



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ-UESPI
CAMPUS PROF. ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Sinara Soares Furtado

Revisão Bibliográfica das Estratégias Defensivas
Comportamentais de Bufonidae Gray, 1825

Parnaíba - PI

2021

Sinara Soares Furtado

**Revisão Bibliográfica das Estratégias Defensivas
Comportamentais de Bufonidae Gray, 1825**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva

Parnaíba - PI

2021

F992r Furtado, Sinara Soares.

Revisão bibliográfica das estratégias defensivas comportamentais de Bufonidae Gray, 1825 / Sinara Soares Furtado. - 2021.
27 f.

Monografia (graduação) – Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Curso Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba-PI, 2021.

“Orientador(a): Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva.”

1. Anfíbios. 2. Anura. 3. Defesa. 4. Etologia.

I. Título.

CDD: 570.7

Sinara Soares Furtado

**Revisão Bibliográfica das Estratégias Defensivas
Comportamentais de Bufonidae Gray, 1825**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva

Aprovação em: ____ / 09 / 2021

Banca Examinadora

Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva
Presidente

Profa. Dra. Lissandra Corrêa Fernandes Góes
Universidade Estadual do Piauí

Prof. Dr. Bruno Barcellos Annunziata
Universidade Estadual do Piauí

A Deus e às pessoas que sempre me incentivaram e apoiaram, especialmente, à
minha querida e amada família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, não só nesta etapa, mas em toda minha vida, pois me presenteou com vida, saúde, força, coragem e sabedoria para entender e superar as provações.

Agradeço à minha querida e amada família, pelo apoio, compreensão, incentivo e amor. Aos meus pais, Benedito do Carmo Veiga Furtado e Sônia Maria Soares Furtado, meus pilares e exemplos de humildade, honestidade e caráter. Aos meus sogros Denis de Jesus Araújo e Maria de Fátima Gomes Araújo, dedico gratidão adicional pelas palavras sempre oportunas, pelo suporte financeiro e por nunca me deixarem desistir. Agradeço ainda ao meu companheiro de vida, Daniel Gomes Araújo por todo suporte emocional e por sempre estar ao meu lado nas horas mais exaustivas. À minha amada filha Giovanna Furtado Araújo, que mesmo sem entender, foi a pessoa mais importante que me fez chegar até aqui, pois, sem ela, já teria desistido. Aos meus irmãos, em especial a minha irmã Symara Soares Furtado, pela amizade, preocupações e pela torcida. Obrigada família! Amo vocês!

Agradeço, especialmente, meu orientador, Dr. Guilherme Ramos da Silva, pesquisador exemplar, que acreditou em mim. Obrigada pela oportunidade e confiança, por estar sempre disposto e paciente para tirar minhas dúvidas, pela ajuda significativa que contribuiu para meu desenvolvimento acadêmico e para realização deste trabalho. É com muita admiração e respeito que demonstro meu sincero agradecimento.

Com carinho especial, agradeço à Universidade Federal do Piauí e por cada um dos professores que formam o corpo docente da UESPI, com certeza, são exemplos de profissionais a serem seguidos. Mesmo sem citá-los aqui, a colaboração de cada um foi muito importante e sou muito grata. Em especial a professora Alessandra Torres, por quem tenho total carinho e admiração.

Agradeço ao bloco Sensação, em especial: Thiago, Rita, Bruna, Paloma, Aline, Karina, Diego, Bianca, Gracyaila, Andresa e Melissa pelos trabalhos em grupo, pelos eventos acadêmicos e tardes montando aulas para o PIBID. À Alice, que chegou só depois mas que acabou me conquistando por sua cumplicidade e amizade. Pessoas especiais e inesquecíveis, obrigada pela força, pelos risos, amizade, papos cabeças, papos furados, pelos aniversários comemorados, pelos eventos acadêmicos

participados, pelas viagens de campo, pelas piadas, danças, abraços, enfim, por tudo que vocês foram pra mim e que eu também espero ter sido pra vocês. Valeu!!!

Por fim, agradeço a todos que cruzaram meu caminho nesta etapa da minha vida. Aos que me deram esperança, incentivo ou uma simples palavra positiva, meu muito obrigada. Agradeço também aqueles que me jogaram pra baixo, pois só assim pude perceber o quão forte e determinada eu sou e, por isso, VENCI.

Gratidão!

Resumo

Os anfíbios apresentam três Ordens, Anura, Caudata e Gymnophiona, sendo amplamente distribuídos, apresentando diferentes estratégias morfológicas, fisiológicas, químicas e/ou comportamentais de defesa. A família **Bufonidae** Gray, 1825, pertencente a ordem Anura possui atualmente 53 gêneros com 627 espécies descritas e distribuição cosmopolita. O objetivo deste trabalho foi revisar da literatura em relação às estratégias de defesa da família Bufonidae, reunindo, atualizando, organizando e analisando o conhecimento deste tema. O estudo foi uma revisão tradicional, realizada de abril a julho de 2021, através de busca *online*, utilizando palavras-chave em bancos de dados e plataformas de buscas. Foram localizados 34 artigos de periódicos indexados realizados entre os anos de 1956 a 2021, citando nove estratégias de defesa, com predominância da estratégia *posture* e da variação postural *death feigning*. Dos 53 gêneros que a família apresenta, foram encontrados neste trabalho 13 gêneros, sendo *Rhinella* o mais citado. O trabalho demonstrou que a família Bufonidae apresenta grande plasticidade comportamental, devido à ampla diversidade de estratégias de defesa, mas há necessidade de continuar a incentivar trabalhos desta temática e outras de história natural, inclusive para auxiliar e subsidiar futuros projetos de manejo e conservação.

Palavras-chave: Anfíbios; Anura; Defesa; Etologia.

Abstract

Amphibians have three Orders, Anura, Caudata and Gymnophiona, being widely distributed, with diverse natural history and different morphological physiological, chemical and/or behavioral defense strategies. **Bufonidae** Gray, 1825 is a family of Anura that currently has 53 genus with 627 described species and cosmopolitan distribution. The objective of this work was to review the literature in relation to the defense strategies of Bufonidae gathering, updating, organizing and analyzing the knowledge on this topic. The study was a traditional review, through an online search carried out from April 2021 to July 2021. Papers from journals indexed in databases and search platforms using keywords were sampled. Thirty four papers carried out between 1956 to 2021 were found, citing nine defense strategies, with a predominance of the Posture strategy and death feigning postural variation. Thirteen genera were found, with *Rhinella* being the most cited. The study showed that the Bufonidae has wide behavioral plasticity, due to the great diversity of defense strategies, but there is a need to continue to encourage work on this theme and others on natural history, including to assist and subsidize future management and conservation projects.

Keywords: Anura; Behavior; Defense; Ethology.

Lista de Tabelas

1. Apresentação de informações referentes a literatura amostrada

17

Sumário

1. Introdução	10
2. Material e métodos	12
3. Resultados e discussão	13
4. Conclusões	19
5. Referências bibliográficas	20

1. Introdução

A Classe Amphibia (Grego *amphis* = dupla e *bios* = vida) agrupa organismos com história de vida complexas, apresentando forma larval aquática e adulto terrestre, fazendo parte do Filo Chordata. Possuem pele nua e glandular (ou seja, sem escamas, pêlos ou penas), que é extremamente importante na troca de água, íons e gases com o meio ambiente (POUGH; JANIS; HEISER; 2008).

Esta classe apresenta cerca de 8.368 espécies (FROST, 2021) e divide-se em três ordens das quais 7.389 são Anura, representada pelos sapos, rãs e pererecas (corpo curto, com cabeça grande e membros pélvicos longos, usados para andar, saltar e escalar e ausência de cauda quando adultos); 766 Urodela ou Caudata, representada pelas salamandras e tritões (corpo alongado, maioria terrestre e usualmente com quatro membros e uma cauda tanto na fase larval, quanto adulta) e 213 Apoda ou Gymnophiona representada pelas cecílias ou cobras-cegas (ausência de membros locomotores com hábitos aquáticos ou Fossoriais) (POUGH; JANIS; HEISER; 2008).

A pele dos anfíbios é coberta por glândulas que produzem secreções contendo produtos químicos que são importantes defesas contra patógenos da pele, assim como podem causar vários efeitos no contato com a mucosa branca da boca e dos olhos dos predadores (TOLEDO; JARED, 1995).

Ocupam nichos ecológicos distintos e podem se alimentar de diferentes organismos ao longo de suas fases de vida, mas apresentam uma infinidade de predadores (DUELLMAN; TRUEB, 1994). São organismos importantíssimos para o fluxo energético, pois transformam cerca de 90% do que consomem e mostram taxas de desenvolvimento muito elevadas, insubstituíveis para o equilíbrio do ecossistema, pois são reguladores de diversos invertebrados, além de servirem de alimento em cadeias alimentares para outros organismos como répteis, aves e mamíferos (BASTOS *et al.*, 2003).

Bufonidae Gray, 1825 é uma família caracterizada por apresentar (1) “órgão de *Bidder*”, (2) padrão único de inserção do *m. hyoglossus*, (3) ausência do *m. constrictor*, (4) dentição ausente, (5) *depressor mandibulae* partindo do esquamosal; (6) presença do “elemento ótico” (FORD; CANNATELLA, 1993). Frost *et al.* (2006) ao revisarem a filogenia dos anfíbios, revisam a caracterização e monofilia da família através de uma nova série de caracteres ósseos e musculares. Constituído atualmente 53

gêneros com 627 espécies descritas, além de "*Bufo*" *scorteccii* Balletto e Cherchi, 1970 (FROST, 2021). Apresenta distribuição cosmopolita, exceto nas regiões australiana, malgaxe e oceânica, embora nestas amplamente introduzida (FROST *et al.*, 2006; FROST, 2021)

Para sobreviver, os anuros devem tolerar os estresses físicos ambientais, ter recursos suficientes, evitar a infecção por organismos patogênicos e a detecção e consequente predação. Em relação a esta última, há a seleção de adaptações para minimizar esta interação negativa (RICKLEFS, 1996) e neste sentido os anuros apresentam várias estratégias morfológicas, fisiológicas, químicas e/ou comportamentais (WILLIAMS *et al.*, 2000; TOLEDO; SAZIMA; HADDAD, 2011; FERREIRA *et al.*, 2019).

Por possuírem uma fauna megadiversa, distribuída em 56 famílias (FROST, 2021), uma gama de táticas de defesa tem sido relatadas de forma acelerada na literatura atual, o que cria um montante de informações, que por diversas vezes não permite a assimilação do mesmo.

Devido a isso, vimos a necessidade de realizar uma revisão da literatura em relação aos comportamentos de defesa da Família Bufonidae, buscando assim, reunir, atualizar, organizar e analisar o conhecimento em relação a mesma, haja vista ausência de um trabalho específico como este, para o grupo em questão.

Existem diferentes tipos de revisão bibliográfica. Uma é a revisão sistemática que tem por objetivo reunir, avaliar criticamente e conduzir uma síntese dos resultados de múltiplos estudos primários. Ela também objetiva responder a uma pergunta claramente formulada, utilizando métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar as pesquisas relevantes, coletar e analisar dados de estudos incluídos na revisão (CORDEIRO *et al.*, 2007).

Outra é a revisão integrativa que inclui a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão e a melhoria da prática clínica, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um determinado assunto, além de apontar lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2007).

Por fim, a revisão narrativa ou tradicional, que comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta; dificilmente partindo de uma questão específica bem definida, não exigindo assim, um protocolo rígido para sua confecção; a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo

frequentemente menos abrangente. A seleção do material é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de eleição, com grande interferência da percepção subjetiva (CORDEIRO *et al.*, 2007).

2. Material e métodos

A compilação bibliográfica foi realizada de abril a julho de 2021 visando apenas literatura considerada branca (BOTELHO; OLIVEIRA, 2015). O processo aconteceu somente como busca *online* de artigos de periódicos indexados em bancos de dados (*SciELO*, *Google acadêmico*) e plataformas de pesquisa (*Google*) utilizando como palavras-chave “comportamento defesa”, “tanatose”, “defensive behavior”, “antipredator behavior”, utilizadas em conjunto com “anura” e/ou “bufonidae”. O estudo não definiu um período de tempo pré-determinado (intervalo de tempo) para a seleção de material, visto a dificuldade de obtê-los. Foram incluídas apenas publicações veiculadas em língua portuguesa, espanhola e inglesa e com acesso gratuito. O material obtido seguiu a classificação de Ferreira *et al.* (2019).

3. Resultados e discussão

Foram encontrados 34 trabalhos realizados entre os anos de 1956 a 2021, somente no idioma inglês (americano) (Tabela 1) e em periódicos estrangeiros. O número de trabalhos encontrados foi satisfatório, sendo que 94% datam a partir de 2000, o que mostra que esse assunto da história natural dos anuros, vem se mostrando relevante. A ausência na amostragem de trabalhos com data anterior à 2000, pode ser devido que até antes deste período, a maioria das publicações eram somente em “papel”, não estando assim disponíveis, pois somente agora vem sendo digitalizadas ou substituídas por publicações em formato digital.

Foram encontradas no material amostrado, nove estratégias de defesa: *Posture* (56%), *Escape* (12%), *Secretion* (9%), *Immobility* (8%), *Aposematism* (4%), *Cloacal discharge* (4%), *Distress call* (4%), *Camouflage* (2%) e *Agression* (1%) (Tabela 1). A estratégia *Posture* é caracterizada por Ferreira *et al.* (2019) pela mudança do formato do corpo com a finalidade de intimidar predadores, apresentando ainda 10 variações posturais. A família Bufonidae é caracterizada por

apresentar espécies que entre outras características possuem em sua maioria porte médio a grande, membros locomotores curtos e geralmente pele seca, grossa e glandular (LIMA *et al.*, 2006). Essas características podem indicar que as mesmas utilizam a estratégia *Posture*, para realçar estas características morfológicas, maximizando a defesa de predadores. As demais estratégias podem ser em alguns casos, acessórias ou ainda combinadas se necessário.

Dentre as variações posturais da estratégia *Posture*, a *Death feigning* (tanatose) foi a que apresentou maior índice com 86% (Tabela 1). Esta variação é caracterizada por Ferreira *et al.* (2019) pelos membros anteriores e posteriores abertos e geralmente o dorso em contato com o substrato, assemelhando-se a um organismo morto. É possível que esta variação seja a mais utilizada, devido ao porte médio a grande das espécies, o que aumenta seu peso, além dos membros locomotores curtos o que em conjunto, podem dificultar a fuga. Ainda assim, parte significativa dos registros das variações defensivas realizados, são devido ao manuseio humano das espécies, induzindo comportamentos. Isto pode significar que, por mais que apresentem os mesmos de forma inata, sua ocorrência em condições naturais é mais difícil do que se imagina.

A família Bufonidae apresenta atualmente 53 gêneros (FROST, 2021) sendo que na amostragem, foi detectado registros de estratégias de defesa para apenas 13 gêneros (24,5%). Os gêneros registrados foram: *Rhinella* (39%), *Bufo* (13%), *Incilius* (12%), *Dendrophryniscus* (9%), *Melanophryniscus* (9%), *Amietophrynus* (4%), *Amazophrynella* (3%), *Anaxyrus* (3%), *Ingerophrynus* (3%), *Osornophryne* (3%), *Bufotes* (1%), *Oreophrynella* (1%) e *Rhaebo* (1%) (Tabela 1).

O gênero *Rhinella* apresentou o maior número de citações. Este gênero é amplamente distribuído desde o sul da América do Norte até o sul da América do Sul, além de ser amplamente introduzida nas ilhas do pacífico (Antilhas, Havaí, Fiji, Filipinas, Taiwan, Japão, Nova Guiné e Austrália) (FROST, 2021). É possível, que esta ampla distribuição seja um dos fatores que faz o gênero ser muito estudado. Além disso, também é adaptado a ambientes abertos, impactados e/ou antropizados, o que permite ampla presença em diversos ambientes, permitindo assim, facilidade de encontrar suas espécies (ZOCCA; TONIM; FERREIRA, 2014; PREUSS, 2018; TORRES, 2020). Dentro do gênero, a espécie que mais se destacou foi a *Rhinella marina*, apresentando o maior número de estratégias defensivas: *Distress call*, *escape*, *immobility* e *posture*, sendo que a última

apresentou ainda quatro variações posturais (*body inflation*, *death feigning*, *stretching limbs*, *unken reflex*). Esta plasticidade comportamental, pode indicar que a espécie possa ser uma presa potencial, para diversos predadores, pois ela teve que desenvolver este elevado número de estratégias defensivas, indicando ainda, que outras espécies do gênero, também possam ter táticas ainda não identificadas.

Foram encontradas publicações para 11 países: Brasil (59%); Costa Rica (10%), Polônia (9%), Colômbia (5%), Camarões (4%), EUA (4%), Malásia (3%), Índia (3%), México (1%), Quirquistão (1%) e Venezuela (1%) (Tabela 1). O país que mais apresentou publicações foi o Brasil. Este fato pode ser decorrente do país apresentar a maior biodiversidade de anuros do mundo com 1144 espécies (SEGALLA *et al.*, 2021). Além disso, este tipo de trabalho, não requer custo elevado, associado a ampla formação e fixação em diferentes partes do território de novos herpetólogos, o que permite elevada produção científica.

Tabela 1. Apresentação de informações referentes a literatura amostrada.

Estratégias de defesa (mecanismos anti-predador)	Variações	Espécies	Países	Referências
Camouflage	Background matching	<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i>	Brasil	Ferreira <i>et al.</i> , 2019
Camouflage	Background matching	<i>Rhinella hoogmoedi</i>	Brasil	Brito <i>et al.</i> , 2013
Immobility		<i>Bufo bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Immobility		<i>Ingerophrynus parvus</i>	Malásia	Shahriza, 2018
Immobility		<i>Osornophryne percrassa</i>	Colômbia	Escobar-Lasso; González-Duran, 2012
Immobility		<i>Rhinella hoogmoedi</i>	Brasil	Brito <i>et al.</i> , 2013
Immobility		<i>R. marina</i>	Brasil	Ferrante; Najari; Kaefer, 2020
Immobility		<i>R. sp.</i>	Colômbia	Escobar-Lasso; González-Duran, 2012
Aposematism	Hidden	<i>Melanophryniscus cambaraensis</i>	Brasil	Bordignon <i>et al.</i> , 2018
Aposematism	Hidden	<i>M. macrogranulosus</i>	Brasil	Caorsi <i>et al.</i> , 2014
Aposematism	Hidden	<i>M. moreirae</i>	Brasil	Almeida-Santos <i>et al.</i> , 2010
Posture	Death feigning/Stretching limbs	<i>Amazophrynella gardai</i>	Brasil	Mângia; Koroiva; Santana, 2020
Posture	Death feigning	<i>A. minuta</i>	Brasil	Russel, 2002
Posture	Gland exposure	<i>Amietophrynus camerunensis</i>	Camarões	Barej, 2010
Posture	Body elevation	<i>Anaxyrus americanus</i>	EUA	Hartzell, 2016
Posture	Body inflation/ Body elevation/ Stretching limbs	<i>Bufo bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Posture	Body elevation/ Body inflation	<i>Bufo stomaticus</i>	Índia	Sharma <i>et al.</i> , 2011
Posture	Rear elevation /Body inflation	<i>Bufotes pewzowi</i>	Quirguistão	Jablonski, 2017
Posture	Death feigning	<i>Dendrophryniscus berthallutzae</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning	<i>D. brevipollicatus</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning/Stretching	<i>D. brevipollicatus</i>	Brasil	Bertoluci <i>et al.</i> , 2007

	limbs			
Posture	Death feigning/Stretching limbs	<i>D. leucomystax</i>	Brasil	Bertoluci <i>et al.</i> , 2007
Posture	Death feigning/Stretching limbs	<i>D. carvalhoi</i>	Brasil	Cassimiro; Verdade; Rodrigues, 2010
Posture	Unken reflex	<i>D. proboscideus</i>	Brasil	Ferreira <i>et al.</i> , 2019
Posture	Death feigning	<i>Incilius chompipe</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Posture	Death feigning	<i>I. epioticus</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Posture	Death feigning	<i>I. guanacaste</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Posture	Death feigning/Stretching limbs	<i>I. holdridgei</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Posture	Death feigning	<i>I. occidentalis</i>	México	Abbadié-Bisogno <i>et al.</i> , 2001
Posture	Death feigning/ Body inflation	<i>Ingerophrynus parvus</i>	Malásia	Shahriza, 2018
Posture	Unken reflex	<i>Melanophryniscus macrogranulosus</i>	Brasil	Caorsi <i>et al.</i> , 2014
Posture	Unken reflex	<i>M. moreirae</i>	Brasil	Almeida-Santos <i>et al.</i> , 2010
Posture	Death feigning	<i>M. moreirae</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning/ Unken reflex	<i>M. pachyrhynus</i>	Brasil	Santos <i>et al.</i> , 2011
Posture	Body inflation/ Body elevation/Death feigning	<i>Osornophryne percrassa</i>	Colômbia	Escobar-Lasso; González-Duran, 2012
Posture	Body elevation	<i>Rhaebo guttatus</i>	Brasil	Ferreira <i>et al.</i> , 2019
Posture	Death feigning	<i>Rhinella abei</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning	<i>R. crucifer</i>	Brasil	Teles; Teixeira; Filho, 2017
Posture	Death feigning	<i>R. gildae</i>	Brasil	Silva <i>et al.</i> , 2018
Posture	Stretching limbs	<i>R. granulosa</i>	Brasil	Mângia; Santana, 2013
Posture	Body inflation/Stretching limbs	<i>R. granulosa</i>	Brasil	Braun; Campinhos; Soares, 2020
Posture	Death feigning	<i>R. hoogmoedi</i>	Brasil	Brito <i>et al.</i> , 2013
Posture	Death feigning	<i>R. jimi</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010

Posture	Death feigning	<i>R. icterica</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning	<i>R. marina</i>	Brasil	Vaz-Silva; Frota 2004
Posture	Death feigning/Stretching limbs	<i>R. marina</i>	Brasil	Figueiredo <i>et al.</i> , 2020
Posture	Body inflation/ Stretching limbs/Unken reflex	<i>R. marina</i>	Brasil	Ferrante; Najar; Kaefer, 2020
Posture	Death feigning	<i>R. ornata</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning	<i>R. ocellata</i>	Brasil	Kokubum, 2005
Posture	Death feigning/Stretching limbs	<i>R. pygmaea</i>	Brasil	Figueiredo-de-Andrade; Silveira, 2018
Posture	Stretching limbs	<i>R. proboscidea</i>	Brasil	Gomes; Lima-Gomes; Mourthe, 2018
Posture	Death feigning	<i>R. rubescens</i>	Brasil	Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning	<i>R. schneideri</i>	Brasil	Zamprogno <i>et al.</i> 1998; Toledo; Sazima; Haddad, 2010
Posture	Death feigning	<i>R. sp.</i>	Colômbia	Escobar-Lasso; González-Duran, 2012
Escape	Climb/ Hide	<i>Anaxyrus americanus</i>	EUA	Hartzell, 2016
Escape	Jump	<i>Amietophrynus camerunensis</i>	Camarões	Barej, 2010
Escape	Jump	<i>Bufo bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Escape	Jump	<i>B. stomaticus</i>	Índia	Sharma <i>et al.</i> , 2011
Escape	Jump	<i>Incilius epioticus</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Escape	Jump	<i>I. guanacaste</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Escape	Jump	<i>I. holdridgei</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Escape	Roll	<i>Oreophrynella nigra</i>	Venezuela	Ferreira <i>et al.</i> , 2019
Escape	Jump	<i>Rhinella marina</i>	Brasil	Ferrante; Najar; Kaefer, 2021
Cloacal discharge		<i>Bufo bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Cloacal discharge		<i>Rhinella marina</i>	Brasil	Ferrante; Najar; Kaefer, 2020
Cloacal discharge		<i>Incilius chompipe</i>	Costa Rica	Sánchez-Paniagua; Abarca, 2016
Secretion	Poisonous	<i>Amietophrynus camerunensis</i>	Camarões	Barej, 2010
Secretion	Poisonous	<i>Bufo alvarius</i>	EUA	Hanson; Vial, 1956

Secretion	Poisonous	<i>B. bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Secretion	Poisonous	<i>Rhinella crucifer</i>	Brasil	Rojas-Padilla <i>et al.</i> , 2018
Secretion	Poisonous	<i>R. granulosa</i>	Brasil	Braun; Campinhos; Soares, 2020
Secretion	Poisonous	<i>R. hoogmoedi</i>	Brasil	Brito <i>et al.</i> , 2013
Secretion	Poisonous	<i>R. jimi</i>	Brasil	Jared <i>et al.</i> , 2009
Aggression	Headbutt	<i>Bufo bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Distress call		<i>B. bufo</i>	Polônia	Kowalski; Sawóscianik; Rychlik, 2018
Distress call		<i>Rhinella hoogmoedi</i>	Brasil	Brito <i>et al.</i> , 2013
Distress call		<i>R. marina</i>	Brasil	Ferrante; Najar; Kaefér, 2020

4. Conclusões

O trabalho demonstrou que a família Bufonidae apresenta enorme plasticidade comportamental, devido à grande diversidade de estratégias de defesa, mas com dominância da estratégia *Posture*. O grande volume de publicações sugere que o Brasil apresenta destaque em relação à esta temática.

O Brasil em relação a esta temática tem bastante destaque, haja vista, o grande volume de publicações.

Entretanto muitos gêneros de Bufonidae não foram citados sugerindo que provavelmente este conhecimento está subestimado, havendo necessidade de continuar a incentivar trabalhos desta temática e outras de história natural.

Trabalhos como este devem ser estendidos a outras famílias, para com isso, ser possível avaliar melhor a biodiversidade, inclusive para auxiliar e subsidiar futuros projetos de manejo e conservação.

5. Referências bibliográficas

ALMEIDA-SANTOS, P.; DO NASCIMENTO, D.S.; ABRUNHOSA, P.A.; SLUYS, M.V. *Melanophryniscus Moreirae*. **Herpetological Review**. v. 41, n. 2, p. 200-201, 2010.

BAREJ, M.F. *Amietophrynus camerunensis*. **Herpetological Review**. v. 41, n. 3, p. 331-332, 2010.

BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A. DE O.; LIMA, L.P.; GUIMARÃES, L. D.'A. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, Estado de Goiás**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, p. 82, 2003.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R.A.; SAWAKUCHI, H.E.; RIBEIRO JR, J.W.; WOEHL JR, G. Defensive behaviour with stiff-legged posture in the Brazilian tree toads *Dendrophryniscus brevipollicatus* and *D. leucomystax* (Anura, Bufonidae). **Alytes**. n. 25, p. 61-67, 2007.

BORDIGNON, D.W.; CAORSI, V.Z.; COLOMBO, P.; ABADIE, M.; BRACK, I.V.; DASOLER, B.T.; BORGES-MARTINS, M. Are the unken reflex and the aposematic colouration of Red-Bellied Toads efficient against bird predation? **PLOS ONE**. v. 13, n. 3, 2018.

BOTELHO, R.G.; OLIVEIRA, C.C. Literaturas branca e cinzenta: uma revisão conceitual. **Ciência da Informação**. Brasília, v.44, n.3, p.501-513, 2015.

BRAUN, D.V.; CAMPINHOS, E.C.; SILVA-SOARES, T. *Leptodactylus latrans*. **Herpetological Review**. v. 51, n. 3, p. 564-565, 2020.

BRITO, L.B.M.; AGUIAR, F.; MOURA-NETO, C.; ZUCCO, C.A.; CASCON, P. Diet, activity patterns, microhabitat use and defensive strategies of *Rhinella*

hoogmoedi Caramaschi & Pombal, 2006 from a humid forest in northeast Brazil. **Herpetological Journal**. v. 23, p. 29–37, 2013.

CAORSI, V.Z.; COLOMBO, P.; FREIRE, M.D.; AMARAL, I. B.; ZANK, C.; BORGES-MARTINS, M.; GRANT, T. Natural history, coloration pattern and conservation status of the threatened South Brazilian red bellied toad, *Melanophryniscus macrogranulosus* Braun, 1973 (Anura, Bufonidae). **Herpetology Notes**. v. 7, p. 585-598, 2014.

CASSIMIRO, J.; VERDADE, V.K.; RODRIGUES, M.T. *Dendrophryniscus carvalhoi*. **Herpetological Review**. v. 41, n. 4, p. 472, 2010.

CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M.; RENTERÍA, J. M.; GUIMARÃES, C. A.; GERS-RIO. Revisão Sistemática: Uma Revisão Narrativa. **Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. v. 34, n. 6, 2007.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore e London. The John Hopkins University Press. v. 2, p. 670, 1994.

ESCOBAR-LASSO, S.; GONZÁLEZ-DURAN, G. A. Strategies employed by three Neotropical frogs (Amphibia: Anura) to avoid predation. **Herpetology Notes**. v. 5, p.79-84, 2012.

FERRANTE, L.; NAJAR, T.; KAEFER, I. L. Four new anuran defence behaviours observed in the cane toad *Rhinella marina*. **Ethology Ecology & Evolution**. 2020.

FERREIRA, R. B.; LOURENÇO-DE-MORAES, R.; ZOCCA, C.; DUCA, C.; BEARD, K. H.; BRODIE Jr., E. D. Antipredator mechanisms of post-metamorphic anurans: a global database and classification system. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. v. 73, n. 69, p. 1-29, 2019.

FIGUEIREDO-DE-ANDRADE, C.A.; DA SILVEIRA, L. S. The defensive behaviour of *Rhinella pygmaea* (Myers & Carvalho, 1952) (Anura: Bufonidae). **Herpetology Notes**. v. 11, p. 205-207, 2018.

FIGUEIREDO, V.A.M.B.; TAVARES-PINHEIRO, R.; DE FREITAS, A.P.; COSTA-CAMPOS, C.E. *Rhinella marina*. **Herpetological Review**. v. 51, n. 4, p. 824, 2020.

FORD, L.S.; CANNATELLA, D.C. The major clades of frogs. **Herpetological Monographs**. v. 7, p.94–117, 1993.

FROST, D.R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R.H.; HAAS, A.; HADDAD, C.F.B.; DE SÁ, R.O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S.C.; RAXWORTHY, C.J.; CAMPBELL, J.A.; BLOTTO, B.L.; MOLER, P.; DREWES, R.C.; NUSSBAUM, R.A.; LYNCH, J.D.; GREEN, D.M.; WHEELER, W.C. The amphibian tree of life. **Bulletin American Museum of Natural History**. n. 297, p. 131, 2006.

FROST, D.R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Disponível em.: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Acesso em 21/09/2021.

GOMES, F.B.R.; LIMA-GOMES, R.C.; MOURTHE, I. *Rinella proboscidea*. **Herpetological Review**. v. 49, n. 2, p. 311-312, 2018.

HANSON, J.A.; VIAL, J.L. Defensive Behavior and Effects of Toxins in *Bufo alvarius*. **Herpetologica**. v.12, n. 2, p. 141-149, 1956.

HARTZELL, S.M. *Anaxyrus Americanus*. **Herpetological Review**. v. 47, n. 1, p. 102, 2016.

JABLONSKI, D. Two types of defensive behaviour recorded in *Bufotes pewzowi* (Bufonidae). **The Herpetological Bulletin**. v. 140, p. 40-41, 2017.

JARED, C.; ANTONIAZZI, M.M.; JORDÃO, A.E.C.; SILVA, J.R.M.C.; GREVEN, H.; RODRIGUES, M.T. Parotoid macroglands in toad (*Rhinella jimi*): Their structure and functioning in passive defence. **Toxicon**. v.54, p. 197–207, 2009.

KOWALSKI, K.; SAWÓSCIANIK, O.; RYCHLIK, L. Do Bufonids Employ Different Anti-Predator Behaviors Than Ranids? Comparison among Three European Anurans. **Copeia**. v. 106, n. 1, p. 120–129, 2018.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W.E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C.; HÖDL, W. Guia dos Sapos da Reserva Adolpho Ducke - Amazônia Central /Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke - Central Amazonia. **Attama**. v. 3500, p. 168, 2006.

MÂNGIA, S.; SANTANA, D.J. Defensive behavior in *Rhinella granulosa* (Spix, 1824) (Amphibia: Anura: Bufonidae). **Herpetology Notes**. v. 6, p. 45-46, 2013.

MÂNGIA, S.; KOROIVA, R.; SANTANA, D.J. A new tiny toad species of *Amazophrynella* (Anura: Bufonidae) from east of the Guiana Shield in Amazonia. **PeerJ**. p. 1-21, 2020.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. D. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto: Enfermagem**. Florianópolis. v. 17, n. 4, p. 758-764, 2007.

POUGH, F. H; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo. Atheneu. p. 684, 2008.

PREUSS, J. F. Levantamento das espécies de anuros (Amphibia: Anura) em uma área urbana de São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil. **Unoesc & Ciência**. v. 9, n. 1, p. 69-76, 2018.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3 Ed. p. 470, 1996.

ROJAS-PADILLA, O.; MENEZES, V.Q.; RIOS, C.H.V.; PENDU, Y.L.; MIRAMENDES, C.V. Predation attempt on *Rhinella crucifer* (Wied-Neuwied, 1821) (Anura, Bufonidae) by *Leptodactylus* cf. *latrans* (Steffen, 1815) (Anura, Leptodactylidae) in southern Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**. v. 11, p. 831-834, 2018.

SÁNCHEZ-PANIAGUA, K.; ABARCA, J.G. Thanatosis in four poorly known toads of the genus *Incilius* (Amphibia: Anura) from the highlands of Costa Rica. **Mesoamerican Herpetology**. v. 3, n. 1, p. 135-139, 2016.

SANTOS, T. G.; MANEYRO, R.; CECHIN, S.Z.; HADDAD, C.F.B. Breeding habitat and natural history notes of the toad *Melanophryniscus pachyrhynchus* (Miranda-Ribeiro, 1920) (Anura, Bufonidae) in southern Brazil. **Herpetological Bulletin**. n. 116, p. 15-18, 2011.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. List of Brazilian Amphibians. **Herpetologia Brasileira**. v. 10 n. 1, p. 1-96, 2021.

SHAHRIZA, S. Antipredator mechanisms of *Ingerophrynus parvus* (Boulenger, 1887) (Anura, Bufonidae) and *Philautus vermiculatus* (Boulenger, 1900) (Anura, Rhacophoridae) from northern Peninsular Malaysia. **Alytes**. v. 35, p. 48–56, 2018.

SHARMA, K. K.; SHARMA, V.; SHARMA, N.; NAGAR, P. *Bufo stomaticus*. **Herpetological Review**. v.42, n. 4, p. 583, 2011.

SILVA, L. A.; DANTAS, S.P.; SANTOS, D.L.; NETO, H.B.; SANTANA, D.J. Newly distribution of *Rhinella gildae* Vaz-Silva *et al.*, 2015 (Anura, Bufonidae): a little known species of the *Rhinella margaritifera* species group. **Herpetology Notes**. v. 11, p. 121-125, 2018.

TELES, D.A.; TEIXEIRA, A.A.M.; FILHO, J.A.A. Thanatosis (death feigning) in the toad *Rhinella crucifer* (Wied-Neuwied, 1821). **Herpetology Notes**. v. 10, p. 619-620, 2017.

TOLEDO, L.F.; SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Behavioural defences of anurans: an overview. **Ethology Ecology & Evolution**. v. 23, p. 1-25, 2011.

TOLEDO, L.F.; SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Is it all death feigning? Case in anurans. **Journal of Natural History**. v. 44, n. 31, p. 1979-1988, 2010.

TOLEDO, R.C.; JARED, C. Cutaneous Granular Glands and Amphibian Venoms. **Comparative Biochemistry and Physiology. Part A**. v. 111, p. 1-29, 1995.

TORRES, V. S. Anuros presentes no ambiente urbano de Porto Alegre – RS. **Unisanta Bioscience**. v. 9, n. 3, p. 205 – 212, 2020.

VAZ-SILVA, W.; FROTA, J.G. *Bufo marinus* (Marine Toad). Defensive behavior. **Herpetol Rev**. n. 35, v. 4, p. 371, 2004.

WILLIAMS, C.R.; BRODIE JR, E.D.; TYLER, M.J.; WALKER, S.J. Antipredator mechanisms of Australian frogs. **J Herpetol**. v. 34, p. 431–443, 2000.

ZOCCA, C.; TONIM, J. F. R.; FERREIRA, R. B. Uso do espaço por anuros em ambiente urbano de Santa Teresa, Espírito Santo. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**. n. 35, p. 105-117, 2014.