 2001. Formulação de hipóteses científicas: um guia para a aplicação do Método Científico. Instruções e Formulário publicados em: <http://www.insect.ufv.br/Entomologia/ent/disciplina/ban%20160/projPratico/projCien/projCien.html> Acesso em 10 fev. de 2007.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. **Biology of amphibians**. New York: McGraw-Hill. 670p.
- ETEROVICK, P.C. & SAZMIA, I. 2004. **Anfíbios da Serra do Cipó – Minas Gerais, Brasil / Amphibians from the Serra do Cipó**. Belo Horizonte: PUC Minas. 152p. ilustr.
- FROST, D.R. 2007. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 2 de março de 2007.
- GOSNER, K.L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica** 16:183-190.
- GUILFORD, T. 1988. The evolution of conspicuous coloration. **The American Naturalist** 131:7-21.
- HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. **BioScience** 55 (3):207-217.
- MCDIARMID, R.W. & ALTIG, R. 1999. **Tadpoles: the Biology of anuran larvae**. Chicago: The University of Chicago Press. 444p.
- O'HARA, R.K. 1981. Habitat selection behavior in three species of anuran larvae: Environmental cues, ontogeny, and adaptive significance. Dissertation, Oregon State University. In: McDiarmid, R.W. & Altig, R (eds) **Tadpoles: the biology of anuran larvae**. Chicago: The University of Chicago Press.
- PUNZO, F. 1976. The effects of early experience on habitat selection in tadpoles of the Malayan painted frog *Kaloula pulchra* (Anura:Microhylidae). **Journal of the Bombay Natural History Society** 73:270-277.
- SCHMIDT, B.R. & AMÉZQUITA, A. 2001. Predator-induced behavioural responses: tadpoles of the Neotropical frog *Phyllomedusa tarsius* do not respond to all predators. **Journal of Herpetology** 11:9-15.
- STEBBINS, R.C. & COHEN, N.W. 1995. **A Natural History of Amphibians**. New Jersey: Princeton University Press. 316p.
- WARINGER-LÖSCHENKOHL, A. 1988. An experimental study of microhabitat selection and microhabitat shifts in European tadpoles. **Amphibia-Reptilia** 9:219-236.
- WASSERSUG, R. 1973. Aspects of social behavior in anuran larvae. pp. 273-297. In: Vial, J.L. (ed.) **Evolutionary biology of the anurans. Contemporary research on major problems**. Columbia: University of Missouri Press.
- WIENS, J.A. 1972. Anuran habitat selection: Early experience and substrate selection in *Rana cascadae* tadpoles. **Animal Behavior** 20:218-221.

Recebido: 13/09/2007

Revisado: 21/03/2008

Aceito: 27/04/2008