



OS ANFÍBIOS COMPETEM POR SÍTIOS DE VOCALIZAÇÃO EM POÇAS TEMPORÁRIAS?

Dayrell^{1,3}, J. S.;

Moura¹, M. R.; Schoereder², J. H.; Feio¹, R. N.

1 - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Av. Peter Henry Rolfs s/n, Campus Universitário, 36570 - 000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 2 - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, Av. Peter Henry Rolfs s/n, Campus Universitário, 36570 - 000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 3 - Email para correspondência: jussadayrell@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os anfíbios possuem pele úmida permeável à água e gases, são vulneráveis à dessecação em alguma fase de vida (ovo anamniota e aquático, larva aquática e/ou adulto) e dependentes da água e umidade para a sobrevivência (Duellman & Trueb, 1994; Pombal - Jr & Haddad, 2005). A estrita dependência da água para a reprodução dos anuros pode resultar em forte competição espaço - temporal, seja por locais de oviposição, nichos acústicos ou alimento para as larvas (Rossa - Feres & Jim, 2001).

Diferentes espécies de anuros iniciam o período reprodutivo em tempos distintos na mesma comunidade por possuírem diferentes respostas espécies - específicas à temperatura e chuvas (Bertoluci & Rodrigues, 2002). As diferenças na chegada e na duração do período reprodutivo proporcionam uma segregação temporal na comunidade de anfíbios e pode reduzir as interações interespecíficas (Bertoluci & Rodrigues, 2002; Gottsberger & Gruber. 2004). Entretanto, a chegada de uma nova espécie no ambiente não resulta, necessariamente, no desaparecimento imediato de outra (Abrunhosa *et al.*, 2006).

Muitas espécies de invertebrados e vertebrados (Wellborn *et al.*, 1996) são encontradas em poças temporárias, consideradas lugares críticos para a sobrevivência de vários organismos (Babbitt & Tanner, 2000). Para anfíbios, corpos d'água temporários se destacam como importantes locais de reprodução, sendo que grande número de espécies é observado somente nesses ambientes. Em corpos de água de curta duração, as congregações reprodutivas de anuros se formam logo que o local se torna disponível com a presença de água (Wells, 1977), pois esse tipo de ambiente seca pelo menos uma vez ao ano, geralmente durante a estação seca e fria (Abrunhosa *et al.*, 006).

Durante o tempo que os anuros se reúnem nas poças temporárias, existem condições potenciais para interações interespecíficas (Duellman, & Trueb, 1994). Como são ambientes de curta duração, existe uma possibilidade maior de

sobreposição temporal, sazonal e espacial entre espécies con généricas nos ambientes temporários (durante as estações reprodutivas) do que em corpos d'água permanentes (Snodgrass *et al.*, 000).

OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo averiguar a possibilidade de competição e/ou sobreposição de nicho entre as espécies de anfíbios anuros por sítios de vocalização ao longo dos meses, em duas poças temporárias localizadas na Zona da Mata de Minas Gerais, sudeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso (EPTEA - MP) ($20^{\circ}45'S$ e $45^{\circ}53'W$) é uma unidade de conservação localizada a 5,4 km a sul-este de Viçosa, Minas Gerais. A região apresenta clima do tipo Cwa (mesotérmico superúmido), de acordo com a classificação de Köppen, sendo que a temperatura média mensal anual oscila de 20 a 22°C e a precipitação média anual é de 1.221,4mm (Departamento Nacional de Meteorologia, 1992). A Unidade possui área de quase 195 ha. e está inserida no domínio da Mata Atlântica. Sua vegetação original era do tipo Floresta Estacional Semideciduosa Montânea (Veloso *et al.*, 1991) e, em decorrência de atividades antrópicas, foi seriamente devastada até a metade do século XIX. Desde então, o fragmento encontra - se em processo de regeneração, com predominância de vegetação secundária (Meira - Neto & Martins, 2002).

As duas poças temporárias estudadas no interior do fragmento estão a aproximadamente 400 metros de distância uma da outra. Uma delas está situada ao lado da estrada principal da Unidade ($20^{\circ}48'0,96''S$, $42^{\circ}51'31,6''W$, 719m) e atinge uma área máxima alagável de aproximadamente

160 m². A outra poça está situada mais no interior do fragmento ($20^{\circ}48'1,4''S$, $42^{\circ}51'45,6''W$, 711m) e alcança uma área aproximada de 550 m² com fundo argiloso. Em ambos os ambientes temporários notam - se a presença de árvores de grande porte e vegetação arbustiva nas margens, assim como plantas aquáticas e emergentes.

A coleta dos dados ocorreu entre setembro de 2007 e setembro de 2008, quinzenalmente na estação fria e seca do ano, e semanalmente na estação quente e chuvosa. As observações totalizaram 246 horas e foram realizadas das 18:00 às 23:00 horas (desconsiderando - se o horário de verão). As espécies registradas foram identificadas com base em fotografias e comparadas com espécimes depositados no acervo do Museu de Zoologia João Moojen da Universidade Federal de Viçosa.

Para investigar a presença de padrões não - aleatórios de sobreposição de nicho espaço - sazonal entre as espécies de anuros que utilizam as poças temporárias, foi utilizado o Índice de Sobreposição de Nicho de Pianka (1973). O valor do índice foi comparado com o de um modelo nulo (5000 interações) gerado pelo algoritmo de “aleatorização do tipo dois” RA2, usando - se o programa EcoSim 7.0 (Gotelli & Entsminger, 2004) para testar a existência de uma diferenciação de nicho maior que a esperada ao acaso.

Foram utilizadas duas dimensões nas análises: os meses que as espécies estão vocalizando ao longo do período estudado e uso dos sítios de vocalização nas poças temporárias (chão da lagoa, nível da água, toca subterrânea, estrato arbóreo, estrato arbustivo e vegetação sobre a água, tanto emergente quanto aquática). Espécies associadas ao folhiço não foram incluídas nas análises estatísticas por não utilizarem efetivamente os corpos d'água para a reprodução. A matriz dos dados foi organizada como cada espécie sendo uma linha e cada categoria de sítio/mês uma coluna. Com base nos valores encontrados, adotaram - se os seguintes níveis de sobreposição entre as espécies: baixo (0 - 0,33), médio (0,34 - 0,66) e alto (0,67 - 1,0) (Jaksic *et al.*, 981 apud Motta - Junior, 2006).

RESULTADOS

Foram registradas 15 espécies de anfíbios anuros, pertencentes a seis famílias: Brachycephalidae (1), Craugastoridae (1), Cycloramphidae (1), Hylidae (7), Leptodactylidae (2) e Leptodactylidae (3). *Ischnocnema guentheri* e *Haddadus binotatus* não entraram nas análises estatísticas por serem espécies típicas de folhiço. *Odontophrynus cultripes* também foi excluída por ter sido observado apenas um indivíduo em vocalização, durante uma única noite durante todo o estudo. Dessa forma, 12 espécies de anuros participaram das análises.

A análise da comunidade de anfíbios anuros mostrou que a média observada de sobreposição de sítio de vocalização por mês (0,1746) foi maior que a simulada pelo acaso ($P=0,007$). Dessa forma, a competição interespecífica e partilha de recursos parece não ser fator que estrutura a comunidade no espaço e no tempo, existindo uma utilização semelhante desses recursos e uma co - ocorrência entre as espécies.

Apesar dos anfíbios terem vocalizado em diferentes épocas do ano e utilizado diferentes sítios de vocalização, ocorreu

uma tendência a se concentrarem no período chuvoso e utilizarem principalmente os sítios: “chão da lagoa”, “estrato arbustivo” e “vegetação sobre a água”.

A sobreposição de nicho de sítio/mês variou de zero a 0,74 entre os pares de espécies. Os maiores resultados de sobreposição foram encontrados entre espécies filogeneticamente próximas: *Dendropsophus decipiens* e *D. minutus* (0,74); *Leptodactylus mystacinus* e *L. cf. mystaceus* (0,7); *D. decipiens* e *D. elegans* (0,68); *D. elegans* e *D. minutus* (0,68). Uma sobreposição intermediária foi observada entre os pares de espécies: *Scinax eurydice* e *D. decipiens* (0,59); *P. aff. olfersii* e *Leptodactylus ocellatus* (0,5); *P. aff. olfersii* e *P. signifer* (0,5); *S. eurydice* e *D. minutus* (0,49); *S. eurydice* e *Phylomedusa burmeisteri* (0,44); *S. eurydice* e *D. elegans* (0,43); *P. burmeisteri* e *D. decipiens* (0,41); *P. burmeisteri* e *Hypsiboas faber* (0,35). *Scinax fuscovarius* apresentou baixos índices de sobreposição de nicho com *L. mystacinus* (0,3), não apresentando também sobreposição com as demais. As outras espécies não apresentaram grandes sobreposições de nicho. Percebe - se que houve uma maior semelhança na utilização de recursos entre as espécies do gênero *Dendropsophus*, principalmente entre *D. decipiens* e *D. minutus* (0,74) que utilizaram sobretudo o sítio de vocalização “estrato arbustivo”.

Embora as lagoas temporárias sejam ambientes de curta duração, freqüentemente imprevisíveis no tempo e no espaço, elas podem não ser utilizadas por todos os anfíbios ao mesmo tempo (Heyer *et al.*, 975). Nesse estudo não foi encontrada competição pelos recursos de espaço e tempo nas poças temporárias. De acordo com as análises, há uma co - ocorrência entre as espécies de anfíbios anuros e semelhança no uso do nicho utilizado; dessa maneira, a utilização de sítios de vocalização semelhantes não parece prejudicar a reprodução de uma espécie em relação à outra.

A competição por recursos da lagoa exige que algumas espécies partilhem o habitat aquático no espaço e/ou no tempo. Como esses ambientes mudam, muitas vezes sazonalmente, espécies de anfíbios ajustam o período das atividades reprodutivas para explorar as mudanças nos recursos (Hocking *et al.*, 008). As altas sobreposições observadas em relação ao uso do recurso sugerem que os nichos são partilhados e que a competição interespecífica por sítio de vocalização/mês não desempenha um papel na estruturação da comunidade. A composição da comunidade é complexa e influenciada por vários fatores que interagem entre si (Begon *et al.*, 006) e possivelmente, recursos não analisados nesse estudo, como outros aspectos comportamentais e fisiológicos, limitam e estruturam a comunidade de anfíbios, reduzindo as interações interespecíficas e permitindo a coexistência entre as espécies.

O maior número de espécies vocalizando simultaneamente foi observado na estação quente e chuvosa, o que resultou no aumento da sobreposição de nicho espaço - sazonal nesse período, assim como observado em outras assembleias de anuros neotropicais (e. g. Eterovick & Sazima, 2000; Bertoluci & Rodrigues, 2002). Essa sobreposição, e consequente coexistência das espécies de anuros, é possível devido a fatores que contribuem para evitar a competição como partilha temporal diária (Saenz *et al.*, 006), vocalizações espécies - específicas (Pombal - Jr. *et al.*, 995), partilha de

sítios de vocalização utilizados, ou mesmo quanto aos diferentes ambientes explorados (Cardoso *et al.*, 1989), pois os indivíduos podem utilizar os mesmos sítios mas em poças diferentes.

As maiores sobreposições de nicho ocorreram entre as espécies do gênero *Dendropsophus* (*D. elegans*, *D. decipiens* e *D. minutus*) e entre *Leptodactylus mystacinus* e *L. aff. mystaceus*, espécies taxonomicamente próximas (Faivovich *et al.*, 2005; Ponssa, 2008), o que pode indicar um conservadorismo filogenético. De acordo com o Princípio da Coexistência, as espécies intimamente relacionadas, geralmente estão também associadas ecologicamente e podem ser encontradas coexistindo mais frequentemente do que poderia se esperar ao acaso (Gottsberger & Gruber, 2004). Nas espécies relacionadas filogeneticamente em que há sobreposição na utilização dos recursos (sítio de vocalização por mês), os fatores históricos são provavelmente mais importantes do que forças ecológicas na partilha temporal da atividade reprodutiva (e. g. Pianka, 1973).

Além disso, espécies com ampla sobreposição de sítio de vocalização podem apresentar pequena superposição na estrutura de vocalização (Rossa - Feres & Jim, 2001). A grande sobreposição de nicho em espécies de anuros estreitamente relacionadas não necessariamente indica competição, porque se os recursos não são de curto prazo, dois organismos podem partilhá-las, sem detimento uma da outra (Pianka, 1974).

CONCLUSÃO

Foi observado nos ambientes amostrais na Zona da Mata de Minas Gerais, que existe co-ocorrência entre espécies de anuros com uso semelhante dos recursos de sítios de vocalização, demonstrando que a competição interespecífica não influencia na estrutura da comunidade de anfíbios anuros das poças temporárias. Os maiores resultados de sobreposição foram encontrados entre as espécies filogeneticamente próximas, demonstrando que estas também podem estar relacionadas ecologicamente. Apesar de não ter sido observado uma participação significativa dos recursos analisados, provavelmente diferenças sutis podem ser encontradas no uso dos sítios de vocalização.

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa (Fapemig) pela concessão de auxílio financeiro para a pesquisa e à direção da EPTEA - Mata do Paraíso que permitiu a realização desse trabalho na Unidade.

REFERÊNCIAS

Abrunhosa, P.A.; Wogel, H.; Pombal - Jr., J.P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic Rain Forest, South - Eastern Brazil. *Herpetological Journal*, n.16, p. 115 - 122.

Babbitt, K.J.; Tanner, G.W. 2000. Use of temporary wetlands by anurans in a hydrologically modified landscape. *Wetlands*, v.20, n.2, p.313 - 322.

Begon, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L. 2006. *Ecology: From individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing Ltd, USA, 4th ed., 759 p.

Bertoluci, J.; Rodrigues, M.T. 2002a. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic rainforest anurans at Boracéia, southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, n.23, p.161 - 167.

Cardoso, A.J.; Andrade, G.V.; Haddad, C.F.B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v.49, n.1, p.241 - 249.

Departamento Nacional de Meteorologia. 1992. Normais climatológicas (1961 - 1990). Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, DNM, Brasília, 81p.

Duellman, W.E.; Trueb, L. 1994. *Biology of amphibians*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore e London, USA, 670p.

Eterovick, P.C.; Sazima, I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia*, v.21, p.439 - 461.

Faivovich, J.; Haddad, C.F.B.; Garcia, P.C.A.; Frost, D.R.; Campbell, J.A.; Wheeler, W.C. 2005. A review of the systematics of the frog family Hylidae, with special reference to the Hylinae: a phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of a Natural History*, n.294, p.1 - 240.

Gotelli, N.J.; Entsminger, G.L. 2004. Null models software for ecology [Version 7.44. Acquired Intelligence Inc. e Kesey Bear]. Disponível em: <<http://homepages.together.net/gentsmin/ecosim.htm>>. (ultimo acesso em 03/02/2009).

Gottberger, B.; Gruber, E. 2004. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. *Journal of Tropical Ecology*, n.20, p.271 - 280.

Haddad, C.F.B.; Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, n.55, p.207 - 17.

Heyer, H.R.; McDiarmid, R.W.; Weigmann, D.L. 1975. Tadpoles, Predation and Pond Habitats in the Tropics. *Biotropica*, v.7, n.2, p.100 - 111.

Hocking, D.J.; Rittenhouse, T.A.G.; Rothermel, B.B.; Johnson, J.R.; Conner, C.A.; Harper, E.B.; Semlitsch, R.D. 2008. Breeding and Recruitment Phenology of Amphibians in Missouri Oak - Hickory Forests. *The American Midland Naturalist*, n.160, p.41 - 60.

Meira - Neto, J.A.A.; Martins, F.R. 2002. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual Montana no município de Viçosa - MG. *Revista Árvore*, v.26, n.4, p.437 - 446.

Motta - Junior, J.C. 2006. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.14, n.4, p.359 - 377.

Pianka, E.R. 1973. The structure of lizards communities. *Annual Review Ecology and Systematics*, n.4, p.53 - 74.

Pianka, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Science of USA*, v.71, n.5, p.2141 - 2145.

Pombal - Jr., J.P.; Haddad, C.F.B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, v.45, n.15, p.201 - 213.

Pombal - Jr., J.P.; Bastos, R.P.; Haddad, C.F.B. 1995. Vocalizações de algumas espécies do gênero *Scinax* (Anura, Hylidae) do sudeste do Brasil e comentários taxonômicos. *Naturalis*, n.20, p.213 - 225.

Ponssa, M.L. 2008. Cladistic analysis and osteological descriptions of the frog species in the *Leptodactylus fuscus* species group (Anura, Leptodactylidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, v.46, n.3, p.249 - 266.

Rossa - Feres, D.C.; Jim, J. 2001. Similaridade do sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.18, n.2, p.439 - 454.

Saenz, D.; Fitzgerald, L.A.; Baum, K.A.; Conner, R.N. 2006. Abiotic correlates of anuran calling phenology: the importance of rain, temperature, and season. *Herpetological Monographs*, n.20, p.64 - 82.

Snodgrass, J.W.; Komoroski, M.J.; Bryan Jr, A.L.; Burger, J. 2000. Relationships among isolated wetland size, hydroperiod, and amphibian species richness: implications for wetland regulations. *Conservation Biology*, v.14, n.2, p.414 - 419.

Veloso, H.P.; Rangel - Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptação a um sistema Universal*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Wellborn, G.A.; Skelly, D.K.; Werner, E.E. 1996. Mechanisms creating community structure across a freshwater habitat gradient. *Annual Reviews Ecol. Syst.*, n.27, p.337 - 63.

Wells, K.D. 1977. The social behavior of anuran amphibians. *Animal Behavior*, London, v.25, p.666 - 693.