



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

HERPETOFAUNA NA REGIÃO DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA YPÊ, NA REGIÃO SUL DE GOIÁS

LILIAN FREITAS BASTOS

Orientadora: Profa. Dra. Adriana da Silva Santos

Urutaí, maio de 2019



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Vicente Pereira Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Fabiano Guimarães Silva

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Gilson Dourado da Silva

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. André Luís da Silva Castro

Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado

Coordenador

Prof. Dr. Ivandilson Pessoa Pinto de Menezes

Urutaí, maio de 2019

LILIAN FREITAS BASTOS

**HERPETOFAUNA NA REGIÃO DA PEQUENA CENTRAL
HIDRELÉTRICA YPÊ, NA REGIÃO SUL DE GOIÁS**

Orientadora

Prof^a. Dr^a. Adriana da Silva Santos

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano –
Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais
do Cerrado para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)
2019

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

ISSN XX-XXX-XXX

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

BB327h Bastos, Lilian Freitas
Herpetofauna na região da Pequena Central
Hidrelétrica Ypê, na região sul de Goiás / Lilian
Freitas Bastos; orientadora Adriana da Silva Santos.
-- Urutai, 2019.
48 p.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação
em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutai, 2019.

1. Anfíbios. 2. Cerrado. 3. Conservação. 4.
Inventário. 5. Répteis. I. da Silva Santos, Adriana
, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376

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

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Lilian Freitas Bastos

Matrícula: 2017101330940115

Título do Trabalho: Herpetofauna na região da Pequena Central Hidrelétrica Ypê, na região sul de Goiás.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: Pois o mesmo será publicado futuramente em revista de cunho científico.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10/12/2020

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:

- 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;
- 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;
- 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.

Local Urutaí, 05/08/2019.
Data



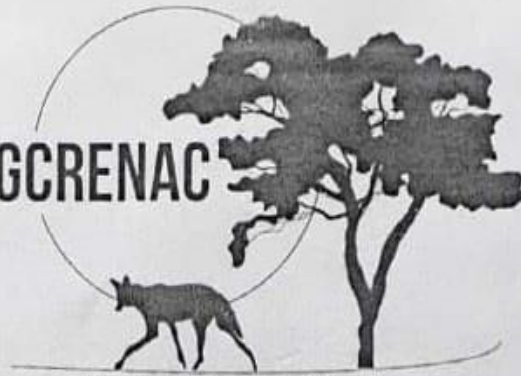
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura da orientadora

PPGCRENAC

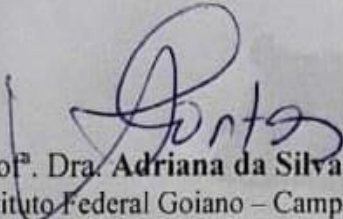


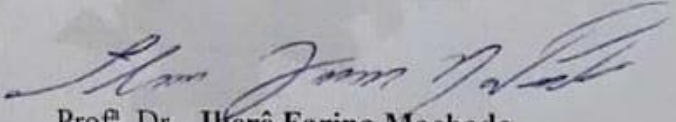
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

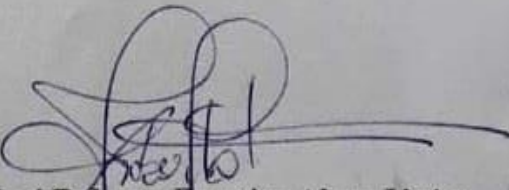
FICHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Título da dissertação:	"Herpetofauna na região do Saque na Central Hidrelétrica Ypê, na região sul de Goiás"
Orientadora:	Profª. Dra. Adriana da Silva Santos
Autora:	Lilian Freitas Bastos

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em 31 de maio de 2019, como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRA EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:


Profª. Dra. **Adriana da Silva Santos**
Instituto Federal Goiano – Campus Urutai
Presidente


Prof. Dr. **Iberê Farina Machado**
Instituto Boitatá de Etnobiologia e Conservação da Fauna
Membro titular


Prof. Dr. **José Roberto Ferreira Alves Júnior**
Instituto Federal Goiano – Campus Urutai
Membro titular

*“Feliz aquele que transfere o que sabe
e aprende o que ensina.”
(Cora Coralina)*

AGRADECIMENTOS

À Deus que me proporcionou força, saúde e coragem para seguir em frente;

Aos meus pais, Antonio e Gláucia que sempre dedicaram pleno amor e compreensão, sendo exemplos e dignos, me incentivando sempre a buscar o que é melhor para mim e apoiando nos momentos mais difíceis;

Aos meus avós (Antonio, Zulda e Deucyles), que mesmo não estando de corpo presente, sempre estarão vivos em meu coração, pois eles sempre foram exemplos, me incentivando a correr atrás dos meus sonhos e, nas horas difíceis, sempre tinham uma palavra de amor e um colo para acalmar;

Aos meus irmãos (Vivian e Samuel), meus sobrinhos (Gabriela, Giovana e Pedro) e avó Salma por todo apoio e amor dedicados;

Ao meu companheiro Wilames por todo carinho, atenção e compreensão;

A todos os familiares e amigos que torceram por mim;

À toda minha base escolar e acadêmica, que fizeram parte de toda esta caminhada, desde as primeiras letras, me ensinando a amar e a buscar cada dia mais conhecimento;

Ao Instituto Federal Goiano – campus Urutaí – pela oportunidade da realização desta pós-graduação;

À equipe da empresa Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. por todo apoio e logística oferecidos, pelo fornecimento dos dados e pelas companhias maravilhosas que tive em campo;

E à Santa Helena Energia pela autorização para utilização dos dados;

À minha orientadora do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí, Adriana da Silva Santos, pela orientação, incentivos, paciência, caráter e amizade;

A todos os amigos que os trabalhos de campo me deram. E não foram poucos;

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta na conclusão deste trabalho, minha eterna gratidão e reconhecimento.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO.....	15
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
1. Área de estudo	16
2. Métodos de amostragem.....	18
3. Análise de dados.....	19
RESULTADOS.....	20
DISCUSSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXO I	39
ANEXO II.....	41

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa demonstrando as áreas de estudo sobre a herpetofauna na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás e sede em evidência..... 16
- Figura 2.** Fitofisionomias amostradas na região da PCH Ypê, sul de Goiás. (A) Mata ciliar; (B) Mata seca semidecídua; (C) Cerradão; (D, E) Ambientes aquáticos artificiais em Mata ciliar e (F) Pastagem..... 18
- Figura 3.** Métodos de amostragem sobre a herpetofauna utilizados na PCH Ypê, na região sul de Goiás. (A) Estação de *pitfall* com formato em Y. (B) Procura ativa determinada por tempo..... 19
- Figura 4.** Curva de rarefação das espécies amostradas da herpetofauna na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás pelos métodos de *pitfall* e procura ativa limitada por tempo..... 23
- Figura 5.** Dendrograma da análise de agrupamento em relação à composição das espécies da herpetofauna, a partir das medidas de similaridade nas diferentes fitofisionomias do Cerrado encontrada na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás..... 24
- Figura 6.** Demonstração entre a variação sobre a abundância de anfíbios de acordo com a precipitação média mensal registrada para a região da PCH Ypê, na região sul de Goiás, entre os meses de abril de 2015 e outubro de 2018..... 25
- Figura 7.** *Box-plot* para anfíbios apresentando variações entre abundância e relacionando entre as estações de seca e chuva na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás..... 25
- Figura 8.** Demonstração entre a variação sobre a abundância de répteis de acordo com a precipitação média mensal registrada para a região da PCH Ypê, na região sul de Goiás, entre os meses de abril de 2015 e outubro de 2018..... 26
- Figura 9.** *Box-plot* para répteis apresentando variações entre abundância e relacionando entre as estações de seca e chuva na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás..... 26
- Figura 10.** Quantidade de espécies observadas no encontro ocasional (EO), e pelos métodos de procura ativa limitada por tempo (PALT) e *pitfall* (PT)..... 27
- Figura 11.** Alguns anuros da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Rhinella diptycha*; (B) *Barycholos ternetzi*; (C) *Boana albopunctata*; (D) *Boana paranaíba*; (E) *Boana multifasciata*; (F) *Boana raniceps*; (G) *Dendropsophus rubicundulus*; (H) *Dendropsophus minutus*; (I) *Dendropsophus nanus*; (J) *Pseudis bolbodactyla*; (L) *Pseudis paradoxa*; (M) *Scinax fuscomarginatus*; (N) *Scinax fuscovarius*; (O) *Trachycephalus typhoni*; (P) *Physalaemus centralis* 28
- Figura 12.** Alguns anuros da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Physalaemus cuvieri*; (B) *Physalaemus nattereri*; (C) *Pseudopaludicola falcipes*; (D) *Adenomera andreae*; (E) *Leptodactylus fuscus*; (F) *Leptodactylus labyrinthicus*; (G) *Leptodactylus latrans*; (H) *Leptodactylus mystaceus*; (I) *Leptodactylus mystacinus*; (J) *Leptodactylus podicipinus*; (L) *Leptodactylus pustulatus*; (M) *Chiasmocleis albopunctata*; (N) *Dermatonotus muelleri*; (O) *Elachistocleis cesarii*; (P) *Pithecopus azureus*..... 29
- Figura 13.** Alguns répteis da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Phrynops geoffroanus*; (B) *Paleosuchus palpebrosus*; (C) *Hemidactylus mabouia*; (D) *Copeoglossum nigropunctatum*; (E) *Notomabuya frenata*; (F) *Norops brasiliensis*; (G) *Norops chrysolepis*; (H) *Iguana iguana*; (I) *Tropidurus oreadicus*; (J) *Tropidurus torquatus*; (L) *Ophiodes striatus*; (M) *Micrablepharus maximiliani*; (N) *Ameiva ameiva*; (O) *Salvator merianae*; (P) *Tupinambis teguixin*..... 30

Figura 14. Alguns répteis da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Amphisbaena vermicularis*; (B) *Amerotyphlops brongersmianus*; (C) *Boa constrictor*; (D) *Eunectes murinus*; (E) *Chironius flavolineatus*; (F) *Spilotes pullatus*; (G) *Leptodeira annulata*; (H) *Apostolepis ammodites*; (I) *Helicops angulatus*; (J) *Helicops modestus*; (L) *Philodryas olfersii*; (M) *Philodryas nattereri*; (N) *Oxyrhopus guibei*; (O) *Oxyrhopus petolarius*; (P) *Phimophis guerini*..... 31

Figura 15. Alguns répteis da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Erythrolamprus poecilogyrus*; (B) *Erythrolamprus reginae*; (C) *Xenopholis undulatus*; (D) *Xenopholis undulatus*; (E) *Bothrops moojeni*; (F) *Crotalus durissus* 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos pontos de amostragem sobre a herpetofauna em relação aos municípios de abrangência, área de cada fragmento e fitofisionomia da região da PCH Ypê, sul de Goiás	17
Tabela 2 - Lista das espécies encontradas na região da PCH Ypê, contendo abundância (N) e riqueza por fitofisionomia (CD – cerradão, MC – mata ciliar, MSS – mata seca semidecídua e PA – pastagem). Endemismos e status de conservação (CITES – <i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> , IUCN – <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade)	20
Tabela 3 - Demonstrativo relacionando as fitofisionomias, tamanho das áreas amostrais com a riqueza e abundância da herpetofauna encontrada na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás	23
Tabela 4 - Dados do INMET (2019) sobre a precipitação total na estação meteorológica do município de Rio Verde -GO (OMM 83470) e abundância de anfíbios e répteis na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás, durante a temporada de abril de 2015 a outubro de 2018	24
Tabela 5 - Dados sobre a herpetofauna, encontrados em empreendimentos hidrelétricos e em duas unidades de conservação no bioma Cerrado	33

Herpetofauna na região da Pequena Central Hidrelétrica Ypê, na região sul de Goiás

Lilian Freitas Bastos^{1,3,*}, Rafael Martins Valadão², Adriana da Silva Santos³

¹ Égis Engenharia e Consultoria Ltda., Anápolis, GO, Brasil.

² Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios, Goiânia, GO, Brasil.

³ Instituto Federal Goiano, Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Urutaí, GO, Brasil.

*Autor para correspondência: Lilian Freitas Bastos, e-mail: lilifbastos@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a composição da herpetofauna na PCH Ypê, localizada entre os municípios de Acreúna, Santa Helena de Goiás, Santo Antonio da Barra e Turvelândia no estado de Goiás, sendo considerada uma área com remanescentes de Cerrado no sul de Goiás, com amostragens em mata ciliar, mata seca semidecídua, cerradão e pastagens. Comparamos a riqueza de espécies e número de avistamentos entre fitofisionomias; além do período chuvoso e seco do ano, métodos de amostragem e endemismo para o Cerrado para a área. Foram realizadas 15 campanhas em 12 pontos ao longo do rio Verdão. Utilizando *pitfalls* (48.000 baldes/dia) e procura ativa limitada por tempo (1.200 horas/observador), foram registradas 75 espécies (37 anfíbios e 38 répteis - um Testudines, um Crocodylia e 36 Squamata: 14 lagartos, uma anfisbênia e 21 de serpentes). A riqueza estimada via *Jackknife II* foi de 78 espécies, aproximando do esperado para a região. Foram contabilizados 4.115 avistamentos: 1.757 (42,7%) indivíduos de 50 espécies no cerradão; 1.743 (42,3%) de 64 na mata ciliar; 547 (13,4%) de 34 espécies na mata seca semidecídua, e 68 (1,6%) de 14 espécies em áreas de pastagem. No período chuvoso, cuja média de precipitação foi de 179 mm, registramos 29 espécies, já na seca (35 mm de chuva em média), registramos 23 espécies. A procura ativa limitada por tempo se mostrou mais eficiente, apresentando para anfíbios 36 espécies e 22 de répteis, já nos *pitfalls* 19 anfíbios e 17 répteis. Das espécies de anfíbios registradas 27% são endêmicas, e estas quando comparadas ao Cerrado, representam 9,2%, sendo elas: *Barycholos ternetzi*, *Dendropsophus cruzi*, *Dendropsophus rubicundulus*, *Ololygon centralis*, *Scinax constrictus*, *Physalaemus centralis*, *Physalaemus nattereri*, *Leptodactylus pustulatus*, *Chiasmocleis albopunctata* e *Pithecopus azureus*. Em relação aos répteis endêmicos registrados foram 5,3%, sendo eles *Bothrops moojeni* e *Xenopholis undulatus*, apresentando sobre o total para o bioma 1,9%. Através destes dados é possível perceber a importância destes fragmentos na conservação da herpetofauna local.

Palavras-chave: Anfíbios, Cerrado, Conservação, Inventário, Répteis.

Herpetofauna at the area of the PCH Ypê (*Ypê Small Hydroelectric Power Plant*), in the southern State of Goiás, Brazil.

Lilian Freitas Bastos^{1,3,*}, Rafael Martins Valadão², Adriana da Silva Santos³

¹ Égis - Engineering and Consulting Company, Anápolis, Goiás, Brazil.

² Chico Mendes Institute for the Biodiversity Conservation (ICMBio) - National Center for the Reptiles and Amphibians Conservation (RAN), Goiânia, Goiás, Brazil.

³ Federal Institute of Goiás State (IF-Goiano) - Pos-Graduated Program in Natural Resources Conservation of the Bioma Cerrado, Urutaí, Goiás, Brazil.

*Mailing author: Lilian Freitas Bastos, email: lilifbastos@yahoo.com.br

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the herpetofauna composition at the area of the *Ypê Small Hydroelectric Power Plant* (PCH Ypê), which is located between the municipalities of Acreúna, Santa Helena, Santo Antônio da Barra and Turvelândia, all of them situated in the State of Goiás, Brazil. The above-mentioned area is considered as being a remnant of the Cerrado Bioma, in southern Goiás, with its representative samples of riparian forest, semi-deciduous dry forest, 'Cerradão' (which is a more conspicuous type of Cerrado), and pastures as well. We compared the species richness and the number of sightings, among different phytophysionomies and between rainy and dry periods of the year. Also, for each studied area, we tested and compared the sampling methods that were applied, as well as the endemisms related to such a rich Bioma. 15 campaigns were carried out at 12 points along the Verdão River. By using pitfalls (48,000 buckets/day), and also by using the time-limited active search (1,200 hours/observer), it was possible to record 75 species (37 amphibians and 38 reptiles - one Testudines, one Crocodylia and 36 Squamata: 14 lizards, one amphibenia and 21 snakes). The estimated richness, via *Jackknife II*, was 78 species and such a number is close to the expected richness for the region covered by the present study. A total of 4,115 sightings were recorded: 1,757(42.7%) individuals from 50 species in the Cerradão; 1,743(42.3%) individuals from 64 species in the riparian forest; 547(13.4%) individuals from 34 species in semi-deciduous dry forest, and 68(1.6%) individuals from 14 species in pasture areas. During the rainy season, with an average rainfall of 179 mm, we recorded 29 species, while in the dry season (35 mm of average rainfall), we recorded 23 species. Considering the sampling method, we can state that the time-limited active search was more efficient - 36 amphibian species and 22 reptile species. However, by pitfalls alone, it was possible to record 19 amphibians and 17 reptiles. As for all the amphibian registered species, we have found that 27% are endemic to the region, and when compared to Cerrado, they represent 9.2%. They are: *Barycholos ternetzi*, *Dendropsophus cruzi*, *Dendropsophus rubicundulus*, *Oloolygon centralis*, *Scinax constrictus*, *Physalaemus centralis*, *Physalaemus nattereri*, *Leptodactylus pustulatus*, *Chiasmocleis albopunctata* e *Pithecopus azureus*. Regarding to the recorded reptiles (02 species - *Bothrops moojeni* and *Xenopholis undulatus*), we found 5.3% of endemism, which represents 1.9% for the total Cerrado biome. Through these data it was possible for us to perceive and evaluate the importance of such fragments for the conservation of herpetofauna, at the sampled region.

Keywords: Amphibians, Cerrado Bioma, Conservation, Inventory, Reptiles.

Introdução

O Cerrado é considerado a segunda maior e mais distinta unidade fisiográfica da América do Sul, podendo ser considerada a mais ameaçada savana tropical do mundo (Ab'Saber 1977, Silva & Bates 2002, Serviço Florestal Brasileiro 2013). É também considerada um dos 25 *hotspots* mundiais da biodiversidade, possuindo uma das maiores riquezas em biodiversidade, altas taxas de endemismos de espécies da flora e altamente ameaçado por atividades antrópicas (Myers et al. 2000, MMA 2019). A principal ameaça à biodiversidade do Cerrado surge a partir da contínua modificação de paisagens naturais em construção de hidrelétricas, áreas urbanas, terras agrícolas ou pastagens, bem como de reflorestamento de grandes áreas com espécies exóticas (Machado & Lamas 1996). Dados atuais sobre o desmatamento do Cerrado revelaram que 45% da área original foi alterada, dando espaço a atividades agropastoris, e que apenas 6,4% da área original está oficialmente preservada em unidades de conservação (Serviço Florestal Brasileiro 2013, Mapbiomas 2019).

As usinas hidrelétricas de pequeno porte, conhecidas como pequenas centrais hidrelétricas (PCH) (Agência Nacional de Energia Elétrica 2015), se encontram em fase de expansão no Brasil, ocupando o terceiro lugar em produção de energia nacional (3,38%). Quando comparadas com usinas hidrelétricas de grande porte, estas apresentam baixo fator de impacto ambiental por serem, geralmente, próximas ao núcleo consumidor, possuir área represada menor, baixos custos para implantação, prazos menores para estar em operação, obtenção de incentivos legais e solução rápida quanto ao fato de distribuição de energia. Os impactos que podem ocorrer durante a instalação de uma pequena central hidrelétrica são dentre eles: inundação de áreas adjacentes, aumento do nível dos rios, mudança do curso d'água, supressão da flora, e como consequência disso a diminuição dos habitats da fauna, acarretando a morte ou a dispersão de indivíduos (Candiani et al. 2013, Demarco et al. 2018).

Sendo assim, com o desmatamento das florestas há a transformação de áreas, que antes eram contínuas, em vários fragmentos isolados e com tamanhos diferentes. Estas parcelas que possuem sua área menor que 100 ha e onde há forte influência de atividades antrópicas, a perda de habitat pode influenciar drasticamente a biodiversidade, acarretando inclusive extinções locais para diversos componentes da fauna (Gascon et al. 2000). Estudos realizados nestas áreas fragmentadas demonstram a importância destas para conservação da biodiversidade, que sem a devida proteção populações podem ser reduzidas ou extintas (Bruner et al. 2001). As áreas fragmentadas de Cerrado, considerando que em sua maioria não há conexões com outras áreas verdes, dificulta os processos de dispersão, elevando a frequência de cruzamentos endogâmicos e reduzindo a variabilidade genética (Colli et al. 2003).

A manutenção de áreas naturais tem importância na melhoria do clima, da qualidade do ar, água e solo, devido à presença de vegetação, do solo não impermeabilizado e a diversificada fauna local (Mantovi 2006). O tamanho e a distribuição destas áreas verdes têm implicações ecológicas e sociais. Do ponto de vista ecológico, quanto maior o tamanho do fragmento, supõe-se que haja maior diversidade e riqueza de espécies (Päcke & Aldunce 2010). De maneira geral, a redução do ambiente natural é a principal ameaça para a perda da diversidade, e os impactos sobre as espécies podem ser facilmente observados (Rodrigues 2005). Ainda há o desmatamento, que altera significativamente a dinâmica na ciclagem de nutrientes, a manutenção dos microambientes e a aceleração dos processos erosivos do solo, esta fragmentação também causa alterações microclimáticas, acentuando o efeito de borda e promovendo o isolamento e a redução de espécies (Barbo 2009).

A degradação do solo, dos ecossistemas nativos e a introdução de espécies exóticas é considerada a maior ameaça para herpetofauna, entre outros animais (Klink & Machado 2005). Espécies animais são mais sensíveis aos impactos causados por esta degradação, principalmente as que dependem dos ambientes florestais, pois são sensíveis às temperaturas elevadas das formações abertas. Já espécies de ambientes savânicos e de formações abertas (campestres) são mais resistentes, entretanto com a destruição total de seus habitats, esses animais poderão se extinguir (Rodrigues 2005).

As espécies da herpetofauna brasileira descritas até o momento são: 795 espécies de répteis, sendo 36 Testudines, seis Crocodylia e 753 Squamata (72 anfisbenas, 276 lagartos e 405 serpentes), com isto o Brasil é considerado o 3º maior em riqueza de répteis no mundo (Costa & Bérnils 2018). Em relação à lista de anfíbios estão identificadas 1.136 espécies, sendo 1.093 de anuros (sendo duas espécies exóticas), 38 de cecílias e cinco espécies de salamandras (Segalla et al. (2019). Devido à sua diversificação ecológica e sensibilidade às mudanças ambientais, os répteis e anfíbios são considerados bioindicadores importantes na seleção e gestão de áreas para conservação, sendo inventários faunísticos fontes diretas e confiáveis de informação sobre componentes da biodiversidade (Martins & Molina 2008, Silveira et al. 2010). Além disso, a composição de espécies da biota local pode permitir avaliar a eficácia dos planos de ação e conservação das comunidades faunísticas (Argel-de-Oliveira 1993).

Apesar dos impactos que o Cerrado vem sofrendo, este apresenta a maior proporção de endemismos entre os Tetrápodes, sendo que o último grande inventário contabilizou 267 espécies de répteis Squamata, e destas 103 são endêmicas (Machado et al. 2004, Nogueira et al. 2011). E em relação aos anfíbios, foram registradas para o Cerrado 209 espécies, e destas 108 são endêmicas. Esta alta diversidade pode ser explicada pela elevada heterogeneidade de fitofisionomias nesta unidade fisiográfica, acarretando elevada taxa de endemismos e inserindo o Cerrado entre os 25 *hotspots* e sendo considerados área prioritária para conservação da biodiversidade (Valdujo et al. 2012, Myers et al.

(2000).

Os objetivos desta pesquisa foram: a) determinar a riqueza, composição e abundância da herpetofauna na região da Pequena Central Hidrelétrica Ypê; b) comparar o uso de hábitat das espécies entre os ambientes; c) variação temporal entre os períodos de seca e chuva; d) comparação entre métodos de amostragem; e) verificar nível de endemismo e categoria de conservação das espécies com a finalidade de subsidiar ações de conservação para a herpetofauna local.

Material e Métodos

1. Área de estudo

A barragem da Pequena Central Hidrelétrica Ypê (PCH Ypê), com 380 hectares, localiza-se no Rio Verdão (bacia do Paraná e sub-bacia Paranaíba), ($17^{\circ}44'20''S$ e $50^{\circ}26'58''O$). Em uma região com vegetação característica do Cerrado, distribuída na forma de fragmentos de diferentes dimensões, em uma matriz de atividades agropastoris, nos municípios de Acreúna, Santa Helena de Goiás, Santo Antônio da Barra e Turvelândia (Figura 1) (Ab'Saber 1983, Santa Helena Energia 2015, MME 2016, ANEEL 2018). Estes municípios estão localizados na porção sul do estado de Goiás, onde mais de 70% de sua área é ocupada pelo setor da agricultura, as áreas contendo vegetação nativa são esparsas, sendo caracterizadas por fragmentos em meio às plantações (Sano et al. 2007).

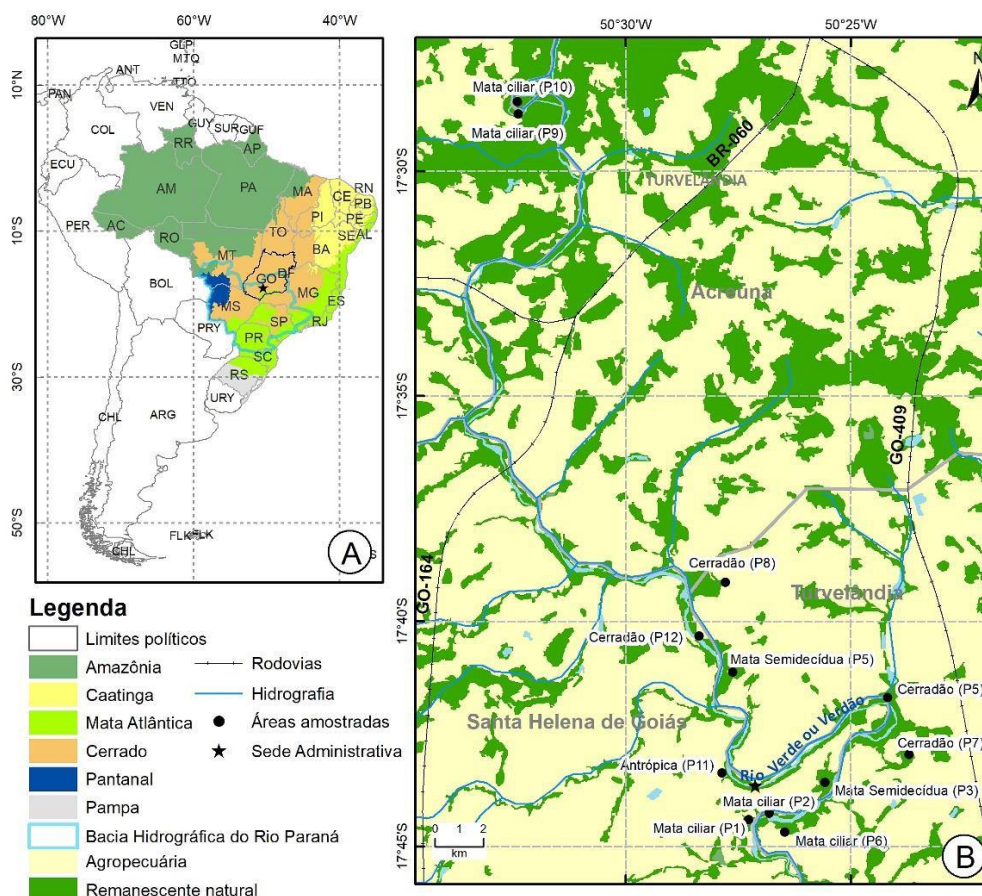


Figura 1. Mapa demonstrando as áreas de estudo sobre a herpetofauna na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás e sede em evidência.

O clima da região é tropical, do tipo Aw, tendo duas estações definidas: inverno seco e verão chuvoso, com médias anuais de temperatura a 24,3°C e precipitação de 1.539 mm (Climate-data 2019). Foram coletadas as variações trimestrais sobre a média da precipitação total entre abril de 2015 e outubro de 2018, onde estes dados foram obtidos a partir do site do Inmet (2019), na estação meteorológica de Rio Verde (OMM 83470), município que se encontra cerca de 38 km de Santa Helena de Goiás, sendo considerado o mais próximo que possui este tipo de leitura, visto que o município de Santa Helena de Goiás não possui coleta de dados meteorológicos.

Foram amostrados 12 pontos, distribuídos ao longo do Rio Verdão, compostos por fragmentos de diferentes dimensões, totalizando aproximadamente 750 hectares (Tabela 1). Tais fragmentos são compostos predominantemente pelas seguintes fitofisionomias (Ribeiro & Walter 2008, Bastos & Ferreira 2010):

- Mata ciliar: Pontos 01, 02, 06, 09 e 10 (Figura 2A) - vegetação encontrada às margens de rios de médio a grande porte, onde há o predomínio de árvores que possuem em torno de 25 a 30 metros de altura, não formam corredores. Perde parte de suas folhas em determinadas épocas do ano, formando serapilheira que serve de abrigo e onde algumas espécies da herpetofauna podem encontrar alimento.
- Mata seca semidecídua: Pontos 03 e 05 (Figura 2B) - vegetação encontrada, geralmente, em áreas de interflúvio, o solo é considerado com alto teor de nutrientes. Na época de seca, perde parcialmente suas folhas, que são acumuladas no solo formando serapilheira. Apresenta árvores que medem em torno de 15 a 25 metros.
- Cerradão: Pontos 04, 07, 08 e 12 (Figura 2C) - vegetação apresentando árvores que medem em torno de oito a 15 metros de altura, entretanto, em seu interior há a entrada de maior luminosidade, acarretando assim menor produção de serapilheira, quando comparado com os tipos acima.
- Pastagem: Ponto 11: (Figura 2F) - predomínio de gramíneas do tipo *Brachiaria* sp. e algumas espécies frutíferas exóticas dispersas.
- Ambientes aquáticos artificiais, provenientes da formação do reservatório da hidrelétrica nos pontos 05 e 08, além do barramento de cursos d'água naturais em ambientes originalmente de vereda para construção de açudes nos pontos 04, 07 e 10 (Figura 2D e 2E).

Tabela 1. Descrição dos pontos de amostragem sobre a herpetofauna em relação aos municípios de abrangência, área de cada fragmento e fitofisionomia da região da PCH Ypê, sul de Goiás.

Ponto	Municípios	Área (ha)	Fitofisionomia
1	Santa Helena de Goiás	125,0	Mata ciliar/Ambiente alagado
2	Santa Helena de Goiás	18,3	Mata ciliar
3	Santa Helena de Goiás	98,9	Mata seca semidecídua
4	Turvelândia	22,5	Cerradão/Ambiente alagado
5	Turvelândia	37,4	Mata seca semidecídua
6	Turvelândia	104,0	Mata ciliar
7	Turvelândia	86,4	Cerradão
8	Turvelândia e Acreúna	139,0	Cerradão/Ambiente alagado
9	Santo Antônio da Barra	38,9	Mata ciliar
10	Santo Antônio da Barra	26,6	Mata ciliar
11	Santa Helena de Goiás	28,0	Pastagem
12	Turvelândia	25,9	Cerradão

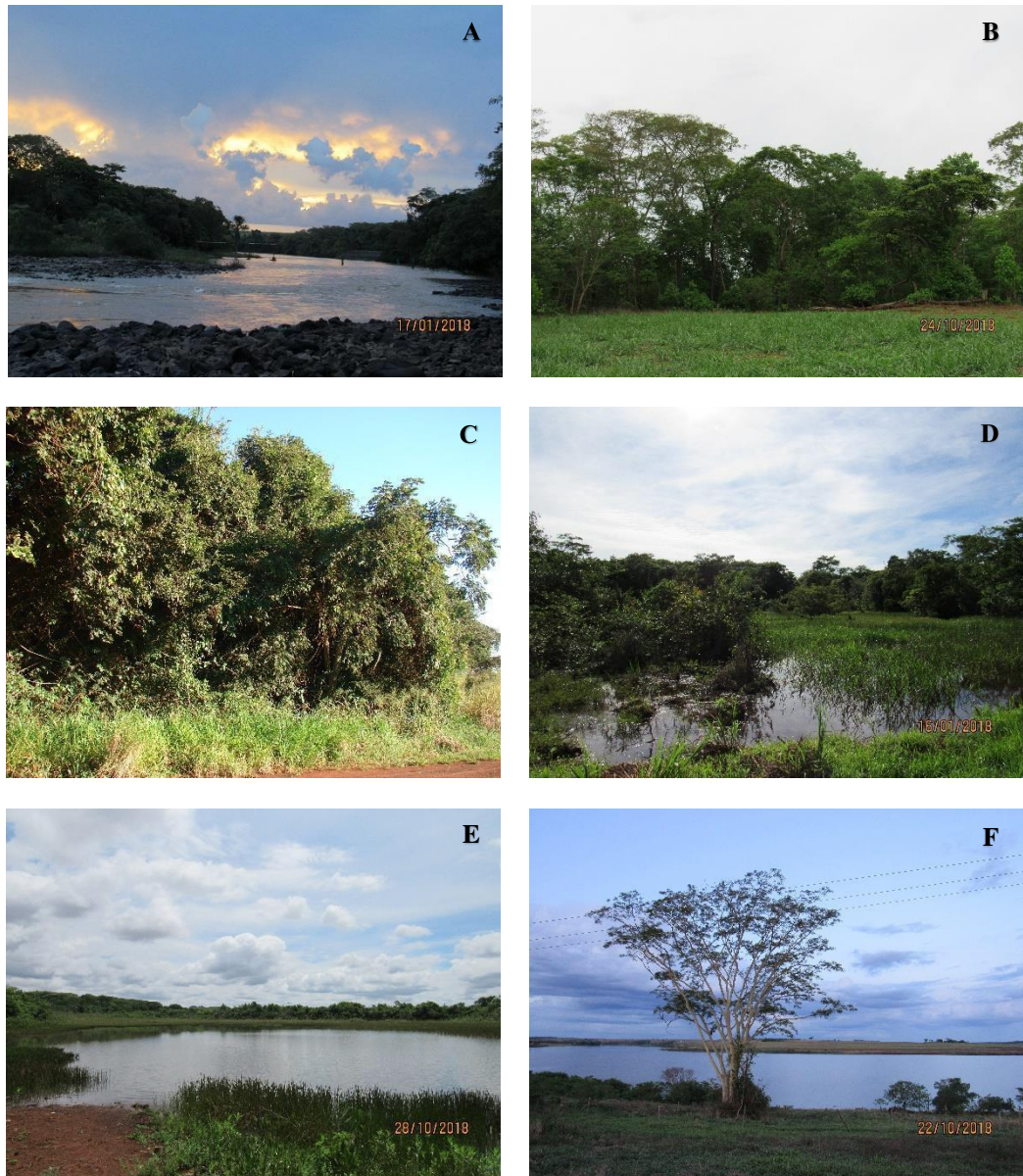


Figura 2. Fitofisionomias amostradas na região da PCH Ypê, sul de Goiás. (A) Mata ciliar; (B) Mata seca semidecídua; (C) Cerradão; (D, E) Ambientes aquáticos artificiais em Mata ciliar e (F) Pastagem.

2 Métodos de amostragem

As amostragens foram realizadas em 15 campanhas com periodicidade trimestral, entre abril de 2015 a outubro de 2018. A herpetofauna foi amostrada a partir de dois métodos: utilização de armadilhas de interceptação e queda com cerca guia (*pitfall*) (Figura 3A) e procura ativa limitada por tempo (Figura 3B). Os encontros ocasionais foram registrados com a finalidade de compor a lista de espécies, porém por não se tratar de metodologia amostral, estes dados não foram computados nas análises estatísticas.

Em cada ponto amostral foram montadas duas estações de *pitfall* dispostos em “Y”, sendo uma próxima a borda e a outra ao centro do fragmento, com duas vistorias diárias para evitar a morte dos animais capturados. Cada estação consistiu na instalação de baldes plásticos de 60 litros (quatro por estação) (sendo estes perfurados para que não haja o acúmulo de água da chuva e colocados pedaços de isopor e serapilheira). Estes baldes foram conectados por lona plástica com 4,0 m de extensão e 50 cm de altura, fixadas com estacas de madeira e presas por grampos (Figura 3A). O esforço amostral total dessas estações foi de 48.000 baldes/dia (Cechin & Martins 2000). Ao final de cada campanha os baldes foram fechados e colocado um peso sobre as tampas, para evitar sua abertura acidental.



Figura 3. Métodos de amostragem sobre a herpetofauna, utilizados na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás. (A) Estação de *pitfall* com formato em Y. (B) Procura ativa determinada por tempo.

O método de procura ativa limitada por tempo, foi realizado nos períodos diurno e noturno, com o intuito de abranger o horário de atividade de todas as espécies da herpetofauna. Durante a procura ativa limitada por tempo foram revirados troncos caídos, pedras, cupinzeiros, serapilheira, buracos e outros possíveis abrigos, além dos dosséis a procura de espécies arborícolas. Os espécimes foram observados através de captura e/ou coleta, avistamento e vocalização. Já neste método foi despendido um total de 1.200 horas/observador (Campbell & Christman 1982). Espécimes encontrados durante o período do estudo, porém fora das amostragens supracitadas, foram considerados com encontro ocasional, serviram para a lista de espécies local, entretanto foram excluídos das análises dos dados e comparação entre as fitofisionomias.

A captura dos espécimes foi realizada manualmente ou com o auxílio de gancho herpetológico. Sacos de pano e de plástico foram utilizados para acomodação e transporte dos indivíduos. Para identificação dos espécimes capturados foram identificados utilizando-se guias de campo (Argôlo 2004, Marques et al. 2005, Lima et al. 2006, Uetanabaro et al. 2008, Vitt et al. 2008, São-Pedro, Costa & Feio 2009, Puerto & Lopes 2013, Morato et al. 2018), CD's e sites de vocalização (Toledo et al. 2007, FNJV 2019, Fonzoo 2019) bem como comparação com espécimes depositados nas Coleções: Zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG) e Herpetológica do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da PUC Goiás (CEPB-UCG).

Os indivíduos capturados foram fotografados com câmera Canon SX50, destes, até três por espécie foram eutanasiados segundo o que normatiza a Resolução nº 301, de 8 de dezembro de 2012 do Conselho Federal de Biologia, por meio da injeção de anestésico (cloridrato de lidocaína), em seguida fixados em formol a 10% por 24 horas, sendo posteriormente, preservados em galão contendo álcool 70% e depositados na coleção zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG) (Anexo I). Os indivíduos remanescentes foram soltos próximos ao local de captura.

3. Análise de dados

A ordem filogenética e nomenclatura utilizadas para anfíbios e répteis, seguiram as da Sociedade Brasileira de Herpetologia (Segalla et al. 2019, Costa & Bérnils 2018). Quanto aos endemismos no Cerrado foi utilizado Nogueira e colaboradores (2010) para répteis e Valdujo e colaboradores (2012) para os anfíbios. Em relação a classificação do estado de conservação das espécies foi utilizado o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume IV – répteis (ICMBio 2018a) e volume V – anfíbios (ICMBio 2018b). As espécies consideradas de interesse médico foram aquelas com risco potencial de acidentes aos seres humanos e animais domésticos, e as exóticas, aquelas que não possuem registros para o Brasil.

Para verificar a eficiência da amostragem, foi realizada a comparação entre o número de espécies registradas durante as campanhas com o número de espécies esperado, para isto foi executada a rarefação dos dados a partir de 1000 aleatorizações e construídas curvas de estimativa de riqueza (*Jackknife* de 2ª ordem), utilizando o software EstimateS (versão 9.1.0) (Colwell 2015) e o Statistica 7.0 (Statsoft 2005).

Para comparação da comunidade da herpetofauna na PCH Ypê com as demais unidades biogeográficas do Cerrado foi utilizado o método de agrupamento hierárquico por distância UPGMA (*Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages* – Sokal & Michener 1958), por meio do programa *MultiVariate Statistical Package* (Kovac 2007) considerando-se presenças e ausências das espécies por unidade fitogeográfica.

Para demonstrar as diferenças entre os ambientes e métodos de amostragem foi utilizado o programa Excel (2016). E para avaliar a diferença entre as estações de chuva e seca os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Os dados que apresentaram normalidade foram aplicados o teste t, e os que não possuíam normalidade foi executado o Kruskal Wallis, utilizando o software *SPSS Statistics* (versão 23) (IBM 2016).

Resultados

No total, foram registradas 75 espécies durante o estudo, sendo 37 anfíbios, divididas em uma ordem e seis famílias, onde a família Hylidae foi a mais expressiva apresentando 51,3% das espécies encontradas. Já para os répteis foram 38 espécies, divididas em três ordens, sendo uma espécie de Testudines de uma família, uma espécie de Crocodylia em uma família, e Squamata com 36 espécies distribuídas em 16 famílias: nove famílias de lagartos com 14 espécies, uma família de anfisbênia com uma espécie e seis famílias de serpentes com 21 espécies, onde esta última se destacou a família Dipsadidae, manifestando 34,2% das espécies registradas. Foram realizados 4115 avistamentos, captura ou coleta, sendo distribuídos nas seguintes fitofisionomias, para o cerrado 1.757 avistamentos (42,7%), mata ciliar com 1.743 (42,3%), mata seca semidecídua 547 (13,4%) e área de pastagem 68 (1,6%) (Tabela 2).

Tabela 2. Lista das espécies encontradas na região da PCH Ypê, contendo abundância (N) e riqueza por fitofisionomias (CD – cerrado, MC – mata ciliar, MSS – mata seca semidecídua e PA – pastagem); endemismos e status de conservação (CITES – *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, IUCN – *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Táxon	N	Fitofisionomias					STATUS		
		CD	MC	MSS	PA	End	CITES	IUCN	ICMBio
Classe Amphibia									
Ordem Anura									
Família Bufonidae									
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	109	38	38	32	1	-	-	LC	-
Família Craugastoridae									
<i>Barycholos ternetzi</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	5	-	5	-	-	X	-	LC	-
Família Hylidae									
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	26	26	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Boana paranaiba</i> (Carvalho, Giaretta & Fature, 2010)	7	2	4	1	-	-	-	NE	-
<i>Boana multifasciata</i> (Günther, 1859)	48	19	22	6	1	-	-	LC	-
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	431	172	218	36	5	-	-	LC	-
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	10	10	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Dendropsophus cruzi</i> (Pombal & Bastos, 1998)	164	117	36	11	-	X	-	LC	-
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	273	123	139	11	-	-	-	LC	-
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	181	86	83	12	-	-	-	LC	-
<i>Dendropsophus</i> sp.	4	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	11	11	-	-	-	X	-	LC	-
<i>Oloolygon centralis</i> (Pombal & Bastos, 1996)	7	4	2	1	-	X	-	LC	-
<i>Pseudis bolbodactyla</i> A. Lutz, 1925	2	-	2	-	-	-	-	LC	-
<i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Scinax constrictus</i> Lima, Bastos & Giaretta, 2004	33	7	26	-	-	X	-	LC	-
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	225	106	94	25	-	-	-	LC	-
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	183	83	83	10	7	-	-	LC	-
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	74	72	2	-	-	-	-	LC	-
<i>Scinax</i> sp.	6	4	2	-	-	-	-	-	-
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	17	5	6	5	1	-	-	LC	-
Família Leptodactylidae									
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	329	218	59	51	1	X	-	LC	-
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	431	137	247	45	2	-	-	LC	-
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	13	5	3	2	3	X	-	LC	-

Táxon	N	Fitofisionomias				STATUS				
		CD	MC	MSS	PA	End	CTES	IUCN	ICMBio	
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	10	1	4	5	-	-	-	LC	-	
<i>Adenomera</i> sp.	54	18	36	-	-	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	527	185	181	127	34	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	9	3	4	2	-	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	182	85	67	30	-	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	3	-	3	-	-	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	38	5	26	5	2	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	344	80	182	82	-	-	-	LC	-	
<i>Leptodactylus pustulatus</i> (Peters, 1870)	54	42	10	2	-	X	-	LC	-	
Família Microhylidae										
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	6	5	1	-	-	X	-	LC	-	
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	98	29	42	24	3	-	-	LC	-	
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	10	2	7	1	-	-	-	LC	-	
Família Phyllomedusidae										
<i>Pithecopus azureus</i> (Cope, 1862)	10	-	10	-	-	X	-	DD	-	
Classe Reptilia										
Ordem Testudines										
Família Chelidae										
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	2	-	2	-	-	-	-	NE	-	
Ordem Crocodylia										
Família Alligatoridae										
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)	20	14	6	-	-	-	II	LC	-	
Ordem Squamata										
Subordem Sauria										
Família Gekkonidae										
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	4	-	4	-	-	-	-	NE	-	
Família Sphaerodactylidae										
<i>Coleodactylus brachystoma</i> (Amaral, 1935)	1	-	-	1	-	-	-	NE	-	
Família Mabuyidae										
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> (Spix, 1825)	4	2	1	1	-	-	-	NE	-	
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	9	2	5	2	-	-	-	NE	-	
Família Dactyloidae										
<i>Norops brasiliensis</i> (Vanzolini & Williams, 1970)	8	6	1	1	-	-	-	NE	-	
<i>Norops chrysolepis</i> (Duméril & Bibron, 1837)	4	1	1	2	-	-	-	NE	-	
Família Iguanidae										
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	1	-	-	-	II	LC	-	
Família Tropiduridae										
<i>Tropidurus oreadicus</i> Rodrigues, 1987	3	-	1	2	-	-	-	NE	-	
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	15	-	11	-	4	-	-	LC	-	
Família Anguidae										
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	1	-	1	-	-	-	-	NE	-	

Táxon	N	Fitofisionomias					STATUS		
		CD	MC	MSS	PA	End	CITES	IUCN	ICMBio
Família Gymnophthalmidae									
<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	2	-	2	-	-	-	-	NE	-
Família Teiidae									
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	23	4	12	7	-	-	-	NE	-
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	18	6	12	-	-	-	II	LC	-
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	6	3	2	1	-	-	II	LC	-
Subordem Amphisbaenia									
Família Amphisbaenidae									
<i>Amphisbaena vermicularis</i> Wagler in Spix, 1824	1	-	1	-	-	-	-	NE	-
Subordem Serpentes									
Família Anomalepididae									
<i>Typhlophis</i> sp.	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Família Typhlopidae									
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)	6	1	5	-	-	-	-	NE	-
Família Boidae									
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	2	-	2	-	-	-	-	NE	-
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	-	-	II	NE	-
Família Colubridae									
<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan, 1863)	3	-	3	-	-	-	-	NE	-
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	1	-	-	-	-	NE	-
Família Dipsadidae									
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	4	-	4	-	-	-	-	NE	-
<i>Apostolepis ammodites</i> Ferrarezzi, Barbo & Albuquerque, 2005	5	2	2	1	-	-	-	NE	-
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	1	-	-	-	-	NE	-
<i>Helicops modestus</i> Günther, 1861	1	-	1	-	-	-	-	NE	-
<i>Philodryas olfersii</i> (Liechtenstein, 1823)	1	-	1	-	-	-	-	NE	-
<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	1	1	-	-	-	-	-	NE	-
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	1	1	-	-	-	-	-	NE	-
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	1	-	1	-	-	-	-	LC	-
<i>Oxyrhopus petolaris</i> (Reuss, 1834)	1	-	1	-	-	-	-	NE	-
<i>Phimophis guerini</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	3	-	-	-	3	-	-	NE	-
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	4	2	2	-	-	-	-	NE	-
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Wagler in Spix, 1824)	5	2	2	1	-	-	-	NE	-
<i>Xenopholis undulatus</i> (Jensen, 1900)	2	2	-	-	-	X	-	NE	-
Família Viperidae									
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	9	2	7	-	-	X	-	NE	-
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	3	-	-	2	1	-	-	LC	-
Abundância	4.115	1.757	1.743	547	68	-	-	-	-
Riqueza	75	50	64	34	14	12	-	-	-

No total foram 146 amostras, onde através da curva de rarefação, com 1.000 aleatorizações, esta tende à estabilidade a partir da amostra 55, com um grau de confiança de 95%, demonstrando assim uma riqueza esperada para a região, segundo *Jackknife II*, de 78 espécies. Onde este se aproximou bastante ao registrado para área que foi de 75 espécies, totalizando 96% do esperado. A partir da amostra 55 a curva de acumulação de espécies e o estimador de riqueza, apresentou tendência à estabilidade, demonstrando assim que os métodos de procura e captura foram eficientes e apropriados para as espécies em estudo (Figura 4). As espécies de maior ocorrência na região da PCH Ypê para anfíbios foram: *Leptodactylus fuscus*, *Boana raniceps* e *Leptodactylus podicipinus*, para os répteis: *Ameiva ameiva*, *Paleosuchus palpebrosus* e *Salvator merianae*, isto pode ser explicado por estas espécies serem consideradas simpátricas, ou seja, quando duas ou mais espécies coabitam em uma mesma área, sendo esta maior ou menor, seus nichos podem se sobrepor parcial ou totalmente (Ridley 2006). E as espécies de interesse médico foram: *Philodryas olfersii*, *Bothrops moojeni* e *Crotalus durissus*, que podem causar acidentes de maior gravidade.

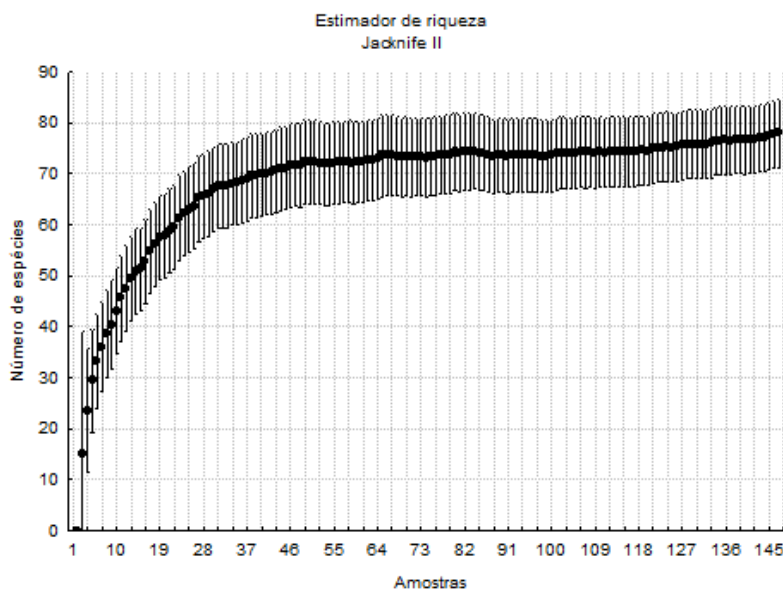


Figura 4. Curva de rarefação das espécies amostradas da herpetofauna na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás pelos métodos de *pitfall* e procura ativa limitada por tempo.

Quando comparadas as fitofisionomias em relação aos anfíbios, o cerradão (área de 273,8 ha) apresentou riqueza de 32 espécies e abundância de 1.708 indivíduos, sendo considerada a maior entre as fitofisionomias do estudo. Posteriormente, vem a mata ciliar (área de 312,8 ha) com riqueza de 34 e abundância de 1.658, que mesmo possuindo uma área maior apresentou quantidade de indivíduos inferior ao cerradão. Em terceiro está a mata seca semidecídua (136,3 ha) com riqueza de 23 e abundância de 525, seguida pela área de pastagem (28 ha) com riqueza de 12 e abundância de 28 indivíduos. Em relação aos répteis, a mata ciliar (área de 312,8 ha) apresentou riqueza de 25 e abundância de 86 indivíduos, caracterizando a maior entre as fitofisionomias amostradas, seguida pelo cerradão (área de 273,8 ha) com riqueza 21 e abundância de 51, mata seca semidecídua (136,3 ha) riqueza de 16 e abundância de 22, seguida pela área de pastagem (28 ha) com riqueza de três e abundância de oito (Tabela 3). O dendrograma de similaridade para a comparação da abundância de indivíduos entre as fitofisionomias, através do coeficiente de Sorensen, indicou dois grandes grupos: a área aberta – pastagem (0,458) e área com vegetação fechada: mata seca semidecídua (0,695), cerradão e mata ciliar (0,750). Isoladamente no braço de vegetação fechada, cerradão e a mata ciliar foram agrupados, seguido pela mata seca semidecídua (Figura 5).

Tabela 3. Demonstrativo relacionando as fitofisionomias, tamanho das áreas amostrais com a riqueza e abundância da herpetofauna encontrada na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás .

Fitofisionomias	Área (ha)	Anfíbios		Répteis	
		Riqueza	Abundância	Riqueza	Abundância
Mata ciliar	312,8	34	1.658	25	86
Cerradão	273,8	32	1.708	21	51
Mata seca semidecídua	136,3	23	547	16	22
Pastagem	28	12	65	3	8

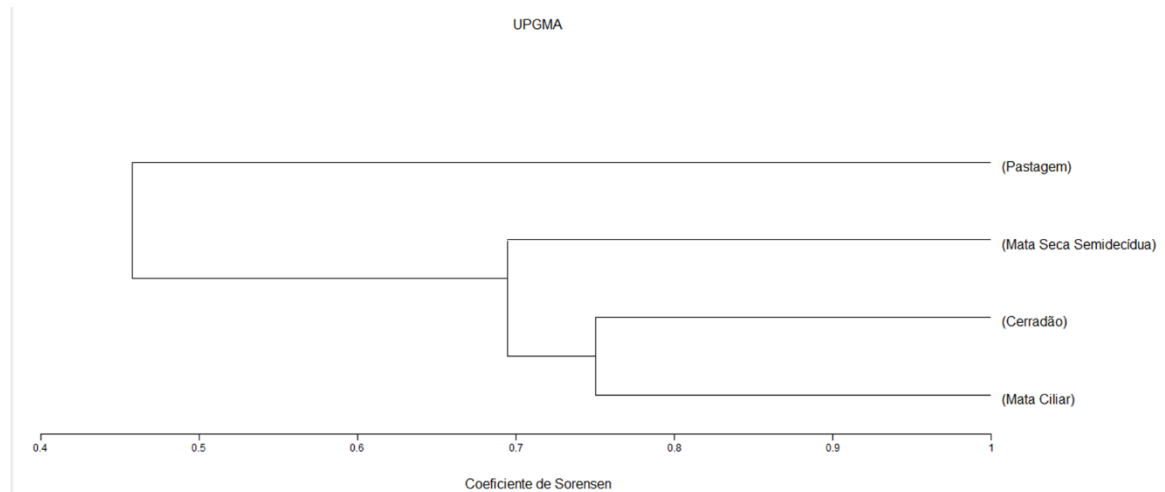


Figura 5. Dendrograma da análise de agrupamento em relação à composição das espécies da herpetofauna, a partir das medidas de similaridade nas diferentes fitofisionomias do Cerrado encontrada na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás.

A Tabela 4 demonstra os dados entre janeiro e abril que foram os meses chuvosos, tendo o mês de janeiro de 2017 apresentado maior precipitação, com 343,7 mm. E julho e outubro caracterizados pela estação seca, sendo que os meses de julho de 2016, 2017 e 2018 apresentaram 0 mm (SimehGo 2007). Ainda nesta tabela há diferenças entre a abundância observada em cada mês de coleta, e o seu total, onde os anfíbios tiveram maior representatividade nos meses chuvosos e quentes, caracterizando a época de reprodução e nidificação da maioria destas espécies. E em relação aos répteis, estes dados não apresentaram oscilações significativas quanto a abundância. A figura 6 demonstra a variação sobre a abundância das espécies de anfíbios em relação à média da precipitação mensal durante os meses de coleta, onde os meses que apresentaram maiores índices pluviométricos foram janeiro de 2016 (657 indivíduos), abril de 2015 (395) e janeiro de 2018 (386), coincidindo com a estação chuvosa e quente.

Tabela 4. Dados do INMET (2019) sobre a precipitação total na estação meteorológica do município de Rio Verde - GO (OMM 83470) e abundância de anfíbios e répteis na região da Pequena Central Hidrelétrica Ypê, na região sul de Goiás, durante a temporada abril de 2015 a outubro de 2018.

Campanha	Período (mês)	Precipitação total (mm)	Anfíbios	Répteis	Total de indivíduos
1	abr/15	202,8	395	15	410
2	jul/15	8,9	27	3	30
3	out/15	35,6	130	14	144
4	jan/16	300,1	657	7	664
5	abr/16	10,3	85	6	91
6	jul/16	0	62	4	66
7	out/16	142,4	312	12	324
8	jan/17	343,7	266	2	268
9	abr/17	128,6	169	1	170
10	jul/17	0	51	9	60
11	out/17	89,6	446	22	468
12	jan/18	266,5	386	16	402
13	abr/18	123,1	225	11	236
14	jul/18	0	87	14	101
15	out/18	200,6	657	24	681
	Total		3.955	160	4.115

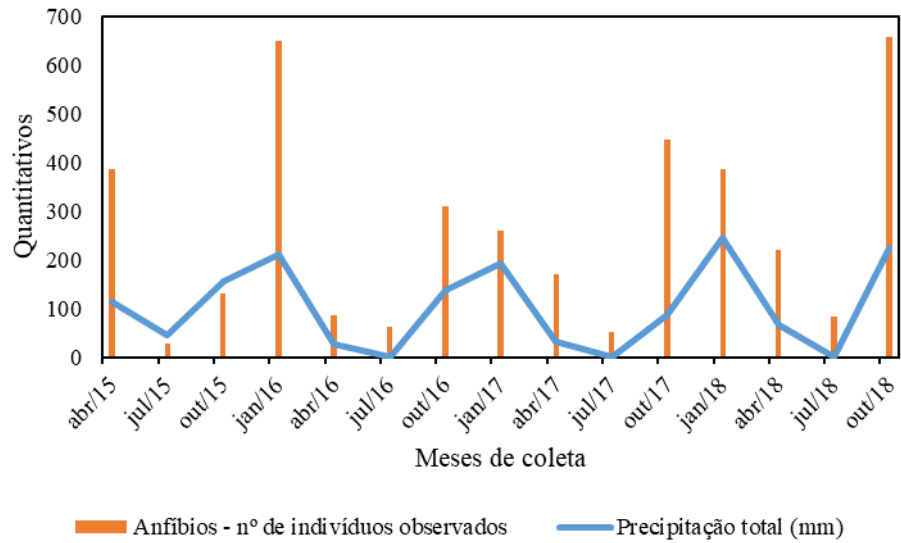


Figura 6. Demonstração entre a variação sobre a abundância de anfíbios de acordo com a precipitação média mensal registrada para a região da PCH Ypê, na região sul de Goiás, entre os meses de abril de 2015 a outubro de 2018. Fonte: Inmet 2019 (estação do município de Rio Verde – GO: OMM 83470).

Após a confirmação sobre a distribuição normal sobre os dados de anfíbios, através do teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov, com a correção de significância de Lilliefors, com grau de confiança de 95% ($\alpha = 5\%$), foi aplicado o teste t, teste paramétrico. Com isso pode se afirmar que há diferenças entre as estações analisadas, sendo que o período chuvoso apresentou uma média maior sobre o número de espécies (média = 17,57 e desvio padrão = 2,57) do que o da seca (média = 14,12 e desvio padrão = 4,42), com $p > 0,05$ (Sig. 0,094), mostrando que há diferença entre os grupos comparados, provando que na durante as chuvas ocorrem mais registros de anfíbios do que durante o período da seca (Figura 7).

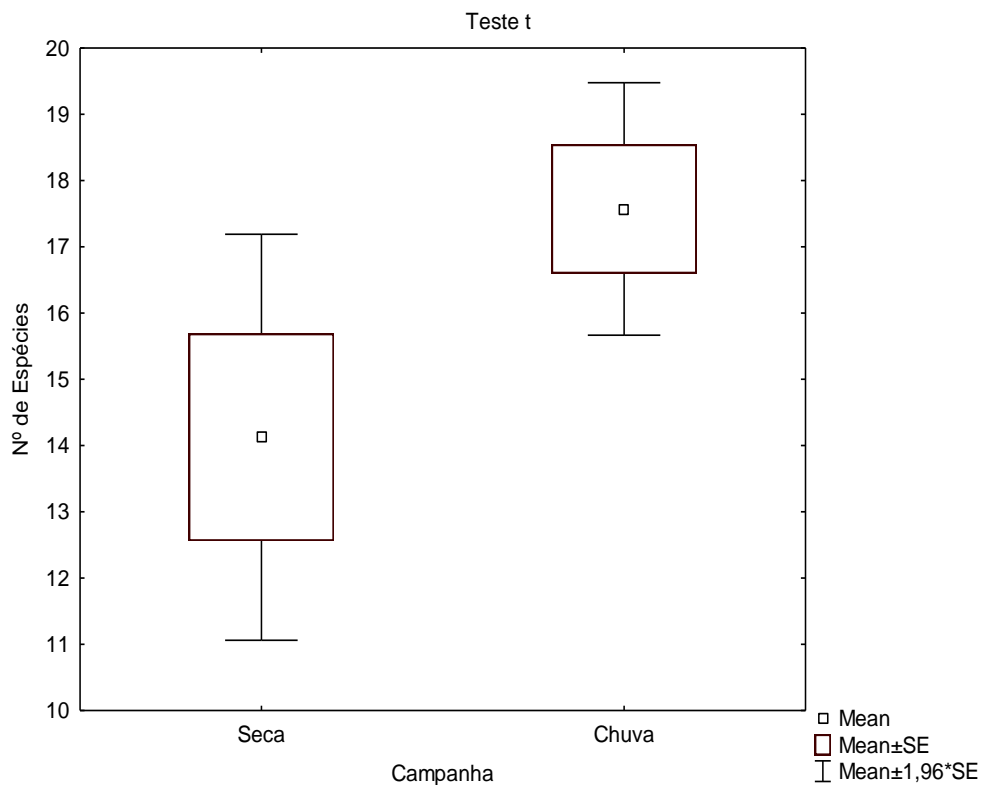


Figura 7. Box-plot para anfíbios apresentando variações entre abundância relacionando entre as estações de seca e chuva na região da Pequena Central Hidrelétrica Ypê, na região sul de Goiás.

Já a figura 8 apresenta variação sobre a abundância dos répteis sobre a média da precipitação mensal durante os meses de coleta, onde os que apresentaram maiores incidências desta classe foram outubro de 2018 (24 indivíduos), outubro de 2017 (22) e janeiro de 2018 (16), abrangendo as estações de seca e chuva, não apresentando variações significativas quando relacionadas ao fator precipitação pluviométrica. E de acordo com o teste não-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov os dados sobre os répteis não apresentaram distribuição normal, apresentando $p < 0,005$. Com isto, foi aplicado o teste de Kruskal Wallis, onde este apresentou $p > 0,005$ ($p = 0,110$), concluindo que não existe efeito das estações seca e chuva sobre o número de espécies registradas na região da PCH Ypê (Figura 9).

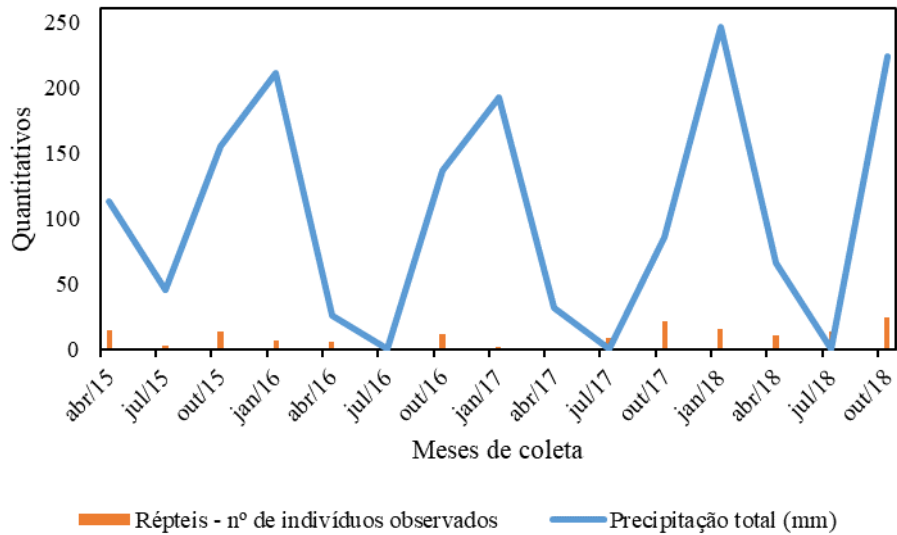


Figura 8. Demonstração entre a variação sobre a abundância de répteis de acordo com a precipitação média mensal registrada para a região da PCH Ypê, na região sul de Goiás, entre os meses de abril de 2015 a outubro de 2018. Fonte: Inmet 2019 (média pluviométrica de dados mensais da estação do município de Rio Verde – GO: OMM 83470).

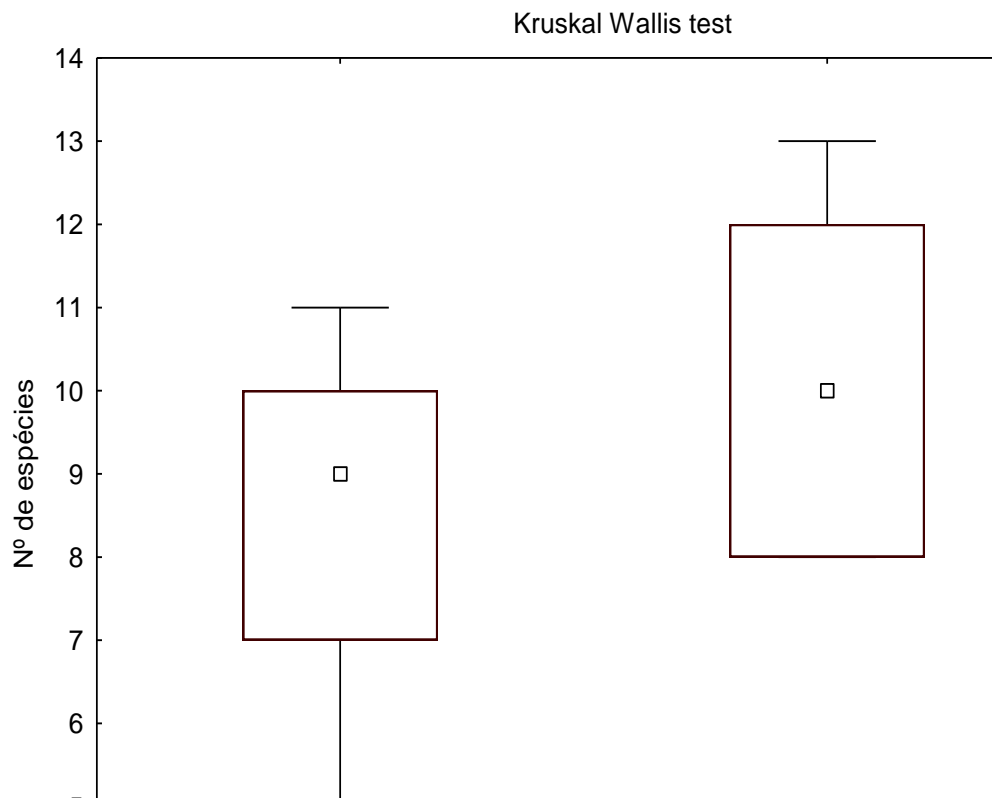


Figura 9. Box-plot para répteis apresentando as variações entre a abundância relacionando entre as estações de seca e chuva na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás.

Quando comparadas as metodologias utilizadas durante o estudo sobre a herpetofauna na região da PCH Ypê, para os anfíbios a metodologia mais eficiente foi a procura ativa limitada por tempo, apresentando o registro de 36 espécies (48%), e no *pitfall* foram capturadas 19 (25,3%). Já os répteis, apresentaram pelo método procura ativa 22 espécies (29,3%), e nos *pitfalls* 17 espécies (22,6%). Sendo assim, o método mais eficiente para amostragem da herpetofauna foi o da procura ativa limitada por tempo, onde as áreas amostrais foram exploradas em toda sua extensão, aumentando assim as chances de se encontrar novos registros. Nos encontros ocasionais foram registradas 18 espécies de anfíbios (24%) e 28 de répteis (37,3%), sendo esta última mais representativa, onde os mesmos foram encontrados durante o deslocamento entre os pontos, ou com indivíduos forrageando ou apenas se deslocando entre fragmentos (Figura 10). Destas, foram registradas pelos métodos de amostragem de *pitfall* 48% das espécies, apresentando somente espécies de répteis exclusivas: *Amerotyphlops brongersmianus*, *Typhlophis* sp. e *Xenopholis undulatus*. E pela procura ativa limitada por tempo 77%, e tendo como espécies exclusivas para anfíbios: *Dendropsophus rubicundulus*, *Ololygon centralis*, *Scinax fuscomarginatus*, *Pseudis bolbodactyla* e *Pithecopus azureus*, e para répteis: *Paleosuchus palpebrosus*, *Hemidactylus mabouia*, *Coleodactylus brachystoma*, *Leptodeira annulata*, *Philodryas nattereri*, *Clelia clelia* e *Oxyrhopus petolarius*. Com isso, o método que demonstrou melhor eficiência entre as metodologias adotadas foi o de procura ativa limitada por tempo. E em relação aos encontros ocasionais estes apresentaram 12 espécies (15%).

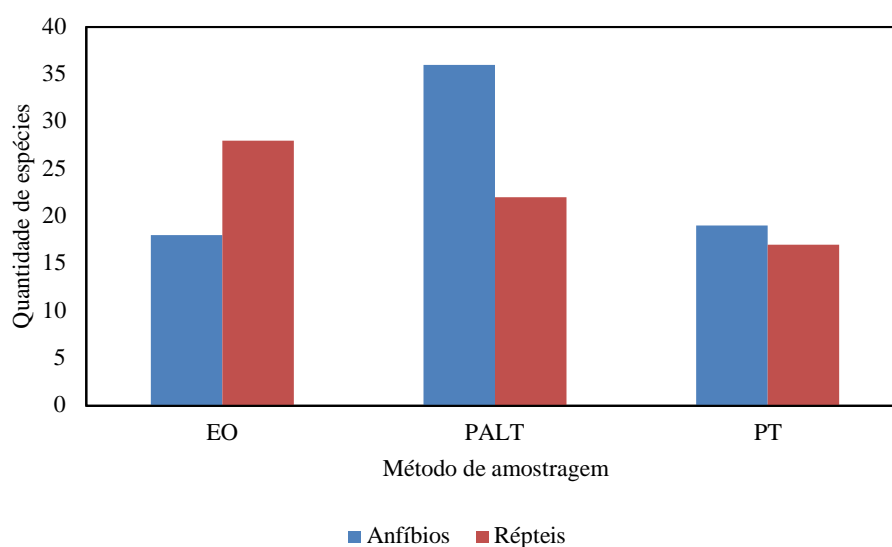


Figura 10. Quantidade de espécies observadas no encontro ocasional (EO) e pelos métodos de procura ativa limitada por tempo (PALT) e *pitfall* (PT).

Sobre as espécies de anfíbios registradas na região da PCH Ypê, 27% são consideradas endêmicas ao Cerrado, sendo elas: *Barycholos ternetzi* (Figura 11B), *Dendropsophus cruzi*, *Dendropsophus rubicundulus* (Figura 11G), *Ololygon centralis*, *Scinax constrictus*, *Physalaemus centralis* (Figura 11P), *Physalaemus nattereri* (Figura 12B), *Leptodactylus pustulatus* (Figura 12L), *Chiasmocleis albopunctata* (Figura 12M) e *Pithecopus azureus* (Figura 12P). Em relação aos répteis endêmicos registrados foram 5,3%, sendo eles *Bothrops moojeni* (Figura 15F) e *Xenopholis undulatus* (Figura 15C). E em relação a categoria de conservação os dados foram comparados a três listas de animais sob risco de ameaça: CITES, IUCN e ICMBio. Na lista da CITES (2017), os anfíbios não integraram a lista, já os répteis, totalizaram 13,1% inseridos no Apêndice II onde estas espécies não estão necessariamente ameaçadas de extinção, entretanto necessitam de atenção, são eles: *Paleosuchus palpebrosus* (Figura 13B), *Iguana iguana* (Figura 13H), *Salvator merianae* (Figura 13O), *Tupinambis teguixin* (Figura 13P) e *Eumectes murinus* (Figura 14D). Na lista da IUCN (2019), em relação aos anfíbios foram: 89,2% classificados como LC (menos preocupante), 2,7% como DD (dados insuficientes) e 8,1% não foram avaliados; para os répteis 18,4% - LC e 81,6% não avaliados. E no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio 2018a, ICMBio 2018b) não foi registrada nenhuma espécie catalogada na área da PCH Ypê.

Nas figuras 11 a 15 estão registradas algumas das espécies encontradas na região da PCH Ypê, na região sul de Goiás.



Figura 11. Alguns anuros da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Rhinella diptycha*; (B) *Barycholos ternetzi*; (C) *Boana albopunctata*; (D) *Boana paranaiba*; (E) *Boana multifasciata*; (F) *Boana raniceps*; (G) *Dendropsophus rubicundulus*; (H) *Dendropsophus minutus*; (I) *Dendropsophus nanus*; (J) *Pseudis bolbodactyla*; (L) *Pseudis paradoxa*; (M) *Scinax fuscomarginatus*; (N) *Scinax fuscovarius*; (O) *Trachycephalus typhoni*; (P) *Physalaemus centralis*.



Figura 12. Alguns anuros da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Physalaemus cuvieri*; (B) *Physalaemus nattereri*; (C) *Pseudopaludicola falcipes*; (D) *Adenomera andreae*; (E) *Leptodactylus fuscus*; (F) *Leptodactylus labyrinthicus*; (G) *Leptodactylus latrans*; (H) *Leptodactylus mystaceus*; (I) *Leptodactylus mystacinus*; (J) *Leptodactylus podicipinus*; (L) *Leptodactylus pustulatus*; (M) *Chiasmocleis albopunctata*; (N) *Dermatoneotus muelleri*; (O) *Elachistocleis cesarii*; (P) *Pithecopus azureus*.



Figura 13. Alguns répteis da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Phrynops geoffroanus*; (B) *Paleosuchus palpebrosus*; (C) *Hemidactylus mabouia*; (D) *Copeoglossum nigropunctatum*; (E) *Notomabuya frenata*; (F) *Norops brasiliensis*; (G) *Norops chrysolepis*; (H) *Iguana iguana*; (I) *Tropidurus oreadicus*; (J) *Tropidurus torquatus*; (L) *Ophiodes striatus*; (M) *Micrablepharus maximiliani*; (N) *Ameiva ameiva*; (O) *Salvator merianae*; (P) *Tupinambis teguixin*.



Figura 14. Alguns répteis da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Amphisbaena vermicularis*; (B) *Amerotyphlops brongersmianus*; (C) *Boa constrictor*; (D) *Eunectes murinus*; (E) *Chironius flavolineatus*; (F) *Spilotes pullatus*; (G) *Leptodeira annulata*; (H) *Apostolepis ammodites*; (I) *Helicops angulatus*; (J) *Helicops modestus*; (L) *Philodryas olfersii*; (M) *Philodryas nattereri*; (N) *Oxyrhopus guibeii*; (O) *Oxyrhopus petolarius*; (P) *Phimophis guerini*.

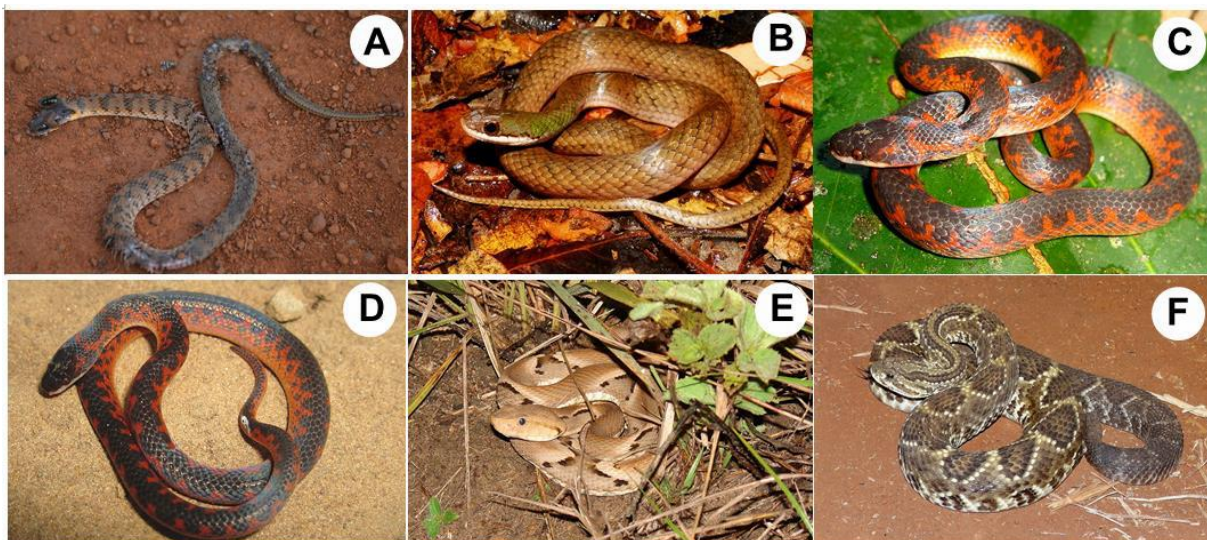


Figura 15. Alguns répteis da PCH Ypê, na região sul de Goiás, Centro-oeste do Brasil: (A) *Erythrolamprus poecilogyrus*; (B) *Erythrolamprus reginae*; (C) *Xenopholis undulatus*; (D) *Xenopholis undulatus*; (E) *Bothrops moojeni*; (F) *Crotalus durissus*.

Discussão

Um dos estados que mais apresenta áreas alteradas é o de Goiás, e na região do estudo mais de 70% da vegetação nativa deu lugar à agricultura, onde a mesma realiza o rodízio de culturas, podendo ser encontradas plantações de cana-de-açúcar, soja e milho. Com a devastação acelerada do Cerrado, as matas que antes poderiam servir de refúgio para espécies da fauna de áreas abertas durante o período de seca ficam susceptíveis a ataques de predadores, e as espécies especialistas dão lugar às generalistas. E ao contrário do que muitos afirmam, a fauna do Cerrado de áreas abertas, geralmente não está adaptada a colonizar áreas degradadas, tais como monoculturas. Estas áreas abertas artificiais perdem suas características e complexidade acarretando extinções pontuais (Pizzato et al. 2002, Guimarães & Santos 2006, Sano et al. 2007, Nogueira & Hülle 2007). Grande parte das espécies registradas na região da PCH Ypê possuem ampla distribuição na América do Sul (37 sp.), e destas 27% são consideradas endêmicas, podendo ser considerada alta, e quando comparada a unidade fisiográfica Cerrado, que possui ao todo 108 espécies endêmicas, este percentual é igual a 9,2% (Valdujo et al. 2012). E este valor encontrado confirma com outros estudos voltados para o Cerrado (Gambale et al. 2014, Valdujo et al. 2012, Morais et al. 2011).

Os dados obtidos neste estudo, sendo as 75 espécies: com 37 de anfíbios e 38 de répteis, auxiliam no preenchimento de lacunas sobre a riqueza da herpetofauna encontrada na região da PCH Ypê, na porção sul do estado de Goiás, onde estes se caracterizaram de forma satisfatória, demonstrando que o esforço amostral realizado está bem próximo ao esperado para a área. Representando aproximadamente 20% dos anfíbios que podem ser encontrados no Cerrado (Valdujo et al. 2012), e quando comparados com cinco áreas de Cerrado, estes demonstraram valores aproximados. Relacionando com três áreas que sofreram intervenções semelhantes, estas apresentaram os seguintes valores em relação aos anfíbios, na PCH de São João da Barra (Ávila & Kawashita-Ribeiro 2011), foram registradas 30 espécies, as UHE's de Espora (Vaz-Silva et al. 2007) e Ponte de Pedra (Silva Jr. et al. 2009), com 32 e 33, respectivamente, e quando comparada a duas unidades de conservação, a Floresta Nacional de Silvânia (Morais et al. 2012), esta apresentou 33 espécies e na Estação Ecológica de Assis apresentaram 27 anfíbios (Araújo & Almeida-Santos 2011).

Já os répteis foram uma classe em que houve uma variação maior entre os locais citados acima, onde na PCH de São João da Barra foram catalogadas 31 espécies, UHE Espora 71, Ponte de Pedra 72, e nas unidades de conservação da Flona de Silvânia, sendo esta a área que mais se aproximou ao valor obtido durante a pesquisa na PCH Ypê, com 32, e na Estação Ecológica de Assis 53 espécies (Tabela 5).

Tabela 5. Dados sobre a herpetofauna, encontrados em empreendimentos hidrelétricos e em duas unidades de conservação no bioma Cerrado.

Local	Anfíbios	Répteis	Bibliografias
PCH Ypê	37	38	Este estudo
PCH São João da Barra	30	31	Ávila & Kawashita-Ribeiro 2011
UHE Espora	32	71	Vaz-Silva et al 2007
UHE Ponte de Pedra	33	72	Silva Jr. et al. 2009
FLONA Silvânia	33	32	Morais et al. 2012
Estação Ecológica de Assis	27	53	Araújo & Almeida-Santos 2011

O dendrograma de similaridade de Sorensen apresentado, as áreas de cerradão e mata ciliar se agruparam por possuírem características semelhantes quanto ao ambiente, e posteriormente a mata seca semidecídua, fato este que pode ser explicado por esta fitofisionomia perder parte de suas folhas em algumas épocas do ano, entretanto são consideradas áreas de formação vegetal fechada. Com isso também foi possível observar através destes dados que quanto maior a área amostral, maior será a quantidade de indivíduos encontradas nestes fragmentos, neste caso a mata ciliar e o cerradão se sobressaíram em relação às outras fitofisionomias, quando comparados anfíbios e répteis, visto que nestas fitofisionomias em questão podem ser encontrados corpos d'água, justificando a alta abundância dos anfíbios nestas áreas.

De acordo com a abundância apresentada em cada mês de coleta, e o seu total, os anfíbios possuíram maior representatividade nos meses chuvosos e quentes, caracterizando a época de reprodução e nidificação da maioria destas espécies. Alguns estudos apontam que espécies da herpetofauna podem utilizar áreas de mata como abrigo, fonte de alimento e deslocamento entre áreas, tendo grande importância destas áreas para manutenção destas espécies (Da Silva & Rossa-Feres 2007, Gambale et al. 2014). Estas áreas amostrais possuem tamanhos que variam entre 312 a 28 ha, e são todas cercadas por algum tipo de monocultura, lagoa e/ou rio, e onde a quantidade de anuros foi superior ao de répteis. Estas são caracterizadas como fragmentos dispersos ao longo do rio Verdão, que possuem grande importância à fauna remanescente presente na região, onde estes procuram por abrigo e alimento. De acordo com Pizzato et al. (2002) se for aumentada ou mantida a conectividade entre áreas isoladas, isto poderia reduzir a extinção de espécies e promover a manutenção das mesmas.

De acordo com a categoria de conservação as listas em que há registros sobre as espécies observadas na área de estudo são, CITES (2017) para os répteis, onde 13,1% das espécies catalogadas estão inseridas no Apêndice II, isto não indica que estas estão ameaçadas de extinção, entretanto requerem uma atenção maior por possuírem interesse comercial de exploração. A lista da IUCN (2019), apresentou em relação aos anfíbios 89,2% classificados como LC (menos preocupante), 2,7% como DD (dados insuficientes) e 8,1% não foram avaliados; para os répteis 18,4% - LC e 81,6% não avaliados. E no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio 2018a, ICMBio 2018b) não foi registrada nenhuma espécie catalogada na área da PCH Ypê.

Dados sobre as taxas de endemismos e categoria de conservação, ajudam a reforçar sobre a necessidade de se conservar estes fragmentos, pois sobre os anfíbios das 37 espécies registradas, 10 delas são consideradas endêmicas, sendo elas: *Barycholos ternetzi*, *Dendropsophus cruzi*, *Dendropsophus rubicundulus*, *Oloolygon centralis*, *Scinax constrictus*, *Physalaemus centralis*, *Physalaemus nattereri*, *Leptodactylus pustulatus*, *Chiasmocleis albopunctata* e *Pithecopus azureus*, e duas espécies de répteis: *Bothrops moojeni* e *Xenopholis undulatus*. Na categoria de conservação os répteis se sobressaíram, apresentando cinco espécies que constam no Apêndice II da CITES, *Paleosuchus palpebrosus*, *Iguana iguana*, *Salvator merianae*, *Tupinambis teguixin* e *Eunectes murinus*. Considerando esta alta taxa de endemismo sobre espécies da herpetofauna e que a presença destes indica que ainda há nestas áreas qualidade no ambiente, pois mesmo com as altas taxas de desmatamento e transformação da paisagem em áreas agrícolas, estas espécies permanecem nestes fragmentos.

Com isso é necessário buscar conservar estas áreas, e se possível agregar mais áreas e gerar a conectividade entre estes fragmentos e florestas contínuas, para que se promova a manutenção tanto dos ambientes quanto da fauna local que dependem destas áreas para sua manutenção vital. Como nesta região o processo de modificação da paisagem é intenso, sobre a transformação de áreas nativas em agrícolas, estes animais, dentre outros, sofrem intensas pressões, sendo o desmatamento considerado como principal causa de extinção de espécies. Com isto, os esforços devem ser concentrados em aumentar o conhecimento da fauna local, e assim priorizar a conservação das espécies e dos habitats (Fahrig 2003).

Agradecimentos

Agradeço à Santa Helena Energia Ltda. (Projeto PCH Ypê) e a equipe da Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda.

pelo financiamento, logística e fornecimento dos dados.

À foto de *Ophiodes striatus* cedida por Murillo Alvarenga Pimenta e à de *Xenopholis undulatus*, cedida pela Dr^a Daniela Pereira Fagundes França.

Autoria

- a) Contribuição substancial na concepção e design do trabalho – Lilian Freitas Bastos, Rafael Martins Valadão e Adriana da Silva Santos.
- b) Contribuição na aquisição de dados – Lilian Freitas Bastos.
- c) Contribuição na análise e interpretação dos dados: Lilian Freitas Bastos e Rafael Martins Valadão.
- d) Contribuição na redação do trabalho: Lilian Freitas Bastos.
- e) Contribuição na revisão crítica acrescentando conteúdo intelectual: Rafael Martins Valadão e Adriana da Silva Santos.

Conflitos de interesse

Os autores declaram que não tem nenhum conflito de interesses relacionados a publicação deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A. N. 1977. Os Domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira Aproximação. *Geomorfologia* 52: 1–21.
- AB'SABER, A. N. 1983. O domínio dos cerrados: Introdução ao conhecimento. *Revista do Servidor Público*. 111: 41–55.
- ARAÚJO, C.O. & ALMEIDA-SANTOS, S.M. 2011. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 11(3): 47 – 62. <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n3/en/abstract?article+bn00511032011> (último acesso em 14/04/2019).
- ANEEL, 2015. Agência Nacional de Energia Elétrica – Resolução nº 673 de 04 de Agosto de 2015. <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015673.pdf> (último acesso em 20/03/2019).
- ANEEL, 2015. Agência Nacional de Energia Elétrica – Resolução normativa nº 673, de 4 de agosto de 2015. <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015673.pdf> (último acesso em 23/03/2019).
- ANEEL, 2018. Agência Nacional de Energia Elétrica: PCH's do estado de Goiás. http://www2.aneel.gov.br/scg/Doc/Publicacao_PCH_GO_Projeto.pdf (último acesso em 10/12/2018).
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M., 1993. Listas de espécies são necessárias? *Bol CEO*. 9: 35-40. ARGÔLO, A. J. S. 2004. As serpentes dos cacauais do sudeste da Bahia. Editora Editus. Ilhéus. 260p.
- ÁVILA, R. W. & KAWASHITA-RIBEIRO, R. A. 2011. Herpetofauna of São João da Barra Hydroelectric Plant, state of Mato Grosso, Brazil. *Checklist*. 7(6): 750 – 755.
- BARBO, F. E. 2009. Os répteis no município de São Paulo: aspectos históricos, diversidade e conservação. In: Além do concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana. Instituto Socioambiental. São Paulo. 236-269p.
- BASTOS, L. A. & FERREIRA, I. M. 2010. Composições fitofisionômicas do bioma Cerrado: estudo sobre o subsistema de Vereda. *Espaço em Revista*. 12(01): 97 – 108.
- BRUNER, A. G., GULLISON, R. E., RICE, R. E. & FONSECA, G. A. B., 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science* 291: 125-128.
- CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. Pages 193–200 In: N. J. Scott, Jr., editor. *Herpetological communities: a symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists*. Wildlife Research Report 13. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C., USA.
- CANDIANI, G., PENTEADO, C. L. de C., CENDRETTI, E. C., DOS SANTOS, E. M. & BIONDI, A. E. C. 2013. Estudo de caso: aspectos socioambientais da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) – Queluz -SP, na bacia do rio Paraíba do Sul. *Revista do Departamento de Geografia – USP*. 25: 98-119. <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/75176/78724> (último acesso em 15/12/2018).
- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M., 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 17(03): 729-740.
- CFBIO 2012. Conselho Federal de Biologia – Resolução nº 301, de 8 de dezembro de 2012. <http://www.cfbio.gov.br/artigos/RESOLUCAO-N%C2%BA-301-DE-8-DE-DEZEMBRO-DE-2012> (último acesso em 20/12/2018).

CITES, 2017. Convention On International Trade In Endangered Species Of Wild Fauna And Flora Appendices I, II and III. <https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2017/E-Appendices-2017-10-04.pdf> (último acesso em 20/02/2019).

CLIMATE-DATA 2019. Clima Santa Helena de Goiás. <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/santa-helena-de-goias-43427/#climate-table> (último acesso em 28/01/2019).

COLLI, G. R.; ACCACIO, G. M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E. V.; LAPS, R. R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M. V. & WIEDERHECHER, H. C., 2003. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: D.M. Rambaldi & D.A.S. Oliveira (eds.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 317-324p.

COLWELL, 2015. EstimateS – Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Versão 9.1.0. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstimateS.php> (último acesso em 20/01/2019).

COSTA, H. C. & BERNILS, R. S., 2018. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* 08(01): 11-57.

DA SILVA, F. R. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Uso de fragmentos florestais por anuros (Amphibia) de área aberta na região noroeste do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 7(2): 141-147. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199114293016> (último acesso em 20/05/2019).

DEMARCO, J. O., CANTONI, F. & PASSINI, A. F. C. 2018. Estudo de impacto ambiental em uma pequena central hidrelétrica. *Revista DAE*. 209(66): 108–121. http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_209_n_1704.pdf (último acesso em 20/03/2019).

FAHRIG, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 2003. 34:487–515.

FNJV, 2019. Fonoteca Neotropical Jacques Viellard: Museu de Zoologia – IBI – Unicamp – coleções audiovisuais. <https://www2.ib.unicamp.br/fnjv/> (último acesso em 22/03/2019).

FONOZOO, 2019. Frog calls of the world. http://www.fonozoo.com/fnz_ranas_mundo_especie.php?search=1 (último acesso em 20/03/2019).

GAMBALE, P. G., WOITOVICZ-CARDOSO, M., VIEIRA, R. R., BATISTA, V. G., RAMOS, J. & BASTOS, R. P. 2014. Composição e riqueza de anfíbios anuros em remanescentes de Cerrado do Brasil Central. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 104(1):50-58.

GASCON, C., WILLIANSON, G. B. & FONSECA, G. A. B., 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. *Science* 288: 1356-1358.

GUIMARÃES, L. D. A. & SANTOS, S. O. 2006. Composição faunística do Cerrado, biogeografia e implicações para conservação. In: *Natureza viva Cerrado: caracterização e conservação* (GUIMARÃES, L. D. A., SILVA, M. A. D. & ANACLETO, T. C., eds.). Editora UCG, Goiânia., p.45 – 91.

IBM, 2016. SPSS Statistics 23. <https://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg24038592> (último acesso em 20/01/2019).

ICMBIO, 2018a. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume IV – répteis. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol4.pdf (último acesso em 22/03/2019).

ICMBIO, 2018b. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume V – anfíbios. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol5.pdf (último acesso em 22/03/2019).

INMET, 2019. Instituto Nacional de Meteorologia – BDMEP (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa). Dados históricos: região 5 – Estado GO. Estação: OMM 83470 – Rio Verde – GO. Atributo – precipitação total. http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=83470&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/04/2015&mRelDtFim=31/12/2018&mAtributos=,,,,,,1,,,, (último acesso em 18/05/2019).

IUCN, 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <https://www.iucnredlist.org/> (último acesso em 20/02/2019).

KLINK, C. A. & MACHADO, R. B., 2005. A conservação do cerrado brasileiro. *Megadiversidade*: 01(01):147 – 155.

KOVACH, W.L. 2007. MVSP - A MultiVariate Statistical Package for Windows, ver. 3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K.

KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. Pró-mata: Anfíbios. EDIPUCRS. Porto Alegre – RS. 107p.

LIMA, A. P., MAGNUSSON, W. E., MENIN, M., ERDTMANN, L. K., RODRIGUES, D. J., KELLER, C. & HÖDL, W. 2006. Guide to the Frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia. Manaus: Áttema Design Editorial. 168 p.

MACHADO, R. B. & LAMAS, I. R., 1996. Avifauna associada a um reflorestamento de eucalipto no município de Antônio Dias (MG). *Ararajuba* 4(1): 15-22.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K. & STEININGER, M., 2004. Estimativas de perda da área do cerrado brasileiro. Relatório técnico. Conservação Internacional, Brasília. 24p.

- MANTOVI, V. 2006. Áreas verdes: uma percepção paisagística do refúgio biológico Bela Vista no meio urbano de Foz do Iguaçu. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- MAPBIOMAS, 2019. Projeto Mapbiomas. <http://mapbiomas.org/pages/infographics> (último acesso em 15/04/2019).
- MARQUES, O. A. V., ETEROVIC, A. STRÜSSMANN, C. & SAZIMA, I. 2005. Guia ilustrado: Serpentes do Pantanal. Editora Holos. Ribeirão Preto – SP. 184p.
- MARTINS, M. & MOLINA, F. B., 2008. Répteis. In: Machado, A. B. M., Drummond, G. M., Paglia, A. P. (eds). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Vol. II. MMA, Biodiversidade 19, Brasília, 326-376p.
- MMA, 2019. Ministério do Meio Ambiente – O Bioma Cerrado. <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> (último acesso em 20/03/2019).
- MME, 2016. Ministério de Minas e Energia. Portaria nº 335, de 06 de julho de 2016. http://www.mme.gov.br/documents/10584/1154451/Portaria_n_335-2016.pdf/be0f9754-8a7e-490f-914a-bb6667eb3d63 (último acesso em 10/01/2019).
- MORAIS, A. R. D., SIGNORELLI, L., GAMBALE, P. G., KOPP, K., GUIMARAES, L. D., VAZ-SILVA, W., RAMOS, J. & BASTOS, R. P. 2011. Anfíbios anuros associados a corpos d'água do sudoeste do estado de Goiás, Brasil. *Biota Neotropica* 11(3):355-363.
- MORAIS, A. R., BASTOS, R. P., VIEIRA, R. & SIGNORELLI, L. 2012. Herpetofauna da Floresta Nacional de Silvânia, um remanescente de Cerrado no Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation* 7(2):114- 121.
- MORATO, S. A. A., BATISTA, V. B. G. B., MARTINS, A. A. V., DA SILVA, A. P., BASTOS, L. F., SODRÉ, D. C. A., TEMPO, M. M. & JUNIOR, D. S. A. 2018. Distribuição, abundância e conservação de crocodilianos do Lago Sapucaá, Amazônia Central, estado do Pará, Brasil. In: Herpetofauna da Amazônia Central – estudos na Flona de Saracá-Taquera (MORATO, S. A. A., FERREIRA, G. N. & SCUPINO, M. R. C., eds). STCP Engenharia e Projetos Ltda. (Curitiba – PR), Mineração Rio Do Norte S.A. - MRN (Porto Trombetas – PA), p. 187-209.
- MYERS, S.; MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- NOGUEIRA, C. C. & HÜLLE, B. 2007. Répteis Squamata do Cerrado. <http://www.ib.usp.br/~crinog/index3.htm> (último acesso em 11/05/2019).
- NOGUEIRA, C.; COLLI, G. R.; COSTA, G. & MACHADO, R. B., 2010. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: Diniz, J.R.; Marinho-Filho, J.; Machado, R.B. Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. *Thesaurus*, Brasília. 329- 372p.
- NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G. C. & COLLI, G. R., 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal Biogeographic* 38:1907–1922.
- PÄCKE, S. R. & ALDUNCE, I. M. F., 2010. Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *Eure* 36(109): 89-110.
- PIZZATO, L. & MARQUES, O. A. V. 2002. Reproductive biology of the false coral snake *Oxyrhopus guibeii* (Colubridae) from southwestern Brazil. <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/70948/1/WOS000180704100009.pdf> (último acesso em 11/05/2019).
- PUORTO, G. & LOPES, F. C. 2013. Guia interativo: Serpentes da Mata Atlântica. Econature.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 2008. As Principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M., ALMEIDA, S. P. & RIBEIRO, J. F. (Eds.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica. 151-213p.
- RIDLEY, M. 2006. Evolução. Ed. Artmed. Porto Alegre.
- RODRIGUES, M. T., 2005. Conservação de répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. *Megadiversidade* 01(01): 87-94.
- SANO, E. E.; DAMBRÓS, L. A.; OLIVEIRA, G. C. & BRITES, R. S. 2007. Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás. In: Ferreira Jr., R. G.. A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado. Editora UFG. Goiânia – GO. 240p.
- SANTA HELENA ENERGIA LTDA. 2015. Pequena Central Hidrelétrica Ypê. Boletim informativo – maio de 2015 – 1ª edição. 6p.
- SÃO-PEDRO, V. A., COSTA, H. C. & FEIO, R. N. 2009. A herpetofauna do AHE Dardanelos, Aripuanã, Mato Grosso. EAPSA – Energética Águas da Pedra S.A. Viçosa – MG. 40p.
- SEGALLA, M. V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GARCIA, P. C. A., GRANT, T., HADDAD, C. F. B., SANTANA, D. J., TOLEDO, L. F. & LANGONE, J. A. 2019. Brazilian Amphibians: List of species. *Herpetol. Bras.* 08(01): 65-96.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2013. Florestas do Brasil em resumo. Brasília: SFB. 152p.
- SILVA JR., N. J., CINTRA, C. E. D., SILVA, H. L. R., COSTA, M. C., SOUZA, C. A., PACHÊCO JR., A. A. & GONÇALVES, F. A. 2009. Herpetofauna, Ponte de Pedra Hydroelectric Power Plant, states of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List* 5(3): 518–525.
- SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a

tropical savanna hotspot. *Bioscience* 52(03): 225-234.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T. & CUNNINGHAM, P. T. M., 2010. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados* 24(68): 173-207.

SIMEHGO, 2007. Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás. <http://www.simehgo.sectec.go.gov.br/> (último acesso em 15/05/2019).

SOKAL, R. & MICHENER, C. 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships". *Univ. Kans. sci. bull.* 38: 1409–1438.

STATSOFT, Inc. 2005. STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com (último acesso em 20/02/2019).

TOLEDO, L. F., GIOVANELLI, J. G. R., GIASSON, L. O. M., PRADO, C. P. A., GUIMARÃES, L. D., BASTOS, R. P. & HADDAD, C. F. B. 2007. Guia interativo dos anfíbios anuros do Cerrado, Campo Rupestre & Pantanal. Editora Neotrópica.

UETANABARO, M., PRADO, C. P. A., RODRIGUES, D. J., GORDO, M. & CAMPOS, Z. 2008. Guia de campo dos anuros do Pantanal e planaltos de entorno. Ed. UFMS e UFMT. Campo Grande – MS e Cuiabá – MT. 196p.

VALDUJO, P. H., SILVANO, D. L., COLLI, G. R. & MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in brazilian Cerrado, a neotropical hotspot. *S. Am. J. Herpetol.* 07(02): 63-78.

VAZ-SILVA, W., GUEDES, A. G., AZEVEDO-SILVA, P. A. L., GONTIJO, F. F., BARBOSA, R. S., ALOÍSIO, G. R. & OLIVEIRA, F. C. G. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. *Check List* 3(4): 338-345.

VITT, L., MAGNUSSON, W. E., ÁVILA-PIRES, T. C. & LIMA, A. P. 2008. Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia. *Áttema Design Editorial, Manaus*, p. 176.

ANEXO I

**Documento expedido pela Coleção Zoológica da
Universidade Federal de Goiás contendo número de
tombo, espécies e coordenadas**

À
BIOTA PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

A COLEÇÃO ZOOLOGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (ZUFG), na pessoa do professor curador Natan Medeiros Maciel, formaliza, através do presente termo, o recebimento do material biológico proveniente do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da PCH YPÊ, recebido da empresa BIOTA PROJETOS E CONSULTORIA AMBIENTAL. Os animais recebidos são provenientes dos municípios de Santa Helena de Goiás, Tuvelvândia e Santo Antônio da Barra - GO. A identificação do material recebido e depositado na coleção científica da instituição segue discriminada abaixo.

Nº Tombo	Espécime	Data	Coordenadas (UTM) 22 K	Diagnóstico
14262	<i>Boana ranceps</i>	19/01/2019	557050 / 8039955	Coletado e fixado
14263	<i>Leptodactylus latrans</i>	19/01/2019	557050 / 8039955	Coletado e fixado
14264	<i>Pseudis paradoxa</i>	19/01/2019	557050 / 8039955	Coletado e fixado
14265	<i>Elaeostoleus cesarii</i>	20/01/2019	548573 / 8068303	Coletado e fixado
1336	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	20/01/2019	557298 / 8044280	Coletado e fixado
14276	<i>Physalaemus cuvieri</i>	20/01/2019	557298 / 8044280	Coletado e fixado
14267	<i>Leptodactylus pustulatus</i>	23/01/2019	548653 / 8067343	Coletado e fixado
14268	<i>Rhinella schneideri</i>	23/01/2019	548653 / 8067343	Coletado e fixado
14269	<i>Leptodactylus fuscus</i>	23/01/2019	548653 / 8067343	Coletado e fixado
14266	<i>Physalaemus centralis</i>	25/01/2019	564316 / 8041023	Coletado e fixado
14270	<i>Scinax fuscovarius</i>	25/01/2019	564316 / 8041023	Coletado e fixado
14271	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	26/01/2019	563379 / 8043309	Coletado e fixado
14272	<i>Dermatonotus muelleri</i>	26/01/2019	557837 / 8038562	Coletado e fixado
14273	<i>Dendropsophus nanus</i>	26/01/2019	557698 / 8037975	Coletado e fixado
14274	<i>Scinax aff. similis</i>	26/01/2019	557698 / 8037975	Coletado e fixado
14275	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	26/01/2019	557698 / 8037975	Coletado e fixado

Goiânia, 01 de março de 2019.


Prof. Dr. Natan Medeiros Maciel
Curador da Coleção Zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG)
Instituto Federal de Goiás / UFG

Prof. Dr. Natan Medeiros Maciel
Curador Coleção Zoológica
da UFG - ZUFG - ICB / UFG

ANEXO II

Normas da Revista Biota Neotropica

A2

Instruções aos Autores

A submissão de trabalhos para publicação na revista BIOTA NEOTROPICA é feita, EXCLUSIVAMENTE, por intermédio do site de submissão eletrônica <http://mc04.manuscriptcentral.com/bn-scielo>. Por favor, prepare o manuscrito seguindo as instruções abaixo. Quando a submissão do trabalho for bem-sucedida você receberá um Email de confirmação com o ID de seu trabalho.

Desde 1º de março de 2007 a Comissão Editorial da BIOTA NEOTROPICA instituiu uma taxa que era cobrada por página impressa de cada trabalho publicado. A partir de 20 de julho de 2013, quando iniciamos a parceria com a SciELO, a taxa de publicação passou a ser de R\$ 1000,00 (Hum mil Reais) para autores brasileiros ou US\$ 400,00 (Quatrocentos Dólares) para autores estrangeiros, independentemente do número de páginas do trabalho. Os detalhes para o pagamento serão comunicados aos autores no estágio final de editoração do trabalho aceito para publicação.

A BIOTA NEOTROPICA não aceita trabalhos que incluam a descrição de espécies de grupos taxonômicos cujo Código Nomenclatural exige a publicação impressa. Cabe aos autores a verificação das exigências do Código Nomenclatural de seu grupo taxonômico e, caso seja exigida a publicação impressa, os autores deverão procurar outro periódico especializado para a publicação do trabalho.

A revista BIOTA NEOTROPICA possui oito categorias de manuscritos: editorial, pontos de vista, artigos, revisões temáticas, short communications, chave de identificação, inventários e revisões taxonômicas. Apenas o Editorial é escrito pela Comissão Editorial ou por um(a) pesquisador(a) convidado(a) tendo, portanto, regras distintas de submissão.

O autor responsável pela submissão deve fornecer um ID ORCID (Open Researcher and Contributor ID, <http://orcid.org/>) no momento da submissão inserindo-o no perfil do usuário no sistema de submissão. Encorajamos os coautores a fazerem o mesmo.

Trabalhos submetidos em qualquer categoria deverão ser escritos integralmente em inglês. Os autores são responsáveis pelo uso correto do inglês, recomendando-se fortemente que a revisão final do manuscrito seja feita por serviços especializados: American Journal Experts/AJE, Nature Publishing Group Language Editing, Edanz e/ou dos serviços intermediados pela SciELO. Caso a Comissão Editorial considere que o inglês não atende os padrões da revista, este poderá ser recusado mesmo depois de ter sido aprovado pelo(a) Editor(a) de Área. O conteúdo dos manuscritos aceitos para publicação, independentemente da categoria, é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

1 - Categorias de Manuscrito

Segue uma breve descrição do que a Comissão Editorial entende por cada categoria de manuscrito

- **Editorial**

Para cada volume da BIOTA NEOTROPICA, o Editor-Chefe poderá convidar um(a) pesquisador(a) para escrever um Editorial abordando tópicos relevantes, tanto do ponto de vista científico quanto do ponto de vista de formulação de políticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade na região Neotropical. O Editorial tem no máximo 3000 palavras.

- **Pontos de Vista**

Esta seção funciona como um fórum para a discussão acadêmica de um tema relevante para o escopo da revista. Nesta seção, o(a) pesquisador(a) escreverá um artigo curto, expressando de forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da Comissão Editorial, a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema.

- **Artigos**

Artigos são submetidos espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista <http://mc04.manuscriptcentral.com/bn-scielo>. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos à publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade

Neotropical. Espera-se que o manuscrito contemple um tema de interesse científico na área de abrangência da revista e que inclua uma revisão da literatura especializada no tema bem como uma discussão com trabalhos recentes publicados na literatura internacional.

- **Revisões Temáticas**

Revisões Temáticas também são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. Espera-se que o manuscrito consiga sistematizar o desenvolvimento de conceito ou tema científico relacionado com o escopo da revista, embasado em referências essenciais para a compreensão do tema da revisão e incluindo as publicações mais recentes sobre o assunto.

- **Short Communications**

São artigos curtos submetidos espontaneamente por seus autores. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos à publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito indique de maneira sucinta um componente novo dentro dos temas de interesse científico relacionados com o escopo da BIOTA NEOTROPICA, embasado na literatura recente.

Trabalhos que apenas registram a ocorrência de espécies em uma região onde sua presença seria esperada, mas o registro ainda não havia sido feito, não são publicados pela BIOTA NEOTROPICA.

- **Chaves de Identificação**

Chaves de identificação são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. Espera-se que o manuscrito contemple da melhor maneira possível o grupo taxonômico que está sendo caracterizado pela chave de identificação. Deve estar bem embasado na literatura taxonômica do grupo em questão.

- **Inventários**

Inventários são submetidos espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos a publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e que sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Além da lista das espécies inventariadas, o manuscrito precisa contemplar os critérios de escolha (taxocenose, guilda, localidade etc.) dos autores, a metodologia utilizada e as coordenadas geográficas da área estudada. O trabalho deve estar embasado na literatura do grupo taxonômico em questão e deve informar a instituição onde o material está depositado.

- **Revisões Taxonômicas**

Revisões Taxonômicas são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos a publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito contemple exhaustivamente as informações sobre o táxon revisado, elucide as principais questões taxonômicas e esclareça a necessidade de revisão do mesmo. A revisão deve estar embasada na literatura, histórica e atual, do táxon em questão, bem como deve informar a(s) instituição(ões) onde o material examinado está(ão) depositado(s).

2 – Submissão e editoração

Após a submissão do trabalho, manuscritos que estejam de acordo com as normas serão enviados para o Editor-chefe que encaminhará aos Editores de Área, sendo que estes selecionarão no mínimo dois revisores “ad hoc”. Visando minimizar os conflitos de interesse, atualmente a revista usa o mecanismo conhecido como “duplo-cego”,

onde nem autores nem revisores são identificados. Especialmente por que os autores são convidados a escolher também pesquisadores que eles NÃO querem que façam a revisão de seu manuscrito

Os Editores de Área são responsáveis por toda fase de editoração do manuscrito, enviando pareceres aos autores e versões reformuladas dos trabalhos aos revisores. Uma vez atendidas todas as exigências e recomendações feitas pelos revisores e pelo Editor de Área o trabalho é, preliminarmente, aceito e encaminhado ao Editor-chefe. Cabe ao Editor-chefe, em comum acordo com a Comissão Editorial, o aceite definitivo. Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias.

O resumo e o Abstract dos trabalhos aceitos passam por uma última revisão dos autores e são publicados online no volume da BIOTA NEOTROPICA em curso. É importante que os autores insiram no Sistema de Submissão a versão definitiva dos trabalhos (incluindo texto, tabelas e figuras), incorporando as últimas alterações/correções solicitadas pelos revisores e/ou pelo Editor de Área, pois é esta versão que será encaminhada pelo Editor-chefe para publicação. Portanto, os cuidados tomados nesta etapa reduzem significativamente a necessidade de correções/alterações nas provas do manuscrito.

As ferramentas de busca, bem como os serviços de indexação, utilizam as palavras do título e as Keywords para localizar e classificar um trabalho. Portanto a seleção das Keywords garante que seu trabalho seja localizado por outros autores interessados no mesmo tema, aumentando as chances de utilização de seus resultados e, consequentemente, de citações. As informações disponíveis em <http://www.editage.com/insights/why-do-journals-ask-for-keywords> são uma boa fonte de inspiração para a sua seleção das keywords.

Ao submeter um manuscrito à BIOTA NEOTROPICA o(s) autor(es) transfere(m) os direitos autorais para a revista. Em qualquer uso posterior de partes do texto, figuras e tabelas é obrigatório citar a BIOTA NEOTROPICA como fonte.

3 - Formatação dos arquivos

Os trabalhos deverão ser enviados em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior). Em todos os textos deve ser utilizada como fonte básica Times New Roman tamanho 10. Nos títulos das seções, deve-se usar fonte em tamanho doze (12). Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e sobrescritos quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais (ver fórmulas abaixo), podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e Wingdings. Os trabalhos poderão conter links eletrônicos que o autor julgar apropriados. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word.

Ao serem submetidos, os trabalhos enviados à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser divididos em um arquivo contendo todo o texto do manuscrito, incluindo o corpo principal do texto (primeira página, resumo, introdução, material, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências) e, caso necessário, poderá enviar um arquivo com as tabelas. Figuras serão inseridas isoladamente com identificação dentro do sistema. É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado.

Documento principal

Um único arquivo (chamado Principal.doc) com os títulos, resumos e palavras-chave (essa também tem uma etapa na submissão onde devem ser inseridas), texto integral do trabalho, referências bibliográficas e tabelas. As co- autorias e respectivas filiações NÃO devem ser colocados nesse arquivo. Ele também não deve conter figuras, que deverão ser inseridas no sistema separadamente, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

- Título conciso e informativo

Usar letra maiúscula apenas no início da primeira palavra e quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas.

- Corpo do Trabalho
 - 1. Seções – não devem ser numeradas

Introdução (Introduction)

Material e Métodos (Material and Methods) Resultados (Results)

Discussão (Discussion) Agradecimentos (Acknowledgments) Referências bibliográficas (References)

○ Tabelas

Tabelas podem ser inseridas diretamente do software MS Excel, mas devem ser salvas em formato spreadsheet, não workbook (o sistema só irá ler a primeira tabela do arquivo);

○ 2. Casos especiais

A critério do autor, no caso de "Short Communications", os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos. Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc., devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas. Para viabilizar o uso de ferramentas eletrônicas de busca, como o XML, a Comissão Editorial enviará aos autores instruções específicas para a formatação da lista de espécies citadas no trabalho.

Na categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente. No caso de referência de material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. Sempre que possível, a citação deve ser feita em graus, minutos e segundos (por exemplo, 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referência às espécies ameaçadas especificar apenas graus e minutos.

○ 3. Numeração dos subtítulos

O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, apenas com a inicial maiúscula (Ex. **Introdução, Material e Métodos** etc.). Apenas dois níveis de subtítulos, abaixo do título de cada seção, serão permitidos. Os subtítulos deverão ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. **Material e Métodos**; 1. Subtítulo; 1.1. Sub-subtítulo).

○ 4. Nomes de espécies

No caso de citações de espécies, as mesmas devem obedecer aos respectivos Códigos Nomenclaturais. Na área de Zoologia, todas as espécies citadas no trabalho devem obrigatoriamente estar seguidas do autor e da data da publicação original da descrição. No caso da área de Botânica devem vir acompanhadas do autor e/ou revisor da espécie. Na área de Microbiologia é necessário consultar fontes específicas como o International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.

○ 5. Citações bibliográficas

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão: Silva (1960) ou (Silva 1960)

Silva (1960, 1973)

Silva (1960a, b)

Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979) Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990)

(Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997)

A Biota Neotropica não aceita referência ou utilização de dados não publicados, inacessíveis aos revisores e aos leitores. Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

○ 6. Números e unidades

Citar números e unidades da seguinte forma:

- escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades;
 - utilizar ponto para número decimal (10.5 m);
 - utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos);
 - utilizar abreviações das unidades sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.
- 7. Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex. $a = p.r^2$ ou Na_2HPO_4 , etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

○ 8. Citações de figuras e tabelas

Escrever as palavras por extenso (Ex. Figure 1, Table 1)

○ 9. Referências bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos, colocando todos os dados solicitados, na sequência e com a pontuação indicadas, não acrescentando itens não mencionados:

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. *Ann. Bot.* 40(6):1057-1065.

SMITH, P.M. 1976. *The chemotaxonomy of plants*. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In *Plant tissue and cell culture* (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In *Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In *Simpósio sobre mata ciliar* (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd/mmm/aaaa)

Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "[World List of Scientific Periodicals](#)" ou conforme o banco de dados do [Catálogo Coletivo Nacional \(CCN -IBICT\)](#).

Todos os trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (002 no exemplo que segue), o número do volume (10), o número do fascículo (04) e o ano (2010). Portanto, para citação dos trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA seguir o seguinte exemplo:

Rocha-Mendes, F.; Mikich, S. B.; Quadros, J. and Pedro, W. A. 2010. Ecologia alimentar de carnívoros (Mammalia, Carnivora) em fragmentos de Floresta Atlântica do sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 10(4): 21-30 <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn00210042010> (último acesso em dd/mm/aaaa)

○ 10. Tabelas

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

○ 11. Figuras

Mapas, fotos, gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

- No caso de pranchas, os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, figura 1b). Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio.
- As legendas das figuras devem fazer parte do arquivo texto Principal.rtf ou Principal.doc inseridas após as referências bibliográficas. Cada legenda deve estar contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes.
- Finalmente pedimos que um arquivo com as contribuições de cada coautor seja inserido no sistema para que possa aparecer como nota do manuscrito publicado.

4 - Autoria

Após o item Agradecimentos, criar o item Contribuições de cada Autor/Author Contributions com a informação sobre a contribuição de cada um, que deve ser descrita optando por um ou mais dos itens abaixo:

- a) Contribuição substancial na concepção e design do trabalho;
- b) Contribuição na aquisição de dados
- c) Contribuição na análise e interpretação dos dados
- d) Contribuição na redação do trabalho
- e) Contribuição na revisão crítica acrescentando conteúdo intelectual

5 - Conflitos de interesse

A BIOTA NEOTROPICA exige que todos os autores explicitem quaisquer fontes potenciais de conflito de interesses. Qualquer interesse ou relacionamento, financeiro ou outro, que potencialmente possa influenciar a objetividade de um autor é considerado uma fonte potencial de conflitos de interesses. Esses devem ser informados quando forem direta ou indiretamente relacionados com o trabalho submetido à revista. A existência de um conflito de interesses não impede a publicação nesta revista, desde que claramente explicitado pelos autores em notas de rodapé ou nos agradecimentos.

É responsabilidade do autor correspondente informar todos os autores desta política adotada pela revista, e se assegurar que todos cumpram esta norma.

Se os autores não têm qualquer conflito de interesses a declarar, isto precisa ser declarado: "O(s) autor(es) declara(m) que não tem nenhum conflito de interesses relacionados a publicação deste trabalho".

6 - Ética

A BIOTA NEOTROPICA confia que os autores que estão submetendo manuscritos à mesma tenham respeitado as normas estabelecidas pelos comitês de ética de suas respectivas instituições de pesquisa. Pesquisas envolvendo participantes humanos e/ou ensaios clínicos devem ter sido aprovados pelo Comitê Institucional que avalia este tipo de pesquisa. Esta aprovação, bem como informações sobre a natureza deste Comitê, deve ser incluída no item Material e Métodos. No caso de participantes humanos é imprescindível incluir uma declaração de que o consentimento prévio informado foi obtido de todos os participantes, ou fornecer uma declaração por que isso não foi necessário.

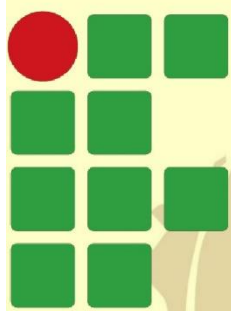
7 - Periodicidade

A BIOTA NEOTROPICA é um periódico trimestral, sendo publicados 4 números por ano. A publicação online é contínua e o trabalho é publicado assim que os autores aprovam o documento final. A cada três meses encerra-se um número da revista, portanto trabalhos aprovados até 31 de março saem no número 1, até 30 de junho no número 2, até 30 de setembro no número 3 e até 31 de dezembro no número 4. Excepcionalmente a Comissão Editorial pode decidir publicar números especiais da revista.

8 – Disponibilização de dados

Os dados são um importante produto das pesquisas e devem ser preservados de forma que possam ser utilizados por décadas. A BIOTA NEOTROPICA recomenda que os dados, ou no caso de trabalhos teóricos os modelos matemáticos, utilizados sejam arquivados em repositórios públicos de dados tais como o [Sistema de Informação Ambiental do Programa Biota/Fapesp/SinBiota](#) Dryad Digital Repository - Dryad, TreeBASE Web, GenBank, Figshare, Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira/SiBBR ou outro repositório, de escolha do autor, que forneça acesso comparável e garantia de preservação.

Esta publicação é financiada com recursos do Programa BIOTA/FAPESP da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP.



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí

