

2.05.03 - Ecologia / Ecologia Aplicada

ASSEMBLEIA DE ANUROS EM UMA RESERVA NA MATA ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL: RESPOSTAS A FATORES CLIMÁTICOS E USO DE HABITAT

Deivid Pereira^{1*}, Marcelo D. Freire², Patrick Colombo³

1. Estudante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
2. Doutorando da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
3. Pesquisador da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB-RS)

Resumo

Um levantamento da anurofauna foi realizado no limite sul da Mata Atlântica entre 2015 e 2018, analisando o uso do habitat e a influência de fatores climáticos na abundância e composição da fauna de anfíbios. Diferentes ambientes foram amostrados intensivamente por procura ativa em busca das espécies. Encontramos 23 espécies de anuros em atividade de vocalização. Destas, 20 ocorreram em borda de floresta, 14 em área aberta e 13 em área florestada. Nossos resultados indicam a ocorrência de três assembleias de anfíbios distintas. Em relação às variáveis climáticas, a umidade foi a única variável correlacionada com a abundância de anfíbios. No entanto, a atividade de seis espécies foi significativamente correlacionada com a umidade e com o fotoperíodo, e apenas uma foi correlacionada com a temperatura. Com isso, nosso estudo revela que o fotoperíodo e a umidade são os fatores climáticos de maior relevância para a temporada de vocalização dos anuros no limite sul da Mata Atlântica.

Palavras-chave: Anfíbios; fotoperíodo e umidade.

Apoio financeiro: (PIBIC/CNPq; FZB/RS; UFRGS)

Trabalho selecionado para a JNIC: UFRGS

Introdução

Inúmeros fatores podem influenciar a composição e abundância de anfíbios anuros, entre eles a presença de vegetação ao redor de sítios reprodutivos, variações climáticas e alterações ambientais (Toft 1985; Huston 1994). Visando entender padrões de distribuição temporal e espacial, alguns estudos sobre ecologia em anfíbios vêm se dedicando compreender como comunidades de anfíbios se estruturam considerando variáveis climáticas e de habitat (Both et al. 2008; Ferreira et al. 2016; Pacheco et al. 2018).

A estrutura do habitat é um dos fatores que pode influenciar a abundância e composição das espécies de anfíbios (Cardoso et al. 1989; Ferreira et al. 2016). Corpos de água situados em ambientes complexos, como na borda e no interior de florestas, favorecem a ocorrência de um número maior de espécies pela presença de um maior número de microambientes, enquanto corpos de água em ambientes homogêneos tendem a abrigar menos espécies (Cardoso et al. 1989; Bernarde 2007).

Em geral, a maioria dos anuros possuem ciclos sazonais de vocalização sendo influenciados por umidade, temperatura, chuva e fotoperíodo (Wells 2007; Canavero & Arim 2009). A resposta às variações climáticas pode ser diferente conforme a região. Entre os trópicos a atividade está intimamente ligada à temperatura e pluviosidade, enquanto na região subtropical, o fotoperíodo aparece como uma condição predeterminada circanual que influencia a atividade das espécies. (Aichinger 1987; Guix 1996; Canavero & Arim 2009).

O conhecimento sobre a influência de variáveis climáticas e do habitat, e na diversidade de anfíbios associados ao limite sul da Mata Atlântica *stricto sensu* é escasso. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivos avaliar o uso do habitat e a influência de fatores climáticos na atividade de vocalização da fauna de anfíbios no sul da Mata Atlântica. Tendo em vista que na região de estudo o fotoperíodo, a umidade e a temperatura são os fatores climáticos que sofrem influência nas estações, esperamos que neste estudo a atividade de vocalização das espécies se relacione com estas variáveis.

Metodologia

A área de estudo está localizada na Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa, município de Itati (29°30'39" e 50°6'37"), situada nas florestas costeiras da serra do mar, inserida no sul do bioma Mata Atlântica. Realizamos as amostragens através de transecções nas margens de 20 sítios reprodutivos perante 12 campanhas estacionais entre novembro de 2015 a dezembro de 2018, totalizando três anos de amostragem. Desses 20 pontos, seis localizavam-se em área florestada, seis em borda de floresta e oito em área aberta degradada.

A metodologia utilizada para a aquisição dos dados de abundância foi a de busca auditiva em

sítios de reprodução (Scott & Woodward 1994), percorrendo-se todo o perímetro de cada sítio reprodutivo. Durante o percurso foi efetuado o registro dos machos em atividade de vocalização. A amostragem foi realizada durante o turno de vocalização das espécies, iniciando sempre uma hora após o crepúsculo. Consideramos como “área florestada” corpos de água cercados por vegetação herbácea e arbustiva com presença de bromélias ao redor, distantes de no mínimo 30 metros de qualquer ambiente antropizado. Os pontos de borda de floresta foram considerados corpos de água circundados por vegetação herbácea e arbustiva, na interface entre floresta e ambientes antropizados. Na área aberta foram consideradas poças circundadas por vegetação emergente (macrófitas), próximas ou dentro de áreas de pastagem sobre forte influência antrópica.

As variáveis climatológicas: média da temperatura do ar, chuva acumulada, e umidade relativa do ar foram obtidas durante o período de amostragem pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), através da estação meteorológica “Torres-A808”, distante cerca de 30km do local estudado. O fotoperíodo foi obtido através do site <https://www.timeanddate.com>.

Para verificar as diferenças na composição de espécies de anfíbios entre os ambientes amostrados, foi realizada uma análise de ordenação por coordenadas principais (PCoA) utilizando-se uma matriz de dissimilaridades gerada com o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis. A hipótese de que os ambientes abrigariam diferentes assembleias (demonstrados pelos grupos na PCoA) foi testada através da Análise de Variância Multivariada (MANOVA) via testes de aleatorização utilizando-se o programa MULTIV 3.13b (Pillar, 2006). Para testar a relação das variáveis climáticas, umidade relativa do ar, temperatura média, fotoperíodo e precipitação acumulada até quatro dias antes de cada campanha sobre a abundância das espécies foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Para todos os testes foi considerado significativo o valor de $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Das 23 espécies encontradas, 20 ocorreram na borda de floresta, 14 na área aberta e 13 na área florestada. Foram registradas 2769 espécies em atividade nestes ambientes, destes, 1205 na área florestada, 1052 na borda de floresta e 512 na área aberta. A espécie mais abundante na floresta foi *Dendropsophus microps* com 443 registros (36,7%), enquanto *Scinax tymbamirim* foi a mais abundante na borda com 218 registros (20,7%) e *Dendropsophus sanborni* foi a mais abundante na área aberta com 145 registros (28,3%).

A PCoA indicou que os três tipos ambientes amostrados formam grupos distintos, explicando 53% da variação na composição e abundância (figura 1). O teste de MANOVA mostrou que houve diferença significativa na composição entre estes três grupos formados: área florestada e borda de floresta ($f = 9,09$ e $p = 0,001$), entre borda de floresta e área aberta ($f = 6,03$ e $p = 0,001$) e entre área florestada e área aberta degradada ($f = 11,56$ e $p = 0,001$). As diferenças na composição entre os três habitat avaliados indicam a ocorrência de três assembleias de anfíbios distintas na Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa, com predominância de espécies da família Hylidae na floresta, de espécies tanto de áreas abertas quanto florestais, na borda de floresta, e de espécies relativamente tolerantes a alterações antrópicas, na área aberta degradada. Algumas espécies foram exclusivas de determinado habitat: *Elachistocleis bicolor* (área aberta), *Itapotihyla langsdorffii* (borda de floresta) e *Ololygon catharinae* (área florestada). Estas diferenças foram encontradas neste trabalho devido às florestas apresentarem maior estratificação vertical, possibilitando a presença de maior número de espécies da família hylidae, enquanto a borda tem maior número de microambientes, o que favorece a presença de espécies tanto da família hylidae quanto leptodactylidae. Com isso, a perda ou descaracterização do habitat afeta principalmente as espécies que dependem de estratificação vertical da vegetação encontrada em ambientes florestais, alterando a composição da fauna local. Neste estudo, a maioria das espécies (8 das 11) registradas nos corpos de água localizados na área aberta degradada podem ser consideradas sinantrópicas, uma vez que se beneficiam de alterações no ambiente por não necessitarem de recursos especializados para reprodução, sendo mais tolerantes a modificações ambientais (Armstrong & Conte 2010; Haddad 1998).

Em relação às variáveis climáticas e a abundância de anfíbios, a umidade relativa do ar foi a única variável correlacionada ($r_s = 0,76$ e $p = 0,001$). A abundância das espécies foi maior nos períodos com alta umidade (entre o final do inverno e início de verão), e o menor número de abundância (outono de 2016, outono de 2017 e outono de 2018) também acompanhou os menores valores de umidade. Em relação às variáveis climáticas, a atividade de seis espécies foi significativamente correlacionada com o fotoperíodo, seis foram correlacionadas com a umidade relativa do ar e uma foi negativamente com a temperatura (tabela 1). As dez espécies restantes não foram correlacionadas com variável alguma das testadas. Além disso, nossos resultados demonstram evidências que o fotoperíodo tem influência sobre as espécies que vivem na borda de floresta e área aberta e que estão mais expostas a luminosidade, como: *Boana faber*, *Leptodactylus gracilis*, *Dendropsophus sanborni* e *Elachistocleis bicolor*, enquanto a umidade influencia as espécies que habitam ambientes úmidos de borda e floresta, como: *Dendropsophus microps*, *Rhinella henselii*, *Physalaemus lisei* e

Scinax granulatus

rs= - 0.35 p=0,042

Scinax perereca

rs= 0.51 p=0,05

rs= 0.67 p=0,008

Conclusões

Portanto, cada espécie parece adequar seus padrões de atividade e ocupação ambiental aos fatores bióticos a que está submetida. Após os testes, constatamos que a composição difere entre ambientes antropizados e naturais, ou seja, a degradação da vegetação ao redor das áreas alagadas prejudica a distribuição das espécies de anuros, permitindo que espécies generalistas ampliem suas distribuições podendo substituir populações nativas mais especializadas. Conforme observado, a resposta comportamental das espécies às variáveis climáticas testadas difere de acordo com as características do ambiente que ocupam. Com isso, concluímos que a atividade dos anfíbios na região subtropical da Mata Atlântica Ombrófila Densa pode ser regida por combinações de variáveis climáticas como a umidade e o fotoperíodo, com uma tendência do fotoperíodo influenciar as espécies mais expostas à luz solar enquanto a umidade está mais interligada as espécies que habitam a floresta. Por fim, estudos como este contribuem para elucidar quais são os padrões mais rígidos que determinam a distribuição temporal e espacial das espécies de anfíbios, resultado de um número de variáveis, entre as quais algumas podem ser afetadas por mudanças climáticas ou atividades humanas sujeitas a alterações segundo as peculiaridades de cada região.

Referências bibliográficas

- Aichinger, M. (1987). Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, 71(4), 583-592.
- Armstrong, C. G., & Conte, C. E. (2010). Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil. *Biota neotropica*, 39-46.
- Bernarde, P. S. (2007). Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia-Brasil (Amphibia: Anura). *Biota Neotropica*, 7(2), 87-92.
- Both, C., Kaefer, Í. L., Santos, T. G., & Cechin, S. T. (2008). An austral anuran assemblage in the Neotropics: seasonal occurrence correlated with photoperiod. *Journal of Natural History*, 42(3-4), 205-222.
- Canavero, A., Arim, M., Naya, D. E., Camargo, A., Da Rosa, I., & Maneyro, R. (2008). Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. *North-Western Journal of Zoology*, 4(1).
- Canavero, A., & Arim, M. (2009). Clues supporting photoperiod as the main determinant of seasonal variation in amphibian activity. *Journal of Natural History*, 43(47-48), 2975-2984.
- 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*, 49(1), 241-249.
- Duellman, W. E., & Trueb, L. (1994). *Biology of amphibians*. JHU press.
- Ferreira-Silva, C., Oliveira, D. B. D., Oliveira, H. F. D., & Avila, R. W. (2016). Spatial and temporal distribution in two anuran communities in the Chapada do Araripe, Northeastern Brasil. *Biota Neotropica*, 16(1).
- Guix, J. C. (1996). Actividad invernal de anuros en tres sierras del sudeste de Brasil. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 7(1), 31-34.
- Haddad, C. F. B. (1998). Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*, 6, 15-26.
- Hammer, Ø., Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica*, 4(1), 9.
- Huston, M. A., & Huston, M. A. (1994). *Biological diversity: the coexistence of species*. Cambridge University Press.
- Pacheco, E. O., Mângia, S., & Santana, D. (2018). Diversity and distribution of anurans among different vegetation physiognomies in a savannah landscape in Brazil Central. *Herpetology Notes*, 11, 255-262.
- Pillar, V.D. (2006). Multiv: software para análise multivariada, auto-reamostragem bootstrap e testes de aleatorização, Version 3.13b. Available from: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/software.html>
- Heyer, R., Donnelly, M. A., Foster, M., & Mcdiarmid, R. (Eds.). (2014). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution.
- Toft, C. A. (1985). Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1-21.
- Wells, K. D. (2007). *The Ecology and Behavior of Amphibians*. (The University of Chicago Press: Chicago, IL.).