



COMPOSIÇÃO E ECOLOGIA DAS ESPÉCIES DE ANUROS DO PARQUE ESTADUAL ITINGUÇU, PERUÍBE-SP – O QUE MUDOU 30 ANOS DEPOIS?

ISABEL VELASCO; IVAN NUNES

RESUMO

Parque Estadual Itinguçu é uma unidade de conservação de proteção integral localizada nos municípios de Iguape e Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. O parque faz parte do bioma da Mata Atlântica e não possui plano de manejo. O único estudo realizado na área com anuros foi um levantamento em 1993. O que nos leva a pensar em como se encontra a comunidade de anuros hoje, 30 anos depois? Para isso, foram realizadas seis campanhas ao parque, divididas em inverno seco (abril, junho e agosto) e verão chuvoso (outubro, dezembro e fevereiro). O método de registro se deu através da busca ativa em ambientes lênticos, lóticos e trilhas da planície costeira do parque, da praia do Guaraúzinho até a praia do Arpoador. Índices de diversidade observada e estimada foram aplicados a fim de produzir-se uma curva de acúmulo. Em relação a ecologia das espécies, os dados foram coletados a partir de observações em campo. Desta forma, foram registradas 22 espécies de anuros distribuídas em 7 famílias: Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae e Phyllomedusidae, com uma possível descrição de nova espécie (em análise – Hylodidae). A família Hylidae foi a que maior registrou mais número de espécies (12). Os índices de diversidade apontaram para uma alta riqueza observada e estimada e sugeriram que um maior número de campanhas e pontos de amostragem registrarão mais espécies. Conclui-se assim que mais estudos devem ser conduzidos na área, principalmente em altas altitudes.

Palavras-chave: Anuros; Composição de espécies; Ecologia de espécies; Mata Atlântica.

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um bioma que se estende ao longo da costa brasileira e consiste em uma floresta tropical extremamente heterogênea abrigando uma série de unidades fitogeográficas e uma alta diversidade de espécies (RIBEIRO et al. 2011). A diversidade de espécies é um termo que envolve dois conceitos: riqueza e abundância relativa, no qual a riqueza se refere à quantidade de espécies de um local/amostra e a abundância relativa à quantidade de indivíduos de determinada espécie que ocorre em um local (PIANKA, 1994). Apesar da contínua e constante pesquisa dentro deste domínio, principalmente em relação às aves e mamíferos, o conhecimento a respeito dos demais grupos taxonômicos ainda é praticamente desconhecida (PAGLIA & PINTO, 2010).

Um desses grupos são os anuros (sapos, pererecas e rãs), anfíbios que constituem um dos táxons mais diversos, com 7.587 espécies registradas mundialmente (FROST, 2023). O Brasil abriga a maior riqueza de anuros do mundo com 1.188 espécies reconhecidas, distribuídas em 20 famílias (SEGALLA et al., 2021), sendo mais de 600 delas registradas para a Mata Atlântica, o que representa mais da metade das espécies (ROSSA-FERES et al., 2017). Ainda, com a notável catalogação recente de 185 dessas espécies como endêmicas para o bioma

(ROSSA-FERES et al., 2017). Entretanto, uma avaliação com 936 espécies revelou que todas aquelas ameaçadas possuem distribuição restrita e a maioria é endêmica da Mata Atlântica, o que demanda urgência de estudos nesse bioma (SEGALLA et al. 2019; MORAES et al. 2007).

No Parque Estadual Itinguçu o único estudo de anurofauna realizado ocorreu há 30 anos (NARVAES et al. 2004), o qual registrou 20 espécies distribuídas em 6 famílias. Salienta-se que o parque não possui um plano de manejo próprio, então o conhecimento das espécies se dá através das poucas informações obtidas pelo plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe (APACIP, 2016). Diante do exposto, os objetivos deste estudo são: (i) realizar um inventário atualizado das espécies de anuros que compõem o parque comparando os dados com as informações já obtidas em 1993 por Narvaes et al. (2004) e (ii) analisar a ecologia das espécies, isto é, como as espécies se distribuem ao longo da costa do parque, épocas de reprodução, interações ecológicas, entre outros aspectos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dez pontos para coleta de dados foram identificados na planície costeira do parque, sendo eles: cachoeira ao lado do Núcleo do Arpoador (NA), trilha para a praia do Arpoador (TA), cachoeira do Arpoador (CA), duas poças na praia do Arpoador sendo uma permanente (PA1) e outra sazonal (PA2), uma poça permanente na praia do Guarauzinho (PG), trilha para o sítio (TS), sítio montante (SM), sítio jusante (SJ) e por uma poça resultante do riacho que corre em paralelo à praia do Guarauzinho (RG). A procura pelos indivíduos se deu através da busca ativa e quando o indivíduo era visualizado foi fotografado, coletado manualmente e transportado/acomodado até o local de triagem seguindo recomendações da literatura pertinente (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; MCDIARMID, 1994; AURICCHIO & SALOMÃO, 2002; CONCEA, 2018). Ressalta-se que todas as campanhas foram acompanhadas da licença ambiental do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio (Licença Permanente Para Coleta de Material Zoológico vinculada ao proponente #51898-1).

Para avaliar-se a riqueza de espécies observada aplicou-se os índices de diversidade de Shannon e Simpson, e para medir a equabilidade foi aplicado o Índice de Equabilidade de Pielou (J'). Já, para estimar a riqueza de espécies foram aplicados os índices Jackknife1 e Bootstrap com 1.000 aleatorizações (MAGURRAN, 2004). Para analisar a riqueza de espécies por dia de amostragem e por local, foi aplicado em ambos o estimador Bootstrap. A riqueza foi estimada para o levantamento de forma geral e para cada categoria de ambiente (cachoeira, trilha, poça e riacho). Por fim, os dados sobre a ecologia da comunidade de anuros foram coletados através de observação e registro (manual e fotográfico) em campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza regional de espécies registradas foi de 22 espécies de anuros distribuídas em 8 famílias (Tabela 1). Duas das espécies registradas por Narvaes et al. (2009) *Leptodactylus marmoratus* e *L. ocellatus*, passaram por uma análise filogenética (MAGALHÃES et al. 2020), onde concluiu-se tratar-se de uma única espécie que foi descrita sob o nome de *Leptodactylus paranaru*. Desta forma, o número de espécies descritas cai para 19. Em relação ao presente estudo, as mesmas famílias foram registradas, com acréscimo de mais duas: Hylodidae e Odontophrynidae. No que diz respeito às espécies, das 19 registradas anteriormente, cinco não foram registradas neste levantamento e das 22 detectadas neste levantamento nove não haviam sido registradas para o PEIT.

Tabela 1. Espécies de anuros encontrados em cada um dos pontos do Parque Estadual Itinguçu,

Peruíbe- SP durante as atividades de campo realizadas entre 24 de abril de 2022 e 10 de fevereiro 2023.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824) <i>Rhinella hoogmoedi</i> Caramaschi and Pombal, 2006 <i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)
Cycloramphidae	<i>Thoropa taophora</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)
Hylidae	<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz and Peixoto, 1987) <i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824) <i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821) <i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824) <i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985) <i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824) <i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872) <i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril and Bibron, 1841) <i>Scinax fuscovarius</i> (Lutzm 1925)
	<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871) <i>Scinax littoralis</i> (Pombal and Gordo, 1991) <i>Scinax cf. ruber</i>
Hylodidae	<i>Hylodes dactylocinus</i> Pavan, Narvaes and Rodrigues, 2001 <i>Phantastamarana</i> sp. Vittorazzi, Augusto-Alves, Neves-da-Silva, Carvalho-e-Silva, Recco-Pimentel, Toledo, et al. 2021
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus paranaru</i> Magalhães et al. 2020
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys belzebul</i> Dias, Amaro, Carvalho-e-Silva, and Rodrigues, 2013
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa distincta</i>

Em relação aos índices de diversidade observada o Índice de Shannon-Wiener resultou em uma alta riqueza de espécies e o Índice de diversidade de Simpson resultou em alta dominância e menor diversidade, ou seja, maior a probabilidade de indivíduos coletados futuramente serem da mesma espécie, principalmente em ambiente de trilhas. O índice de uniformidade de Pielou (J') indicou valores de uniformidade mínima de espécies nos ambientes de cachoeira, trilha e poça e máxima nos ambientes de riacho. Para análise da riqueza estimada, o estimador Jackknife1 resultou em uma eficiência de coleta de 0,72 o que sugere, observando as curvas de rarefação por ponto amostral (Figura 1), que há alta probabilidade de mais espécies serem registradas quanto mais pontos amostrais forem distribuídos pelo parque em cada uma das categorias de ambientes que foram amostradas.



Figura 1. Curvas de rarefação. Curvas dos estimadores de riqueza Jackknife1 e Bootstrap em relação aos dias de amostragem (A) e em pontos de amostragem (B).

As espécies *L. paranaru*, *R. ornata*, *S. littoralis* e *T. taophora* são espécies que podem ser encontradas no PEIT em qualquer época do ano e em todos os pontos de amostragem (exceto *L. paranaru* e *T. taophora* em trilhas). Algumas espécies foram observadas em apenas no mês de uma única campanha, como *D. microps*, *P. distincta*, *S. granulatus*, *R. granulosa*, e *S. fuscovarius*. Para *Rhinella ornata*, estudos registram a presença da espécie em atividades como migração e alimentação em todos os meses do ano (JIM, 2002; FORTI, 2009; ALMEIDA, 2010; MAFFEI, 2011). As espécies *R. granulosa*, *R. hoogmoedi*, *D. microps*, *S. fuscovarius*, *S. granulatus*, *P. distincta* e girinos de *Phastamarana* sp. foram observadas apenas em uma única campanha, sugerindo épocas específicas para reprodução. Salienta-se que o DNA de *Phastamarana* sp. está sendo analisado para verificar se trata-se de uma nova espécie.

Nossos registros de locais de avistamento para *T. taophora* e *B. albomarginata* coincidem com aqueles observados na região do Rio Verde (POMBAL & GORDO, 2004). O mesmo uso de habitat de *B. albomarginata* foi observado para *I. langsdorffii*, *B. semilineata* e *D. elegans*. Todavia, foi observado que os indivíduos de *I. langsdorffii* possuem ampla distribuição vertical (em todos os pontos de amostragem) o que, para os hiledeos, lhes permite um uso mais intenso da vegetação como plataforma de vocalização (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002). Dentre as espécies vocalizantes, *Rhinella ornata* apresentou maior atividade reprodutiva (canto) no período do inverno seco, assim como observado por Marques (1995). Jim (2002) relata que o período de vocalização da espécie é entre maio e outubro com pico entre junho e agosto, o que não coincide com nossos dados para o PEIT.

A presença de ninhos e girinos foram observados em todas as campanhas, entretanto sua distribuição variou. Os imagos registrados pertencem apenas às espécies *A. arildae*, *S. littoralis* e *B. semilineata*. A grande quantidade de juvenis registrados em outubro indica um período conhecido como recrutamento (PRADO et al. 2002), que é uma estratégia reprodutiva para amenizar as variações ambientais ocorrendo geralmente no período de chuva e pode estar relacionado com o aumento da temperatura (SANTOS, 2016).

Além disso, foram observados dois tipos de relações ecológicas: parasitismo e predação. O evento de parasitismo foi observado em dois indivíduos de *R. ornata* em campanhas diferentes (abril e outubro). O parasitismo em bufonídeos por carrapatos não é algo incomum. Dois gêneros de carrapatos são frequentemente registrados parasitando bufonídeos: *Amblyomma* e *Ornithodoros* (BARROS-BATTESTI et al. 2011; LUZ & FACCINI, 2010). Ademais, o evento de predação observado refere-se a um indivíduo de *B. albomarginata* localizado em cima da vegetação a aproximadamente 1,70 m do solo alimentando-se de um grilo. O consumo de espécies da família Orthoptera como presa de anuros já foi descrita para *B. albomarginata* como componente mais abundante da dieta da espécie (ALVES 2011; TUPY et al. 2021).

4 CONCLUSÃO

O presente estudo concluiu que a riqueza de anurofauna do PEIT aumentou nos últimos 30 anos, o que pode ser explicado pelo alto grau de preservação do parque e pela implantação de mais pontos de amostragem em relação a Narvaes et al. (2009), o que é corroborado pelos índices de riqueza observada e estimada. Além disso notou-se uma ampla utilização do espaço pelos indivíduos em todas as suas formas de vida. Desta forma, sugere-se que mais estudos a respeito de composição e ecologia das espécies sejam realizados nas demais áreas do PEIT, principalmente em regiões de altitude, pois ainda restam espécies a serem registradas e provavelmente novas espécies a serem descritas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.C. *Ecologia de Lithobates catesbeianus (Shaw, 1801) e relações com os anfíbios da região de Botucatu, SP (Amphibia, Anura)*. Tese de doutorado. Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp, 2010.
- ALVES, B.C.F. (2011) *Aspectos ecológicos de Hysiboas crepitans e H. albomarginatus (Anura: Hylidae) em um remanescente de Mata Atlântica da Paraíba*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande,
- APACIP - *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Iguape, São Paulo. 2016.
- AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. (Eds) *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. Arujá, Instituto Pau Brasil de História Natural, 350 pp. 2002.
- BARROS-BATTESTI, D.M. et al. (2011) *Description of Ornithodoros sp.nv. (Acari: Argasidae) found in Brazil on a new host class*. In: Seventh Ticks and Tick-borne Pathogens International Conferen. Zaragoza, Spain: TTP7 p.57.
- BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. (2002) Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 23:161-167.
- CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTIAN. Field techniques for herpetofaunal Community analysis. In: N.J. Scott Jr. (Ed.), *Herpetological communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League*. U.S. Fish Wildlife Service, Washington. 1982.
- COLOMBO, A.F. & JOLY, C.A. (2010) Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. *Braz. J. Biol.* 70.
- CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. **Resolução Normativa Nº 37, de 15 de fevereiro de 2018: Diretriz da Prática de Eutanásia**. Acessado em 15 de novembro de 2020.
- FORTI, L. R. (2009) Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v.11, n.1, p.89- 98.
- FROST, D.R. *The Amphibian Tree of Life*. Bulletin of the American Museum of Natural History, Number 297:1-291. 2006.

FROST, D.R. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6.1 Electronic Database accessible at <<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>> American Museum of Natural History, New York, USA. 2021. Acessado em 04 jul 2023.

JIM, J. (2002) *Distribuição atitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo*. Tese de doutorado. Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp.

LUZ, H.R. et al. (2018) First record of *Ornithodoros faccini* (Acari: Argasidae) on toads of genus *Rhinella* (Anura: Bufonidae) in Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 27(3):390-395.

MAFFEI, F. Anurofauna em área de cerrado aberto no município de Borebi, estado de São Paulo, Sudeste do Brasil: uso do habitat, abundância e variação sazonal. *Biota Neotropica*, v. 11, n.2, p.221- 233, 2011.

MAGALHÃES, F.M. et al. (2020) Taxonomic Review of South American Butter frogs: Phylogeny, Geographic Patterns, and Species Delimitation in the *Leptodactylus latrans* Species Group (Anura: Leptodactylidae). *Herpetological Monographs*, 34: 131-177parece ser
MAGURRAN, A.E. (2004) Measuring biological diversity. Oxford: *Blackwell Publishing*. 256p.

MARQUES, R. A. (1995) *Estudo bioecológico de duas espécies simpátricas do gênero Bufo na região de Botucatu, Estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Bufonidae)*. Dissertação. Unesp, Rio Claro, São Paulo.

MCDIARMID, R.W. Preparing amphibians as scientific specimens. In: Heyer, W.R. et al. (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, pp. 289-297. 1994.

MORAES, R.A. et al. (2007) Composition and diversity of Anuran Amphibians in two Atlantic Forest environments in Southeastern Brazil, Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop*. vol. 7, no. 2.

NARVAES, P. et al. (2009) Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9(2).

PIANKA, E.R. (1994) *Evolutionary Ecology*. 5 ed. New York: Harper Collins. POMBAL, J.P. & GORDO, M. (2004) Anfíbios anuros da Juréia. In: MARQUES, O.A.V. & DULEBA, W. (eds). *Estação Ecológica Juréia-Itatins*. Holos, pp. 386.

PRADO, C.P.A. et al. (2002) Description of a new reproductive mode in *Leptodactylus* (Anura, Leptodactylidae), with a review of the reproductive specialization toward terrestriality in the genus. *Copeia*, v.2002, n.1, p.1128-1133.

RIBEIRO, M.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: A Shrinking Biodiversity Hotspot. Biodiversity Hotspots. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*. 2011.

ROSSA-FERES, D. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de Espécies, Histórico dos

Estudos, Biologia e Conservação. 2017. *In*: Monteiro-Filho, E.L.A. & Conte, C.E. (Orgs.) *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*. Editora UFPR, Curitiba.

SEGALLA, M. V. et al. (2019) Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetodologia Brasileira*, v.8, n.11, p. 65-96.

SEGALLA, M.V. *et al.* (2021) Lista de espécies brasileiras – Brazilian amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira* 10(1): 121–216.

TUPY, G.S. et al. (2021) Trophic ecology of *Boana albomarginata* and *Boana pombali* (Anura: Hylidae) during the dry season in the Serra de Itabaiana National Park, Northeast Brazil. *North-Western Journal of Zoology* 17(2):220-226.