

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, CAMPUS DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ADRIANA DE SOUZA SILVEIRA

ANUROS DO CENTRO DE PESQUISAS E EXTENSÃO EM AQUICULTURA ILDO ZAGO,
UNIÃO DA VITÓRIA - PR

UNIÃO DA VITÓRIA

2021

ADRIANA DE SOUZA SILVEIRA

ANUROS DO CENTRO DE PESQUISAS E EXTENSÃO EM AQUICULTURA ILDO ZAGO,
UNIÃO DA VITÓRIA – PR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado(a) em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Huilquer Francisco Vogel

UNIÃO DA VITÓRIA

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

ADRIANA DE SOUZA SILVEIRA

ANUROS DO CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM AQUICULTURA ILDO
ZAGO, UNIÃO DA VITÓRIA - PR

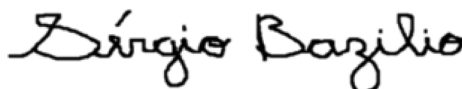
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota 8,7, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado (a) em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



Orientador Prof. Dr. Huiquer Francisco Vogel
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Prof. Me. Iago Vinicios Geller
Colegiado de Fisioterapia, UNIGUAÇU



Prof. Dr. Sérgio Bazilio
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

UNIÃO DA VITÓRIA, 23 DE DEZEMBRO DE 2021

Anuros do Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago, União da Vitória - PR

Resumo

Os anfíbios são vertebrados dependentes de ambientes aquáticos, locais que tem grande importância para a manutenção da biodiversidade. Quando estes ambientes são destinados à piscicultura, podem ocorrer conflitos entre a manutenção da biodiversidade e o interesse econômico. Com o objetivo de estudar a estrutura da assembleia de anfíbios em tanques destinados a piscicultura, no período de outubro de 2020 a setembro de 2021 foram analisadas a riqueza, abundância e frequência da ocorrência de anuros do Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago, localizado no município de União da Vitória, Paraná. As buscas ocorreram no primeiro terço noturno em horários aleatórios da noite. Foi obtida uma riqueza de 15 espécies, sendo *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) e *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) as espécies mais frequentes e abundantes. A espécie mais rara e menos abundante foi *Boana albopunctata* (Spix, 1824). Visando a questão conservacionista e até mesmo de manejo piscícola, é recomendado o controle da população de *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802), espécie exótica invasora, que foi encontrada predando indivíduos de *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815), espécie nativa brasileira.

Palavras-chave: anuros; inventariamento; ecologia; piscicultura; conservação.

Anurans of Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago, União da Vitória

- PR

Abstract

Amphibians are vertebrates dependent on aquatic environments, places that are of great importance for the maintenance of biodiversity. When these environments are destined for fish farming, conflicts can occur between the maintenance of biodiversity and economic interest. In order to study the structure of the amphibian assemblage in fish farming ponds, from October 2020 to September 2021, the richness, abundance and frequency of occurrence of anurans were analyzed at the Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago, located in the municipality of União da Vitória, Paraná. Searches took place in the first third night at random times during the night. A richness of 15 species was obtained, with *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) and *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) being the most frequent and abundant species. The rarest and least abundant species was *Boana albopunctata* (Spix, 1824). Aiming at the conservationist issue and even fish management, it is recommended to control the population of *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802), an invasive exotic species, which was found preying on *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815), a native Brazilian species.

Keywords: anurans; inventory; ecology; pisciculture; conservation.

Introdução

Os anfíbios são animais pertencentes à classe Amphibia, que é dividida em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Urodela (salamandras) e Gymnophiona (cecílias) (HICKMAN, 2016). O termo “anfíbio” se refere a história de vida destes organismos, que por meio de uma metamorfose, passam da forma larval aquática para uma vida adulta terrestre (AMPHIBIAWEB, 2021).

Sabe-se que os anuros ocupam uma grande diversidade de habitats, porém, devido a sua pele permeável e reprodução aquática, são impedidos de se afastar muito de ambientes úmidos (HICKMAN, 2016), pois são ectotérmicos (não controlam fisiologicamente a temperatura corporal), então podem ser impactados em aspectos como: o tempo da metamorfose (NEWMAN, 1998), vulnerabilidade a infecções (RAFFEL et al., 2006) e na taxa de repetição da vocalização (LINGNAU; BASTOS, 2007), o que os torna ótimos bioindicadores ambientais (ETEROVICK, 2004).

Em contrapartida, não são encontrados em habitats polares e subárticos (HICKMAN, 2016), mas sim próximos a lagoas, riachos, açudes, banhados, áreas alagadas tropicais e subtropicais, incluindo ambientes de piscicultura, que são essenciais para diversas espécies (POUGH et al., 2008; PREUSS, 2021), além de terem grande potencial para a economia brasileira, já que o clima e a disponibilidade de recursos hídricos nacionais contribuem para esta atividade (MEDEIROS, 2018; RIGO; MARCHESAN; VARGAS, 2020).

O Brasil é o país com a maior diversidade de anfíbios do planeta, com 8395 espécies conhecidas (SEGALLA et al., 2016; FROST, 2021). É evidente que esse grupo possui um importante papel no equilíbrio da natureza, pois além atuar no controle da população de invertebrados (inclusive daqueles que causam danos para a agricultura e aquicultura), servem de alimento para diversas espécies de répteis, aves e mamíferos, promovendo também o fluxo de energia entre os sistemas terrestres e aquáticos (JR.; WOEHLE, 2008). Sem os anfíbios, seria muito mais difícil controlar doenças como a dengue, febre amarela e malária, que são transmitidas por picadas de insetos. A extinção destes organismos pode trazer graves consequências para o meio ambiente e para a população humana (JR.; WOEHLE, 2008).

Uma das áreas mundiais mais importantes para a conservação de anfíbios é o bioma Mata Atlântica, considerado um *hotspot* de biodiversidade, ou seja, uma das áreas com maior biodiversidade no planeta, é considerada o bioma brasileiro que possui a maior taxa de endemismo, e que infelizmente apresenta um dos maiores índices de espécies ameaçadas do mundo (LEMES, 2011; IUCN, 2020), principalmente devido aos danos causados por atividades como a expansão agrícola e pecuária (COSTA; FUTEMMA, 2006).

Com quase 6 milhões de hectares preservados, o Paraná é o Estado brasileiro que apresenta maior remanescente da Mata Atlântica (IAP, 2020). Dentre os vertebrados da Mata Atlântica, os anfíbios são os que apresentam maior declínio em abundância e riqueza (STUART et al., 2004).

Dessa forma, com tantos declínios populacionais observados que despertam grande preocupação em relação aos anfíbios (STUART et al. 2004), é essencial que haja pesquisas que foquem no inventariamento de espécies e busquem respostas das consequências da fragmentação dos habitats sobre o modo de vida e distribuição destas (SALAZAR; NOBRE; OYAMA, 2007; VERDADE et al., 2010), pois essa é uma grande estratégia para criar uma rede de reservas que as protejam e que sejam delineadas por políticas públicas que assegurem e incentivem a proteção e restauração florestal (TABARELLI et al., 2010).

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar o inventariamento da anurofauna presente no Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago, visando (a) determinar a riqueza de espécies local; (b) identificar as espécies de anuros mais abundantes e raras e, finalmente, (c) identificar as espécies mais frequentes ao longo do ano.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado numa área alterada para uso como pastagem e piscicultura: o Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago (CEPEA), o qual está vinculado a Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, localiza-se no município de União da Vitória (26°13'12.8"S e 51°07'50.9"W) e tem uma área de seis alqueires. A região possui clima mesotérmico úmido, apresenta uma média mensal de precipitação de 115mm, e em média 76,6 % de umidade relativa do ar e é conhecida por sua floresta do tipo Ombrófila Mista, que faz parte do bioma Mata Atlântica (UNIÃO DA VITÓRIA, 2017). O CEPEA conta com uma área de criação de animais pastejadores, 34 tanques de piscicultura e (Figura 3) e três reservatórios, que por conta do manejo piscícola, são esvaziados e enchidos de forma alternada e constante, de acordo com a necessidade.

Figura 1 – Área de estudo (CEPEA)



Fonte: A autora

Obtenção de dados

Cada ida a campo foi considerada um evento amostral, totalizando ao final da pesquisa doze coletas mensais de dados, entre outubro de 2020 a setembro de 2021. Em cada evento amostral foram obtidas variáveis climáticas no momento da amostragem por meio do site SIMEPAR, obtendo temperatura, umidade relativa do ar, precipitação acumulada, sensação térmica e direção do vento.

O estudo foi feito por meio de busca visual e auditiva durante o período noturno, em horários não fixos, mas durante o primeiro terço da noite. Os anuros encontrados dentro dos tanques de piscicultura foram capturados com o auxílio do pulçar, identificados e liberados no mesmo local de captura, não ocorrendo coletas, sendo estas, quando ainda não conhecidas pelos pesquisadores, foram identificadas com o auxílio do Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica – Diversidade e Biologia / Guide to the amphibians of the Atlantic Forest: Diversity and Biology. A identificação das espécies também foi realizada através de chaves de identificação. Registros auditivos também foram considerados.

Análise dos dados

Para análise da riqueza foi utilizada a curva do coletor por meio do índice de MauTau, o mais indicado para a elaboração de curvas-do-coletores, sobretudo baseados em matriz de presença ou ausência. Com o auxílio do software PAST, foram utilizados os índices de Chau 2, Jackknife e Bootstrap juntamente com um gráfico de curva-do-coletor para analisar se o esforço amostral foi suficiente para representar o número de espécies da área de estudo. Além disso, o modelo gerado pela curva de acumulação de espécies foi gerado para testar se com o dobro do esforço amostral seria possível atingir um número de espécies superior a 2% da riqueza observada.

Para avaliação das espécies mais abundantes e menos abundantes foram utilizados os dados de frequência para classificação conforme a Constância de Ocorrência (DAJOZ, 1983). Espécies encontradas em mais de 50% das amostras foram classificadas como abundantes, enquanto aquelas encontradas em 25% a 50% foram classificadas como comuns e as registradas em menos de 25% foram consideradas raras.

Os dados foram organizados em uma tabela com as espécies encontradas em cada dia amostral, suas respectivas quantidades e variáveis climáticas. Como esta foi uma pesquisa que utilizou amostras e não um censo, e uma das formas de busca foi auditiva, sabe-se que a quantidade de anuros encontrados diferem do valor real. Por esse motivo, as quantidades foram agrupadas em seis classes (0 indivíduos, 01 único indivíduo, 02 a 05 ind.; 06 a 10 ind.; 11 a 20 ind. e >20 ind.).

Resultados

Foi registrada uma riqueza de 15 espécies de anfíbios anuros pertencentes a seis famílias (Figura 2). Houve suficiência amostral satisfatória conforme a curva-do-coletor (Figura 3). Uma das espécies foi registrada apenas por áudio, e ainda não foi identificada. Pelo modelo de acumulação de espécies seria possível obter 18 espécies dobrando-se o esforço amostral.

Figura 2 - Anfíbios registrados no CEPEA



Família Hylidae: (a) *Aplastodiscus perviridis* (Lutz, 1950), (b) *Boana albopunctata* (Spix, 1824), (c) *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872), (d) *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821), (e) *Hypsiboas prasinus* (Burmeister, 1856), (f) e (g) *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925), (h) *Scinax perereca* (Pombal, Haddad & Kasahara, 1995);

Família Leptodactylidae: (i) e (j) *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815), (k) *Physalaemus cuvieri* (Fitzinger, 1826), (l) *Physalaemus gracilis* (Boulenger, 1883);

Família Ranidae: (m) *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802);

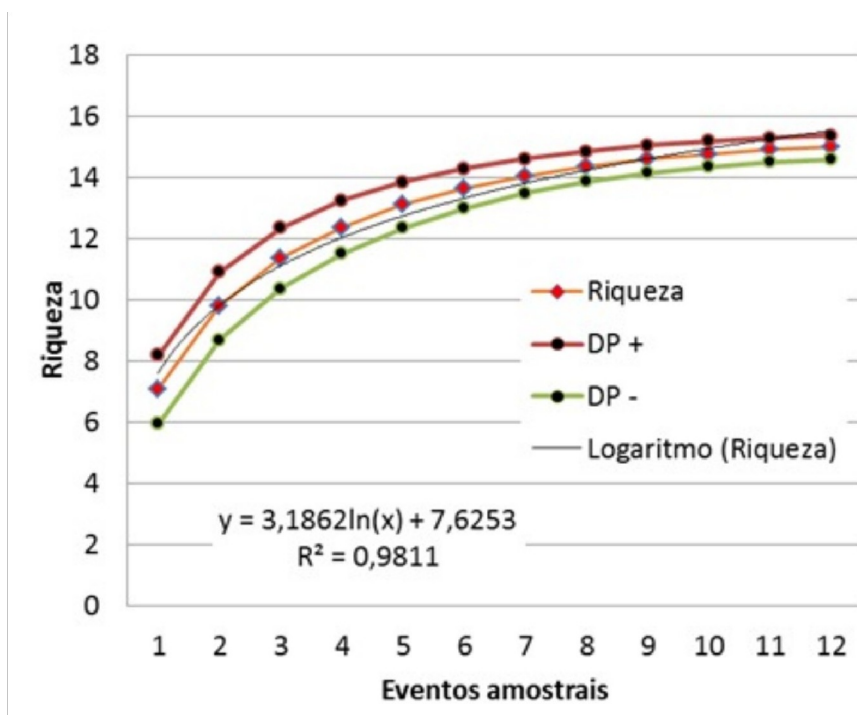
Família Bufonidae: (n) *Rhinella icterica* (Spix, 1984);

Família Microhylidae: (o) *Elachistocleis bicolor* (Guérin-Méneville, 1838);

Família Odontophrynidae: (p) *Odontophrynus americanus* (Dumeril & Bibron, 1841).

Fonte: A autora

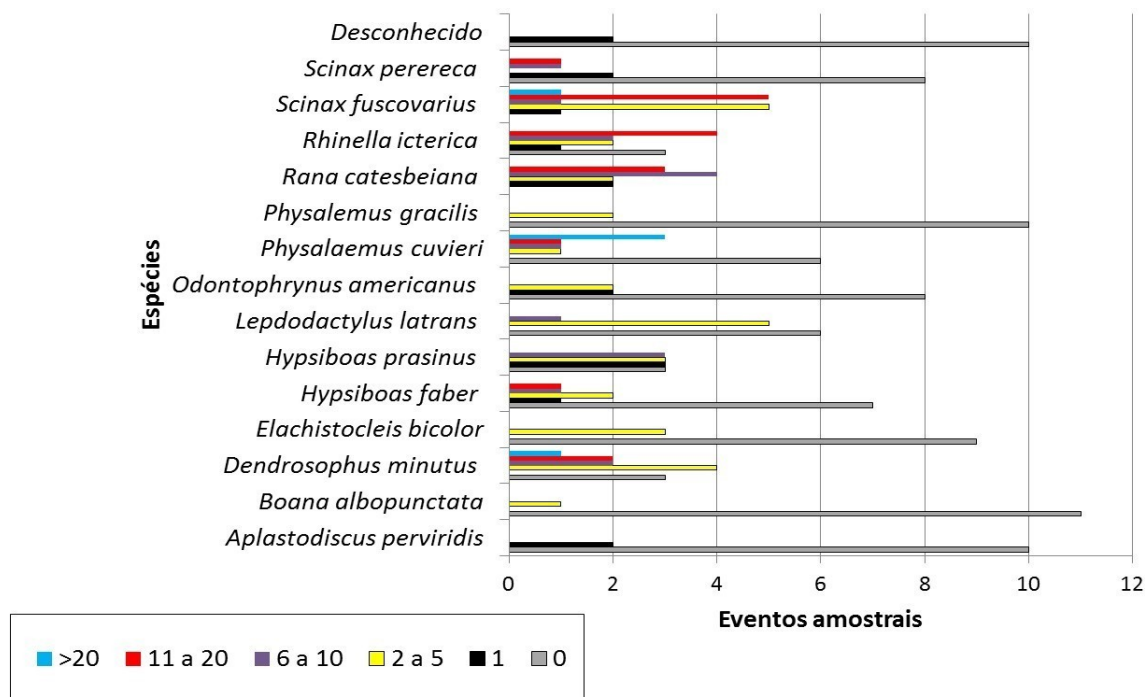
Figura 3 – Curva-do-coletor



Fonte: a autora

Dentre as espécies, *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925), *Physalaemus cuvieri* (Fitzinger, 1826), e *Dendrosophus minutus* (Peters, 1872) apresentaram a maior abundância, sendo encontrados >20 indivíduos em dois a três eventos amostrais, enquanto *Boana albopunctata* (Spix, 1824) foi a menos abundante, sendo registrada em apenas um evento amostral (Figura 4).

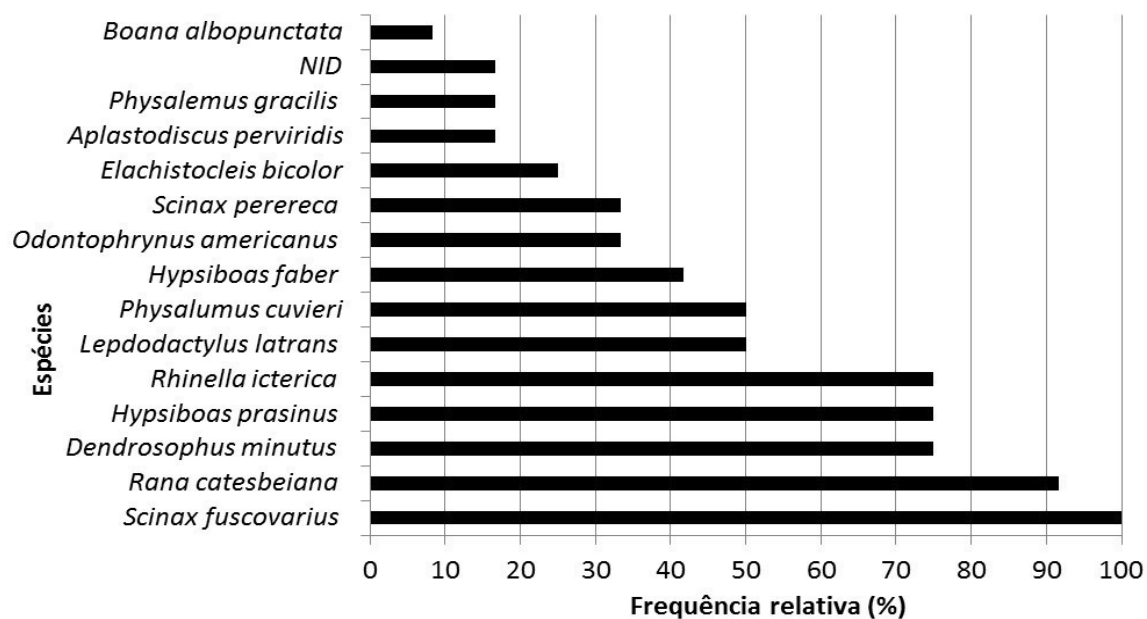
Figura 4 – Gráfico de abundância das espécies registradas no CEPEA



Fonte: A autora

Os dados de frequência das espécies (Figura 5) demonstram que *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) foi a espécie mais frequente, e conforme a Constância de Dajoz (>50%), ela foi classificada como abundante. Os indivíduos foram encontrados em ambientes abertos e nas bordas e valetas dos tanques da piscicultura. Por outro lado, *Boana albopunctata* (Spix, 1824) que foi registrada em apenas um evento amostral, na borda de um ambiente florestal, foi a espécie menos frequente, e classificada como a mais rara (<25%) (DAJOZ, 1983).

Figura 5 – Gráfico de frequência relativa das espécies de anuros registradas no CEPEA



Fonte: A autora

Discussão

A riqueza encontrada pode ser considerada baixa, já que em estudos semelhantes de regiões próximas de vegetação Ombrófila Mista foram obtidos valores maiores, sendo de 21 espécies na região de Santa Bárbara - SC (ROSA, 2017), 26 espécies em Sarandi - RS (POTRICH, 2019), 29 espécies nos municípios de Ponte Serrada e Passos Maia - SC (LUCAS; MAROCCO, 2011) e 32 espécies em Lebon Régis - SC (LINGNAU, 2009). Em contrapartida, Biella e Vogel (2020) registraram uma riqueza de 13 espécies em Paulo Frontin. A diferença entre os valores de riqueza pode ser explicada pelas diferentes metodologias utilizadas. Rosa (2017) utilizou duas metodologias, sendo (1) busca ativa visual e auditiva e (2) parcelas ripárias e terrestres. Já Potrich (2019) deu preferência às metodologias de (1) busca ativa e (2) *pitfall-trap*. No trabalho de Lingnau (2009) foram utilizadas três metodologias diferentes: (1) levantamento em sítio reprodutivo, (2) busca ativa e (3) transecção por busca aural, enquanto Machado (2004) deu preferência a metodologia de transecção. Biella e Vogel (2020) utilizaram apenas armadilhas do tipo *pitfall-trap*.

Assim como neste trabalho, Lucas e Marocco (2011) utilizaram apenas a metodologia de busca ativa, porém, a riqueza de espécies encontradas foi maior devido aos diferentes estados de preservação das áreas. Enquanto o CEPEA é um ambiente alterado para uso como pastagem e piscicultura, a área de estudo de Lucas e Marocco (2011) foi uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral. Outro fator muito importante, é que este estudo

focou apenas a área de piscicultura e pastagem, sendo assim, trata-se de um ambiente mais homogêneo e de menor complexidade estrutural que ambientes naturais, sendo a complexidade estrutural um dos principais promotores de biodiversidade pelo aumento de nichos disponíveis.

Ao observar a Figura 2, percebe-se que as famílias de maior predominância foram Hylidae e Leptodactylidae, assim como nos estudos de Rosa (2017), Potrich (2019), Lingnau (2009), Machado (2004) e Lucas e Marocco (2011).

Nenhuma das espécies registradas se encontra em estado de ameaça (IUCN, 2021). Por outro lado, é importante ressaltar a escassez de estudos sobre a anurofauna, que unida a fragmentação da Floresta Ombrófila Mista, age como grande ameaça à conservação das espécies (LUCAS; MAROCCO, 2011).

Ao analisar a estrutura do CEPEA foi possível detectar algumas ameaças à conservação dos anfíbios anuros, como por exemplo a presença da espécie exótica invasora *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802), que foi registrada em dois eventos amostrais predando a espécie nativa brasileira *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) (Figura 8).

Figura 8 – *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) predando *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)



Fonte: A autora.

O estudo de Boelter (2005) também registra famílias como Leptodactylidae, Hylidae, Microhylidae e Ranidae como parte da dieta da rã-touro. Por outro lado, o trabalho de Silva e Filho (2009) relatou a situação contrária na Zona da Mata de Minas Gerais: indivíduos jovens de rã-touro sendo predados pela espécie nativa *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815).

Características como hábito alimentar generalista, grande tamanho, alta mobilidade e capacidade de reprodução, facilitaram a invasão da rã-touro em diversas regiões do planeta (HECNAR; M'CLOSLEY, 1997). Howard (1950 apud BOELTER, 2004) registrou um indivíduo de rã-touro predando a pequena ave *Papilo fuscus carolae*; Hewitt (1950 apud BOELTER, 2004) encontrou no estômago de uma rã-touro um rato-do-campo-adulto e dois patos jovens; Batista (2002) observou em uma fazenda do centro-oeste brasileiro o aparente desaparecimento de uma comunidade de anfíbios anuros nativos após a introdução da rã-touro. Essa espécie se tornou uma grande competidora e predadora, ameaçando a fauna nativa e causando o declínio e a extinção de populações de anfíbios (KATS; FERRER, 2003).

No Brasil, grande parte dos ranicultores alimentam os girinos de rã-touro com rações comerciais para peixes, devido ao alto nível de proteína (SEBRAE-RJ, 2002 apud FILHO, 2013). Nesse sentido, é possível que girinos de *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) entrem em competição de alimento com peixes de piscicultura, ou até mesmo com girinos de espécies nativas.

Considerações finais

A assembleia de anuros do Centro de Pesquisas e Extensão Ildo Zago, composta por espécies características de ambientes alterados com a presença de uma espécie exótica. Visando a questão conservacionista, seria adequado um controle de *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802).

Agradecimentos

Primeiramente agradeço ao meu orientador Prof. Dr. HUILQUER FRANCISCO VOGEL por toda a paciência, acolhimento, prestatividade, incentivo e ensinamento durante esse período de crescimento profissional. Ao administrador do CEPEA Renan Gargiel de Oliveira, pelo auxílio logístico durante a fase de campo. À Guilherme Bertoli, por contribuir com caronas nos dias de campo e me dar suporte para que tudo ocorresse bem. À Prof. Juliana Alves Martins, atual Diretora da Escola Municipal Profa. Miguelina Hessa Treuke, por todo o apoio e incentivo durante esta etapa tão importante. À minha família por todas as contribuições, principalmente ao meu falecido pai, Rui de Souza e à minha falecida avó Leonor Hermínia de Souza, que infelizmente não puderam compartilhar este momento comigo, mas que sempre foram parte de minha motivação.

Referências

AMPHIBIAWEB. **Meet Amphibians**. University of California, Berkeley, CA, USA. Disponível em: https://amphibiaweb.org/amphibian/amph_index.html. Acesso em: 10 ago 2020.

BATISTA, C. G. **Rana catesbeiana (Bullfrog)**. Effects on native anuran community Herpetological Review, 33, 131, 2002. Disponível em: https://www.academia.edu/8098923/Rana_catesbeiana_Bullfrog_Effects_on_native_anuran_community. Acesso em: 2 nov. 2021.

BIELLA, E.; VOGEL, H. F. **Anurofauna terrestre da Floresta Estadual de Santana**. Acta Ambiental Catarinense, Vol. 17, N. 01, 2020. Disponível em: <http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/5264>. Acesso em: 10 ago. 2020.

BOELTER, R. A. **Predação de anuros nativos pela rã-touro (Rana catesbeiana: Ranidae) no sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) - Universidade Federal de Santa Maria, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5274/RUBENALEXBOELTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 out. 2021.

COSTA, R. C.; FUTEMMA, C. R. T. **Racionalidade com Compromisso: Os Assentados do Ribeirão Bonito (Teodoro Sampaio-SP) e o Projeto de Conservação Ambiental**. Ambiente & Sociedade 9, 128-148, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/WcymGJzRV6ZSxQQm6tZzQC/>. Acesso em: 11 set. 2020.

ETEROVICK, P. C.; SAZIMA, I. **Anfibios anuros da Serra do Cipó**, 1.ed. Belo Horizonte: PUC Minas, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277815067_Anfibios_da_Serra_do_Cipo_Minas_Gerais_Brasil. Acesso em: 12 set. 2020.

FILHO, J. T. S. **Regime alimentar de girinos de rã-touro**. Ci Anim. Bras., Vol. 14, n. 1, p. 17-22, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cab/a/X3hNmvLjkJRvsmRDDJny46r/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 nov. 2021.

FROST, D. **Museu Americano de História Natural**, 2021. Disponível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>. Acesso em: 4 nov. 2021.

HECNAR, S. J.; M'CLOSKEY, R. T. **Changes in the composition of a ranid frog community following bullfrog extinction**. American Midland Naturalist, 137, p. 145-150, 1997. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2426763>. Acesso em: 4 nov. 2021.

HEWITT, O. H. **The bullfrog as a predator on ducklings**. Journal of Wildlife, Management 14, 244, 1950.

HICKMAN, C. P. et al. **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

HOWARD, W. E. **Bird as a bullfrog food**. Copeia 2, 152, 1950.

IAP. **Paraná é o Estado que tem maior remanescente da Mata Atlântica**. Desenvolvimento Sustentável, Instituto Ambiental Paraná, 2020. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/print.php?storyid=107202>. Acesso em: 13 nov. 2020

IUCN. **International Union for Conservation of Nature**, 2021. Disponível em: <https://www.iucnamphibians.org/>.

JR, G. W.; WOEHL, E. N. **Anfíbios da Mata Atlântica**. Instituto Rã-Bugio para conservação da biodiversidade, 2008. Disponível em: http://ra-bugio.org.br/downloads/cartilha_anfibios.pdf. Acesso em: 5 set. 2020.

KATS, L. B.; FERRER, R. P. **Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation**. Diversity and Distributions, 9, 99-10, 2003.

LEMES, P. et al. **Refinando Dados Espaciais para a Conservação da Biodiversidade**. Nat. Conservacao 9: 240-243, 2011. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/natcon.2011.032>. Acesso em: 11 ago 2020.

LINGNAU, R.; BASTOS, R. P. **Vocalizations of the Brazilian torrent frog *Hylodes heyeri* (Anura: Hylodidae): Repertoire and influence of air temperature on advertisement call variation**. Journal of Natural History 41(17-20), 1227-1235, 2007. Disponível em: http://www.lingnau.bio.br/pdf/Lingnau_Bastos_2007_Vocaliz_Hylodes_heyeri.pdf. Acesso em: 11 ago. 2020.

LINGNAU, R. **Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembleia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://livros01.livrosgratis.com.br/cp092744.pdf>. Acesso em: 25 out. 2021.

LUCAS, E. M.; MAROCCO, J. C. **Anurofauna (Amphibia, Anura) em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil**. Biota Neotrop. 11(1), 2011. Disponível em: <https://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/fullpaper?bn01211012011+pt>. Acesso em: 31 out. 2021.

MACHADO, R. A. **Ecologia de assembleias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, paraná, sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/2391/Tese_Reginaldo1_a.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 2 nov. 2021.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. Disponível em:

<https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento>. Acesso em: 11 set. 2020.

NEWMAN, R. A. **Ecological constraints on amphibian metamorphosis: interactions of temperature and larval density with responses to changing food level.** *Oecologia* 115 (1-2), 9-16, 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4221973>. Acesso em: 5 nov. 2020.

POTRICH, A. P. **Anurofauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Biológicas, Passo Fundo, 2019. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1893/2/2019AnaPaulaPotrich.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021.

POUGH, F. H. et al. **A Vida dos Vertebrados: Salamandras, Anuros e Cecílias.** 4. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/534623872/Pough-2008-AVida-Dos-Vertebrados4ed#download>. Acesso em: 18 jul. 2020.

PREUSS, J. F. Composição e diversidade de anfíbios anuros em lagoas artificiais sob influência da criação de suínos no oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil. **II Circuito Regional de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento.**, Joaçaba, ISSN 2237-6593, 2021. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/28813/16976>. Acesso em: 24 out. 2021.

RAFFEL, T. R. et al. **Negative effects of changing temperature on amphibian immunity under field conditions.** *Functional Ecology* 20, 819– 828, 2006. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2435.2006.01159.x>. Acesso em: 9 jul. 2020.

RIGO, P. P.; MARCHESAN, J.; VARGAS, L. P. **Piscicultura em tanques-rede no município de Concórdia-SC: limites e possibilidades para o desenvolvimento local.** *Revista Desenvolvimento, Fronteiras e Cidadania*, vol. 4, n. 6, p. 107-121, 2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/327173015.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2021.

ROSA, A. D. **Levantamento preliminar da Herpetofauna do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/177536/TCC%20Anderson_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 13 set. 2021.

SALAZAR, L. F.; NOBRE, C. A.; OYAMA, M. D. **Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America.** *Geophysical Research Letters* 34(9), 2007. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2007GL029695>. Acesso em: 21 jun. 2020.

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO DE JANEIRO.
Diagnóstico da cadeia aquícola para o desenvolvimento da atividade no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 233, 2002.

SEGALLA, M. V. et al. **Brazilian Amphibians: List of Species.** Herpetologia Brasileira, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 34-46, 2016.

SILVA, E. T.; RIBEIRO FILHO, O. P. **Predation on juveniles of the invasive American Bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Anura, Ranidae) by native frog and snake species in Southeastern Brazil.** Herpetology Notes, v. 2, n. 1, p. 215-218, 2009.

STUART et al. **Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide.** Science, Vol 306, Edição 5702, pp. 1783-1786, 2004. Disponível em:
<https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/science.1103538>. Acesso em: 5 dez. 2020.

TABARELLI, M et al. **Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes.** FAPESP, Biol. Conserv. 143:2328-2340, 2010. Disponível em: https://fapesp.br/eventos/2010/12/getting_post/14/Marcelo_Tabarelli.pdf. Acesso em: 9 maio 2021

VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. **Os riscos de extinção dos sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais.** Estudos avançados, v. 24, n. 68, p. 161-172, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10473>. Acesso em: 29 jan. 2021.

Normas gerais – Luminária

- a) A Revista aceita publicação de artigos inéditos, de autores nacionais ou estrangeiros. O artigo não pode ser submetido para avaliações simultâneas em outros periódicos. b) O conteúdo dos artigos é de inteira responsabilidade dos autores.
- c) Todos os artigos serão submetidos à Comissão Editorial da Revista e avaliação dos pares, na área do conhecimento específico do texto, de forma anônima (consultores adhoc), por no mínimo dois avaliadores. Somente os artigos com redação e ortografia adequadas serão aceitos. A versão enviada será a definitiva.
- d) Poderão ser submetidos artigos em português, espanhol ou inglês. No caso artigo em língua estrangeira, deverá haver resumo e palavras-chave em português.
- e) A publicação do texto dependerá de aprovação do Conselho Editorial, a partir dos pareceres dos avaliadores e será comunicada aos autores.
- f) Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.
- g) Somente serão enviados aos pareceristas artigos cuidadosamente elaborados de acordo com as normas da revista Luminária.
- h) Todas as informações, opiniões, dados, referências, citações e posicionamentos expressos nos textos científicos publicados são de inteira responsabilidade dos seus respectivos autores/escritores, cabendo-lhes os elogios, as críticas e as possíveis consequências legais e jurídicas.
- i) A revista Luminária não emite declarações, certificados e documentos afins, sejam quaisforem às necessidades do possível solicitante.
- j) Uma vez aceito para publicação, o autor concorda em ceder os direitos autorais da publicação do texto científico encaminhado à revista Luminária.

k) quando da submissão do trabalho, pede-se que o autor indique dois ou mais possíveis avaliadores. Tal solicitação visa agilizar o processo de avaliação e publicação dos artigos enviados

NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS

- a) Os artigos deverão conter entre 10 e 30 páginas, respeitando-se a seguinte configuração: utilizar o editor de texto Word for Windows, papel em formato A4 (21 x 29,7 cm) com margens 2,0cm, com numeração de páginas.
- b) Os artigos submetidos à revista Luminária serão formatados e compatibilizados com o visual do formato do periódico.
- c) As condições de ortografia e sintaxe serão de responsabilidade do autor.

ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

1. Primeira página

- a) Título do artigo: deve ser claro e objetivo. Deve estar escrito na mesma língua do texto, evitando-se abreviaturas, parênteses e fórmulas que dificultem a compreensão do conteúdo do artigo. Deve ser apresentado na primeira linha, centralizado e em negrito. Fonte: Times New Roman, tamanho 12, somente primeira letra em maiúscula.
- b) Nome(s) do(s) autor(es): deve-se indicar o(s) nome(s) de todos os autores do trabalho, por extenso. Após cada nome, inserir o nome da Instituição e sigla; o endereço eletrônico deverá ser indicado logo em seguida. Deve estar alinhado à direita, somente as iniciais dos nomes em maiúsculas.
- c) Resumo: deve ser redigido em português, independente da língua em que o texto estiver escrito. Colocar, antecedendo o texto, a palavra Resumo em caixa baixa (inicial maiúscula) e negrito. Redigir o texto em parágrafo único, espaço simples, justificado, de no máximo 300 palavras.

- d) Palavras-chave: indicar entre 3 a 5 palavras significativas do conteúdo do artigo, logo abaixo do resumo, separadas entre si por ponto-vírgula (;). Colocar o termo Palavras-chave em caixa baixa e negrito, primeira letra em maiúscula.
- e) Para o Título em inglês: seguir as mesmas normas indicadas para o título.
- f) Para o Abstract: seguir as mesmas normas indicadas para o resumo.
- g) Para Key-words: seguir as mesmas normas indicadas para palavras-chave.

2. Corpo do texto

- a) O texto do artigo científico deve conter os seguintes tópicos: Introdução contendo Material e Métodos ou, Metodologia; Desenvolvimento; Resultados; Discussão (Resultados e Discussão podem ser apresentados num mesmo tópico se os autores preferirem) e Considerações finais. Em casos especiais (p.ex. trabalhos essencialmente teóricos) será permitida a organização somente nos tópicos: Introdução, Desenvolvimento e Considerações finais. Os tópicos devem ser apresentados em negrito e caixa baixa, somente inicial em maiúscula.
- b) Fonte: Times New Roman, tamanho 12, alinhamento justificado ao longo de todo o texto e espaçamento 1,5 entre linhas.
- c) Citações: no corpo do texto, serão de até 03 linhas, entre aspas duplas. Quando maiores do que 03 linhas, devem ser destacadas fora do corpo do texto, com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor que a utilizada no texto (fonte 11), em espaçamento simples e sem aspas. As referências bibliográficas das citações ou menções a outros textos deverão ser indicadas, com as seguintes informações, entre parênteses: (sobrenome do autor em caixa alta, vírgula, ano da publicação). Exemplo: (COSTA, 2003). Quando as citações vierem incluídas no corpo do texto, as citações devem ser expressas em minúsculo e somente com a inicial em maiúsculo e somente o ano entre parênteses. Exemplo: Costa (2003). Para dois autores

(COSTA; SANTOS, 2010). Se for no texto Costa e Santos (2010). No caso de mais autores, usar et al. Exemplo: Costa et al. (2010) ou (COSTA et al., 2010).

- d) Notas explicativas: quando utilizadas, devem ser colocadas no rodapé da página e ser numeradas sequencialmente, sobrescritas com algarismos arábicos no decorrer do texto, devendo ter numeração única e consecutiva. Alinhamento justificado, espaçamento 10, mantendo espaço simples dentro da nota e entre as notas.
- e) Subtítulos das seções: sem numeração, sem recuo de parágrafo, em itálico, com maiúscula somente a primeira palavra da seção. Exemplo: *Relação teoria e prática na formação de professores*. Não numerar: Introdução, Metodologia, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.
- f) Elementos ilustrativos: gráficos, mapas, tabelas, figuras, fotos, etc., devem ser inseridos no texto, logo após serem citados, contendo a devida explicação (legenda) na parte inferior (quando se tratar de ilustrações) ou superior (quando se tratar de tabelas ou quadros) da mesma e numeradas sequencialmente (ex. Figura 1. Modelos didáticos desenvolvidos por alunos do ensino médio da rede pública de ensino do município de União da Vitória, PR). No caso de imagens, usar formatos igual ou superiores a 300dpi.

3. Referências

Colocadas logo após o término do artigo. Seguir normas da ABNT em uso. Em caso de dúvidas, você poderá usar links que formatam referências, como:

<https://referenciabibliografica.net/>

Exemplos:

Artigo de periódico:

BARBOSA, M.C.; NAVARRO, V.M.; QUEIROZ, P.G. Física e arte nas estações do ano. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, São Carlos, v. 13, n.1, p.3354, 2004.

Obs. Neste caso nomes e segundo nomes dos autores podem ser abreviados sem espaço. Após o nome do periódico é usual a cidade onde o periódico é editado. Recomendamos padronização, se fizer para uma

Livros e folhetos:

HARBONE, J. B. Introduction to ecological biochemistry. 3. ed. London: Academic Press, 1988. 382 p.

Obs. Em caso de mais autores abreviar como artigo de periódico.

Capítulos de livros:

ROMANO, G. Imagens da juventude na era moderna. In: LEVI, G.; SCHMIDT, J. (Orgs.). História dos jovens 2: a época contemporânea. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p. 7-16.

Monografias, dissertações e teses:

ARAUJO, U.A.M. Máscaras inteiriças Tukúna: possibilidades de estudo de artefatos de museu para o conhecimento do universo indígena. 1985. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, - 1986.

Obs. Citar teses, monografias e dissertações da mesma forma.

Congresso, Conferências, Encontros e outros eventos:

RODRIGUES, M. V. Uma investigação na qualidade de vida no trabalho. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 13., 1989, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: ANPAD, 1989. p. 455-46

Documentos em meio eletrônico:

BELLATO, M.A.; FONTANA, D.C. El nino e a agricultura da região Sul do Brasil.

Disponível em:<<http://www.mac.usp.br/nino2>.> Acesso em: 6 abr. 2001.