

ANUROS BROMELÍGENAS COM ATENÇÃO A UMA ESPÉCIE “DD” NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS

Olga Bruna Carmo¹, Dalilla Correia², Isabela Deiss³, Leandro Talione Sabagh⁴, Jorge Luiz do Nascimento⁵

(¹Centro Universitário Serra dos Órgãos, Estrada da Prata - UNIFESO, s/n, Prata, Teresópolis/RJ, CEP-25976-340, e-mail: olgabruna.c@hotmail.com, ²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. Lúcio Meira 233 - Várzea, Teresópolis/RJ, e-mail: dalilla09@hotmail.com, ³ICMBio / Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis/RJ, e-mail: isadeiss@gmail.com, ⁴Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524 - Maracanã, Rio de Janeiro/RJ, e-mail: leandro.sabagh@gmail.com, ⁵ICMBio / Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis/RJ, e-mail: sertaobio@gmail.com)

RESUMO

A Mata Atlântica abriga enorme biodiversidade, restando muito pouco de sua área original. As bromélias apresentam um número elevado de espécies neste bioma e estabeleceram relações complexas com outros organismos, sendo os anuros, os vertebrados mais comumente encontrados em associação com essas plantas. A criação e a implementação de Unidades de Conservação (UC) tem sido uma das principais estratégias de conservação da biodiversidade no Brasil. O PARNASO é uma UC que possui 102 espécies de anfíbios conhecidas e uma das UC mais visitada no país. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da visitação em diferentes áreas de uso público no PARNASO. A pesquisa foi realizada de março a maio de 2017 e foram analisadas 1221 bromélias de diferentes espécies nessas áreas, onde assembleias de bromélias têm sido vistoriadas periodicamente. O impacto é registrado devido ao lixo encontrado nas bromélias e mesmo na época de baixa temporada foram feitos registros de lixo em bromélias com bastante frequência. *Ololygon melloi* tem se mostrado uma espécie rara neste estudo ensejando pela gestão do Parque ações emergenciais de sensibilização dos visitantes e proteção da espécie. A análise mostrou uma relação inversamente proporcional entre número de visitantes e quantidade de lixo, sugerindo que estratégias específicas de sensibilização devem ser usadas.

Palavras-Chave: anfíbios, bromélias, conservação, lixo, *Ololygon melloi*.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um bioma que abriga enorme biodiversidade. Nela há um número expressivo de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (Tabarelli *et al.* 2005). A Mata Atlântica também é considerada ameaçada de extinção, uma vez que vem sendo devastada devido às ações antrópicas e por isso, muito foi perdido restando uma parcela pequena do bioma atualmente (Tabarelli *et al.* 2005). Embora tenham sido tomadas iniciativas com o intuito de proteger esse bioma, essas medidas ainda são insuficientes para garantir a conservação da Mata Atlântica (ICMBio 2017).

As bromélias apresentam um número elevado de espécies na Mata Atlântica (Oliveira 2004), e são plantas que estabeleceram complexas relações com outros organismos (Schutz *et al.* 2012). Entre a fauna associada às bromélias, os anfíbios anuros são os animais comumente encontrados, sendo algumas espécies dependentes das bromélias para completar seu ciclo de vida (Peixoto 1995).

O grupo *perpusilla* é um grupo de anuros endêmico da Mata Atlântica do sudeste do Brasil (Alves-Silva *et al.* 2009). Esse grupo foi classificado de acordo com Peixoto em 1987 e é composto por espécies de porte pequeno que se reproduzem apenas em bromélias (Lacerda *et al.* 2009). As bromélias oferecem diversas vantagens para os anuros e o fitotelma formado pela água acumulada em suas axilas é responsável por oferecer condições necessárias de sobrevivência para diferentes espécies (Rocha *et al.* 2004). A diminuição ou perda de espécies de bromélias tanque implica também em perda de diversidade biológica, uma vez que diversos organismos estão associados à essas plantas (Rocha *et al.* 2004).

A criação e a implementação de Unidades de Conservação (UC) têm sido uma das principais estratégias de conservação da biodiversidade no Brasil (Pontes & Mello 2013), porém o aumento da visitação sem monitoramento adequado, em UC com Uso Público têm acarretado potenciais impactos ambientais negativos. O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) é uma UC Federal com um total de 102 espécies de anfíbios conhecidas (ICMBio 2008), sendo a UC que possui mais pesquisas e a nona UC mais visitada no país (Fig. 1), chegando a receber mais de 200 mil visitantes em um ano. A Sede em Teresópolis, local do estudo, é a localidade tipo de *Ololygon melloi* Peixoto, 1988, e único local de ocorrência conhecida para essa espécie de anuro (Cruz & Telles 2004; Haddad *et al.* 2016).

Uma apresentação feita por Nascimento e Deiss em 2016 no Seminário de Pesquisa do ICMBio em Brasília sobre *Ololygon melloi* foi extremamente importante para o início do projeto, onde foi possível perceber a relevância do anuro e a necessidade de estudos sobre a espécie, assim como a necessidade de monitoramento e conservação das bromélias, além de ter sido possível chamar a atenção para a análise da gestão das mesmas e das áreas de estudo.



Figura 1: UC com mais pesquisas no Brasil (Fonte: SISBIO, 2017)

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da visitação em diferentes áreas de uso público no PARNASO onde estão localizadas muitas de diferentes espécies de bromélias que estão sendo vistoriadas periodicamente dentro de um estudo de conservação de uma espécie de anuro bromelígena, *O. melloi*, atualmente classificada como DD (Cruz & Telles 2004; MMA 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Sede Teresópolis do PARNASO (Figuras 2 e 3) no período entre março e maio de 2017. As estações de coleta do estudo foram escolhidas através de critérios que incluem dados históricos e comunicações pessoais, presença de assembleias de bromélias e registro de altas taxas de visitantes.

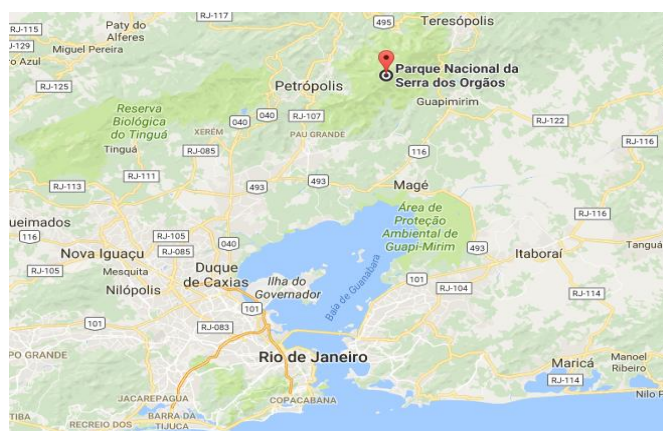


Figura 2: Mapa de localização do PARNASO Sede Teresópolis.

A Figura 3 três mostra os pontos de coleta de dados na área de estudo. A área 1, piscina natural, teve sua construção concluída em 1948 e é possivelmente a área que recebe maior número de visitantes no Parque durante todo o ano, principalmente durante o verão. O seu entorno é caracterizado por um bosque com diferentes espécies vegetais, entre elas um número elevado de bromélias. A área 2, a barragem, fica ao lado de um estacionamento, recebendo considerável fluxo de visitantes além de ser ponto de partida para dois atrativos importantes do Parque (Trilha do Sino e Trilha Suspensa) e a área 3, Sede Administrativa do PARNASO e são também caracterizadas pela presença de árvores de médio a grande porte e bromélias principalmente da espécie *Alcantarea imperialis* (Carriere) Harms. Estas bromélias, em ambas as áreas e talvez também no entorno da piscina foram trazidas de outros locais do Parque e de fora ao longo de décadas, a partir de apreensões feitas pelo IBDF, IBAMA e ICMBio.

Rondas nas áreas de estudo foram realizadas duas vezes por semana em dois períodos diários, a fim de registrar picos de visitação e ampliar a possibilidade de registrar atividade reprodutiva de *O. melloi*. As assembleias de bromélias foram vistoriadas, anurofauna e impactos nas bromélias registrados, o lixo coletado e pesado em balança digital de precisão de 1g. Bromélias onde o lixo foi coletado foram marcadas e a presença de girinos também registrada.

Os dados foram analisados graficamente e através de regressão linear simples entre o número de visitantes (eixo independente) e quantidade de resíduos encontrados dentro das bromélias (eixo dependente). Foi necessária a transformação dos dados ($\log x+1$) para reduzir a heterocedasticidade e respeitar as premissas da análise (Gotelli & Ellison 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram vistoriadas 1.221 bromélias compreendendo seis gêneros: *Alcantarea* spp., *Neoregelia* spp., *Vriesea* spp., *Edmundoa* spp., *Quesnelia* spp. e *Aechmea* spp. nas três áreas do estudo. Os anuros observados em bromélias nas áreas de estudo foram: *Gastrotheca albolineata*, *Ischnocnema venancioi*, *Scinax hayii*, *Aplastodiscus arildae*, *Bokermannohyla carvalhoi*, *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus elegans*, *Fritziana fissilis*, *Fritziana goeldii*, *Boana faber*, *Boana pardalis*, *Boana polytaenia*, *Oloolygon flavoguttata*, *Oloolygon melloi*, *Oloolygon v-signata*, *Rhinella crucifer* e *Thoropa miliaris*. Foram realizadas 119,2 horas de campo.

No verão de 2017, a piscina esteve vazia a maior parte do tempo (por questões administrativas do Parque) e a visitação na área diminuiu consideravelmente em relação ao padrão do período em anos anteriores. Ainda assim, foram realizados registros de impacto negativo da visitação com relação às bromélias em todas as áreas do estudo. Esse impacto se deu através do lixo encontrado nas bromélias, bem como da danificação de folhas (retirada, corte) e até de visitantes batendo em bromélias (o que pode estressar a fauna bromelígena). Os tipos de lixo encontrado podem ser vistos na Tabela 1. No total, foram encontrados resíduos em 14 bromélias (1,1% do total). A maior parte do lixo encontrado descartado em bromélias foi próximo a lixeiras. Larvas de *Oloolygon* spp. foram registradas em bromélias com lixo, contudo não observamos atividade de canto nessas bromélias.

Local	Tipos de resíduos					
	Plásticos (copos, tampas, talheres e canudos)	Papel alumínio	Cigarros	Papéis diversos	Embalagens	Restos de comida
Piscina / Bosque / CV	x	x	x	x	x	X
Administração			x	x	x	X
Barragem	x		x	x	x	

Tabela 1: Principais tipos de resíduos encontrados nos locais de estudo no PARNASO.

A área com maior registro de lixo descartado em bromélias foi o entorno da piscina, porém a maior quantidade de guimbas de cigarro coletadas foram encontradas em bromélias na área da Administração do Parque (Fig. 3). Sabagh & Carvalho-e-Silva (2008) registraram a ingestão de lixo (*e.g.* plástico, isopor) por sapos, *Rhinella icterica* (Spix, 1824), amostrados nos arredores da piscina no PARNASO. Foram encontrados plásticos de doces, pacotes de cigarros, pedaços pequenos de isopor e fios de cabelo em alguns estômagos desses animais. Isso mostra como resíduos podem impactar diretamente a anurofauna.

As áreas da Barragem, Piscina Natural (e Bosque Santa Helena ao lado) têm grande estímulo à visitação no PARNASO. Isto pode ser verificado uma vez que têm destaque no Mapa de Trilhas fornecido pelo Parque aos visitantes (Fig. 3). O lixo dentro de bromélias é registrado também em outras UC do estado do Rio de Janeiro, como no Monumento Natural do Morro da Urca e Pão-de-Açúcar (Sabagh *et al.* 2015).



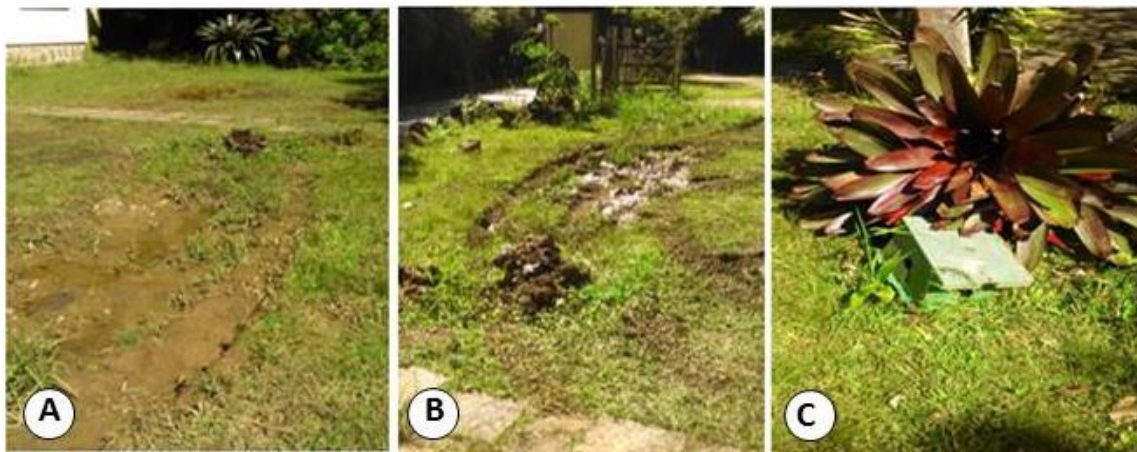
Figura 3: Localização das áreas de estudo: Administração, Barragem, Piscina e entorno (circundadas de vermelho).

Um resultado observado no decorrer do projeto foi a mudança de comportamento da equipe de manutenção do PARNASO que era orientada a realizar poda nas bromélias com intuito paisagístico, retirando as folhas senescentes, comprometendo assim a ocorrência do ambiente terrário nas plantas e a consequente permanência de anuros nesses habitats (Figura 4). Esta mudança se deveu a intervenção da equipe do projeto junto à Administração do Parque e empresa de limpeza contratada para a manutenção das áreas de visitação.



Figura 4: Mudança no manejo de bromélias: A - bromélia com folhas senescentes podadas; B - bromélia com folhas senescentes mantidas.

O registro de uma bromélia tombada, atropelada (Figura 5) no estacionamento da pousada do Parque denota a falta de informação de visitantes e de atenção dos operadores da concessionária que administra as áreas de estacionamento no Parque.



Figuras 5: Sequência mostrando: A- Local onde se encontrava a Bromélia, B- Marcas de pneus de carros e C- Bromélia tombada próximo ao local (Pousada do Parque). Autor: Douglas Barrents.

A Figura 6 apresenta exemplos de resíduos encontrados nas bromélias. A Figura 7 apresenta os dados do número de visitantes e da quantidade de lixo encontrada nas bromélias da região da Piscina Natural do PARNASO, incluindo Bosque Santa Helena e entorno do Centro de Visitantes por semana. Foram coletados dados de resíduos em 13 dias entre 29/03/2017 a 15/05/2017. Foram confrontadas a visitação e a quantidade de lixo acumulado no período de uma semana retroativo à coleta de dados de lixo nas bromélias. Os dados de visitação foram obtidos junto à Coordenação de Uso Público do PARNASO. Surpreendentemente foi verificada uma relação que, apesar de significativa ($p = 0,017$), foi inversa entre o número de visitantes e a quantidade de lixo encontrada nas bromélias ($F = 7,89$) (Figura 8).

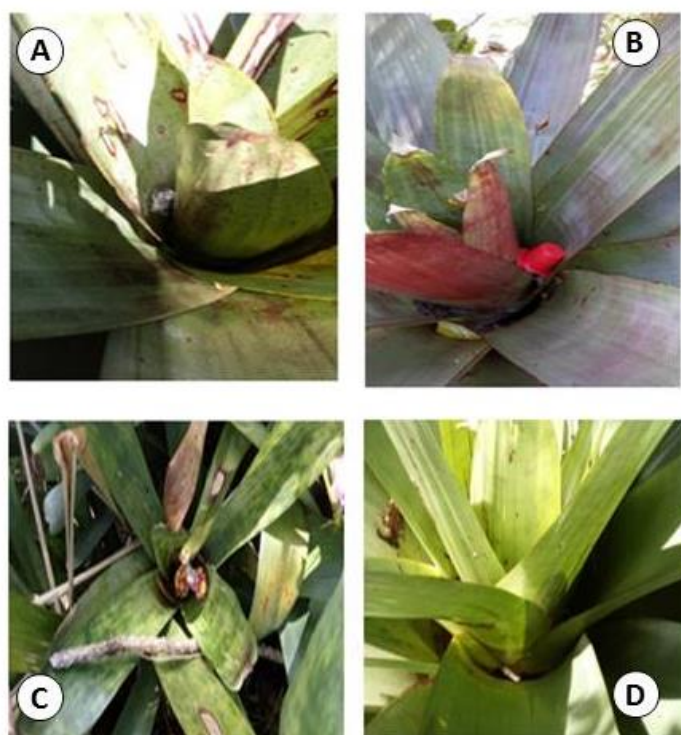


Figura 6: Resíduos encontrados dentro das bromélias: A - pedra; B - embalagem de iogurte; C - embalagem de bala; e D - guimba de cigarro.

Esta observação ainda precisa ser mais bem explicada, pois o estudo foi num curto período e no qual as características da visitação no PARNASO estavam alteradas pelo fechamento da piscina para o banho, mas não para passeios ao seu redor, onde se encontram as bromélias. Esta relação inversa entre quantidade de visitantes e de lixo sugere que as estratégias de sensibilização parecem ser um caminho importante não apenas nos períodos

de alta temporada, mas também nos dias de pouco movimento, evidenciando que é a atitude de alguns visitantes que mais contribui com o aumento do impacto e não do conjunto de visitantes.

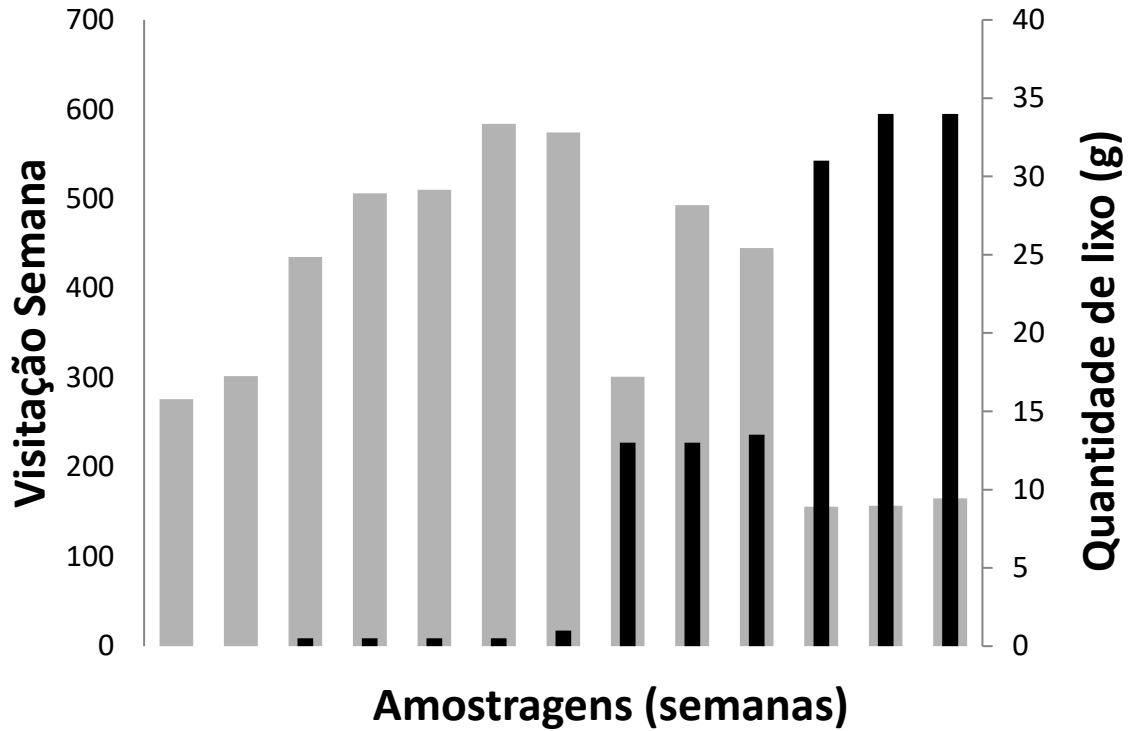


Figura 7: Relação entre número de visitantes (barras cinzas mais largas) e de resíduos encontrados nas bromélias (barras pretas mais estreitas) no entorno da Piscina, Bosque Santa Helena e Centro de Visitantes do PARNASO. Cada coluna representa uma amostragem.

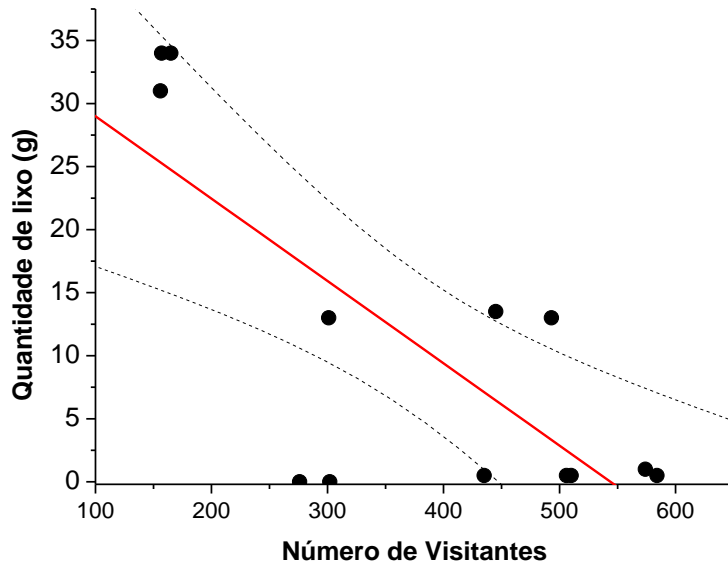


Figura 8: Regressão linear entre o número de visitantes e a quantidade de lixo registrada dentro das bromélias (valores não transformados) no entorno da Piscina, bosque Santa Helena e Centro de Visitantes do PARNASO. Cada ponto representa uma coleta. A linha vermelha é o modelo da relação e as linhas pontilhadas são o intervalo de confiança (95%).

CONCLUSÃO

A visitação no PARNASO causa impacto no habitat de *O. melloi*. Isto foi verificado pela variedade de lixo encontrado nas bromélias tanque. A incomum baixa visitação no período (por questões gerenciais do Parque) e o curto período de estudo ainda não permitem indicar a melhor estratégia, mas fica claro que a sensibilização dos visitantes (no tocante à importância das bromélias tanque para a conservação da biodiversidade) é necessária. Mais dados e análises, bem como uma atuação articulada entre as quatro Coordenações do PARNASO (“Uso Público e Negócios” informando visitantes sobre os atrativos indicados; “Educação Ambiental e Participação Social” desenvolvendo estratégias de sensibilização do público; “Manejo e Conservação” realizando pesquisas específicas; e “Proteção” realizando fiscalização, em especial em épocas de maior visitação) parece ser muito indicado.

Importante notar que os dados mostram que mesmo na região da administração do Parque há impactos sobre este habitat. É necessário também chamar a atenção para espécies pouco estudadas e raras, conforme já previsto no Plano de Manejo do PARNASO, para que assim, seja possível conhecê-las melhor, seus habitats e os impactos que nele incidem e, portanto, protegê-las de forma mais eficiente.

AGRADECIMENTOS

O trabalho foi apoiado com bolsa PIBIC do ICMBio para O.B.C.S. pelo auxílio nos trabalhos de campo gostaríamos de agradecer a Tatiana Dunsheed de Abranches Ribeiro, Vitoria Branco, Ícaro Frazão e Douglas Barrents (a este também pelas fotos) e à Fabiane Pereira e Coordenação de Uso Público do PARNASO pela organização e disponibilização dos dados de visitação no período do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves-Silva R, Silva HR (2009) Life in bromeliads: reproductive behaviour and the monophyly of the *Scinax perpusillus* species group (Anura: Hylidae), *Journal of Natural History*, 43:3, 205 — 217
- Cruz CAG, Telles AM (2004) *Scinax melloi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T55979A11389652. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T55979A11389652.en>. Acessado em 15/05/2017.
- Haddad CFB, Machado IF, Giovanelli JGR, Bataus YSL, Uhlig VM, Batista FRQ, Cruz CAG, Conte CE, Zank C, Strumann C, Canedo CC, Loebmann D, Silvano DL, Nomura F, Pinto HBA., Amaral IB, Gasparini JLR, Nascimento LB, Martins MRC, Napoli MF, Gordo M, Hoogmoed MS, Kienle MS, Maciel NM, Valdujo PH, Garcia PCA, Sawaya RJ, Lingnau R, Bastos RP, Caramashi U (2016) Avaliação do Risco de Extinção de *Scinax melloi* Peixoto, 1989. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira, ICMBio. Disponível: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7754-anfibios-scinax-melloi>
- Gotelli NJ, Ellison AM (2011) Princípios de Estatística em Ecologia. Artmed 527pp.
- ICMBio (2008) Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Brasília: ICMBio.
- ICMBio (2017) Mata Atlântica. Disponível: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica> Acessado em 15/05/2017.
- Lacerda JV, Assis B, Santana DJ, Feio RN (2009) Anurans in bromeliads, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. Check list *Journal of Species Lists and Distribution*, Campinas, 5(4): 800–806. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal, Museu de Zoologia João Moojen.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente (2014). Portaria No - 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União - Seção 1.
- Nascimento JL, Deiss I (2016) *Scinax melloi* (Peixoto, 1989): desconhecida da ciência, prioritária para a gestão ambiental. Anais do VII Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Mudanças Climáticas e Biodiversidade. p. 105.
- Oliveira RR (2004). Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Acta bot. bras.* 18(4): 793-799.
- Peixoto OL (1995) Associação de Anuros a Bromeliáceas na Mata Atlântica. *Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. da Vida* 17(2): 75-83.
- Pontes JAL, Mello FAP (2013) Uso público em Unidades de Conservação de Proteção Integral: Considerações sobre impactos na biodiversidade. N. 1, v. 1. Niterói.
- Rocha CFD, Carvalho LC, Nunes-Freitas AF, Pêsoa TCR, Dias AS, Ariani CV, Morgado LN (2004) Conservando uma larga porção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. *Vidalia* 2 (1): 52-72.
- Sabagh LT, Carvalho-e-Silva AMPT (2008) Feeding overlap in two sympatric species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) of the Atlantic Rain Forest. *Revista Brasileira de Zoologia* 25 (2): 247-253.
- Sabagh LT, Branco CWC, Rocha CFD (2015) Relações ecológicas entre bromélias, anfíbios e organismos foréticos no Monumento Natural do Morro da Urca e Pão-de-Açúcar (278-290) In: JAL Pontes (org.) “Biodiversidade Carioca: segredos revelados”. Technical Books 361 pp.
- Schultz R, Araújo LC, Sá FS (2012) Bromélias: abrigos terrestres de vida de água doce na floresta tropical. *Natureza online* 10 (2): 89-92.
- SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade / ICMBio (2017) Estatísticas – Cadastro e Solicitação. Disponível: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/estatisticas.html> Acessado em 01/05/2017.
- Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Hirota MM, Bedê LC (2005) Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, Volume 1, Nº 1.