

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

COMO A CIENCIOMETRIA PODE CONTRIBUIR PARA
REDUZIR LACUNAS DE CONHECIMENTO SOBRE
ANFÍBIOS E RÉPTEIS EM DIFERENTES ESCALAS
GEOGRÁFICAS?

Autora: Leonice Oliveira Teodoro
Orientador: Dr. Alessandro Ribeiro de Moraes
Coorientadora: Dra. Lia Raquel de Souza Santos

RIO VERDE – GO
Março – 2019

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

COMO A CIENCIOMETRIA PODE CONTRIBUIR PARA
REDUZIR LACUNAS DE CONHECIMENTO SOBRE
ANFÍBIOS E RÉPTEIS EM DIFERENTES ESCALAS
GEOGRÁFICAS?

Autora: Leonice Oliveira Teodoro
Orientadora: Dr. Alessandro Ribeiro de Moraes
Coorientadora: Dra. Lia Raquel de Souza Santos

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO, no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde - Área de concentração: Conservação dos Recursos Naturais.

RIO VERDE – GO
Março

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

TT314c Teodoro, Leonice Oliveira
Como a cienciometria pode contribuir para reduzir lacunas de conhecimento sobre anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas? / Leonice Oliveira Teodoro; orientador Alessandro Ribeiro de Moraes; co-orientadora Lia Raquel de Souza Santos. -- Rio Verde, 2019.
84 p.

Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Herpetofauna. 2. Tendências científicas. 3. Conservação. I. Moraes, Alessandro Ribeiro de, orient. II. Santos, Lia Raquel de Souza, co-orient. III. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Leonice Oliveira Teodoro

Matrícula: 2017102310840040

Título do Trabalho: Como a cienciometria pode contribuir para reduzir lacunas de conhecimento sobre anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas?

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 22/05/2019

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 22/05/2019.

Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E
CONSERVAÇÃO


COMO A CIENCIOMETRIA PODE CONTRIBUIR PARA
REDUZIR LACUNAS DE CONHECIMENTO SOBRE
ANFÍBIOS E RÉPTEIS EM DIFERENTES ESCALAS
GEOGRÁFICAS?


Autora: Leonice Oliveira Teodoro
Orientador: Alessandro Ribeiro de Moraes

TITULAÇÃO: Mestre em Biodiversidade e Conservação – Área de
concentração Conservação dos Recursos Naturais.

APROVADA em 22 de março de 2019.


Prof.^a Dr.^a Levi Carina Terribile
Avaliadora interna
UFJ / Jataí


Prof. Dr. Natan Medeiros Maciel
Avaliador externo
UFG / Goiânia


Prof. Dr. Alessandro Ribeiro de Moraes
Presidente da Banca
IF Goiano / Rio Verde

DEDICATÓRIA

A Deus, por ser essencial em minha vida. A minha família pelo suporte emocional durante a caminhada. Aos professores, indispensáveis para minha formação acadêmica.

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

A toda minha família, em especial a minha amada mãe, Flavia Oliveira Barbosa, que sempre esteve ao meu lado, apoiando e incentivando durante toda a jornada acadêmica. Ao meu pai, Agnaldo Teodoro da Silva, meu irmão, Leonardo Oliveira Teodoro e Saul Marcelino de Melo Júnior.

Ao meu orientador, Dr. Alessandro Ribeiro de Moraes, pela confiança, apoio, profissionalismo, e principalmente pela paciência, meu agradecimento especial e eterna admiração.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBio) do IF Goiano – Campus Rio Verde, e todos os docentes.

Ao grupo de pesquisa do Laboratório de Biologia Animal, pelos bons momentos, e conversas durante o café, fundamentais para o desenvolvimento da dissertação.

A turma de mestrado em Biodiversidade e Conservação, 2017-2019, pela amizade e companheirismo durante os momentos difíceis que passamos.

Aos amigos, Aline, Marcelino, Tainã, Antonio e Marco, obrigada pelo conhecimento compartilhado, risadas e bons momentos.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

OBRIGADA!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Leonice Oliveira Teodoro, filha de Agnaldo Teodoro da Silva e Flavia Oliveira Barbosa, nasceu em Santa Helena de Goiás - GO, em 12 de dezembro de 1993.

Em fevereiro de 2012 iniciou o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, concluindo em agosto de 2016. Em fevereiro de 2017 ingressou no programa de pós-graduação *Stricto sensu* - Mestrado em Biodiversidade e Conservação, área de concentração em Conservação de Recursos Naturais, submetendo-se à defesa de dissertação, requisito indispensável para a obtenção do título de mestre, em março de 2019.

ÍNDICE

Página

ÍNDICE DE TABELAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xv
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
3. OBJETIVOS	8
3.1 Geral	8
3.2 Específico	8
4. CAPÍTULO I. PADRÕES E TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ANUROS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL	9
Resumo	10
Abstract	11
4.1 Introdução	12
4.2 Material e Métodos	14
4.3 Resultados	15
4.4 Discussão	20
4.5 Referências Bibliográficas	23
5. CAPÍTULO II. NOTAS CIENTÍFICAS EM REVISTAS DE HERPETOLOGIA: VIESES E POTENCIALIDADES	29
Resumo	30
Abstract	31
5.1 Introdução	32
5.2 Material e Métodos	33
5.3 Resultados	35

5.4 Discussão	41
5.5 Referências Bibliográficas	43
6. CONCLUSÃO.....	47
7. APÊNDICES. MATERIAL SUPLEMENTAR	48
7.1 Referências Bibliográficas	60

ÍNDICE DE TABELAS

Página

CAPÍTULO II: NOTAS CIENTÍFICAS EM REVISTAS DE HERPETOLOGIA: VIESES E POTENCIALIDADES

Tabela 1. Definição dos grupos de acordo com a natureza das notas científicas.....	35
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO I: PADRÕES E TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ANUROS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL

Figura 1. Variação temporal no número de publicações sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil, destacando aumento significativo no número de estudos ao longo dos anos.....	16
Figura 2. Número total de citações (N = 184) por famílias estudadas em todas as publicações sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil.....	17
Figura 3. Variação temporal no número de publicações das principais famílias estudadas no período de 1999 a 2017.....	18
Figura 4. Variação temporal no número de publicações das principais espécies estudadas no período de 1999 a 2017.....	19
Figura 5. Número de publicações distribuídos por áreas do conhecimento entre 1999 a 2017.....	20
Figura 6. Variação temporal no número de publicações das principais áreas do conhecimento estudadas no período de 1999 a 2017.....	20

CAPÍTULO II: NOTAS CIENTÍFICAS EM REVISTAS DE HERPETOLOGIA: VIESES E POTENCIALIDADES

Figura 1. Relação dos 20 países mais frequentemente reportados como área de estudos pelas notas científicas.....	36
Figura 2. Diferença de número de notas científicas por espécies entre as classes Amphibia e Reptilia.....	38
Figura 3. Diferença de número de notas científicas por espécies de anfíbios entre os diferentes graus de ameaça. * Teste a posteriori (Teste de Tukey)	39
Figura 4. Diferença de número de notas científicas por espécies de répteis entre os diferentes graus de ameaça. * Teste a posteriori (Teste de Tukey)	40
Figura 5. Proporção de notas científicas alocadas nos diferentes tipos de lacunas de conhecimento.....	41

ÍNDICE DE APÊNDICES

Página

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela 1. Relação de espécies e as classes de estudos registradas no presente estudo	48
---	----

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.....	(CNPq)
Convenção sobre Diversidade Biológica.....	(CDB)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.....	(CAPES)
Criticamente em Perigo.....	(CR)
Dados insuficientes.....	(DD)
Em perigo.....	(EN)
Extinta.....	(EX)
Extinta na Natureza.....	(EW)
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	(IBGE)
Journal Citation Reports.....	(JCR)
Não aplicável.....	(NA)
Não avaliada.....	(NE)
Pouco preocupante.....	(LC)
Quase ameaçada de extinção.....	(NT)
União Internacional para a Conservação da Natureza.....	(IUCN)
Universidade Federal de Goiás.....	(UFG)
Universidade Federal de Mato Grosso.....	(UFMT)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.....	(UFMS)
Vulnerável.....	(VU)

RESUMO

TEODORO, LEONICE OLIVEIRA. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde-GO, março de 2019. **Como a cienciometria pode contribuir para reduzir lacunas de conhecimento sobre anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas?** Orientador: Alessandro Ribeiro de Moraes. Coorientadora: Lia Raquel de Souza Santos.

Resumo

Anfíbios e répteis desempenham importantes processos ecológicos, essenciais para o equilíbrio do ecossistema, no entanto, estão sofrendo um acentuado declínio. O *status* de conservação da biodiversidade é uma preocupação global, devido as altas taxas de extinção que a diversidade biológica enfrenta, causadas principalmente por ações antrópicas. Analisar as tendências na produção científica é uma estratégia eficiente, pois permite gerar subsídios importantes para o entendimento das relações e características da diversidade biológica, além de possibilitar o entendimento da amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas em diferentes áreas, reduzindo as lacunas de conhecimento. Embora os anfíbios e répteis sejam relativamente bem estudados e constantemente avaliados quanto as suas categorias de ameaça, a deficiência de dados continua sendo um problema. O objetivo deste trabalho foi analisar a produção científica de anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas, especificamente, (1) avaliar e quantificar a produção científica sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil, e (2) avaliar e quantificar a produção global de notas científicas sobre anfíbios e répteis. Os resultados permitem identificar o atual cenário de conhecimento para esses grupos taxonômicos, além de identificar lacunas de conhecimento, auxiliando estratégias para a conservação.

Palavras-Chave: Herpetofauna; tendências científicas; conservação.

ABSTRACT

TEODORO, LEONICE OLIVEIRA. **How an scientometrics can help to reduce knowledge gaps about amphibians and reptiles at different geographic scales?**

Advisor: Alessandro Ribeiro de Moraes. Co-advisor: Lia Raquel de Souza Santos.

Abstract

Amphibians and reptiles play important ecological processes essential for the balance of the ecosystem, however, are suffering a sharp decline. The status of conservation of biodiversity is a global concern, given the high rates of extinction that biological diversity faces, mainly caused by human actions. Analyze trends in scientific production is an efficient strategy, because it allows you to generate subsidies important to the understanding of the relationships and characteristics of biological diversity, in addition to understanding the extent and nature of the research activities undertaken in different areas reducing the knowledge gap. Although the amphibians and reptiles are relatively well studied and constantly evaluated as their categories of threat, the deficiency of data remains a problem. The objective of this work was to analyze the scientific production of amphibians and reptiles at different geographical scales, specifically, (1) evaluate and quantify the scientific production on Anurans of the mid-western region of Brazil, and (2) evaluate and quantify the overall production of scientific notes on amphibians and reptiles. The results allow us to identify the current scenario of knowledge for these taxonomic groups, in addition to identifying knowledge gaps, by helping conservation strategies.

Key Words: Herpetofauna; scientific trends; conservation.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O *status* de conservação da biodiversidade é uma preocupação global, pesquisadores do mundo todo buscam estratégias para ampliar o conhecimento sobre a diversidade biológica (Hortal & Lobo, 2005; Bini *et al.* 2006; Collen *et al.*, 2008; Tydecks *et al.*, 2018), uma vez que a falta de conhecimento compromete a eficiência de ações conservacionistas. Especificamente, as lacunas de conhecimento abordam incertezas e deficiências sobre a taxonomia, distribuição, evolução e dinâmica da biodiversidade (Lomolino, 2004; Whittaker *et al.*, 2005; Brito, 2010; Cardoso *et al.*, 2011; Diniz-Filho *et al.*, 2013). A falta de conhecimento sobre taxonomia e distribuição geográfica possuem maior influência sobre os padrões da biodiversidade (Bini *et al.* 2006; Hortal *et al.* 2015), influenciando negativamente o *status* de conservação (Brooks *et al.*, 2004).

Segundo Hortal (2015), as lacunas de conhecimento podem ser agrupadas em sete categorias, definidas como *Linnean shortfall* (Lacuna Lineana, déficits sobre a taxonomia e sistemática), *Wallacean shortfall* (Lacuna Wallaceana, déficits sobre distribuição geográfica), *Prestonian shortfall* (Lacuna Prestoniana, déficits sobre a abundância de espécies e dinâmica populacional), *Darwinian shortfall* (Lacuna Darwiniana, déficits sobre evolução e informações filogenéticas), *Raunkiaeran shortfall* (Lacuna Raunkiaerana, déficits sobre características funcionais e funções ecológicas das espécies), *Hutchinsonian shortfall* (Lacuna Hutchinsoniana, déficits sobre as tolerâncias de espécies às condições abióticas) e *Eltonian shortfall* (Lacuna Eltoniana, déficits sobre as interações ecológicas). Uma das principais recomendações para o planejamento de conservação, é que as lacunas de conhecimento sejam identificadas e abordadas (Mace & Baillie, 2007), resultando em uma melhor compreensão sobre as espécies e as causas de declínios e extinções.

Anfíbios e répteis desempenham importantes processos ecológicos, atuando no controle de populações, e compondo a base da cadeia alimentar (ICMBio, 2012), essenciais para o equilíbrio do ecossistema. Além disso, são considerados bioindicadores de qualidade ambiental (Rossa-Feres *et al.*, 2008), sensíveis a alterações ambientais (Verdade *et al.*, 2010), sendo a destruição de habitats considerada a principal

ameaça à conservação (Gibbons *et al.*, 2000; Toledo *et al.*, 2009), como resultado da atividade humana direta, ou mudanças climáticas (Ferrante *et al.*, 2017). Embora os anfíbios e répteis sejam relativamente bem estudados e constantemente avaliados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (IUCN, 2019), a deficiência de dados continua sendo um problema (Guerra *et al.*, 2018; Kindsvater *et al.*, 2018).

Atualmente são reconhecidas 7.992 espécies de anfíbios no mundo, distribuídas em três ordens. A grande maioria está distribuída na ordem Anura, incluindo 7.043 espécies, seguida por Caudata, com 627 espécies e Gymnophiona, com 212 espécies (Frost, 2019). Dados da IUCN indica que 6.722 espécies foram avaliadas e distribuídas em categorias de ameaça até o ano de 2018, destas, 31% (n= 2.092) estão listadas como ameaçadas (IUCN, 2019). Para os répteis 10.793 espécies foram atualmente descritas, sendo distribuídas entre as ordens Squamata, com 10.417 espécies, Testudines, com 351 espécies, Crocodylia, com 24 espécies e Sphenodontia incluindo uma espécie (Uetz & Hošek, 2019). Destas, 7.127 espécies foram avaliadas pela IUCN até o ano de 2018, sendo 18% (n= 1.307) listadas em categorias de ameaça (IUCN, 2019).

Quando as informações disponíveis durante o processo de avaliação não são adequadas para determinar a categoria de uma determinada espécie, ela é classificada como “Dados insuficientes” (IUCN, 2019), gerando dificuldades para conservação uma vez que o risco de extinção de espécies com dados insuficientes é desconhecido (Morais *et al.*, 2013). Em decorrência a esses fatores, faz-se necessário um diagnóstico preciso do estado de conservação para esses grupos taxonômicos, permitindo que o esforço de pesquisa seja direcionado pelas necessidades de conservação (Lawler *et al.*, 2006).

Compilações de dados científicos geram amostras da pesquisa atual realizada sobre o estado de conservação das espécies (Campos *et al.*, 2014), e tem sido utilizada nos últimos anos como uma ferramenta para reduzir lacunas de conhecimento (Terribile, 2018). Partindo desse ponto, o objetivo deste trabalho foi analisar a produção científica sobre anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas, especificamente, (1) avaliar e quantificar a produção científica sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil, e (2) avaliar e quantificar a produção global de notas científicas sobre anfíbios e répteis.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bini, L. M., Diniz-Filho, J. A. F., Rangel, T. F. L. V. B., Bastos, R. P., Pinto, M. P. 2006. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: Knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. *Diversity and Distributions*, 12 (5), 475-482.

Brito, D. 2010. Overcoming the Linnean shortfall: Data deficiency and biological survey priorities. *Basic and Applied Ecology*, 11 (8), 709-713.

Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Fonseca, G. A. B. da., Gerlach, J., Hoffmann, M., Lamoreux, J. F., Mittermeier, C. G., Pilgrim, J. D., Rodrigues, A. S. L. 2006. Global biodiversity conservation priorities. *Science*, 313, 58-61.

Cardoso, P., Erwin, T. L., Borges, P. A., New, T. R. 2011. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. *Biological Conservation*. 144, 2647- 2655.

Collen, B., Ram, M., Zamin, T., McRae, L. 2008. The Tropical Biodiversity Data Gap: Addressing Disparity in Global Monitoring. *Tropical Conservation Science*, 75-88.

Diniz-Filho, J. A. F., Loyola, R. D., Raia, P., Mooers, A. O., Bini, L. M. 2013. Darwinian shortfalls in biodiversity conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 28, 689-695.

Ferrante, L., Baccaro, F. B., Ferreira, E. B., Sampaio, M. F. de O., Santos, T., Justino, R. C., Angulo, A. 2017. The matrix effect: how agricultural matrices shape forest fragment structure and amphibian composition. *Journal of Biogeography*, 44 (8), 1911-1922.

Frost, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of

Natural History, New York, USA. Acesso em: 10 de fevereiro de 2019.

Gibbons, J. W., Scott, D. E., Ryan, T. J., Buhlmann, K. A., Tuberville, T. D., Metts, B. S., Greene, J. L., Mills, T., Leiden, Y., Poppy S. 2000. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution, disease, unsustainable use, and global climate change. *Bioscience*, 50, 653-666.

Guerra, V., Llusia, D., Gambale, P. G., Morais, A. R. de., Marquez, R., Bastos, R. P. 2018 The advertisement calls of Brazilian anurans: Historical review, current knowledge and future directions. *Plos One*, 13 (1), e0191691.

Hortal, J., Lobo, J. M. 2005. An ED-based protocol for the optimal sampling of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, (14), 2913-2947.

Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. M., Lobo, J. M., Ladle, R. J. 2015. Seven Shortfalls that Beset Large-Scale Knowledge on Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 523-549.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2012. Plano de ação nacional para a conservação dos répteis e anfíbios ameaçados de extinção na Serra do Espinhaço. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-herpetofauna-espinhaco/sumario-espinha%C3%A7o.pdf>> Acesso em: 05 de março de 2019.

International Union For The Conservation Of Nature And Natural Resources (IUCN). Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org> Acesso em: 05 de março de 2019.

Kindsvater, H. K., Dulvy, N. K., Horswill, C., Juan-Jordá, M. J., Mangel, M., Matthiopoulos, J. 2018. Overcoming the Data Crisis in Biodiversity Conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 33 (9), 676-688.

Lawler, J. J., Aukema, J. E., Grant, J. B., Halpern, B. S., Kareiva, P., Nelson, C. R., Ohleth, K., Olden, J. D., Schlaepfer, M. A., Silliman, B. R., Zaradic, P. 2006. Conservation science: a 20-year report card. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4, 473-480.

Lomolino, M. V. 2004. Conservation biogeography. In *Frontiers of Biogeography: New Directions in the Geography of Nature*, ed. Lomolino, M. V., Heaney, L. R. 293-296. Sunderland, MA: Sinauer.

Mace, G. M., Baillie, J. E. M. 2007. The 2010 Biodiversity Indicators: challenges for science and policy. *Conservation Biology*, (21) 1406-1413.

Morais, A. R., Siqueira, M. N., Lemes, P., Maciel, N. M., De Marco, P., Brito, D. 2013. Unraveling the conservation status of Data Deficient species. *Biological Conservation*, 166, 98-102.

Rossa-Feres, D. C., Martins, M., Marques, O. A. V., Martins, I. A., Sawaya, R. J., Haddad, C. F. B. 2008. Herpetofauna. In *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo* (Rodrigues, R. R., Joly, C. A., de Brito, M. C. W., Paese, A., Metzger, J. P., Casatti, L., Nalon, M. A., Menezes, N., Ivanauskas, N. M., Bolzani, V., Bononi, V. L. R.). Instituto de Botânica, FAPESP, São Paulo, 83-94.

Terribile, L. C., Feitosa, D. T., Pires, M. G., Almeida, P. C. R., Oliveira, G., Diniz-Filho, J. A. F., Silva, N. J. 2018. Reducing Wallacean shortfalls for the coral snakes of the *Micrurus lemniscatus* species complex: Present and future distributions under a changing climate. *Plos One*.

Toledo, L. F.; Siqueira, S.; Duarte, T. C.; Veiga-Menoncello, A. C. P. 2009. Anfíbios como bioindicadores. In: *Bioindicadores da qualidade ambiental* (S. Neumann-Leitão e S. El-Dier, org.). Instituto Brasileiro Pró-Cidadania, Recife. 196-208.

Tydecks, L., Jeschke, J. M., Wolf, M., Singer, G., Tockner, K. 2018. Spatial and topical

imbalances in biodiversity research. Plos One, 13 (7).

Uetz, P., Freed, P., Hošek, J. 2019. The Reptile Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em: 05 de março de 2019.

Verdade, V. K., Dixo, M., Curcio, F. F. 2010. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais, 24, 161-172.

Whittaker, R. J., Araújo, M. B., Jepson, P., Ladle, R. J., Watson, J. E. M., Willis, K. J. 2005. Conservation Biogeography: assessment and prospect. Diversity and Distributions, 11, 3-23.

3. OBJETIVOS

Geral

Avaliar a atual cobertura de dados publicados sobre anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas, identificando possíveis lacunas de conhecimento, e auxiliando estratégias de conservação.

Específicos

- Quantificar a produção científica sobre anuros para região Centro-Oeste do Brasil, e a produção científica global de notas científicas para anfíbios e répteis, a partir de levantamento em bases de dados e revistas científicas;
- Identificar padrões e tendências na literatura científica sobre anfíbios e répteis;
- Direcionar futuros estudos e estratégias de conservação para esses grupos taxonômicos.

4. CAPÍTULO I

PADRÕES E TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ANUOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL

Padrões e tendências da produção científica sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil

RESUMO

A região Centro-Oeste brasileira destaca-se pela expansão da fronteira agrícola e importantes avanços tecnológicos como agentes do crescimento da moderna agropecuária, gerando preocupação em termos de conservação da biodiversidade. Aliado a isto, ressalta-se que os anfíbios são o grupo de vertebrados mais ameaçados do mundo, sofrendo um acentuado declínio, sendo a perda e fragmentação de habitat consideradas as principais causas de extinção. Neste cenário, analisar as tendências na produção científica é um método útil para maximizar os esforços de conservação. Neste estudo, foi realizada uma análise cienciométrica sobre anuros na região Centro-Oeste do Brasil para determinar lacunas e tendências na produção científica. Os dados evidenciaram aumento significativo no número de publicações nos últimos 18 anos, no entanto, os resultados indicaram a preferência dos pesquisadores por determinadas áreas do conhecimento, evidenciando um maior número de pesquisas sobre história natural, taxonomia e inventários, nessa ordem, apresentando um padrão de incompletude na produção de conhecimento para esse grupo taxonômico. Destacamos a necessidade de alocações de esforços de pesquisas em diferentes áreas do conhecimento, principalmente em estudos sobre dinâmica populacional e morfologia, ampliando o conhecimento científico sobre essas espécies e viabilizando dados para futuras estratégias de conservação.

Palavras-Chave: anfíbios; cienciométrica; lacunas de conhecimento.

Patterns and trends of scientific production on anurans of the Midwestern Region of Brazil

ABSTRACT

The Midwest region Brazilian stands out for the expansion of the agricultural frontier and important technological advances as agents of growth of modern agriculture, generating concern in terms of biodiversity conservation. Besides this, it should be noted that amphibians are the most threatened vertebrate group in the world, suffering a sharp decline, and the loss and fragmentation of habitat considered the main causes of extinction. In this scenario, analyze trends in scientific production is a useful method to maximize conservation efforts. In this study, a scientometrics analysis was performed on frogs in the Midwest region of Brazil to determine gaps and trends in scientific production. The data showed significant increase in the number of publications in the last 18 years, however, the results indicated the preference of researchers for certain areas of knowledge, highlighting a larger number of research on natural history, taxonomy and inventories, in that order, showing a pattern of incompleteness in the production of knowledge for this taxonomic group. We stress the need for allocations of research efforts in different fields of knowledge, mainly in population dynamics and morphology, enlarging the scientific knowledge about these species and providing data for future conservation strategies.

Keywords: amphibians; scientometrics; knowledge gaps.

4.1. Introdução

O Brasil detém a maior riqueza de espécies de anfíbios no mundo (Segalla *et al.*, 2016), abrigando aproximadamente 17% da diversidade global (Toledo *et al.*, 2010). Atualmente, são reconhecidas 1.080 espécies de anfíbios com ocorrência no Brasil, distribuídas em três ordens (Segalla *et al.*, 2016), sendo a grande maioria das espécies alocada na ordem Anura (N = 1.039 spp.).

A região Centro-Oeste é uma das cinco regiões brasileiras estabelecidas pela divisão territorial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que compreende uma área com aproximadamente 1.606.404 km² e é composta pelos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal (IBGE, 2010). Oficialmente, esta região compreende cinco biomas (Cerrado, Pantanal, Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga), sendo o Cerrado, Pantanal e Amazônia os mais representativos (Walter *et al.*, 2016). Na região Centro-Oeste, juntamente com as regiões Sul e Sudeste, é onde se realiza as atividades de exploração agropecuária mais bem-sucedida do país, no que se refere à rentabilidade da produção na atualidade (Castro, 2014).

O Plano Estratégico de Desenvolvimento do Centro-Oeste brasileiro destaca a expansão da fronteira agrícola e importantes avanços tecnológicos como agentes do crescimento da moderna agropecuária, com destaque para os grãos e pecuária (Lima & Aurélio-Neto, 2017). Essa informação gera grande preocupação em termos de conservação da biodiversidade, pois a expansão da fronteira agrícola, em muitos casos, está associada à substituição da vegetação natural por áreas agricultáveis. Tal substituição pode ter diversas consequências negativas, por exemplo, a perda e fragmentação dos habitats, que atualmente é uma das mais graves ameaças à biodiversidade (Balmford *et al.*, 2012).

A perda e fragmentação de habitat reduz a biodiversidade em estimativas que variam de 13% a 75% e prejudicam as principais funções do ecossistema (Haddad *et al.*, 2015), sendo uma das principais causas de extinção de espécies ao redor do mundo (Cushman, 2006). Diante da destruição generalizada de habitats naturais no Brasil (Nogueira *et al.*, 2009), estratégias de conservação são necessárias para implementação de políticas específicas e para proteção e recuperação das espécies e/ou ecossistemas ameaçados. Neste cenário, ressalta-se que os anfíbios representam o grupo de vertebrados mais ameaçados do mundo (IUCN, 2018), uma vez que estão sofrendo

acentuado declínio (Becker & Zamudio, 2011). As causas dos declínios e/ou das extinções dos anfíbios são diversas, mas, dentre estas, pode-se destacar: o uso comercial (Fisher & Garner, 2007), a introdução de espécies exóticas (Collins & Crump, 2009), as mudanças no uso da terra (Meegaskumbura *et al.*, 2002), a exposição a contaminantes (Hayes *et al.*, 2010), a mudança no clima (Mcmenammin *et al.*, 2008) e doenças infecciosas (Mccallum *et al.*, 2001).

Entre 2010 e 2014, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) conduziu a avaliação do risco de extinção de 973 espécies de anfíbios, destas, uma espécie foi classificada como extinta (EX), 18 criticamente em perigo (CR), 12 em perigo (EN), 11 vulneráveis (VU), 22 quase ameaçada (NT), 742 menos preocupante e 167 com dados insuficientes (DD) (ICMBio, 2018). No geral, as espécies classificadas como ameaçadas refletem o conhecimento atual dos pesquisadores que participam do processo de avaliação (Chiarello *et al.*, 2008). Dito isto, cabe ressaltar que a ausência de conhecimento dos processos envolvidos na origem e manutenção da biodiversidade de espécies brasileiras de anfíbios é uma lacuna importante a ser preenchida (Rossa-Feres *et al.*, 2011). Informações básicas relacionadas à distribuição geográfica, padrão de endemismo e dinâmica populacional ainda são escassas para muitas espécies de anfíbios (Souza *et al.*, 2017). Considerando que, em nível global, cerca de 30% das espécies de anfíbios que ocorrem no Brasil são classificadas como “dados insuficientes” (IUCN, 2018), isto reforça que há uma enorme lacuna de conhecimento que incide negativamente sobre as ações de manejo e conservação deste grupo.

Analisar as tendências na produção científica pode ser uma estratégia interessante, pois permite gerar subsídios importantes para o entendimento das relações e características da diversidade biológica, possibilitando preencher lacunas de conhecimento e propor ações de conservação (Nabout *et al.*, 2012). Assim, a compilação de dados é um método que permite entender melhor a amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas nas diferentes áreas do conhecimento (Santos, 2003). Isto pode ser considerada uma boa amostra da pesquisa atual realizada sobre o estado de conservação das espécies (Campos *et al.*, 2014), sendo capaz de auxiliar em tomadas de decisões para ações conservacionistas, especialmente na região Centro-Oeste do Brasil.

Existe uma clara necessidade da realização de trabalhos que utilizem a investigação científica para analisar a produção de conhecimento em diferentes áreas.

Diante deste cenário, pretende-se investigar a produção científica sobre anuros na região Centro-Oeste do Brasil com a finalidade de estabelecer informações para alocações de esforços de pesquisas e estratégias de conservação. Especificamente pretendemos: (i) quantificar o número de publicações científicas; (ii) indicar as variáveis que influenciaram na produção de conhecimento; (iii) determinar as lacunas no conhecimento; e (iv) identificar possíveis tendências de pesquisa.

4.2 Material e Métodos

O presente estudo baseou-se em uma análise cienciométrica de artigos disponíveis nos bancos de dados *ISI Web of Science (Thomson Reuters Scientific)* (<http://www.isiknowledge.com>), *Scopus* (<http://www.scopus.com>), e *Scielo* (<http://www.scielo.org>), utilizando as combinações das seguintes palavras-chave: *Anuran; Frog; Amphibian; Brazil; Goiás; Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal*. Não foi imposto limite de tempo para garantir a identificação do maior número possível de estudos. Conforme Benvindo-Souza *et al.* (2017), os artigos de revisão foram excluídos das análises, pois estes poderiam tendenciar a análise temporal de artigos publicados sobre anuros do Centro-Oeste do Brasil.

Para cada artigo foram extraídas as seguintes variáveis, (i) ano de publicação; (ii) família(s) e espécie(s) estudada(s); (iii) estado de ameaça das espécies (categorias utilizadas no método de avaliação de risco de extinção de espécies, de acordo com as definições e critérios da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), em conformidade com a legislação nacional e nos termos da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) (Portaria MMA nº 43/2014) (MMA, 2014)), portanto, as categorias consideradas foram: Extinta (EX), Extinta na natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase ameaçada de extinção (NT), Pouco preocupante (LC), Dados insuficientes (DD), Não aplicável (NA), e Não avaliada (NE)); (iv) filiação do primeiro autor (*i.e.*, instituição de origem); (v) nome do periódico; (vi) classificação do periódico (*i.e.*, fator de impacto - *Journal of Citation Reports* (JCR)), e estratos indicativos de qualidade (Qualis), de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) seguindo a última avaliação quadrienal 2013-2016, considerando que quanto melhor a posição que detêm nos *rankings* dos índices, maior é o prestígio que adquirem na comunidade

acadêmica e nos sistemas de avaliação (Packer, 2014); (vii) método de estudo (*i.e.*, observacional e experimental); e (viii) área específica de conhecimento.

Os estudos realizados sobre anuros na região Centro-Oeste foram classificados de acordo com as seguintes áreas do conhecimento: 1) inventários (*i.e.*, estudos que contemplam a identificação de espécies ocorrendo em determinado espaço e tempo, gerando listas); 2) sistemática e taxonomia (*i.e.*, estudo de ordenação e classificação dos organismos vivos, possibilitando a descrição de espécies e/ou revisões taxonômicas); 3) história natural (*i.e.*, estudos que apresentam informações básicas sobre a ecologia das espécies, descritos a partir de dados sobre padrões de atividade, uso do habitat, dieta e reprodução (Hartmann *et al.*, 2009)); 4) distribuição (*i.e.*, estudos que implicam na descrição de novas populações de espécies em novas áreas, implicando na extensão das distribuições geográficas); 5) bioprospecção (*i.e.*, estudos que consideram as espécies de anuros e que visam à identificação de componentes do patrimônio genético e conhecimento tradicional associado com potencial de uso comercial); 6) dinâmica populacional (*i.e.*, estudos que descrevem, no tempo e/ou no espaço, o padrão populacional de uma dada espécie); 7) genética (*i.e.*, estudos sobre diversidade e estrutura genética de populações); 8) impacto antrópico (*i.e.*, estudos que descrevem os efeitos das ações antrópicas sobre a(s) espécie(s)); 9) relação interespecífica (*i.e.*, estudos sobre as relações ecológicas que ocorrem entre indivíduos de espécies diferentes); e 10) morfologia (*i.e.*, estudos que descrevem a forma e estrutura de um organismo ou sistema).

As variáveis obtidas foram analisadas por meio de estatística descritiva. Para determinar se houve aumento no número de artigos publicados ao longo do tempo, realizou-se uma análise de regressão linear simples entre o ano (variável independente) e o número de artigos publicados (variável dependente). Para as variáveis famílias e áreas de conhecimento estudadas, foi realizada uma análise de correlação (r), onde as variáveis foram agrupadas independentemente em categorias principais para a identificação de possíveis frequências de publicações ao longo do tempo. A nomenclatura das espécies encontradas em todas as publicações foi atualizada de acordo com Frost (2018), e os dados sobre as categorias de ameaça das espécies seguem as Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes (Portaria MMA nº 444/2014) (MMA, 2014).

4.3 Resultados

Entre os anos de 1999 e 2017, foram compilados 317 artigos pelo mecanismo de busca das bases de dados, porém, destes, apenas 84 artigos satisfizeram todos os critérios de busca adotados para o presente estudo, resultando em uma taxa de 4,6 publicações por ano. Em 1999, Heyer publicou o primeiro trabalho sobre anuros no Centro-Oeste do Brasil, desde então, houve aumento significativo ($r = 0,79$; $p < 0,05$) no número de estudos publicados ao longo do tempo (Figura 1), no qual o ano de 2010 teve o maior número de publicações (13,1%), seguidos por 2011 (10,7%) e 2013 (9,5%).

Pesquisadores de 27 instituições diferentes contribuíram para o aumento no número de publicações. Destas, 18 estão localizadas fora da região Centro-Oeste do Brasil. A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) foi responsável por 20,2% de todas as publicações, seguidas pela Universidade Federal de Goiás (UFG) com 16,7% e Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) com 11,9%.

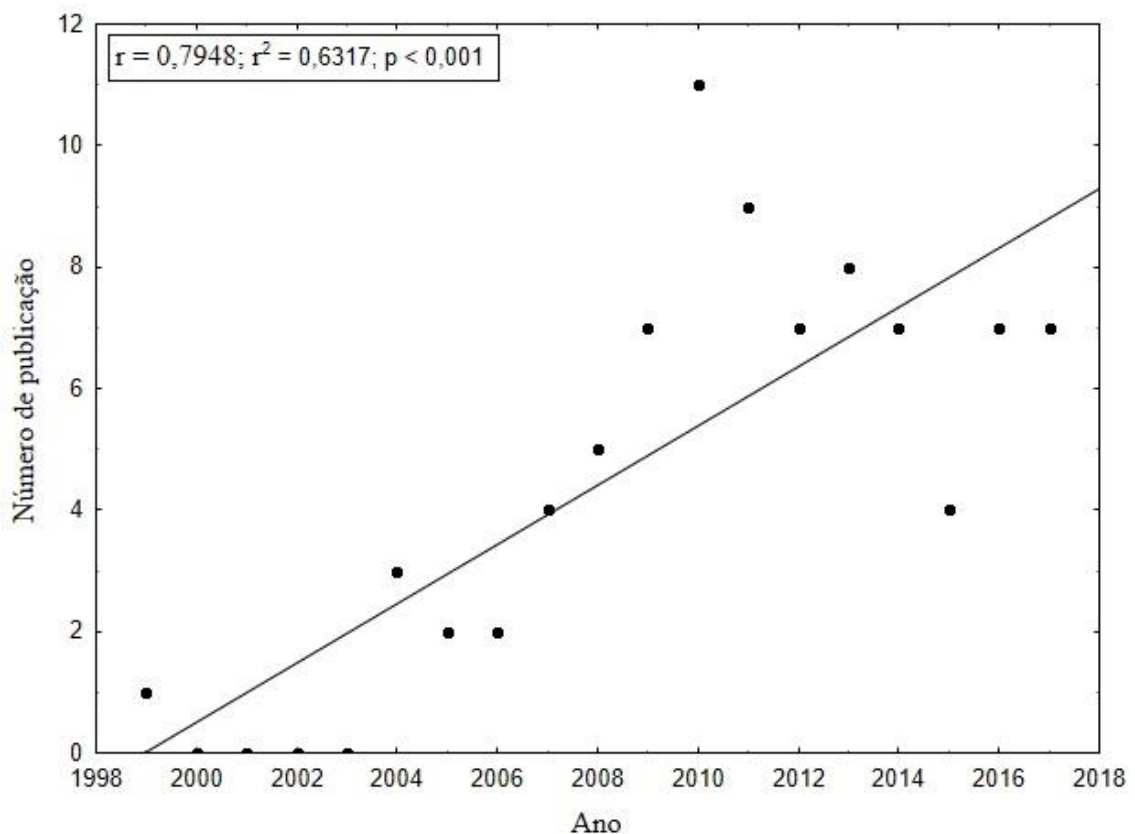


Figura 1. Variação temporal no número de publicações sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil, destacando aumento significativo no número de estudos ao longo dos anos.

As publicações estão distribuídas em 36 periódicos nacionais e internacionais, onde *Zootaxa* (13,1%) e *Biota Neotropica* (10,7%) foram os periódicos com maior número de publicações, seguidos por *Check List* (6,0%), *Iheringia Serie Zoologia* (6,0%), e *Phyllomedusa* (6,0%). A análise de qualidade dos periódicos foi realizada a partir do evento de classificação quadrienal 2013-2016, e indica que 70,2% estão classificados como B1 nos estratos indicativos de qualidade CAPES, 20,2% classificados com A2, 4,8% como B3, 2,4% como A1, 1,2% como B2 e 1,2% classificados como B4. Dos 36 periódicos, apenas um não apresentou fator de impacto indexado no *Journal of Citation Reports* (JCR), e o fator de impacto dos periódicos variou de 0,17 a 4,29 ($x = 1,86 \pm 627,06$; $N = 35$).

As espécies compiladas desses estudos estão distribuídas em 16 famílias, com um total de 184 citações. A família mais citada foi Hylidae (23,4%), seguida de Leptodactylidae (19,0%) e Bufonidae (15,2%) (Figura 2). As famílias Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae e Odontophrynidae apresentaram correlação significativa entre o número de citação em relação ao ano de publicação, implicando em aumento da produção científica ao longo do tempo. As outras famílias citadas não demonstraram crescimento expressivo (Figura 3).

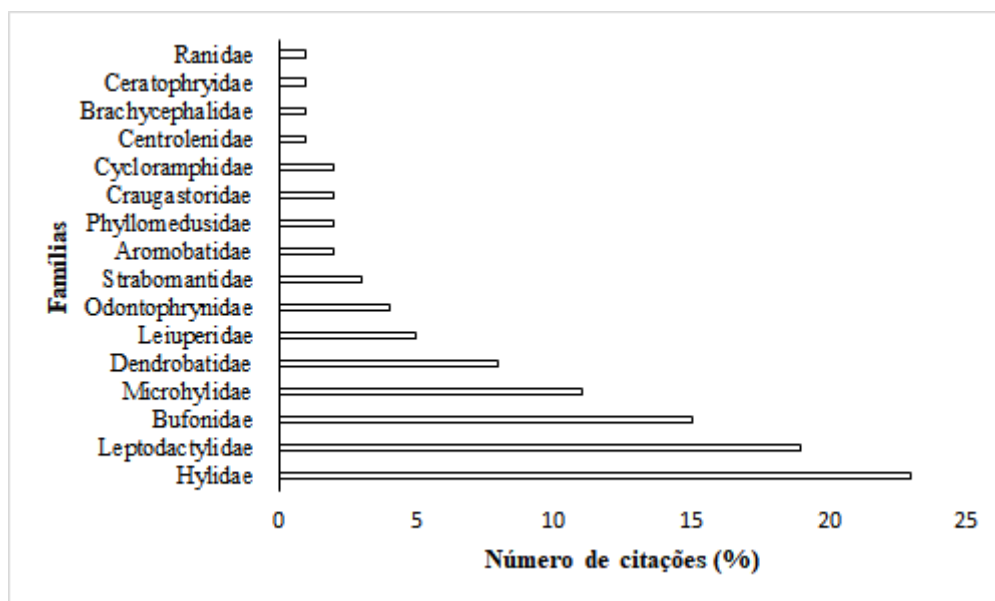


Figura 2. Número total de citações (N = 184) por famílias estudadas em todas as publicações sobre anuros da região Centro-Oeste do Brasil.

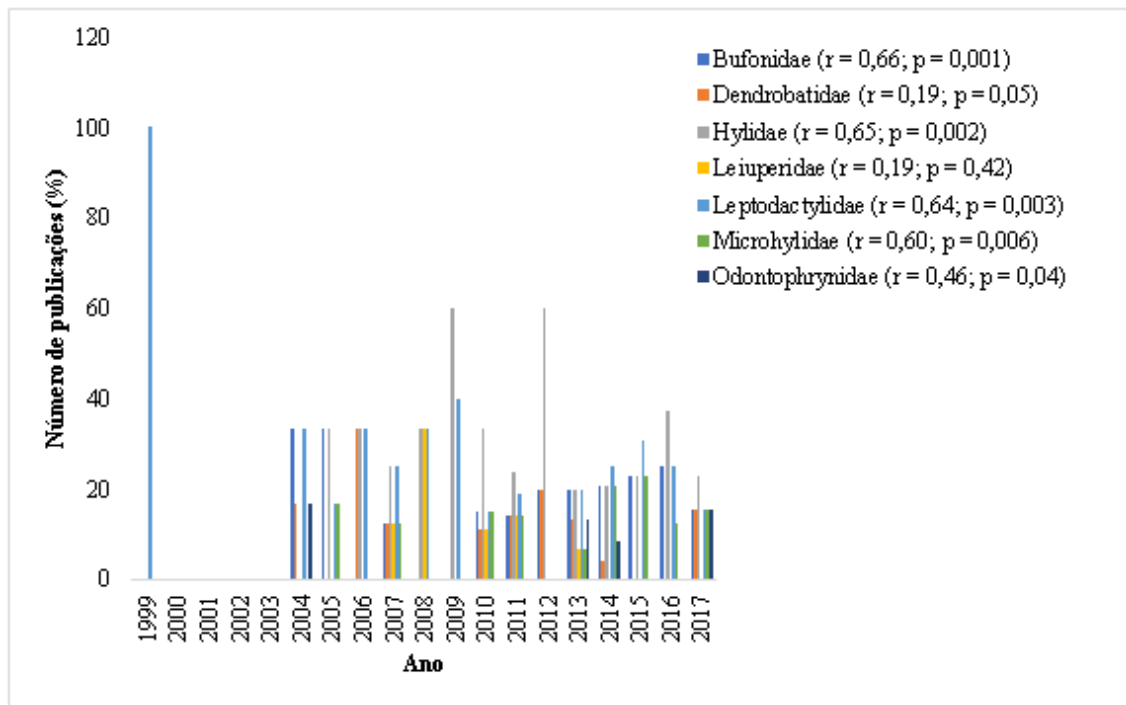


Figura 3. Variação temporal no número de publicações das principais famílias estudadas no período de 1999 a 2017.

Um total de 154 espécies foi o foco da literatura publicada nos últimos anos (Material suplementar), totalizando 726 citações em todas as publicações, *Leptodactylus fuscus* foi a mais citada (3,0%), seguida por *Leptodactylus podicipinus* (2,9%), *Leptodactylus pentadactylus* (2,7%), *Dendropsophus minutus* (2,7%), *Scinax fuscovarius* (2,7%), *Dendropsophus nanus* (2,6%), *Rhinella diptycha* (2,6%) e *Boana raniceps* (2,5%). Houve aumento significativo no número de publicações para as principais espécies estudadas ao longo do tempo (Figura 4).

Das espécies citadas, duas estão enquadradas em categorias de ameaça à extinção, sendo *Allobates brunneus* categorizada como criticamente ameaçada (CR) e *Allobates goianus* em perigo (EN). Por outro lado, 26,6% das espécies ainda não foram avaliadas (NE), 69,6% são pouco preocupantes (LC), e 2,5% são dados insuficientes (DD).

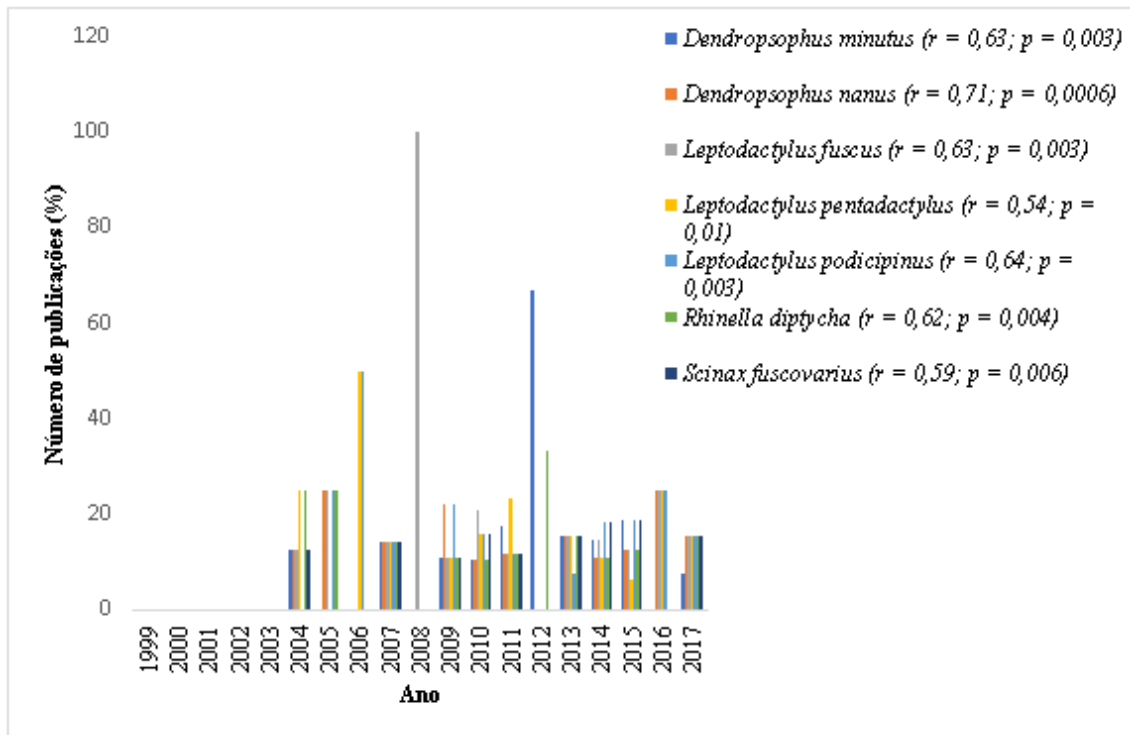


Figura 4. Variação temporal no número de publicações das principais espécies estudadas no período de 1999 a 2017.

O Estado de Goiás apresentou o maior número de publicações sobre anuros do Centro-Oeste do Brasil (42,5%), seguidos por Mato Grosso (27,6%), Mato Grosso do Sul (26,4%), e Distrito Federal (3,4%). A maioria das pesquisas sobre anuros do Centro-Oeste do Brasil foram realizadas em campo, através de estudos observacionais (71,4%), seguidas por abordagens experimentais (28,6%). Pesquisas sobre a história natural das espécies foram as mais citadas entre as áreas de conhecimento investigadas (34,04%), seguidas por taxonomia (19,2%) e inventários (17,0%), enquanto a dinâmica populacional das espécies foi o tema menos estudado (1,1%) (Figura 5), e apresentaram aumento significativo no número de citações ao longo do tempo (Figura 6).

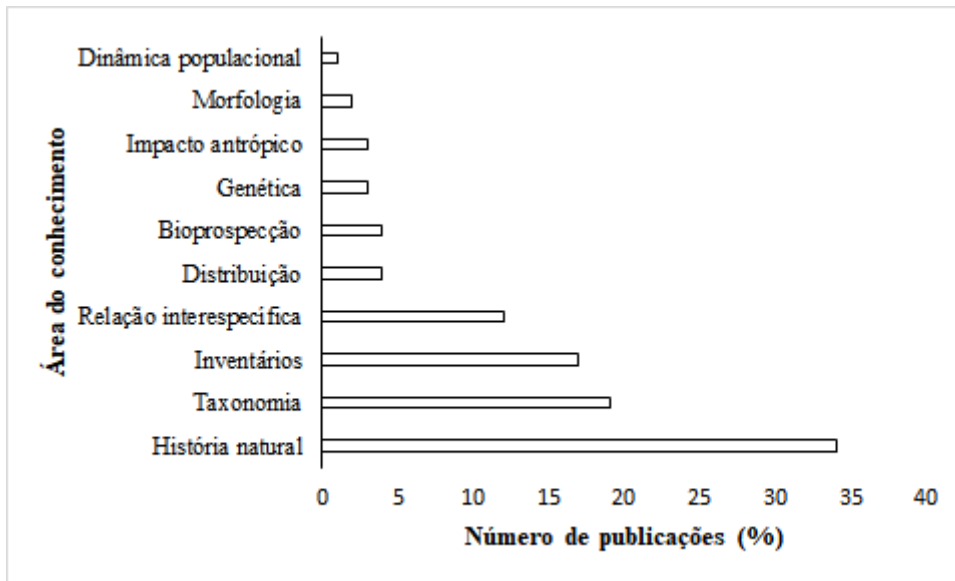


Figura 5. Número de publicações distribuídos por áreas do conhecimento entre 1999 a 2017.

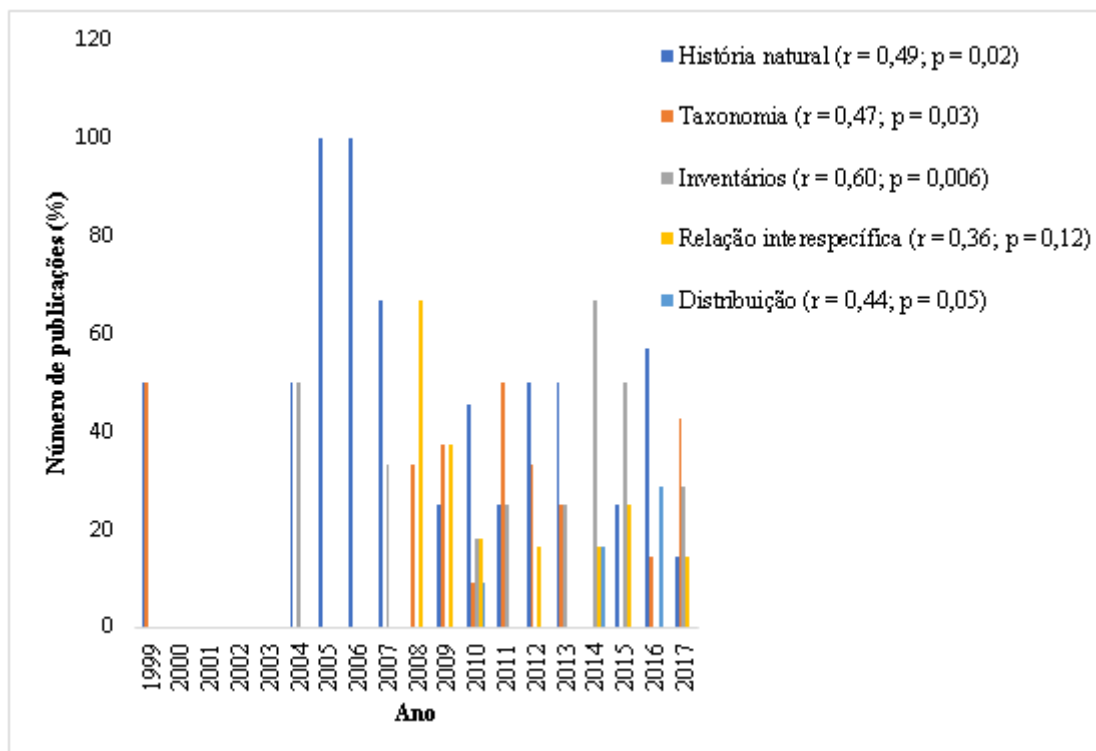


Figura 6. Variação temporal no número de publicações das principais áreas do conhecimento estudadas no período de 1999 a 2017.

4.4 Discussão

No Brasil, diversas áreas de conhecimento tiveram um progresso significativo em suas produções científicas (Zago, 2011). Neste sentido, os resultados do presente estudo demonstram aumento significativo, ao longo dos últimos 18 anos, no número de publicações científicas sobre anuros na região Centro-Oeste do Brasil, especialmente no período de 2010 a 2013. Similarmente, Campos *et al.* (2014), ao analisarem os estudos sobre os anfíbios brasileiros, publicados entre 2001 e 2010, também constataram um significativo aumento na produção científica ao longo do tempo. Considerando que o Brasil é o país com a maior diversidade de anfíbios no mundo (ver Segalla *et al.*, 2016), o aumento na produção do conhecimento acerca deste grupo, independentemente da escala geográfica a ser considerada, é algo extremamente importante, pois isto tem potencial para impactar positivamente as ações de conservação e manejo. Aliado a isto, ressalta-se que o incremento na produção científica pode ser explicado pelo grau de interesse de pesquisadores associados a diferentes instituições de ensino, bem como ao crescimento do investimento em infraestrutura, ao surgimento de novos programas de pós-graduação e/ou de novos grupos de pesquisas relatados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Coutinho *et al.*, 2012).

Partindo do ponto de que os pesquisadores são avaliados pela contribuição científica, a publicação de artigos em periódicos indexados e bem qualificados é de fundamental importância (Loyola *et al.* 2012). As pesquisas sobre os anuros do Centro-Oeste do Brasil, no período de 1999 a 2017, estão relatadas em 36 periódicos diferentes. Este número contribui diretamente para o avanço do conhecimento, principalmente na divulgação científica. Considerando os estratos indicativos de qualidade CAPES, cerca de 70% das publicações estão em revistas classificadas no estrato B1. Segundo Martins *et al.* (2007), em algumas áreas do conhecimento ainda há uma escassez de publicações científicas de alto impacto. Particularmente, este deve ser o caso relatado no presente estudo, pois apenas 25% das 84 publicações científicas sobre anuros do Centro-Oeste brasileiro foram em periódicos indexados com fator de impacto maior do que um.

A alocação do esforço de pesquisa não foi motivada pelo *status* da ameaça das espécies. Isto fica evidente, pois a maior parte dos estudos registrados abordaram, majoritariamente, espécies que estão classificadas na categoria “pouco preocupante” nas listas vermelhas da IUCN (IUCN, 2018) e Brasil (Portaria MMA nº 444/2014) (MMA, 2014). Uma explicação razoável é que tais espécies são amplamente distribuídas pelo

Brasil (ver Frost 2018) e seu estudo fica facilitado. *Allobates brunneus* e *A. goianus* são as únicas espécies ameaçadas de extinção que foram objeto de estudo. *Allobates brunneus* é uma espécie classificada como “Críticamente em Perigo” e é típica das florestas pantanosas da região da Chapada dos Guimarães, no estado do Mato Grosso, porém suspeita-se que a inundação das florestas pantanosas ao longo do Rio Casca pode ter causado a extirpação de *A. brunneus* na maior parte desta região (Lima *et al.*, 2009). *Allobates goianus*, que é uma espécie considerada “Em Perigo” e endêmica do estado de Goiás, foi registrada em apenas um dos 84 estudos. Considerando a escassez de informações a respeito das espécies ameaçadas de extinção e o cenário de intensas atividades agrossilvipastoris comumente observado na região Centro-Oeste do Brasil, recomenda-se que os futuros estudos sobre anuros produzam conhecimento a fim de preencher lacunas de conhecimentos relativos à história natural, distribuição geográfica e dinâmica populacional de tais espécies.

O Estado de Goiás é responsável pelo maior número de publicações da região Centro-Oeste, sendo que 66,7% das publicações foram realizadas por instituições do próprio estado. Destas, a Universidade Federal de Goiás representa o maior número de publicações (36,2%). Os Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul tiveram uma porcentagem de publicações semelhantes, 27,6% e 26,4%, respectivamente. Distrito Federal aparece com o menor índice de publicações (4%). A diferença de produção científica entre os Estados pode ser explicada, historicamente, pela carência de recursos humanos qualificados atuando diretamente nas instituições de ensino e pesquisa em certas regiões do país, o que limitaria a construção e maior divulgação do conhecimento (Souza, 2017), além da desigualdade em desenvolvimento socioeconômico (Morel & Morel, 1977). Além disso, 45,8% das publicações realizadas no estado de Mato Grosso o foram por pesquisadores de instituições de pesquisa pertencentes a outros estados. Dessas, duas estavam localizadas fora do país, sendo o *National Museum of Natural History* localizada nos Estados Unidos e o Museu Nacional de História Natural no Uruguai.

A desigualdade no esforço de pesquisa reflete diretamente em nosso conhecimento sobre a biodiversidade (Tydecks *et al.*, 2018), apresentando um padrão de incompletude e limitando a nossa compreensão a respeito das espécies e suas características. A produção de conhecimento foi impulsionada principalmente por pesquisas de campo, com método de estudo observacional, e seguem em maior número pesquisas sobre história natural, taxonomia e inventários. Investir em estudos desta

natureza é uma estratégia importante, uma vez que é possível reduzir diversas lacunas de conhecimento, tais como as lacunas Lineana (*Linnean shortfall*) e Wallacena (*Wallacean shortfall*) (ver Hortal *et al.* 2015). Em contrapartida, a linha de pesquisa sobre a dinâmica populacional das espécies foi a menos estudada, destacando a lacuna de conhecimento em torno dos fatores que promovem as mudanças no número relativo de organismos em uma população (*Prestonian shortfall*) (Hortal *et al.* 2015). A escassez de estudos sobre dinâmica populacional impossibilita o entendimento dos mecanismos que causam alterações no tamanho das populações ao longo do tempo. Este aspecto é relativamente preocupante, uma vez que, para anfíbios, há diversos relatos de declínios populacionais ao redor do mundo (Blaustein *et al.*, 2011). As pesquisas sobre a morfologia das espécies também apresentaram baixo interesse pelos pesquisadores, afetando diretamente o conhecimento taxonômico, uma vez que dependem do uso integrado de dados fenotípicos, oriundos da morfologia e da biologia das espécies (Rossa-Feres *et al.*, 2011).

A produção científica sobre os impactos antrópicos relacionados à riqueza e diversidade de anuros foi baixa, o que evidencia uma importante lacuna de conhecimento, tendo em vista o atual cenário de intensa atividade agropecuária no Centro-Oeste do Brasil, bem como seus efeitos no declínio de espécies. Os resultados também apresentaram vieses entre a produção de conhecimento sobre patrimônio genético com fins de bioprospecção, que, apesar do grande potencial biotecnológico dos anuros, apresentaram baixo número de publicações, afetando o conhecimento sobre produtos ou processos passíveis de serem explorados economicamente.

As informações armazenadas nos bancos de dados sobre a biodiversidade são capazes de apresentar o real cenário da diversidade biológica, tornando úteis métodos como os apresentados aqui para preencher as lacunas de conhecimento existentes. Apesar do crescente número de publicações sobre anuros do Centro-Oeste do Brasil, destacamos a necessidade de alocações de esforços de pesquisas em diferentes áreas do conhecimento (*e.g.*, dinâmica populacional, morfologia) e/ou grupos de espécies subamostrados (*e.g.*, espécies ameaçadas e/ou de dados insuficientes). Além disso, os novos projetos de pesquisa devem ser direcionados para a ampliação da amostragem de espécies, associados a parâmetros espaciais e ambientais, controlando assim os padrões de desigualdade na produção do conhecimento e auxiliando o planejamento sistemático para a conservação biológica.

4.5 Referências Bibliográficas

Balmford, A., Green, R., Phalan, B. 2012. What conservationists need to know about farming. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279 (1739), 2714-2724.

Becker, C. G. & Zamudio, K. R. 2011. Tropical amphibian populations experience higher disease risk in natural habitats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (24), 9893-9898.

Blaustein, A. R., Han, B. A., Relyea, R. A., Johnson, P. T. J., Buck, J. C., Gervasi, S. S., Kats, L. B. 2011. The complexity of amphibian population declines: Understanding the role of cofactors in driving amphibian losses. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223 (1), 108-119.

Benvindo-Souza, M., Assis, R. A., Oliveira, E. A. S., Borges, R. E., Santos, L. R. de S. 2017. The micronucleus test for the oral mucosa: global trends and new questions. *Environmental Science and Pollution Research*, 24 (36), 27724-27730.

Campos, F. S., Brito, D., Solé, M. 2014. Diversity patterns, research trends and mismatches of the investigative efforts to amphibian conservation in Brazil. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 86 (4), 1873-1886.

Castro, C. N. 2014. *A Agropecuária na Região Centro-Oeste: Limitações ao Desenvolvimento e Desafios Futuros*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada *IPEA*.

Chiarello, A. G., Aguiar, L. M. de S., Cerqueira, R., Melo, F. R. de, Rodrigues, F. H. G., Silva, V. M. F. da. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In: Machado, A. B. M.; Drumond, G. M.; Paglia, A. P. (Ed.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente, 681-702. Brasília: Fundação Biodiversitas.

Collins, J. P. & Crump, M. L. 2009. Extinction in our times. *Global amphibian decline*.

Oxford: Oxford University Press.

Coutinho, R. X., Dávila, E. S., dos Santos, W. M., Rocha, J. B. T., Souza, D. O. G., Folmer, V., Puntel, R. L. 2012. Brazilian scientific production in science education. *Scientometrics*, 92 (3), 697-710.

Cushman, S. A. 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 128 (2), 231-240.

Fisher, M. C. & Garner, T. W. J. 2007. The relationship between the emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis*, the international trade in amphibians and introduced amphibian species. *Fungal Biology Reviews*, 21 (1), 2-9.

Frost, D. R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Obtido em 10 de julho de 2018, em <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Melbourne, B. A., Nicholls, A. O., Orrock, J. L., Song, D. X., Townshend, J. R. 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1, e1500052.

Hartmann, P. A., Hartmann, M. T., Martins, M. 2009. Ecologia e história natural de uma taxocenose de serpentes no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, no sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 9 (3).

Hayes, T. B., Khoury, V., Narayan, A., Nazir, M., Park, A., Brown, T., Adame, L., Chan, E., Buchholz, D., Stueve, T., Gallipeau, S. 2010. Atrazine induces complete feminization and chemical castration in male African clawed frogs (*Xenopus laevis*). *Proceedings of*

the National Academy of Sciences, 107 (10), 4612-4617.

Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. M., Lobo, J. M., Ladle, R. J. 2015. Seven Shortfalls that Beset Large-Scale Knowledge on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 46, 523-549.

Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE) 2010. Geografia do Brasil: Região

Centro Oeste. Rio de Janeiro, p. 267. Obtido em 03 de junho de 2018, em <<https://censo2010.ibge.gov.br/noticiasenso.html?busca=1&id=1&idnoticia=2025&t=centrooeste-nordeste-ganham-participacao-pib-nacional-2009&view=noticia>>.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, p. 4162.

Obtido em 01 de março de 2019, em <http://icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol5.pdf>.

International Union For The Conservation Of Nature And Natural Resources (IUCN). 2018. Red List of Threatened Species. Obtido em 05 de junho de 2018, em <www.iucnredlist.org>.

Lima, A. P., Caldwell, J. P., Strussmann, C. 2009. Redescription of *Allobates brunneus* (Cope) 1887 (Anura: Aromobatidae: Allobatinae), with a description of the tadpole, call, and reproductive behavior. Zootaxa, 1887 (1988), 1-16.

Lima, L. O. de, & Aurélio Neto, O. P. 2017. Plano estratégico de desenvolvimento do Centro-Oeste/Brasil. Mercator, Fortaleza, 16.

Loyola, R. D., Diniz-Filho, J. A. F., Bini, L. M. 2012. Obsession with quantity: a view from the south. Trends in Ecology & Evolution, 27, 585-585.

Martins, R. P., Lewinsohn, T. M., Diniz-Filho, J. A. F., Coutinho, F. A., Fonseca, G. A. B., Drumond, M. A. 2007. Rumos para a formação de ecólogos no Brasil. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 4 (7), 25-41.

Mccallum, H., Barlow, N., Hone, J. 2001. How should pathogen transmission be modelled? *Trends in Ecology & Evolution*. 16, 295-300.

McMenamin, S. K., Hadly, E. A., Wright, C. K. 2008. Climatic change and wetland desiccation cause amphibian decline in Yellowstone National Park. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (44), 16988-16993.

Meegaskumbura, H., Bossuyt, F., Pethiyagoda, R., Manamendra-Arachchi, K., Bahir, M., Milinkovitch, M. C., Schneider, C. J. 2002. Sri Lanka: An amphibian hot spot. *Science*, 298 (5592), 379.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2014. Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies. Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. Seção 1, 53.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2014. Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. Seção 1, 245, 121-126.

Morel, R. L. M., Morel, C. M. 1977. Um Estudo sobre a Produção Científica Brasileira, Segundo os Dados do Institute for Scientific Information (ISI). *Ciência da Informação*, Brasília, 6 (2), 99-109.

Nabout, J. C., Carvalho, P., Prado, M. U., Borges, P. P., Machado, K. B., Haddad, K. B., Michelin, T. S., Cunha, H. F., Soares, T. N. 2012. Trends and biases in global climate change literature. *Natureza e Conservação*, 10 (1), 45-51.

Nogueira, C. de C., Valdujo, P. H., Paese, A., Barroso, M., Machado, R. B. 2009. Desafios para a identificação de áreas para conservação da biodiversidade.

Megadiversidade, 5 (1-2), 43-53.

Packer, A. L. 2014. A eclosão dos periódicos do Brasil e cenários para o seu porvir. *Educação e Pesquisa*, 40 (2), 301-323.

Rossa-Feres, D. de C., Sawaya, R. J., Faivovich, J., Giovanelli, J. G. R., Brasileiro, C. A., Schiesari, L., Alexandrino, J., Haddad, C. F. B. 2011. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, 11 (1), 47-66.

Santos, R. N. M. dos. 2003. Produção científica: por que medir? O que medir? *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência Da Informação*, 1 (1), 22-38.

Segalla, M. V., Caramaschi, U., Cruz, C. A. G., Grant, T., Haddad, C. F. B., Langone, J. A., Garcia, P. C. de A. 2016. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira*, 5 (2), 34-46.

Souza, F. L., Prado, C. P. A., Sugai, J. L. M. M., Ferreira, V. L., Aoki, C., Landgraf-Filho, P., Strüssmann, C., Ávila, R. W., Rodrigues, D. J., Albuquerque, N. R., Terra, J., Uetanabaro, M., Béda, A. F., Piatti, L., Kawashita-Ribeiro, R. A., Delatorre, M., Faggioni, G. P., Demczuk, S. D. B., Duleba, S. 2017. Diversidade de anfíbios do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia Série Zoologia*, 107.

Toledo, L. F., Carvalho-e-Silva, S. P. de, Sánchez, C., Almeida, M. A. de., Haddad, C. F. B. 2010. A revisão do Código Florestal Brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios. *Biota Neotropica*, 10 (4), 35-38.

Walter, B. M. T., Vieira, R. F., Noronha, S. E. 2016. A região Centro-Oeste. In: Vieira, R. V., Camillo, J., Coradin, L. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste. Ministério do Meio Ambiente, 67-90. Brasília: Secretaria de Biodiversidade.

Tydecks, L., Jeschke, J. M., Wolf, M., Singer, G., Tockner, K. 2018 Spatial and topical imbalances in biodiversity research. *Plos One*, 13 (7).

Zago, M. A. 2011. Perfil da produção científica brasileira. In: Mesa de discussão tecnológica no Brasil; FAPESP, Brasil. São Paulo.

5. CAPÍTULO II

NOTAS CIENTÍFICAS EM REVISTAS DE HERPETOLOGIA: VIESES E POTENCIALIDADES

Notas científicas em revistas de herpetologia: vieses e potencialidades

RESUMO

A existência de um padrão global de declínios de espécies de anfíbios e répteis, reflete a necessidade de representar suficientemente todos os gradientes da diversidade biológica para esses grupos. As decisões conservacionistas devem ser baseadas em conhecimentos sólidos, sendo a análise da produção científica uma estratégia eficiente, permitindo o uso de informações biológicas disponíveis. Consideramos as revistas da área de herpetologia e descrevemos os padrões e as tendências na publicação de notas científicas relacionadas aos anfíbios e répteis, em escala global. Os resultados demonstram que há um considerável viés geográfico nos estudos reportados pelas notas científicas. Além disso, identificamos que as publicações de notas científicas são enviesadas taxonomicamente, sendo observado maior número de notas científicas por espécies de répteis do que de anfíbios. O esforço de pesquisa não foi motivado pela categoria de ameaça, sendo que, espécies não ameaçadas de extinção foram consideravelmente mais estudadas do que aquelas classificadas como ameaçadas. Dentre as principais lacunas de conhecimento, as notas científicas, se compiladas, podem contribuir para reduzir apenas as lacunas Wallaceana, Eltoniana e Raunkiaerana. Sugerimos que as futuras notas científicas representem adequadamente a biodiversidade atual, preenchendo as lacunas de conhecimento existentes.

Palavras-Chave: anfíbios; répteis; lacunas de conhecimento.

Scientific notes in herpetology journals: biases and potential

ABSTRACT

The existence of a global pattern for species declines of amphibians and reptiles, reflects the need to represent adequately all the gradients of biological diversity for these groups. Conservation decisions must be based on solid knowledge, the analysis of the scientific literature is an efficient strategy, allowing the use of biological information available. We consider the journals in the field of herpetology and describe patterns and trends in publication of scientific notes related to amphibians and reptiles, on a global scale. The results show that there is considerable geographical bias in the studies reported by scientific notes. In addition, we identified that the publications of scientific notes are taxonomically skewed, since we observed more scientific notes for reptile species than of amphibians. The search effort was not motivated by threat category, and non-threatened species were considerably more studied than those classified as threatened. One of the main gaps of knowledge, scientific notes, if compiled, can contribute to reduce the gaps only Wallacean, Eltonian and Raunkiaeran. We suggest that future scientific notes represent adequately the current biodiversity, filling in the gaps of existing knowledge.

Key Words: amphibians; reptiles; knowledge gaps.

5.1 Introdução

A diversidade biológica enfrenta altas taxas de extinção, oriundas principalmente de impactos antropogênicos (Wake & Vredenburg, 2008), sendo de 1.000 a 10.000 vezes maior do que as taxas de extinção consideradas naturais (Pimm *et al.*, 1995; De Vos *et al.*, 2015). Estratégias de conservação buscam impedir e, potencialmente, inverter o rápido declínio da biodiversidade, no entanto, a eficiência dos esforços conservacionistas é comprometida por lacunas de conhecimentos (Bini *et al.*, 2006; Hortal *et al.*, 2015).

Na literatura, há diversas lacunas de conhecimento a respeito da biodiversidade que podem, de alguma forma, comprometer as ações de conservação e manejo de espécies. Neste sentido, como reportado por Hortal *et al.* (2015), as principais lacunas de conhecimento podem ser agrupadas em sete categorias, as quais apresentam déficits sobre: 1) taxonomia e sistemática (Lacuna Linneana ou *Linnean shortfall*), 2) distribuição das espécies (Lacuna Wallaceana ou *Wallacean shortfall*), 3) biologia populacional (Lacuna Prestoniana ou *Prestonian shortfall*), 4) árvore de vida das espécies (Lacuna Darwiniana ou *Darwinian shortfall*), 5) traço das espécies que podem ter implicações funcionais (Lacuna Raunkiaerana ou *Raunkiaeran shortfall*), 6) tolerâncias abióticas (Lacuna Hutchinsoniana ou *Hutchinsorian shortfall*), e 7) interações ecológicas (Lacuna Eltoniana ou *Eltonian shortfall*), impedindo o diagnóstico preciso para a biologia da conservação.

Atualmente, no planeta, existem 7.992 espécies de anfíbios distribuídas nas seguintes ordens: Anura (7.043 spp.), Caudata (627 spp.) e Gymnophiona (212 spp.) (Frost, 2019). Globalmente, 6.722 espécies de anfíbios tiveram os seus riscos de conservação avaliados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), sendo que 31% destas espécies encontram-se sob elevado risco de extinção, uma vez que são classificadas em alguma das categorias de ameaça (IUCN, 2019). Quanto aos répteis, há no mundo cerca de 10.800 espécies, das quais 10.417 espécies pertencem à ordem Squamata, 351 espécies à ordem Testudines, 24 espécies à ordem Crocodylia, e apenas uma espécie à ordem Sphenodontia (Uetz & Hošek, 2019). Em escala global, aproximadamente 7.130 espécies de répteis tiveram os seus riscos de extinção avaliados pela IUCN, sendo que 18% (1.307 espécies) estão listadas em alguma categoria de ameaça (IUCN, 2019).

A alta proporção de espécies ameaçadas observada para anfíbios e répteis (IUCN, 2019; Böhm *et al.* 2013), reflete a necessidade de representar suficientemente todos os gradientes da biodiversidade para esses grupos taxonômicos. Os dados existentes são incompletos (Oliveira *et al.*, 2016), e frequentemente tendenciosos (Collen *et al.*, 2008), não representando adequadamente a biodiversidade atual. Esses vieses surgem porque a intensidade do esforço de pesquisa é desigual em todo o mundo (Freijeiro, 2017), e carecem de coordenação (Sastre & Lobo, 2009).

As decisões conservacionistas devem ser baseadas em conhecimentos sólidos sobre as espécies (Canavero *et al.*, 2010), partindo desse ponto, pretendemos avaliar a contribuição das notas científicas, que são trabalhos de comunicação breve que, em geral, reportam eventos pontuais, na produção do conhecimento acerca das espécies de anfíbios e répteis. Para isto, considerando as revistas herpetológicas, quantificamos o padrão de publicação de notas científicas, de modo a identificar lacunas de conhecimento e detectar possíveis tendências de pesquisa para os grupos.

5.2 Material e Métodos

Neste estudo, consideramos as principais revistas científicas cujo escopo está voltado à Herpetologia, que é a área da biologia interessada no estudo de distintos aspectos dos anfíbios e répteis. Então, dentre tais revistas, foram selecionadas apenas aquelas que possuem, regularmente, seções voltadas à publicação de trabalhos curtos (notas científicas), tais como: *Correspondence*, *Short Communication*, *Short Notes*. De modo geral, consideramos como notas científicas os trabalhos publicados em seções específicas de tais revistas e que reportam uma breve comunicação, cuja publicação justifica-se pelo seu ineditismo e contribuição para área do conhecimento, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

Assim, selecionamos seis revistas herpetológicas (*Acta Herpetologica* (<http://www.fupress.net/index.php/ah>), *Herpetological Review* (<https://ssarherps.org/publications/herpetological-review/>), *Herpetology Notes* (<https://www.biotaxa.org/hn>), *Salamandra* (<http://www.salamandra-journal.com/>), e *The Herpetological Bulletin* (<https://www.thebhs.org/publications/the-herpetological-bulletin>)). Em adição a estas, incluímos a revista *North-Western Journal of Zoology* (<http://biozoojournals.ro/nwjz/>) em nossa amostragem, pois esta publica regularmente uma seção de trabalhos curtos (notas científicas) voltados à área da Herpetologia. Para a

revista *Herpetological review* estabelecemos um limite temporal de cinco anos (2013-2017), devido à alta quantidade de notas publicadas, para as demais revistas investigadas, não foi imposto limite temporal.

Para cada nota científica, extraímos informações sobre (i) ano de publicação; (ii) grupo taxonômico; (iii) espécie(s) e família(s) estudadas (para anfíbios, registradas de acordo com Frost, (2019), e para répteis registradas de acordo com Uetz & Hošek, (2019)); (iv) categorias de ameaça das espécies, seguindo os critérios da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN); (v) nome da revista; (vi) país em que o estudo foi realizado; e (vii) área do conhecimento investigada, agrupadas de acordo com sua aderência à uma das em sete lacunas de conhecimento reportadas por Hortal *et al.*, (2015). Os dados sem identificação taxonômica em nível de espécie foram utilizados apenas nas análises de grupo taxonômico, família e área do conhecimento investigadas.

Antes de quaisquer análises estatísticas, os dados foram testados quanto aos pressupostos dos testes (p.ex. homogeneidade das variâncias e distribuição normal dos dados). Portanto, nos casos em que os dados não atendiam aos pressupostos, procedimentos específicos foram adotados, conforme descritos a seguir. Utilizamos um Teste T de *Student* para testar se o número de notas científicas por espécie (p.ex.: variável resposta) difere entre as classes Amphibia e Reptilia (p.ex.: variável preditora). Porém, como a variável resposta não atendia o pressuposto (p.ex.: homogeneidade das variâncias) do teste em questão, tivemos que utilizar T de *Student* e estimar as variâncias separadamente. Para cada classe taxonômica, através de uma Análise de Variância (ANOVA) Simples, testamos se o *status* de conservação determina a quantidade de notas científicas por espécies.

Neste caso, consideramos o número de notas por espécie como variável resposta, enquanto o *status* de conservação foi considerado a variável preditora. Para tal abordagem, agrupamos as espécies nos seguintes grupos: 1) Não ameaçado (consiste em espécies listadas nas categorias “pouco preocupante” e “quase ameaçada” da IUCN); 2) Ameaçado (consiste em espécies listadas nas categorias “Criticamente em Perigo” e “Em Perigo” e “Vulnerável” da IUCN); 3) Dados Insuficientes (consiste em espécies listadas na categoria “Dados Insuficientes” da IUCN); e 4) Não avaliada (consiste em espécies que não possuem qualquer registro no banco de dados da IUCN). Devido ao baixo número de notas científicas para as espécies listadas nas categorias “Extinta”,

“Extinta na Natureza” e “Extinta Regionalmente”, estas não foram consideradas na presente análise. Por fim, para descrever a tendência de publicação, em termo de lacuna de conhecimento, calculamos a proporção de notas científicas de acordo com a sua aderência aos grupos descritos na tabela 1. As notas científicas que não se enquadraram nos grupos abaixo foram alocadas na categoria “Outros”.

Tabela 1. Definição dos grupos de acordo com a natureza das notas científicas.

GRUPO	NATUREZA DAS NOTAS CIENTÍFICAS AGRUPADAS
Grupo A - Lacuna Linneana (<i>Linnean shortfall</i>)	Consiste em notas que publicaram estudos de revalidação de espécie ou mudança taxonômica baseada na descrição de indivíduos e outros.
Grupo B - Lacuna Wallaceana (<i>Wallacean shortfall</i>)	Consiste em notas publicaram estudos de ampliação de distribuição geográfica ou novo registro de ocorrência para uma dada espécie; ou lista de espécies para uma área em questão.
Grupo C - Lacuna Prestoniana (<i>Prestonian shortfall</i>)	Consiste em notas científicas cujo objetivo principal foi reportar abundância para uma ou mais espécies (p.ex.: notas reportando tamanho de agregações reprodutivas ou tendências populacionais das espécies).
Grupo D - Lacuna Darwiniana (<i>Darwinian shortfall</i>)	Consiste em notas científicas que apresentaram árvores de vida/filogenia para espécies de anfíbios e répteis.
Grupo E - Lacuna Hutchinsoniana (<i>Hutchinsorian shortfall</i>)	Consiste em notas que publicaram a relação das espécies com fatores abióticos (p.ex.: temperatura, precipitação e outros).
Grupo F - Lacuna Raunkiaerana (<i>Raunkiaeran shortfall</i>)	Consiste em notas que descreveram um traço (p.ex. padrão morfológico, vocalizações, tamanho de ninhada, padrão de atividade, uso de habitat e outros) para uma dada espécie.
Grupo G - Lacuna Eltoniana (<i>Eltonian shortfall</i>)	Consiste em notas que descreveram algum tipo de relação entre duas ou mais espécies (p.ex.: notas reportando predação, dieta, competição interespecífica, parasitismo, mutualismo, cooperação e outros).

5.3 Resultados

No presente estudo foram encontradas 5.393 notas científicas, as quais foram publicadas em diferentes proporções pelas revistas consideradas, sendo *Herpetological Review* (n = 4.036; 74,84%) a revista com o maior número de notas científicas, seguida por *Herpetology Notes* (N = 753; 13,96%), *The Herpetological Bulletin* (n = 224; 4,15%), *Salamandra* (n = 175; 3,24%), *Acta Herpetologica* (n = 129; 2,39%) e *North-Western Journal of Zoology* (n = 76; 1,41%). Estas notas reportaram observações que foram conduzidas em 129 países, dos quais Estados Unidos (n = 2.253 notas), Brasil (n = 866 notas), México (n = 411), Índia (n = 99 notas) e Colômbia (n = 80 notas) foram os países mais representativos (figura 1). Por outro lado, cerca de 80 países foram reportados como área de estudo em menos de 10 notas científicas.

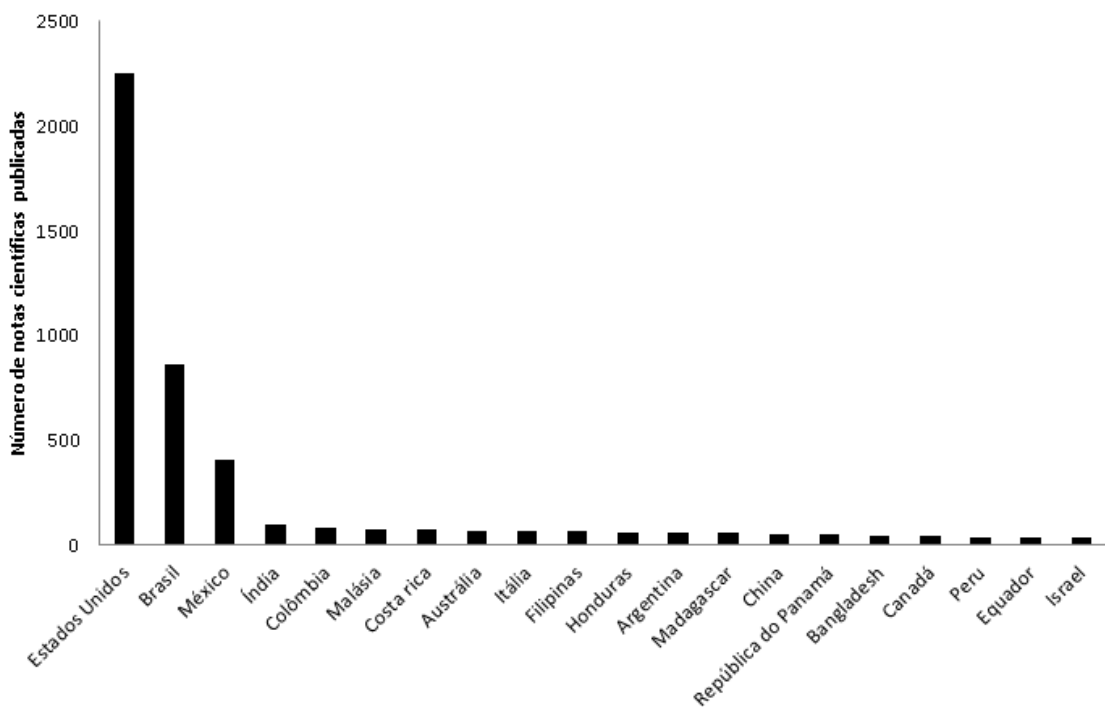


Figura 1. Relação dos 20 países mais frequentemente reportados como área de estudos pelas notas científicas.

As notas compreendem 2.699 espécies de anfíbios e répteis, sendo: 1) 1.024 espécies de anfíbios que estão distribuídas em 62 famílias; e 2) 1.675 espécies de répteis que estão distribuídas em 85 famílias. Para os anfíbios, as 10 famílias mais representadas nas notas científicas foram: Hylidae (n = 200 spp.), Bufonidae (n = 95 spp.), Leptodactylidae (n = 74 spp.), Ranidae (n = 69 spp.), Microhylidae (n = 67 spp.), Plethodontidae (n = 56 spp.), Craugastoridae (n = 53 spp.), Salamandridae (n = 41 spp.),

Rhacophoridae (n = 40 spp.) e Phyllomedusidae (25 spp.). Quanto aos répteis, as 10 famílias mais representadas nas notas científicas foram: Colubridae (n = 216 spp.), Dipsadidae (n = 193 spp.), Scincidae (n = 116 spp.), Viperidae (n = 111), Gekkonidae (n = 80 spp.), Lacertidae (n = 73 spp.), Natricidae (n = 59 spp.), Elapidae (n = 58 spp.), Phrynosomatidae (n = 58 spp.) e Agamidae (n = 49 spp.).

O número de notas científicas por espécie de anfíbios variou de 1 a 40 notas/espécie ($X = 2,27 \pm 3,31$; n = 1.024 espécies), onde as 10 espécies de anfíbios com os maiores números de notas foram: *Lithobates catesbeianus* (40 notas); *Dryophytes cinereus* (35 notas); *Notophthalmus viridescens* (30 notas); *Eleutherodactylus planirostris* (24 notas); *Rhinella marina* (22 notas); *Cryptobranchus alleganiensis* (21 notas); *Ambystoma maculatum* (20 notas); *Dryophytes chrysoscelis* (19 notas); *Anaxyrus americanus* (18 notas) e *Hemidactylum scutatum* (16 notas). Quanto aos répteis, o número de notas científicas por espécie variou de 1 a 60 notas/espécie ($X = 2,59 \pm 4,55$; n = 1675 espécies), onde as 10 espécies de répteis com os maiores números de notas foram: *Chelydra serpentina* (60 notas); *Hemidactylus turcicus* (56 notas); *Trachemys scripta* (53 notas); *Chrysemys picta* (48 notas); *Apalone spinifera* (45 notas); *Terrapene carolina* (39 notas); *Anolis sagrei* (33 notas); *Thamnophis sirtalis* (31 notas); *Alligator mississippiensis* (30 notas); *Crotalus horridus* (30 notas) e *Hemidactylus mabouia* (29 notas). O número de notas científicas por espécie diferiu, significativamente, entre as classes Amphibia e Reptilia ($t_{\text{separ. var. est.}} = 2,159$; df = 2618,91; $p < 0,03$; figura 2), uma vez que foi observado maior número de notas científicas por espécies de répteis do que de anfíbios.

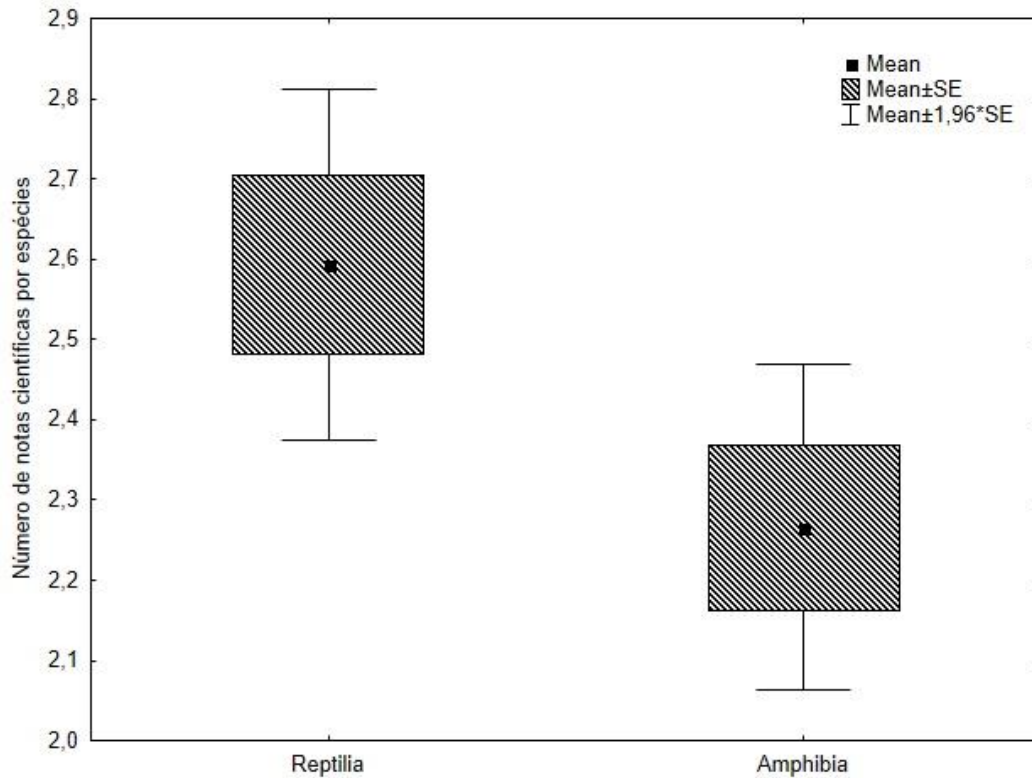


Figura 2. Diferença de número de notas científicas por espécies entre as classes Amphibia e Reptilia.

Para os anfíbios, as notas científicas encontradas reportaram 1.010 espécies não ameaçadas de extinção, 158 espécies ameaçadas de extinção, 79 espécies classificadas com Dados Insuficientes e 64 espécies não avaliadas. O número de notas científicas por espécies não ameaçadas de extinção variou de 1 a 40 notas/espécies ($X = 2,678 \pm 3,822$ notas/espécies), enquanto que para as espécies classificadas como ameaçadas, dados insuficientes e não avaliadas o número de notas científicas variou, respectivamente, de 1 a 8 notas/espécies ($X = 1,22 \pm 0,754$ notas/espécies), de 1 a 12 notas/espécies ($X = 1,405 \pm 1,33$ notas/espécies) e de 1 a 5 notas/espécies ($X = 1,31 \pm 0,73$ notas/espécies). O número de notas por espécies diferiu entre os diferentes *status* de conservação ($F_{(3;1009)} = 22,338$; $p < 0,001$; figura 3), uma vez que o número de notas observado para as espécies não ameaçadas de extinção é cerca de duas vezes maior do que aqueles observados para as espécies classificadas como ameaçadas de extinção, dados insuficientes e não avaliada (figura 3).

Quanto aos répteis, as notas científicas encontradas reportaram 923 espécies não ameaçadas de extinção, 159 espécies ameaçadas de extinção, 47 espécies classificadas

com Dados Insuficientes e 521 espécies não avaliadas. O número de notas científicas por espécies não ameaçadas de extinção variou de 1 a 60 notas/espécies ($X = 2,92 \pm 5,06$ notas/espécies), enquanto que para as espécies classificadas como ameaçadas, dados insuficientes e não avaliadas o número de notas científicas variou, respectivamente, de 1 a 39 ($X = 2,28 \pm 3,91$ notas/espécies), de 1 a 3 ($X = 1,08 \pm 0,343$ notas/espécies) e de 1 a 33 ($X = 2,1 \pm 2,92$ notas/espécies). Igualmente observado para os anfíbios, o número de notas por espécies também diferiu, significativamente, entre os diferentes *status* de conservação ($F_{(3;1648)} = 11,373$; $p < 0,001$; figura 4), uma vez que o número de notas observado para as espécies não ameaçadas de extinção é consideravelmente superior aos observados para as espécies classificadas como ameaçadas de extinção, dados insuficientes e não avaliada (figura 4).

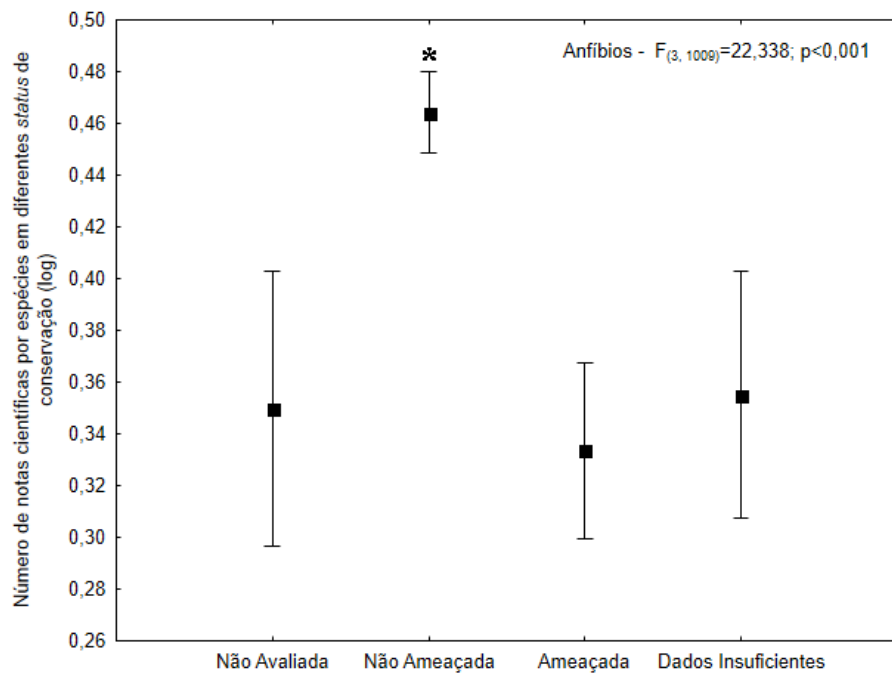


Figura 3. Diferença de número de notas científicas por espécies de anfíbios entre os diferentes graus de ameaça. * Teste *a posteriori* (Teste de Tukey)

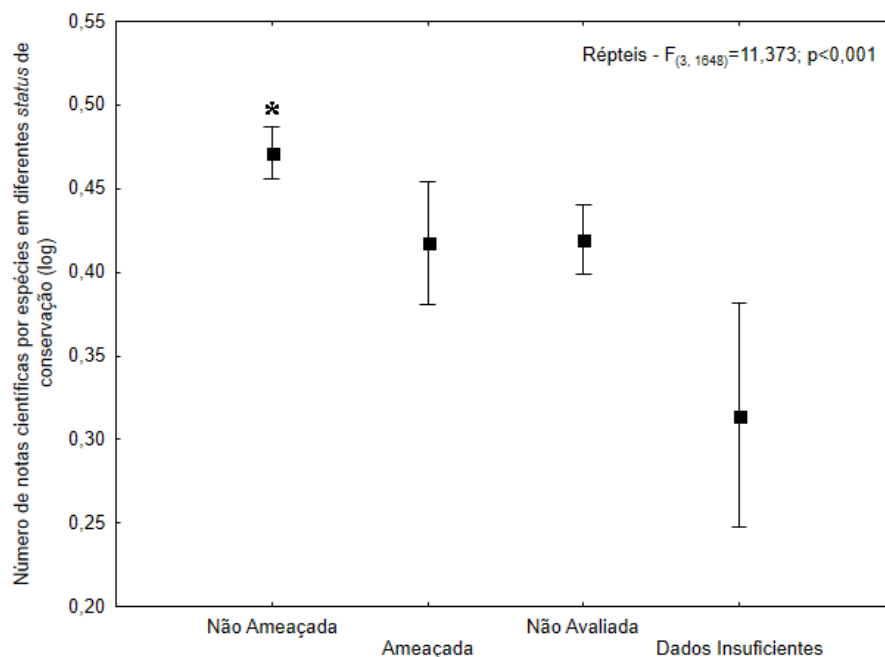


Figura 4. Diferença de número de notas científicas por espécies de répteis entre os diferentes graus de ameaça. * Teste *a posteriori* (Teste de Tukey)

Em termos proporcionais, 44,8% das notas científicas registradas no presente estudo foram alocadas no grupo B (Lacuna Wallaceana ou *Wallacean shortfall*), seguidos por 25,3% no grupo G (Lacuna Eltoniana ou *Eltonian shortfall*), 24% no grupo F (Lacuna Raunkiaerana ou *Raunkiaeran shortfall*), 0,87% no grupo E (Lacuna Hutchinsoniana ou *Hutchinsorian shortfall*), 0,52% no grupo C (Lacuna Prestoniana ou *Prestonian shortfall*) e 0,29% no grupo A (Lacuna Linneana ou *Linnean shortfall*) (figura 5). Nenhuma nota científica registrada no presente estudo foi alocada no grupo D (Lacuna Darwiniana ou *Darwinian shortfall*). Somente 4,2% das notas científicas, devido a natureza do estudo reportado, não foram alocadas em nenhum dos grupos citados acima, sendo, portanto, agrupados na categoria “Outros”.

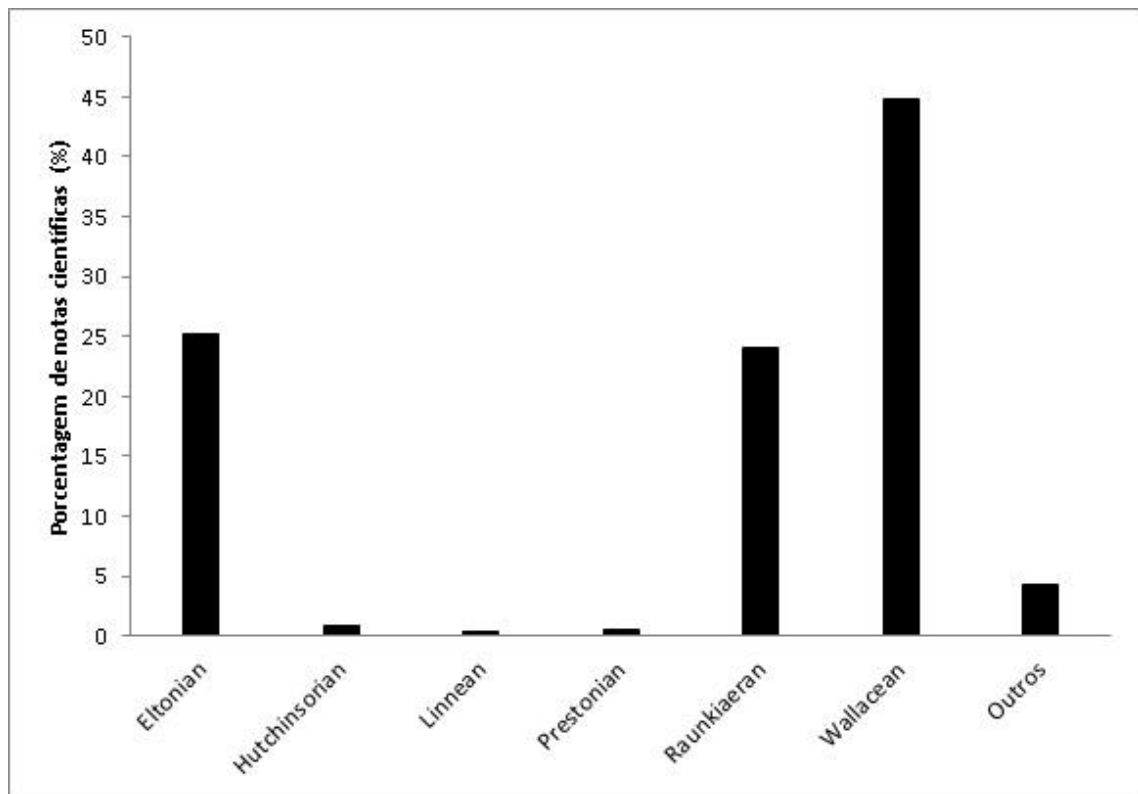


Figura 5. Proporção de notas científicas alocadas nos diferentes tipos de lacunas de conhecimento.

5.4 Discussão

No presente estudo, baseado em elevado esforço amostral, consideramos as revistas da área de herpetologia e descrevemos os padrões e as tendências na publicação de notas científicas relacionadas aos anfíbios e répteis, em escala global. Observamos que as notas publicadas reportaram, como área de estudo, 129 países diferentes. No entanto, o número de notas diferiu consideravelmente entre os países reportados, uma vez que os Estados Unidos, foi reportado por cerca de 42% das notas científicas, seguidos pelo Brasil (16,06%), México (7,62%), Índia (1,84%) e Colômbia (1,48%). Os nossos resultados demonstram que há um considerável viés geográfico nos estudos reportados pelas notas científicas, reforçando que países de região Tropical detentores de elevado número de espécies de anfíbios e répteis (p.ex.: Brasil, México e Colômbia) não, necessariamente, apresentam elevado número de notas científicas. Se considerarmos que nos países Tropicais ocorrem os maiores números de espécies classificadas como Dados Insuficiente ou em risco de extinção (e.g., Brito, 2010; Tingley *et al.*, 2016), o resultado do presente estudo reforça uma situação conflitante,

pois potencia ações de conservação visando as espécies ameaçadas ou deficientes de dados podem ficar comprometidas.

Em adição, observamos que a publicação de notas científicas é também enviesada taxonomicamente, uma vez que apenas 12,8% das espécies de anfíbios e 15,5% das espécies répteis, que são conhecidas globalmente, foram objetos de estudo das notas científicas. Ainda, para reforçar tal viés taxonômico, observamos que a maioria das espécies citadas nas notas está restrita a poucas famílias de anfíbios e répteis. Isto também é uma questão importante, pois se considerarmos que há, para répteis, 86 famílias (Uetz *et al.*, 2019) e 72 famílias para os anfíbios (Frost, 2019), cerca de 60% das espécies de répteis e 70% das espécies de anfíbios citadas pelas notas compiladas estão distribuídas em apenas 20 famílias. Sendo assim, tanto para anfíbios quanto para répteis há um número considerável de famílias subamostradas. De modo similar, viés taxonômico no padrão de publicação pode ser observado para diferentes grupos taxonômicos e também em diferentes escalas espaciais (Campos *et al.*, 2014; Guerra *et al.*, 2018).

A condição de ameaça não é um fator determinante da produção de notas científicas por espécies, pois observamos que espécies alocadas na categoria “não ameaçada” possui consideravelmente maior número de notas científicas do que as demais categorias. Este padrão nos sugere que, tanto para anfíbios quanto para répteis, as espécies não ameaçadas de extinção são facilmente encontradas em campo, pois, muito provavelmente, são amplamente distribuídas ou que apresentam elevadas densidades populacionais em seus sítios de ocorrência. Baseado nestas características é provável que o elevado número de notas científicas por espécies não ameaçadas de extinção seja consequência: 1) de estudos realizados com diferentes populações de uma dada espécie; e/ou 2) de estudos de longa duração realizados com uma dada espécie, em uma única localidade.

Dentre as lacunas de conhecimento reportadas por Hortal *et al* (2015), observamos que a maior parte das notas científicas compiladas no presente estudo possui elevado potencial para reduzir a Lacuna Wallaceana (44,8% das notas), seguido pelas lacunas Eltoniana (25,3% das notas) e Raunkiaerana (24% das notas). Isto evidencia que, respectivamente, as notas científicas reportaram: 1) registros de novas populações para uma dada espécie; 2) evidências de interação entre espécies (p.ex.: predação, competição, parasitismo etc.); e 3) descrição de traços (p.ex. comportamental

ou morfológico) para uma dada espécie. Isto é particularmente importante, pois tais registros, se compilados, podem impactar positivamente as ações de manejo e conservação de espécies. Por exemplo, notas que reportam o registro de novas populações para uma dada espécie podem subsidiar os estudos de modelagem de distribuição potencial de espécies, sendo úteis para direcionar o esforço amostral de futuros estudos de campos (e.g., Morais *et al.*, 2018).

Finalmente, os resultados aqui apresentados reforçam a importância das notas científicas na produção do conhecimento acerca dos anfíbios e répteis, em escala global. No entanto, eles também evidenciam a existência de vieses geográficos e taxonômicos na produção de conhecimento relacionado à área de herpetologia. Ao contrário do que é recomendado pela IUCN (2019), os nossos resultados sugerem que mais atenção é dada as espécies não ameaçadas de extinção do que aquelas com elevado risco ou deficiente de dados. Dentre as principais lacunas de conhecimento, as notas científicas, se compiladas, podem contribuir para reduzir, principalmente, as lacunas Wallaceana, Eltoniana e Raunkiaerana. Por fim, Jenkins *et al.* (2015), sugerem que é de suma importância compilar informações sobre a biodiversidade, pois, além de permitir o preenchimento de lacuna, isto permite a integração do conhecimento. Então, sugerimos que as futuras notas científicas possam servir como uma ferramenta integradora do conhecimento, pois, associada às observações que são reportadas (p.ex.: notas de predação), as notas poderiam ter maior impacto se apresentassem informações compiladas acerca da temática abordada (ver exemplo em Oliveira *et al.*, 2017).

5.5 Referências Bibliográficas

Balmford, A., Green, R., & Phalan, B. 2012. What conservationists need to know about farming. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279 (1739), 2714-2724.

Batista, V. G., Morais, A. R., Gambale, P. G., Llusia, D., Marquez, R., Bastos, R. P. 2018. The advertisement calls of Brazilian anurans: Historical review, current knowledge and future directions. *Plos One*, 13, e0191691.

Bini, L. M., Diniz-Filho, J. A. F., Rangel, T. F. L. V. B., Bastos, R. P., & Pinto, M. P. 2006. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: Knowledge gradients and

conservation planning in a biodiversity hotspot. *Diversity and Distributions*, 12 (5), 475-482.

Böhm, M., Collen, B., Baillie, J. E. M., *et al.* 2013. The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation*, 157, 372-385.

Brito, D. 2010. Overcoming the Linnean shortfall: Data deficiency and biological survey priorities. *Basic and Applied Ecology*, 11 (8) 709-713.

Campos, F. S., Brito, D., & Solé, M. 2014. Diversity patterns, research trends and mismatches of the investigative efforts to amphibian conservation in Brazil. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 86 (4), 1873-1886.

Canavero, A., Carreira, S., Langone, J. A., Achaval, F., Borteiro, C., Camargo, A., da Rosa, I., Estrades, A., Fallabrino, A., Kolenc, F., López-Mendilaharsu, M. M., Maneyro, R., Meneghel, M., Nuñez, D., Prigioni, C. M., Ziegler, L. 2010. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia. Série Zoologia*, 100 (1), 05-12.

Collen, B., Ram, M., Zamin, T., McRae, L. 2008. The Tropical Biodiversity Data Gap: Addressing Disparity in Global Monitoring. *Tropical Conservation Science*, 75-88.

De Vos, J. M., Joppa, L. N., Gittleman, J. L., Stephens, P. R., Pimm, S. L. 2015. Estimating the normal background rate of species extinction. *Conservation Biology*, 29, 452-462.

Freijeiro, A., Gómez-Rodríguez, C., Castro-Insua, A., Baselga, A. 2017. Optimising taxonomic effort to overcome the Linnean shortfall: the case of European leaf beetles. *Insect Conservation and Diversity*, 10 (5), 439-447.

Frost, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of

Natural History, New York, USA. Acesso em: 10 de fevereiro de 2019.

Guerra V., Llusia D., Gambale P. G., Morais A. R. de., Marquez R., Bastos R. P. 2018 The advertisement calls of Brazilian anurans: Historical review, current knowledge and future directions. Plos One, 13 (1), e0191691.

Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. M., Lobo, J. M. & Ladle, R. J. 2015. Seven Shortfalls that Beset Large-Scale Knowledge on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 46, 523-549.

International Union For The Conservation Of Nature And Natural Resources (IUCN). Red List of Threatened Species. Disponível em: <www.iucnredlist.org> Acesso em: 05 de março de 2019.

Jenkins, C. N., Joppa, L. N. 2009. Expansion of the global terrestrial protected area system. Biological Conservation 142, 2166-2174.

Morais, A. R., Oliveira, S. R., Maciel, N. M., Vaz-Silva, W., Silva, D., Zortea, M., Lima-Ribeiro, M. S. 2018. New records of *Rhinella sebbei* Vaz-Silva, Maciel, Bastos and Pombal Jr. 2015 (Anura: Bufonidae) and a predictive distribution map based on ecological niche model. Herpetology Notes, 11, 197-199.

Oliveira, S. R.; Silva, D.; Fachi, M.; Morais, A. R. 2017. Predation on *Rhinella mirandaribeiroi* (Gallardo, 1965) (Anura; Bufonidae) by a Neotropical snake, including a list with predation events for species of the genus *Rhinella*. Herpetology Notes, 10, 151-155.

Oliveira, U., Paglia, A. P., Brescovit, A. D., Carvalho, C. J. B., Silva, D. P., Rezende, D. T., Leite, F. S. F., Batista, J. A. N., Barbosa, J. P. P. P., Stehmann, J. R., Ascher, J. S., Vasconcelos, M. F., De Marco, P., Löwenberg-Neto, P., Dias, P. G., Ferro, V. G., Santos, A. J. 2016. The strong influence of collection bias on biodiversity knowledge shortfalls of Brazilian terrestrial biodiversity. Diversity and Distributions 22 (12), 1232-1244.

Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L., Brooks, T. M. 1995. The Future of Biodiversity. *Science*, 5222 (269), 347-350.

Sastre, P. & Lobo, J. 2009. Taxonomist survey biases and the unveiling of biodiversity patterns. *Biological Conservation*, 142, 462-467.

Tingley, R., Meiri S., Chapple, D. 2016. Addressing knowledge gaps in reptile conservation. *Biological Conservation*, 204, 1-5.

Uetz, P., Freed, P., Hošek, J. The Reptile Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em: 05 de março de 2019.

Wake, D. B., & Vredenburg, V. T. 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (1), 11466-11473.

6. CONCLUSÃO

As informações compiladas, que estão atualmente armazenadas nos bancos de dados investigados neste trabalho, permitiram identificar o cenário da produção científica sobre anfíbios e répteis em diferentes escalas geográficas. Os resultados evidenciaram vieses taxonômicos, geográficos e de esforço de pesquisa, se tornando um problema para a conservação biológica destes grupos taxonômicos. Sugerimos que os novos projetos de pesquisa sejam direcionados por metodologias que façam uso das informações científicas disponíveis, visando reduzir as lacunas de conhecimento, e controlando os padrões de desigualdade existentes, podendo assim, auxiliar o planejamento sistemático para a conservação biológica.

7. APÊNDICES

MATERIAL SUPLEMENTAR

Capítulo I. Relação de espécies e as classes de estudos registradas no presente estudo. *Os números fazem referência às citações que estão relacionadas abaixo.

Espécies	Inventários	Taxonomia	História natural	Distribuição	Bioprospecção	Dinâmica populacional	Genética	Impacto antrópico	Relações interespecíficas	Morfologia
<i>Adelphobtes galactonotus</i>										41
<i>Adenomera andreae</i>	20							4		
<i>Adenomera cotuba</i>		22								
<i>Adenomera diptyx</i>	31; 40; 60; 68; 76; 79		26; 68; 83							
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	36; 56; 68; 70; 74; 76		43							
<i>Adenomera juikitam</i>		21								
<i>Adenomera marmorata</i>	36			59						
<i>Adenomera martinezi</i>	68; 76		43	59						
<i>Allobates brunneus</i>		48	48							

<i>Allobates goianus</i>			22	22						
<i>Ameerega berohoka</i>		84								
<i>Ameerega braccata</i>	68; 76		33; 34; 35; 55							
<i>Ameerega flavopicta</i>	14; 74		16; 50	59	57					
<i>Ameerega picta</i>	68; 76; 82	58						4		
<i>Barycholos ternetzi</i>	14; 36; 70; 74			59						
<i>Boana albopunctata</i>	14; 20; 40; 54; 68; 70; 74; 76; 79		68	59		25		4	40; 45	
<i>Boana boans</i>	36							4		
<i>Boana caingua</i>	68; 76									
<i>Boana crepitans</i>	68; 76									
<i>Boana fasciata</i>								4		
<i>Boana geographica</i>	40; 68; 76; 79							4		
<i>Boana goiana</i>	14					25			1	
<i>Boana leucocheila</i>			73							
<i>Boana lundii</i>	14; 36; 54; 56; 68; 74; 76		43	59		25			1	
<i>Boana multifasciata</i>	56			59						
<i>Boana paranaiba</i>	54; 56; 68; 74; 76		43							

<i>Dendropsophus sanborni</i>	36; 56; 68; 76									
<i>Dendropsophus soaresi</i>	24; 56; 74; 70			59						
<i>Dendropsophus tritaeniatus</i>	20; 68; 76									
<i>Dermatonotus muelleri</i>	6; 60; 68; 76; 77		6				27			
<i>Elachistocleis bicolor</i>	64; 68; 76; 77; 82		68							
<i>Elachistocleis cesarii</i>	20; 24; 36; 54; 68; 70; 74; 76									
<i>Elachistocleis corumbaensis</i>		65								
<i>Elachistocleis magnus</i>	60									
<i>Elachistocleis matogrosso</i>	60; 68; 76		26; 83							
<i>Elachistocleis ovalis</i>	56; 77		43	59						
<i>Engystomops freibergeri</i>							4			
<i>Haddadus binotatus</i>	68; 76									
<i>Ischnocnema juipoca</i>	14									
<i>Lepidobatrachus asper</i>	68; 76									
<i>Leptodactylus bufonius</i>	60; 68; 76; 77									
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	6; 20; 60; 64; 68; 76; 77; 82		6; 26; 30; 68; 83				1	27	44; 47	

<i>Leptodactylus didymus</i>								4		
<i>Leptodactylus elenae</i>	31; 60; 64; 68; 76; 77; 82		26; 68; 83							
<i>Leptodactylus furnarius</i>	36; 40; 56; 68; 70; 76; 79		43							
<i>Leptodactylus fuscus</i>	6; 14; 24; 31; 36; 40; 54; 56; 60; 64; 68; 70; 74; 76; 77; 79; 82		6; 26; 43; 68; 83	59					45; 47	
<i>Leptodactylus gracilis</i>	68; 76									
<i>Leptodactylus latrans</i>	24; 36; 40; 54; 56; 68; 70; 74; 76; 79		26	59		25			1	
<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	36							4		
<i>Leptodactylus macrosternum</i>			43; 68							
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	14; 20; 36; 54; 68; 74; 76			59						

<i>Lysapsus caraya</i>	54									
<i>Lysapsus limellum</i>	68; 76		68; 83							
<i>Melanophryniscus fulvoguttatus</i>	68; 76; 77; 82									
<i>Melanophryniscus klappenbachi</i>	68; 76									
<i>Odontophrynus americanos</i>	56; 68; 76; 77; 82									
<i>Odontophrynus cultripes</i>	74					25			1	
<i>Ololygon catharinae</i>	36; 74									
<i>Ololygon centralis</i>			1; 8							
<i>Ololygon skaios</i>		67								
<i>Oreobates crepitans</i>	68; 76									
<i>Oreobates heterodactylus</i>		39	39							
<i>Osteocephalus ayarzaguenai</i>								4		
<i>Osteocephalus taurinus</i>	20; 68; 76							4	18	
<i>Phyllomedusa vaillanti</i>								4		
<i>Physalaemus albonotatus</i>	06; 31; 40; 60; 68; 76; 77; 79		06; 26; 68; 83							
<i>Physalaemus centralis</i>	24; 31; 36; 54; 56; 60; 68; 70; 74; 76		43; 83							

<i>Physalaemus cuvieri</i>	14; 20; 24; 31; 36; 40; 54; 56; 68; 70; 74; 76; 79		43	59		25	80	1	
<i>Physalaemus marmoratus</i>	24; 54; 68; 70; 76								
<i>Physalaemus nattereri</i>	14; 20; 24; 36; 40; 54; 56; 60; 68; 70; 74; 76; 77; 79; 82		43; 83				75		
<i>Pithecopus araguaius</i>		37							
<i>Pithecopus azureus</i>	36; 40; 54; 56; 60; 68; 74; 76; 77; 79; 82		17; 38; 71	59					
<i>Pithecopus boliviana</i>	68; 76								
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	06; 20; 56		6; 68			25		1	45
<i>Pithecopus sauvagii</i>	68; 76; 77; 82		71						
<i>Pleurodema fuscomaculatum</i>	60; 68; 76; 77	42	68; 83						
<i>Pristimantis dundeei</i>	20; 68; 76	39	39						
<i>Pristimantis fenestratus</i>		39	39						
<i>Pristimantis</i>		49							

<i>Scinax fuscovarius</i>	06; 14; 20; 24; 31; 36; 40; 54; 56; 60; 68; 70; 74; 76; 77; 79; 82		6; 26; 43	59				27	45	
<i>Scinax nasicus</i>	06; 60; 68; 76; 77; 82; 83		6; 26; 68					27		
<i>Scinax nebulosus</i>								4		
<i>Scinax pusillus</i>	20; 24; 36; 40; 54; 56; 60; 68; 70; 74; 76; 77; 79; 82	66	26; 43; 68; 83	59						
<i>Scinax rogerioi</i>		69								
<i>Scinax ruber</i>	20; 54; 56; 68; 74; 76; 82		43					4		
<i>Scinax similis</i>	68; 76									
<i>Scinax squalirostris</i>	68; 76; 82		28							
<i>Scinax x signatus</i>	56; 68; 74; 76									
<i>Teratohyla adenocheira</i>								4		
<i>Trachycephalus mambaiensis</i>		15								

<i>Trachycephalus typhoni</i>	6; 20; 36; 40; 54; 60; 68; 74; 76; 77; 79; 82		6; 26; 68; 83					2	45; 63	
-------------------------------	--	--	------------------	--	--	--	--	---	--------	--

7.1 REFERÊNCIAS

1. Alcantara, M. B., Lima, L. P., Bastos, R. P. 2007. Breeding activity of *Scinax centralis* (Anura, Hylidae) in Central Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 97 (4), 406-410.
2. Amaro-Ghilardi, R. C., Skuk, G., De Sá, R. O., Rodrigues, M. T., Yonenaga-Yassuda, Y. 2006. Karyotypes of eight species of *Leptodactylus* (Anura, Leptodactylidae) with a description of a new karyotype for the genus. *Phyllomedusa, Journal of Herpetology*, 5 (2), 119-133.
3. Andrade, M. S., Ramalho, W. P., De Carvalho, T. R., Maciel, N. M. 2016. The first record of *Pseudopaludicola atragula* Pansonato, Mudrek, Veiga-Menoncello, Rossa-Feres, Martins & Strüßmann, 2014 (Anura: Leptodactylidae) in the state of Goiás, central Brazil. *Check List*, 12 (5), 1-5.
4. Ávila, R. W., Kawashita-Ribeiro, R. A., 2011. Herpetofauna of São João da Barra hydroelectric plant, state of Mato Grosso, Brazil. *Check List*, 7 (6), 750-755.
5. Ávila, R. W., Pansonato, A, Struessmann, C. 2012. A New Species of *Proceratophrys* (Anura: Cycloramphidae) from Midwestern Brazil. *Journal of Herpetology*, 46 (4), 466-472.
6. Ávila, R. W., Ferreira, V. L. 2004. Richness of species and density of vocalization of anurans in an urban area of Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (4), 887-892.
7. Banfi, F. F., Guedes, K. S., Andrighetti, C. R., Aguiar, A. C., Debiasi, B. W., Noronha, J.C., Rodrigues, D.J., Vieira Junior, G. M., Sanchez, B. A. M. 2016.

- Antiplasmodial and cytotoxic activities of toad venoms from Southern Amazon, Brazil. *The Korean Journal of Parasitology*, 54 (4), 415-421.
8. Bastos, R. P., Alcantara, M. B, Morais, A. R., Lingnau, R., Signorelli, L. 2011. Vocal behaviour and conspecific call response in *Scinax centralis*. *Herpetological Journal*, 21 (1), 43-50.
 9. Brandão, R. A., De Magalhaes, R. F., Garda, A. A., Campos, L. A., Sebben, A., Maciel, N. M. 2012. A new species of *Bokermannohyla* (Anura: Hylidae) from highlands of Central Brazil. *Zootaxa*, 3527, 28-42.
 10. Brandão, R. A., Araújo, A. F. B. 2008 Changes in anuran species richness and abundance resulting from hydroelectric dam flooding in Central Brazil. *Biotropica*, 40, 263-266.
 11. Campiao, K. M., da Silva, R. J., Ferreira, V. L. 2009. Helminth parasites of *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae) from south-eastern Pantanal, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Journal of Helminthology* 83 (4), 345-349.
 12. Campiao, K. M., da Silva, R. J., Ferreira, V. L. 2010. Helminth component community of the paradoxal frog *Pseudis platensis* Gallardo, 1961 (Anura: Hylidae) from south-eastern Pantanal, Brazil. *Parasitology Research*, 106 (3), 747-51.
 13. Campiao, K. M., da Silva, R. J., Ferreira, V. L. 2014. Helminth parasite communities of allopatric populations of the frog *Leptodactylus podicipinus* from Pantanal, Brazil. *Journal of Helminthology*, 88 (1), 1-7.
 14. Campos, F. S., Lage, L. A. R. B. 2013. Checklist of amphibians and reptiles from the Nova Roma Ecological Station, in the Cerrado of the State of Goiás, central Brazil. *Herpetology Notes*, 6 (1), 431-438.
 15. Cintra, C. E. D, Silva, H. L. R, Da Silva, N. J., Garcia, P. C. D., Zaher, H. 2009. A new species of *Trachycephalus* (Amphibia, Anura, Hylidae) from the State of Goiás, Brazil. *Zootaxa*, 1975, 58-68.
 16. Costa, R. C., Facure, K. G., Giaretta, A. A. 2006. Courtship, vocalization, and tadpole description of *Epipedobates flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in southern Goiás, Brazil. *Biota Neotropica*, 6 (1).

17. Costa, T. B., Guimarães, L. D., Bastos, R. P. 2010. Territorial and mating behavior in *Phyllomedusa azurea* (Anura: Hylidae) at a temporary pond in west-central Brazil. *Phyllomedusa*, 9 (2), 99-108.
18. Costa-Pereira, R., Martins, F. I., Sczesny-Moraes, E. A., Brescovit, A. 2010. Predation on young treefrog (*Osteocephalus taurinus*) by arthropods (Insecta, Mantodea and Arachnida, Araneae) in Central Brazil. *Biota Neotropica*, 10 (3), 469-472.
19. Cunha Filho G. A., Schwartz, C. A., Resck, I. S., Murta, M. M., Lemos, S. S., Castro M. S., Kyaw, C., Pires, O. U. Jr., Leite, Jr., Bloch, Jr., Schwartz, E. F. 2005. Antimicrobial activity of the bufadienolides marinobufagin and telocinobufagin isolated as major components from skin secretion of the toad *Bufo rubescens*. *Toxicon*, 45 (6), 777-782.
20. da Silva, M. C., de Oliveira, R. H., Morais, D.H., Kawashita-Ribeiro, R. A., de Brito, E. S., Avila, R. W. 2015. Amphibians and reptiles of a Cerrado area in Primavera do Leste Municipality, Mato Grosso State, Central Brazil. *Salamandra*, 51 (2), 187-194.
21. De Carvalho, T. R., Giaretta, A. A. 2013. Bioacoustics reveals two new syntopic species of *Adenomera Steindachner* (Anura: Leptodactylidae: Leptodactylinae) in the Cerrado of central Brazil. *North-Western Journal of Zoology*, 9 (2), 329-336.
22. de Carvalho, T. R., Martins, L. B., Giaretta, A. A. 2016. A new account for the endangered Cerrado Rocket Frog *Allobates goianus* (Bokermann, 1975) (Anura: Aromobatidae), with comments on taxonomy and conservation. *Acta Herpetologica* 11 (1), 21-30.
23. de Magalhaes, R. F., Garda, A. A., Marques, N. C. S., Brandao, R. A. 2016. Sexual dimorphism and resource utilisation by the Veadeiros waterfall frog *Bokermannohyla pseudopseudis* (Anura: Hylidae). *Salamandra*, 52 (2), 171.
24. de Oliveira, S. L., Silva, D. D. E, Bastos, R. P., de Morais, A. R. 2015. Anuran Jatai in the municipality of covais, state of Goias. *Geoambiente*.
25. Diniz-Filho, J. A. F., Bini, L. M., Bastos, R. P., Vieira, C. M., Souza, M. C., Motta, J. A. O., Pombal, J. P. J., Peixoto, J. C. 2004. Anurans from a local assemblage in central Brazil: linking local processes with macroecological patterns. *Brazilian Journal of Biology*, 64 (1), 41-52.

26. Dorado-Rodrigues, T. F., Layme, V. M. G., Silva, F. H. B., da Cunha, C. N., Strussmann, C. 2015. Effects of shrub encroachment on the anuran community in periodically flooded grasslands of the largest Neotropical wetland. *Austral Ecology*, 40, 547-557.
27. Duleba, S., Ferreira, V. L. 2014. Herpetofauna associated with termite mounds in a pasture, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Herpetological Bulletin*, 127, 10-16.
28. Faria, D. C. D., Signorelli, L, Morais, A. R., Bastos, R. P., Maciel, N. M. 2013. Geographic structure and acoustic variation in populations of *Scinax squalirostris* (A. Lutz, 1925) (Anura: Hylidae). *North-Western Journal of Zoology*, 9 (2), 329-336.
29. Ferreira, A., Mehanna, M. 2012. Seasonal testicular changes in *Dendropsophus minutus* Peters, 1872 (Anura, Hylidae). *Biocell*, 36 (2), 57-62.
30. Ferreira, A., Rosa, A. B. D. S., Mehanna, M. 2009. Cellular organization of the testes in Hylidae and Leptodactylidae, in the Pantanal (Mato Grosso do Sul State, Brazil). *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 31 (4), 447-452.
31. Ferreira, M., Marcia, C., de Aquino Ribas, A. C., de Souza, F. L. 2017. Species composition and richness of anurans in Cerrado urban forests from central Brazil. *Acta Herpetologica*, 12 (2), 157-165.
32. Ferreira, P. M. P., Lima, D. J. B., Debiassi, B. W., Soares, B. M, Machado, K. D., Noronha, J. D., Rodrigues, D. D., Senhorin, A. P., Pessoa, C., Vieira, G. M. 2013. Antiproliferative activity of *Rhinella marina* and *Rhaebo guttatus* venom extracts from Southern Amazon. *Toxicon*. 72, 43-51.
33. Forti, L. R., Mott, T., Struessmann, C. 2013. Breeding biology of *Ameerega braccata* (Steindachner, 1864) (Anura: Dendrobatidae) in the Cerrado of Brazil. *Journal of Natural History*, 47, 35-36.
34. Forti, L. R., Strussmann, C., Mott, T. 2010. Acoustic communication and vocalization microhabitat in *Ameerega braccata* (Steindachner, 1864) (Anura, Dendrobatidae) from Midwestern Brazil. *Brazilian journal of biology*, 70 (1), 211-216.
35. Forti, L. R., Tissiani, A. S. O., Mott, T., Strussmann, C. 2011. Diet of *Ameerega braccata* (Steindachner, 1864) (Anura: Dendrobatidae) from Chapada dos Guimaraes and Cuiaba, Mato Grosso State, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 71 (1), 189-196.

36. Gambale, P. G., Woitovicz-Cardoso, M, Vieira, R. R., Batista, V. G., Ramos, J., Bastos, R. P. 2014. Anuran richness and composition in remnants of Cerrado of Central Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 104 (1), 50-58.
37. Haga, I. A., de Andrade, F. S., Bruschi, D. P., Recco-Pimentel, S. M., Giaretta, A. A. 2017. Unrevealing the leaf frogs Cerrado diversity: A new species of *Pithecopus* (Anura, Arboranae, Phyllomedusidae) from the Mato Grosso state, Brazil. *Plos One*, 12 (9).
38. Haga, I. A, de Carvalho, T. R., de Andrade, F. S., Giaretta, A. A. 2017. Advertisement and aggressive calls of *Pithecopus azureus* (Anura: Phyllomedusidae) from the border of Brazil and Paraguay. *Phyllomedusa*, 16 (1), 47.
39. Heyer, W. R., Munoz, A. M. 1999. Validation of *Eleutherodactylus crepitans* Bokermann, 1965, notes on the types and type locality of *Telatrema heterodactylum* Miranda-Ribeiro, 1937, and description of a new species of *Eleutherodactylus* from Mato Grosso, Brazil (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Proceedings of The Biological Society of Washington*, 112 (1), 1-18.
40. Holmes, R. M., Bocchiglieri, A., Araújo, F. R., da Silva, R. J. 2008. New records of endoparasites infecting *Hypsiboas albopunctatus* (Anura: Hylidae) in a savanna area in Brasília, Brazil. *Parasitology Research*, 102 (4), 621-623.
41. Hoogmoed, M. S., Avila-Pires, T. C. S. 2012. Inventory of color polymorphism in populations of *Dendrobates galactonotus* (Anura: Dendrobatidae), a poison frog endemic to Brazil. *Phyllomedusa, Journal of Herpetology*, 11 (2), 95-115.
42. Kolenc, F., Baldo, D., Borteiro, C., Marangoni, F., Ferraro, D. P., Faivovich, J. 2011. The identity of *Eupemphix fuscomaculatus* Steindachner, 1864 (Amphibia: Anura). *Copeia*, 2011 (4), 513-522.
43. Kopp, K., Signorelli, L., Bastos, R. P. 2010. Temporal distribution and diversity of reproductive modes in anuran amphibians in the Emas National Park and surrounding area, state of Goias, Brazil. *Iheringia Série Zoologia*, 100 (3), 192-200.
44. Leal, D. D. M., Dreyer, C. S., da Silva, R. J., Ribolla, P. E. M., Paduan, K. D., Bianchi, I., O'Dwyer, L. H. 2015. Characterization of Hepatozoon spp. in *Leptodactylus chaquensis* and *Leptodactylus podicipinus* from two regions of

- the Pantanal, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Parasitology Research*, 114 (4), 1541-1549.
45. Leal, D. D. M., O'Dwyer, L. H., Ribeiro, V. C., Silva, R. J., Ferreira, V. L., Rodrigues, R. B. 2009. Hemoparasites of the genus *Trypanosoma* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) and hemogregarines in Anurans of the Sao Paulo and Mato Grosso do Sul States – Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 81 (2), 199-206.
 46. Ledo, R. M. D., de Barros, R. M., Pujol-Luz, J. R. 2012. Sarcophagidae and Calliphoridae related to *Rhinella schneideri* (Anura, Bufonidae), *Bothrops moojeni* (Reptilia, Serpentes) and *Mabuya frenata* (Reptilia, Lacertilia) carcasses in Brasilia, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 56 (3), 377-380.
 47. Lemos, M., Morais, D. H., Carvalho, V. T., D'Agosto, M. 2008. First record of *Trypanosoma chattoni* in Brazil and occurrence of other *Trypanosoma* species in Brazilian frogs (Anura, Leptodactylidae). *Journal of Parasitology*, 94 (1), 148-151.
 48. Lima, A. P., Caldwell, J. P., Strussmann, C. 2009. Redescription of *Allobates brunneus* (Cope) 1887 (Anura: Aromobatidae: Allobatinae), with a description of the tadpole, call, and reproductive behavior. *Zootaxa*, 1988, 1-16.
 49. Maciel, N. M., Vaz-Silva, W., De Oliveira, R. M., Padial, J. M. 2012. A new species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) from the Brazilian Cerrado. *Zootaxa*, 3265 (3265), 43-56.
 50. Magrini, L., Facure, K. G., Giaretta, A. A., da Silva, W. R., Costa, R. C. 2010. Geographic call variation and further notes on habitat of *Ameerega flavopicta* (Anura, Dendrobatidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 45, 89-94.
 51. Martins, L. B., Giaretta, A. A. 2011. A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) from central Brazil. *Zootaxa*, 2880, 41-50.
 52. Martins, L. B., Giaretta, A. A. 2013. Morphological and acoustic characterization of *Proceratophrys goyana* (Lissamphibia: Anura: Odontophrynidae), with the description of a sympatric and related new species. *Zootaxa*, 3750 (4), 301-320.

53. Mazzoni, R., de Mesquita, A. J., Fleury, L. F. F., de Brito, W. M. .E. D., Nunes, I. A., Robert, J., Morales, H., Coelho, A. S. G., Barthasson, D. L., Galli, L., Catroxo, M. H. B. 2009. Mass mortality associated with a frog virus 3-like Ranavirus infection in farmed tadpoles *Rana catesbeiana* from Brazil. *Diseases of aquatic organisms*, 86 (3), 181-191.
54. Melo, M., Fava, F., Pinto, H. B. A., Bastos, R. P., Nomura, F. 2013. Anuran diversity (Amphibia) in the Extractivist Reserve Lado do Cedro, Goiás. *Biota Neotropica*, 13 (2), 205-217.
55. Morais, A. R., Batista, V. G., Gambale, P. G, Signorelli, L, Bastos, R. P. 2012. Acoustic communication in a Neotropical frog (*Dendropsophus minutus*): vocal repertoire, variability and individual discrimination. *Herpetological Journal*, 22 (4).
56. Morais, A. R., Signorelli, L., Gambale, P. G., Kopp, K., Nomura, F., Guimaraes, L. D., Vaz-Silva, W., Ramos, J., Bastos, R. P. 2011. Anuran amphibians associated to water bodies in Southwest of Goias State (Brazil). *Biota Neotropica* 11 (3), 355-363.
57. Mortari, M. R., Schwartz, E. N. F., Schwartz, C. A., Pires, O. R., Santos, M. M., Bloch, C., Sebben, A. 2004. Main alkaloids from the Brazilian dendrobatidae frog *Epipedobates flavopictus*: pumiliotoxin 251D, histrionicotoxin and decahydroquinolines. *Toxicon*, 43 (3), 303-10.
58. Neves, M. O., da Silva, L. A., Akieda, P. S., Cabrera, R., Koroiva, R., Santana, D. J. 2017. A new species of poison frog, genus *Ameerega* (Anura: Dendrobatidae), from the southern Amazonian rain forest. *Zootaxa*, 4221 (1), 71-94.
59. Oda, F. H., Bastos, R. P., Lima, M. A. C. S. 2010. Anuran assemblage in the cerrado of Niquelândia, Goiás state, Brazil: Diversity, local distribution and seasonality. *Biota Neotropica*, 9 (4), 219-232.
60. Pansonato, A., Mott, T., Struessmann, C. 2011. Anuran amphibians' diversity in a northwestern area of the Brazilian Pantanal. *Biota Neotropica*, 11 (4), 77-86.
61. Pansonato, A., Veiga-Menoncello, A. C. P., Mudrek, J. R., Jansen, M., Recco-Pimentel, S. M., Martins, I. A., Strussmann, C. 2016. Two New Species of *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from Eastern Bolivia and Western Brazil. *Herpetologica*, 72 (3), 235-255.

62. Peloso, P. L. V., Sturaro, M. J. 2008. A new species of narrow-mouthed frog of the genus *Chiasmocleis* Mehely 1904 (Anura, Microhylidae) from the Amazonian rainforest of Brazil. *Zootaxa*, 1947, 39-52
63. Pereira, F. B., Campiao, K. M., Luque, J. L., Tavares, L. E. R. 2017. *Parapharyngodon hugoi* n. sp., a new nematode (Oxyuroidea: Pharyngodonidae) of the tree frog *Trachycephalus typhonius* (Linnaeus) from the Brazilian Pantanal, including a key to the congeners from amphibians of the American continent. *Systematic Parasitology* 94 (5).
64. Piatti, L., Souza, F. L., Landgraf, P. 2010. Anuran assemblage in a rice field agroecosystem in the Pantanal of central Brazil. *Journal of Natural History*, 44 (19-20), 1215-1224.
65. Piva, A., Caramaschi, U., De Albuquerque, N. R. 2017. A new species of *Elachistocleis* (Anura: Microhylidae) from the Brazilian Pantanal. *Phyllomedusa*, 16 (2), 143-154.
66. Pombal, J. P., Bilate, M., Gambale, P. G., Signorelli, L., Bastos, R. P. 2011. A new miniature treefrog of the *Scinax ruber* clade from the cerrado of central Brazil (Anura: Hylidae). *Herpetologica*, 67 (3), 288-299.
67. Pombal, J. P., Carvalho, R. R., Canelas, M. A. S., Bastos, R. P. 2010. A new *Scinax* of the *S. catharinae* species group from Central Brazil (Amphibia: Anura: Hylidae). *Zoologia (Curitiba Impresso)*, 27 (5), 795-802.
68. Prado, C. P. A., Uetanabaro, M., Haddad, C. F. B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 29 (1), 19-26.
69. Pugliese, A., Baeta, D., Pombal, J. P. 2009. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from Rocky Montane Fields in Southeastern and Central Brazil. *Zootaxa*, 688.
70. Ramalho, W. P., Batista, V. G., Lozi, L. R. P. 2014. Amphibians and reptiles along the middle Aporé river, central Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 9 (3), 147-160.
71. Rodrigues, D. J., Uetanabaro, M., Lopes, F. S. 2007. Breeding biology of *Phyllomedusa azurea* Cope, 1862 and *P. sauvagii* Boulenger, 1882 (Anura) from the Cerrado, Central Brazil. *Journal of Natural History*, 41 (29-32), 1841-1851.

72. Sabagh, L. T., Ferreira, V. L., Rocha, C. F. D. 2010. Living together, sometimes feeding in a similar way: the case of the syntopic hylid frogs *Hypsiboas raniceps* and *Scinax acuminatus* (Anura: Hylidae) in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 70 (4), 955-959.
73. Santana, D. J., Orrico, V. G. D., São-Pedro, V. A., Feio, R. N. 2013. Distress call of *Hypsiboas leucocheilus* (Caramaschi and Niemeyer, 2003) (Anura, Hylidae). *Herpetology Notes*, 6 (1), 289-293.
74. Santos, D. L., de Andrade, S. P., Victor, E. P., Vaz-Silva, W. 2014. Amphibians and reptiles from southeastern Goiás, Central Brazil. *Check List*, 10 (1), 131.
75. Silva, D. D. E., da Cruz, A. D., Bastos, R. P., Telles, M. P. D., Diniz, J. A. F. 2008. Morphometric and genetic differentiation among populations of *Eupemphix nattereri* (Amphibia, Anura, Leiuperidae) from central Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 98 (4), 493-500.
76. Souza, F. L., Prado, C. P. A., Sugai, J. L. M. M., Ferreira, V. L., Aoki, C., Landgraf, P., Strussmann, C., Avila, R. W., Rodrigues, D. J., Albuquerque, N. R., Terra, J., Uetanabaro, M., Beda, A. F., Piatti, L., Kawashita-Ribeiro, R. A., Delatorre, M., Faggioni, G. P., Demczuk, S. D. B., Duleba, S. 2017. Amphibian diversity of Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 107.
77. Souza, F. L., Uetanabaro, M., Landgraf-Filho, P., Piatti, L., Prado, C. P. A. 2010. Herpetofauna, municipality of Porto Murtinho, Chaco region, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List*, 6 (3), 470-475.
78. Sugai, J. L. M. M., Souza, F. L., Filho, P. L., Sczesny-Moraes, E. A. 2014. *Rhinella scitula* (Caramaschi & Niemeyer, 2003) (Amphibia: Anura: Bufonidae) *Check List*, 10 (3).
79. Sugai, J. L. M. M., Terra, J. de S., Ferreira, V. L. 2014. Anurans of a threatened savanna area in western Brazil. *Biota Neotropica*, 14 (1), e20134058.
80. Telles, M. P. C., Diniz, J. A. F., Bastos, R. P., Soares, T. N., Guimaraes, L. D., Lima, L. P. 2007. Landscape genetics of *Physalaemus cuvieri* in Brazilian Cerrado: Correspondence between population structure and patterns of human occupation and habitat loss. *Biological Conservation*, 139 (1), 37-46.

81. Tessarolo, G., Maciel, N. M., Morais, A. R., Bastos, R. P. 2016. Geographic variation in advertisement calls among populations of *Dendropsophus cruzi* (Anura: Hylidae). *Herpetological Journal*, 26 (3), 219-224.
82. Uetanabaro, M., Souza, F. L., Landgraf Filho, P., Beda, A. F., Brandão, R. A. 2007. Amphibians and reptiles of the Serra da Bodoquena National Park, Mato Grosso do Sul, central Brazil. *Biota Neotropica*, 7 (3), 279-289.
83. Valerio, L. M., Dorado-Rodrigues, T. F., Chupel, T. F., Penha, J., Strussmann, C. 2016. Vegetation Structure and Hydroperiod Affect Anuran Composition in a Large Neotropical Wetland. *Herpetologica*, 72 (3), 181-188.
84. Vaz-Silva, W., Maciel, N., M. 2011. A new cryptic species of *Ameerega* (Anura: Dendrobatidae) from Brazilian Cerrado. *Zootaxa*, 2826, 57-68.