

Uso do espaço por anuros em ambiente urbano de Santa Teresa, Espírito Santo

Cássio Zocca^{1,*}, João Filipe Riva Tonini²
& Rodrigo Barbosa Ferreira^{1,3}

RESUMO: Urbanização gera perda de biodiversidade, devido principalmente à alteração do ambiente reprodutivo dos anuros. Durante nove meses registramos a composição das espécies de anuros e determinamos a distribuição espacial das mesmas ao longo de cinco ambientes no campus da Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), município de Santa Teresa, Espírito Santo. Um total de 20 espécies pertencentes a seis famílias foram registradas, sendo Hylidae a família mais representativa (N= 11). As espécies estão divididas em dois agrupamentos no que tange a distribuição espacial. *Hypsiboas pardalis* foi a única espécie registrada em todos os ambientes amostrados. O maior número de espécies foi registrado no mês mais quente, enquanto nos meses mais frios observamos apenas *Scinax* gr. *catharinae* e *Rhinella crucifer*. A preferência por diferentes tipos de sítios reprodutivos e a tolerância a ambientes degradados são importantes fatores que atuam na estruturação espacial da comunidade de anuros na área de estudo.

Palavras-chaves: anfíbios, Brasil, inventário, Mata Atlântica, urbanização.

ABSTRACT: Spatial Distribution of frogs in an urban area of Santa Teresa, Espírito Santo state. Urbanization has strong negative impact on biodiversity by altering anuran's breeding sites. The goals of our study were to: i) determine the composition of a frog community and ii) evaluate species spatial distribution along five breeding sites at the campus of Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), municipality of Santa Teresa, Espírito Santo State. We recorded 20 species of anurans comprising seven

¹ Sociedade dos Amigos do Museu de Biologia Mello Leitão, Av. José Ruschi, n°: 4, 29650-000, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil.

² Department of Biological Sciences, The George Washington University, 2023 G St. NW, Washington, D.C. 20052, USA.

³ Department of Wildland Resources and Ecology Center, Utah State University, Logan, UT 84322-5230, USA.

*Autor para correspondência: zoccabio@hotmail.com

Recebido: 30 set 2013 – Aceito: 21 mar 2014

families. Hylidae had the highest richness (N= 11). *Hypsiboas pardalis* was recorded in all sites. We recorded the highest richness in the warmest month. In contrast only *Scinax* gr. *catharinae* and *Rhinella crucifer* were reported in the coldest months. The analysis of similarity among sites showed that the anuran community at ESFA is partitioned in two groups. Habitat preference and ability to live in impacted areas were important drivers of the spatial structure of the anurans at the study site.

Keywords: amphibian, Brazil, inventory, Atlantic Forest, urbanization.

Introdução

O processo de urbanização representa um risco à conservação da biodiversidade por alterar a vegetação nativa eliminando ambientes e microambientes utilizados por espécies locais (Freitas *et al.*, 2010). Esse processo de alteração do ambiente é evidente na Mata Atlântica, cujos remanescentes florestais são pequenos e isolados uns dos outros e sob forte pressão antrópica (Galindo-Leal & Câmara, 2005). Contudo, esse bioma ainda abriga uma parcela significativa da diversidade mundial (Galindo-Leal & Câmara, 2003).

Inventários de anuros em áreas urbanas ao longo da Mata Atlântica, demonstram que algumas espécies podem também habitar e se reproduzir em áreas modificadas pela ação humana (Ferreira & Mendes, 2010; Tonini *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012). No estado do Espírito Santo, o município de Santa Teresa destaca-se pela alta biodiversidade (Rödder *et al.*, 2007), apesar de estar atravessando uma fase de expansão econômica e exploração dos recursos naturais. O município é reconhecido por possuir a maior riqueza local de anuros da Mata Atlântica e possivelmente uma das maiores do mundo (Rödder *et al.*, 2007; Almeida *et al.*, 2011). Mesmo sendo uma das áreas mais estudadas da Mata Atlântica, a biodiversidade de Santa Teresa ainda é subestimada pois abriga várias espécies de anfíbios desconhecidas para a ciência (R. B. Ferreira comun. pess.). Santa Teresa possui 92 espécies de anuros (Almeida *et al.*, 2011), e apesar do grande esforço amostral e estudos em herpetofauna desenvolvidos em unidades de conservação no município, ainda carecem informações da fauna encontrada em áreas urbanas.

Anfíbios são sensíveis às alterações na qualidade do ambiente, devido às suas características fisiológicas e ecológicas, como pele permeável e ciclo de vida bifásico. Neste contexto, investigar as adaptações comportamentais e a estruturação espacial de anuros em áreas urbanas é fundamental para

compreender como a coexistência interespecífica é facilitada por divergências ecológicas (Cardoso *et al.*, 1989). Estudos que avaliam a distribuição temporal e espacial dos organismos são fundamentais para o entendimento dos processos de inter-relação com o ambiente. Durante a atividade reprodutiva, a coexistência de anuros envolve a utilização distinta de ambientes, microambientes, sazonalidade, e diferenças no canto (Bertoluci & Rodrigues, 2002; Prado & Pombal Jr., 2005; Campos & Vaz-Silva, 2010).

Os dados do presente estudo contribuirão para o conhecimento da fauna urbana de anuros de Santa Teresa através da: i) avaliação da composição das espécies de anuros e da ii) investigação do padrão espacial e temporal do uso de cinco ambientes presentes no campus da Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA).

Material e Métodos

Área de Estudo. O município de Santa Teresa, região centro-serrana do estado do Espírito Santo (Figura 1) possui altitude que varia entre 550 a 950 metros (Passamani *et al.*, 2000). Santa Teresa possuía originalmente 69,414 ha de Mata Atlântica, mas atualmente restam apenas 21% de remanescentes florestais (14,342 ha; SOS Mata Atlântica, 2013). O clima da região é caracterizado como “tropical subsequente superúmido com subseca”, tendo um mês com temperatura média inferior a 18°C. O clima “superúmido” se caracteriza pelos maiores valores pluviométricos possíveis e a caracterização “subseca” se refere a regiões sem seca ou com, no máximo, um a dois meses de seca. A região apresenta altos índices pluviométricos, com precipitação média anual de 1.404,2 mm (Estação Santa Teresa, Instituto Nacional de Meteorologia).

Ambientes amostrados. O campus da Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA) (19°56'13”S e 40°35'06”W), está situado em área urbana do município de Santa Teresa. Este campus ocupa uma área de 261,554 m² e possui, tanto vegetação nativa de Mata Atlântica como espécies introduzidas para fins ornamentais. A seleção dos pontos de amostragem, ao longo do campus foi baseada nos ambientes reprodutivos normalmente usados por esse taxon, sendo eles: áreas abertas, córregos, poça artificial, poça permanente e poça temporária (Figura 2). A seleção dos microambientes no campus da ESFA foi determinada de acordo com a ocorrência de anuros nos mesmos, sendo estes divididos em: gramíneas, solo, herbáceas, arbustos, árvores e água.

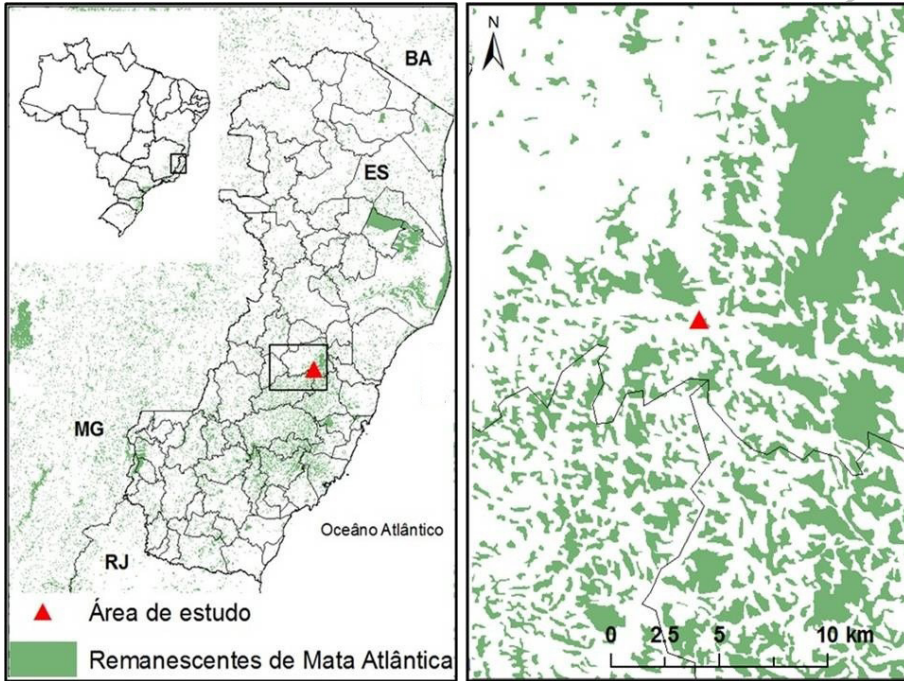


Figura 1. Localização do campus da Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA, triângulo vermelho), área urbana do município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil.



Figura 2: Pontos amostrados no campus da Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Santa Teresa, ES. Pontos amostrados: Áreas abertas (AA), Córregos (CO), Poça artificial (PA), Poça permanente (PP), Poça temporária (PT).

Amostragem. As expedições a campo foram realizadas entre Junho de 2010 e Fevereiro de 2011, englobando a estação fria/seca de Maio a Setembro, e quente/úmida de Outubro a Fevereiro. A amostragem consistiu em busca ativa visual e auditiva, na qual se percorreu os pontos amostrais buscando por anuros na vegetação, folhiço do chão, debaixo de pedras e troncos caídos, ou por indivíduos em atividade de vocalização. Para cada indivíduo visualizado registramos o ambiente reprodutivo, bem como o microambiente usado pelo mesmo. Parâmetros abióticos, como temperatura e umidade relativa do ar foram registrados no início e no fim de cada campanha com o uso de termo-higrômetro digital (Incoterm, modelo 7666.02.0.00).

Análise de dados. A partir dos dados de presença/ausência, utilizamos o índice de Sorensen para produzir uma matriz de similaridade. Comparamos a fauna ao longo dos pontos amostrais através da Análise de Agrupamento (ou *cluster*), pelo método de UPGMA com união de grupos. Os agrupamentos foram testados pelo *Similarity Profile* (SIMPROF) utilizando 500 replicações e relações $p < 0,05$ foram consideradas estatisticamente significativas. Todas as análises foram realizadas no programa Primer-6 (Clark, 1993).

Resultados

Registramos 20 espécies de anfíbios anuros no campus da ESFA, as quais estão distribuídas em seis famílias. Hylidae compreendeu 11 espécies sendo a mais representativa (55% do total de espécies), enquanto Brachycephalidae, Bufonidae e Pipidae tiveram apenas um representante cada (Tabela 1).

A análise de similaridade entre os ambientes amostrados resultou na divisão em dois agrupamentos: um formado exclusivamente por Poça Artificial (PA) e o outro pelos demais ambientes (Figura 3).

A Poça Permanente (PP) e Córregos (CO) foram os ambientes que abrigaram o maior número de espécies (N= 9 espécies) (Tabela 1), enquanto Poça Artificial (PA) foi o ambiente com o menor número (N= 4 espécies). *Hypsiboas pardalis* foi a única espécie que ocorreu em todos os ambientes amostrados. Onze espécies tiveram ocorrência associada a um único tipo de ambiente (Tabela 1). Houve diferença na composição das espécies entre os ambientes Poça Temporária (PT), Áreas Abertas (AA), Córregos e Poça Permanente, em relação à Poça artificial (Figura 3). Nestes, as espécies comuns a mais de dois ambientes foram: *H. albomarginatus*, *H. pardalis*, *L. spixi*, *L. latrans* e *P. cuvieri*.

Tabela 1: Lista das espécies e seus ambientes e os microambientes de ocorrência. GR = Gramíneas; SL = Solo; HB = Herbácias; AB = Arbustos; AR = Árvores; AG = Água.

Taxon	Ambientes					Microambientes
	AA	CO	PA	PP	PT	
Brachycephalidae						
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	X				X	GR
Bufo						
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)		X				SL
Cycloramphidae						
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)			X			SL
Hylidae						
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)				X	X	GR; HB
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)				X	X	GR; HB
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)				X		HB; AB
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)				X		HB
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)		X		X	X	SL; GR; HB; AB; AR
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)		X		X		SL; AB; AR
<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)	X	X	X	X	X	SL; HB; AB
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)				X		GR; HB
<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)			X			AB
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)			X			AB
<i>Scinax gr. catharinae</i>		X				GR; HB
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983	X	X			X	SL
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	X					SL
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	X	X		X		SL
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	X	X			X	SL
Odontophrynidae						
<i>Proceratophrys paviotii</i> Cruz, Prado & Izecksohn, 2005	X					SL
Pipidae						
<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)		X				AG
Total de espécies por ambiente	7	9	4	9	7	-

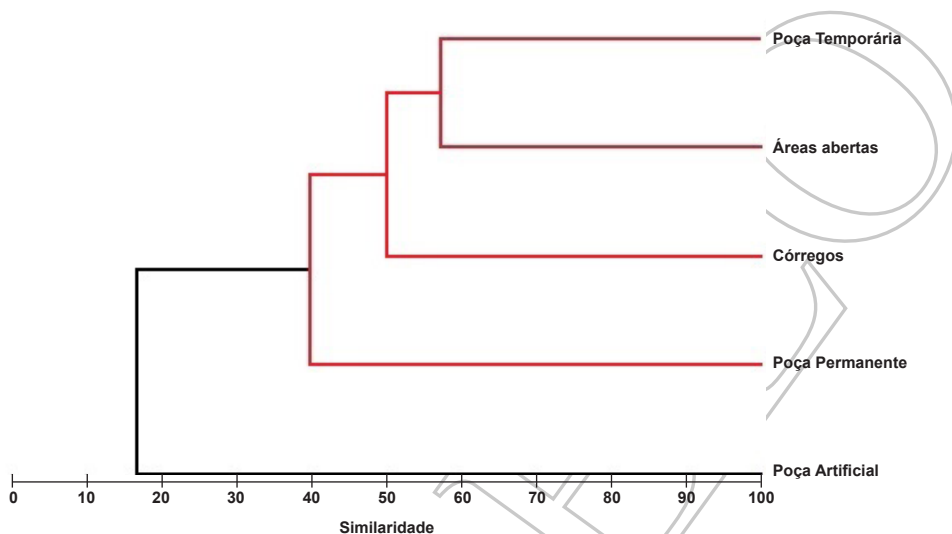


Figura 3: Similaridade dos ambientes amostrados no campus da ESFA quanto a composição das espécies de anuros. Agrupamentos em preto apresentaram nível de significância $p < 0,05$ (SIMPROF).

Os microambientes mais utilizados foram Solo (N= 10 espécies), seguido de Herbáceas (N= 8 espécies), Gramíneas e Arbustos (N= 6 espécies) (Tabela 1). *Hypsiboas albomarginatus* ocupou o maior número de microambientes (N= 5) e *Pipa carvalhoi* foi a única espécie exclusivamente registrada no ambiente Água.

No mês de junho registramos o menor número de espécies (N= 1), onde observamos poucos indivíduos de *Scinax gr. catharinae* em atividade de vocalização. *Scinax gr. catharinae* e *Rhinella crucifer* foram as únicas espécies em atividade de vocalização nos meses mais frios (Junho e Julho), cujas temperatura e umidade do ar estiveram em 17,2 °C e 89,1%, respectivamente (Figura 4). O maior número de espécies (N= 15 espécies) foi registrado no mês mais quente (Novembro) (Tabela 2), sendo a temperatura e umidade do ar 23,7°C e 83,5%, respectivamente (Figura 4). Observamos o amplexo de seis espécies, demonstrando que os ambientes amostrados estavam sendo utilizados como sítios de reprodução. *Dendropsophus elegans*, *H. faber* e *H. pardalis* foram registradas em amplexo ao longo do mês de Novembro, *D. branneri* e *S. alter* em Outubro, e somente *R. crucifer* foi registrado no mês de Julho.

Tabela 2. Ocorrência mensal das espécies de anuros encontradas de Junho de 2010 a Fevereiro de 2011 com seus respectivos ambientes utilizados no campus da ESFA, Santa Teresa, ES.

Taxon	2010						2011		
	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Brachycephalidae									
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)								X	X
Bufo									
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)		X	X			X	X	X	X
Cycloramphidae									
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)						X			
Hylidae									
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)			X	X	X	X	X	X	X
<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)					X	X	X	X	X
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)				X	X	X	X	X	
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)			X						
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)				X	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)			X	X		X	X		
<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)			X	X	X	X	X	X	
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)			X	X	X	X	X	X	X
<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)				X	X				
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)				X	X	X			
<i>Scinax gr. catharinae</i>	X	X	X	X		X			
Leptodactylidae									
<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983				X	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)						X	X	X	X
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)			X	X	X	X	X	X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826						X	X		
Odontophrynidae									
<i>Proceratophrys paviotii</i> Cruz, Prado & Izecksohn, 2005					X				
Pipidae									
<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)			X	X					
Total de espécies por mês	1	2	9	12	11	15	12	11	8

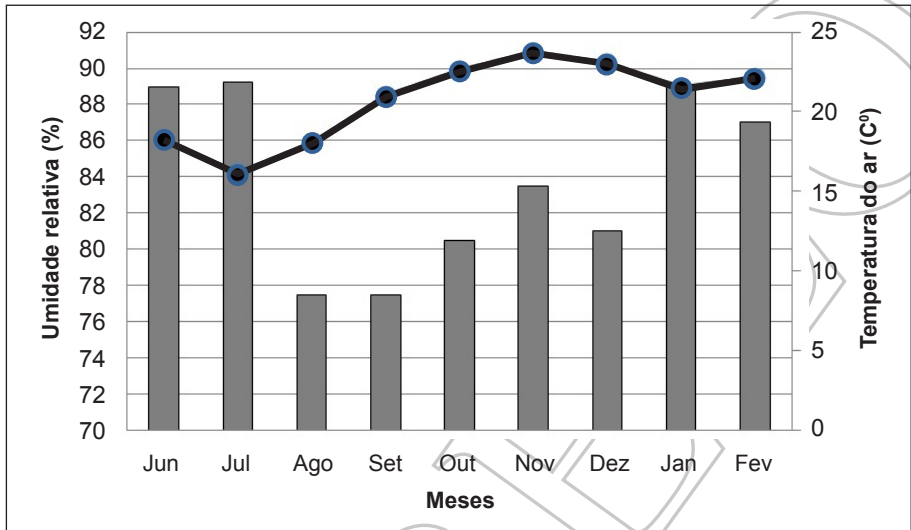


Figura 4: Média das temperaturas do ar (C°) e umidade relativa do ar (%) do campus da ESFA. Linha= temperatura do ar, e Barras= umidade relativa.

Discussão

A riqueza de anfíbios anuros do campus da Escola São Francisco de Assis é superior a dos campus de outras universidades na região sudeste do Brasil (e.g. Rodrigues *et al.*, 2009; Ferreira & Mendes, 2010). Fatores como a região do entorno e a cobertura vegetal do município como um todo, potencialmente contribuíram para estes resultados. O campus da ESFA possui sete espécies de anuros em comum com o campus da Universidade Federal do Espírito Santo (Ferreira & Mendes, 2010), sendo elas *R. crucifer*, *D. elegans*, *H. albomarginatus*, *S. alter*, *S. argyreornatus*, *L. latrans* e *T. miliaris*. Estas são consideradas oportunistas e possuem ampla distribuição geográfica (Rödder *et al.*, 2008; Frost, 2011).

Ao longo de todos os ambientes reprodutivos amostrados, os representantes da família Hylidae ocuparam principalmente microambientes relacionados ao estrato vertical. Espécies desta família tem como característica discos adesivos nas pontas dos dedos e artelhos, o que lhes confere a capacidade de escalar e se fixar em sítios de vocalização mais altos (Cardoso *et al.*, 1989). *Hypsiboas pardalis* foi registrada em todos os ambientes amostrados. Nossas observações de campo sugerem que esta

espécie é capaz de se adaptar e viver em ambientes antropizados, sendo constantemente encontrada em habitações humanas, geralmente instaladas próxima de corpos d'água temporários ou permanentes.

O agrupamento formado por Córregos, Áreas Abertas, Poça Temporária e Permanente, incluíram espécies com ampla distribuição geográfica e capazes de habitar outros biomas, além da Mata Atlântica. *Hypsiboas albomarginatus*, *L. spixi*, *L. latrans* e *P. cuvieri* ocuparam mais de dois ambientes, além disso, são capazes de sobreviver em ambientes alterados pela ação humana (Haddad, 1998; Haddad & Prado, 2005; Conte & Rossa-Feres, 2006). Ambientes alterados propiciam a permanência de populações de espécies generalistas por fornecer alimento abundante, abrigo e locais adequados para a reprodução (e.g. Henderson & Powell, 2001).

Dentre as espécies exclusivas de Poça Artificial, *T. miliaris* possui biologia peculiar, onde os adultos e girinos habitam e se desenvolvem em afloramentos rochosos úmidos. Exemplares desta espécie foram registrados em diversas localidades dentro de cidades, até mesmo em bairros com elevado processo de urbanização (Feio *et al.*, 2006). Outro exemplo é *S. fuscovarius* que comumente pode ser encontrada no interior de banheiros em residências, rendendo o nome popular de “perereca-de-banheiro” (Ávila & Ferreira, 2004). Ambas espécies são exemplos de adaptação a ambientes artificiais adequados para habitação, corte e reprodução em anuros (Bertoluci & Rodrigues, 2002; Uetanabaro *et al.*, 2007).

O desaparecimento de organismos especialistas em favor de generalistas é um dos principais impactos decorrentes do processo de urbanização e conseqüente fragmentação do ambiente (Silvano & Pimenta, 2003). Devido a uma maior plasticidade para a adaptação, espécies generalistas são capazes de colonizar e sobreviver em áreas abertas, o que favorece a sua continuidade em diferentes tipos de matrizes (Brasileiro *et al.*, 2005) e permite expandir a distribuição geográfica a medida que a paisagem natural é alterada (Haddad, 1998).

Nossos dados mostram que apesar da presença de espécies bem adaptadas a ambientes urbanos, o campus da ESFA ainda abriga espécies com hábitos mais especializados para ambientes florestais. O registro de *Proceratophrys paviotii* e *Pipa carvalhoi*, reforça a hipótese de que ambientes urbanos, apesar do elevado grau de alteração, podem apresentar alta resiliência, abrigando assim espécies remanescentes de ambientes florestais, incluindo espécies raras ou ainda não descritas pela ciência (Tonini *et al.*, 2011; Silva & Alves-Silva, 2011; Lourenço-de-Moraes *et al.* in press).

Este trabalho amplia o conhecimento sobre a riqueza de anfíbios anuros em áreas antropizadas no estado do Espírito Santo. Esses ambientes

necessitam de programas de monitoramento de longo prazo que contribuam com informações sobre a dinâmica das comunidades. Assim, será possível o estabelecimento de um plano para a conservação e o manejo de espécies que possivelmente venham a ter sua dinâmica alterada devido ao processo de urbanização. Espécies consideradas raras e de ocorrência restrita, ou até mesmo espécies ainda não descritas pela ciência, podem ocorrer em ambientes alterados aumentando ainda mais a necessidade de estudos nesses locais.

Agradecimentos

Somos gratos a direção da ESFA por autorizar a realização da pesquisa no campus, a Gustavo Machado Prado pelo suporte técnico durante o início dos trabalhos de campo e a Marcela Ferreira Paes por revisar versões preliminares do manuscrito. JFRT agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado, a National Science Foundation (DEB 1144692 para Rafael O. de Sá), ao programa Ciências Sem Fronteiras/CAPES e a George Washington University pela bolsa de doutorado. RBF agradece ao Ecology Center da Utah State University pela bolsa de doutorado.

Literatura Citada

- Almeida, A. P.; Gasparini, J. L. & Peloso, P. L. V. 2011. Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil - The need for looking at the 'coldspots'. *Journal of species lists and distribution*, 7: 542-560.
- Ávila, R. W. & Ferreira, V. L. 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 887-892.
- Bertoluci, J. & Rodrigues, M. T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, 42(11): 287-297.
- Brasileiro, C. A.; Sawaya, R. J.; Kiefer, M. C. & Martins, M. 2005. Amphibians of a open cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 5(2).
- Campos, F. S. & Vaz-Silva, W. 2010. Distribuição espacial e temporal da anurofauna em diferentes ambientes no município de Hidrolândia, GO, Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation*, 5(3): 179-187.

- 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*, Rio de Janeiro, 49(1): 241-249.
- Clarke, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- Conte, C. E. & Rossa-Feres, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1): 162-175.
- Feio, R. N.; Napoli, M. F. & Caramaschi, U. 2006. Considerações taxonômicas sobre *Thoropa miliaris* (Spix, 1824), com revalidação e redescrição de *Thoropa taophora* (Miranda-Ribeiro, 1923) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 64(1): 41-60.
- Ferreira, R. B. & Mendes, S. L. 2010. Herpetofauna no campus da Universidade Federal do Espírito Santo, área urbana de Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Sitientibus. Série Ciências Biológicas*, 10: 279-285.
- Ferreira, R. B.; Dantas, R. B. & Tonini, J. F. R. 2012. Distribuição espacial e sazonal de anfíbios em quatro poças na região serrana do Espírito Santo, sudeste do Brasil: influência de corredores florestais. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 102(2): 163-169.
- Freitas, S. R.; Hawbaker, T. J. & Metzger, J. P. 2010. Effects of roads, topography, and land use on forest cover dynamics in the Brazilian Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*, 259: 410-417.
- Frost, D. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. *Amphibia Web*. Disponível em: <http://www.amphibiaweb.org>. (10/08/2013).
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. 2003. Atlantic forest hotspots status: an overview. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D. C. 3-11 p.
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. 2005. Status do *hotspot* Mata Atlântica: Aspectos da perda da biodiversidade. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (Eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo. 3 p.
- Haddad, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: Joly, C. A. & Bicudo, C. E. M. (Org.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. *Vertebrados*. (6): 15-26.
- 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.
- Henderson, R. W. & Powell, R. 2001. Responses by the West Indian herpetofauna to human-influenced recourses. *Caribbean Journal of Science*, 37: 41-54.
- Lourenço-de-Moraes, R.; Ferreira, R. B.; Fouquet, A. & Bastos, R. L. *In press*. A new diminutive frog species of *Adelophryne* Hoogmoed and Lescure, 1984 (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) from the Atlantic Forest, southeastern, Brazil. *Zootaxa*, no prelo.
- Passamani, M.; Mendes, S. L. & Chiarello, A. G. 2000. Non-volant mammals of Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Melo Leitão*, 11/12: 201-214.
- Prado, G. M. & Pombal Jr., J. P. 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, 63(4): 685-705.
- Rödder, D.; Teixeira, R. L.; Ferreira, R. B.; Dantas, R. B.; Pertel, W. & Guarneire, G. J. 2007. Anuran hotspots: the municipality of Santa Teresa, Espírito Santo, southeastern Brazil. *Salamandra*, 43(2): 91-110.
- Rödder, D.; Solé, M. & Bohme, W. 2008. Predicting the potential distributions of two alien invasive Housegeckos (Gekkonidae: *Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mabouia*). *North-Western Journal of Zoology*, 4(2): 236-246.
- Rodrigues, R. G.; Machado, I. F. & Christoff, A. U. 2009. Anurofauna em área antropizada no campus Ulbra, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pampeana*, 6(2).
- Silva, H. R. & Alves-Silva, R. 2011. A new bromeligenous species of the *Scinax perpusillus* group from the hills of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, 3043: 54-68.
- Silvano, D. L. & Pimenta, B. V. S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do sul da Bahia. *Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica no Sul da Bahia*. CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFGM/UNICAMP.
- Tonini, J. F. R.; Mendonça, I. S.; Coutinho, A. B.; Gasparini, J. L. 2011. Anurans from Costa Bela, state of Espírito Santo, southeastern Brazil: inventory at an urban area, with rediscovery of the genus *Allobates* in the state, a range extension of two species and record of stiff-legged posture in *Stereocyclops incrassatus*. *Herpetology Notes*, 4: 435-444.
- Uetanabaro, M.; Souza, F. L.; Landgraf-Filho, P.; Beda, A. F. & Brandão, R. A. 2007. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Biota Neotropica* 7(3): 279-289.