



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**YGOR RIBEIRO LIMA**

---

---

**IMPORTÂNCIA LOCAL E REGIONAL DE REMANESCENTES DE CERRADO PARA  
A CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS ANUROS, BRASIL CENTRAL**

---

---

**Goiânia**

**2021**

**YGOR RIBEIRO LIMA**

---

---

**IMPORTÂNCIA LOCAL E REGIONAL DE REMANESCENTES DE CERRADO PARA  
A CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS ANUROS, BRASIL CENTRAL**

---

---

Monografia apresentada ao Curso de Biologia da  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás para  
obtenção do Título de Bacharel em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Darlan Feitosa Tavares

Coorientadora: Ma. Gabryella de Sousa Mesquita

**Goiânia**

**2021**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA**

---

---

**IMPORTÂNCIA LOCAL E REGIONAL DE REMANESCENTES DE CERRADO PARA  
A CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS ANUROS, BRASIL CENTRAL**

---

---

**Aluno: YGOR RIBEIRO LIMA**

**Orientador: Dr. Darlan Tavares Feitosa**

---

**Co-orientadora: Ma. Gabryella de Sousa Mesquita**

**Membros:**

- 1. Dr. Darlan Tavares Feitosa – Orientador – PUC Goiás**
- 2. Dra. Priscila Cabral Silveira Gurgel – Membro Externo – UFG**
- 3. Dr. Wilian Vaz Silva – Membro Interno – PUC Goiás**

## AGRADECIMENTOS

Sou grato a toda a jornada que a graduação me ofereceu, ser presidente do Centro Acadêmico de Biologia, as experiências em campo, as amizades feitas, a oportunidade de ter sido um aluno participativo em toda a minha trajetória acadêmica.

A Vilma Lima de Jesus, minha mãe, um exemplo de mulher forte que eu carrego comigo, por sempre me incentivar, por apoiar todas as minhas empreitadas nesses quatro anos e meio, sem a senhora na minha vida, creio que não seria capaz de realizar nada disso.

Ao prof. Dr. Darlan Feitosa Tavares, por topar essa missão comigo e por toda a sua orientação, contribuição e ensinamentos.

A Ma. Gabryella de Sousa Mesquita, por sua orientação neste trabalho. Obrigado por sua amizade, pelas lições de vida, pelo profissionalismo e por sempre me ajudar, por me proporcionar momentos incríveis e únicos na minha vida, por me levar em seus campos, por me suportar esse tempo todo, por me acalmar nos momentos de desespero. Espero que seus próximos orientandos sejam pessoas mais fáceis de lidar. E acima de tudo me ensinou como se faz ciência de verdade.

Agradeço aos professores que contribuíram com a minha formação, por todo o conhecimento ensinado.

A minha amiga Raissa Fidelcio de Souza, pela sua amizade e companheirismo, sem a sua amizade esses anos na universidade seriam muitos mais difíceis.

A minha amiga Jéssica Ribeiro Assis Barros, por sua amizade ímpar, por me apoiar em tudo, por suas broncas e seus ensinamentos. Por tudo.

Ao meu amigo Gabriel Mihahira, por toda a sua ajuda em diversos momentos, por me ensinar muitas coisas, por suas risadas infinitas, por seu companheirismo, suas palhaçadas, por todos os momentos.

Aos meus amigos João Pedro de Almeida Cardoso e Gabriele Pires Duarte, pela amizade de vocês, apoio e todos os conselhos, todas as loucuras vividas juntos, agradeço de coração a vocês dois.

A meus amigos de graduação, João Victor Moraes Camargo e Haylla Santos, por todas essas jornadas que enfrentamos juntos, pelas conversas e experiências trocadas, pelos momentos compartilhados nos estágios, por cada brincadeira, gargalhada e estresse que passamos juntos. Por tudo.

Agradeço a todos as amizades e pessoas que passaram por mim, durante essa jornada, que contribuíram de alguma forma para meu crescimento.

## RESUMO

O Cerrado abriga uma diversificada assembleia de espécies de anfíbios anuros, nas quais são extremamente ameaçadas pela conversão de habitats naturais. O objetivo deste estudo é inventariar as espécies de anfíbios anuros da Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, no bioma Cerrado, avaliando sua composição, riqueza e abundância em diferentes ambientes naturais. Os dados foram coletados em 20 pontos, entre agosto de 2017 e maio de 2018, utilizando os métodos de amostragem de busca ativa e armadilha *pitfall*. Dados secundários e da literatura também foram incluídos. Foram registradas 39 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em 19 gêneros e nove famílias. Foi observada uma segregação espacial das espécies entre ambientes abertos e florestais, nas quais a maioria das espécies foram registradas em ambientes abertos, como cerrado *strictu sensu* e cerrado campo. As comunidades de anfíbios foram mais semelhantes às Unidades de Conservação (UCs) geograficamente mais próximas a FNS, localizadas no Estado de Goiás e Distrito Federal. A FNS abriga 16,66 das espécies de anfíbios anuros que ocorrem no Cerrado. Estes resultados enfatiza a importância da preservação, não só das UCs, mas também de remanescentes de Cerrado com vegetações abertas e florestais, para a manutenção da biodiversidade. Além disso, destaca a importância de estudos que avaliam comunidade de anfíbios no interior e no entorno de UCs, nos quais fornecem informações importantes que contribuem para a eficácia de estratégias de conservação.

**Palavras-chave:** Inventário. FLONA de Silvânia. Composição de espécies. Diversidade. Unidade de Conservação.

## **ABSTRACT**

The Cerrado is home to a diverse assembly of anuran amphibian species, in which they are extremely threatened by the conversion of natural habitats. The objective of this study is to inventory the species of anuran amphibians of the Silvânia National Forest (FNS) and surroundings, in the Cerrado biome, assessing their composition, richness and abundance in different natural environments. Data were collected at 20 points between August 2017 and May 2018, using active search sampling methods and pitfall trap. Secondary and literature data were also included. 39 species of anuran amphibians have been recorded, distributed in 19 genera and nine families. A spatial segregation of species between open and forest environments was observed, in which most species were recorded in open environments, such as cerrado *strictu sensu* and cerrado campo. The amphibian communities were more similar to the Conservation Units (Ucs) geographically closer to the FSN, located in the State of Goiás and Federal District. The FNS houses 16.66 of the anuran amphibian species that occur in the Cerrado. These results emphasize the importance of preserving not only Ucs, but also remnants of Cerrado with open and forest vegetation, for the maintenance of biodiversity. In addition, it highlights the importance of studies that evaluate amphibian communities in and around Ucs, in which they provide important information that contributes to the effectiveness of conservation strategies.

**Keywords:** Inventory. FLONA of Silvânia. Composition of species. Diversity. Protected areas.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2. Objetivos Específicos .....	12
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1 Área de estudo .....	13
3.2 Coleta de Dados .....	14
3.3 Análises Estatísticas.....	15
<b>4 RESULTADOS</b> .....	19
4.1 Espécies de anfíbios da Floresta Nacional de Silvania e entorno.....	19
4.2 Composição de espécies de anfíbios em ambientes abertos e florestais.....	29
4.3 Dissimilaridade regional da composição de espécies de anfíbios no Cerrado.....	30
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	37



# 1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é a maior e mais rica savana neotropical, abrigando cerca de 20 a 50% da biodiversidade brasileira e um alto nível de endemismo (Klink & Machado, 2005; Myers et al., 2000). Com uma área de aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, o Cerrado ocupa cerca de 22% do território nacional (J. F. Ribeiro & Walter, 2008) e limita-se com todos os outros biomas brasileiros, exceto com o Pampa, criando assim áreas de ecótonos com influências mútuas, complexificando a paisagem e criando diversos microhabitats adequados para espécies com diferentes exigências ecológicas (Paula Hanna Valdujo et al., 2009). Essa influência que um exerce sobre o outro é amplificada pelos processos históricos, geomorfológicos e climáticos (J. M. C. Da Silva & Bates, 2002). Estes são fatores encarregados pela composição florística formada por um mosaico de fitofisionomias, compreendendo desde formações florestais (e.g. floresta estacional e floresta ripária) até savânicas (e.g. cerrado *stricto sensu* e veredas) e campestres (e.g. campo limpo, campo rupestre), no qual favorecem a formação de diferentes tipos de micro-habitat, para a diferenciação de nichos ecológicos para as espécies (da Silva Rodrigues, 2007; J. F. Ribeiro & Walter, 2008).

Quase metade da área original do Cerrado encontra-se degradado, em virtude principalmente do crescimento dos limites agrícolas e da urbanização (Strassburg et al., 2017). Em contraste, apenas 8,3% da região do Cerrado está protegida dentro de Unidades de Conservação (Françoso et al., 2015). Os agentes causadores de modificações em larga escala dos habitats naturais, provocam o desaparecimento, o deslocamento das populações naturais e o seu isolamento em remanescentes de vegetação natural (Pires, et al., 2006). Com o seu elevado nível de degradação, estima-se que, em 2030, os remanescentes serão reduzidos, e as áreas de naturais serão exclusivas em Unidades de Conservação (UC) de proteção integral (Françoso et al., 2015; Klink & Machado, 2005; Strassburg et al., 2017). Dessa forma, os desafios para preservar as espécies, mais especificamente no Cerrado, evidenciam a importância da preservação dos remanescentes (Azevedo et al., 2016; Bini et al., 2006; Françoso et al., 2015). Além disso, a manutenção e a implementação de novas áreas protegidas é o meio mais eficaz de conservação da fauna e flora do Cerrado (Bensusan, 2006; Françoso et al., 2015).

Para além dessas dificuldades, a escassez de dados e a ausência de descrições sobre a distribuição e abundância das espécies para grande parte dos organismos no Cerrado, vem

fragilizando a implementação de planejamentos sistemáticos para a preservação do bioma (Bini et al., 2006; Diniz-Filho et al., 2005). Deste modo, abordagens que ampliam as escalas de estudo facilitam uma compreensão geral de padrões de diversidade e, assim, fornecem preceitos definidos como padrões dentro do quadro da biogeografia de conservação (Whittaker et al., 2005). Os inventários, principalmente aqueles de longa duração, são capazes de auxiliar na avaliação do status de conservação, de desaparecimentos populacionais e de extinções locais, sendo esses estudos indispensáveis para a concepção de medidas adequadas de manejo e preservação da biodiversidade (Valdujo et al., 2012).

O Brasil possui a maior rede de UCs do mundo, com mais 250 milhões de hectares protegidos, cobrindo cerca de 30% da área total do território nacional, embora muitas dessas UCs estão submetidas a eventos de desclassificação, redução de tamanho e degradação de áreas (Bernard et al., 2014). O objetivo central das UCs é a conservação dos ecossistemas e habitats naturais e os serviços ecológicos incluindo armazenamento e sequestro de carbono, por conta das suas áreas e diversidade em seus territórios (Nolte et al., 2013). As UCs são eficazes na conservação *in situ* da biodiversidade a longo prazo e suas áreas entorno cumprem o papel de corredores de habitats, que, além de manter a variabilidade genética, constituem uma paisagem diversificada facilitando a dispersão das espécies (Bensusan, 2006; Paolino et al., 2016). No entanto, apenas 9,6% do Cerrado estão protegidos em UCs (Françoso et al., 2015).

A coleta e organização de dados em ambientes naturais, especialmente em UCs, são ferramentas essenciais para frear o ritmo acelerado da perda de biodiversidade, além de possuírem um importante papel científico na redução de déficits de conhecimento da biodiversidade (Barata et al., 2016; Oliveira et al., 2019). Estudos apontam que grande parte da biodiversidade está localizada em áreas protegidas, abrigando uma elevada riqueza de espécies, em escalas locais e regionais (Morais et al., 2012; Nogueira et al., 2009; Santoro & Brandão, 2014). As áreas protegidas cumprem um papel indispensável na conservação da biodiversidade, especialmente na proteção de espécies mais sensíveis a conversões da cobertura vegetal natural, como os anfíbios (Ramalho et al., 2019; Oliveira et al., 2019).

Dentre os grupos de animais registrados para o Cerrado, os anfíbios caracterizam-se por serem um sistema ideal para analisar a influência do ambiente local e regional na diversidade e distribuição das espécies, em função do seu elevado grau de endemismo, a intensa pressão antrópica, declínio populacional observado e as combinações de espécies formadas por influência

de outros biomas (Costa, 2003; Françoso et al., 2016; Klink & Machado, 2005; Nogueira et al., 2011; Ribeiro-Júnior & Bertolucisp, 2009; Paula Hanna Valdujo et al., 2012). Apontado como um dos principais fatores na caracterização da diversidade de anuros, a heterogeneidade de ambientes do Cerrado, como o mosaico de habitats abertos e florestais, ambientes úmidos e ambientes secos, cria um gradiente com diferentes condições, disponibilidade de recursos e de microhabitats disponíveis para as espécies (Conte et al., 2013; Oda et al., 2009)

A organização das comunidades de anfíbios está ligada a diversas condições do ambiente que limitam a ocorrência das espécies, que podem depender da heterogeneidade de ambientes, das zonas de transição entre bioma, do grau de antropização, da abundância de recursos e de relações competitivas entre as espécies (Azevedo et al., 2016; Diniz-Filho et al., 2005; Ramalho et al., 2021; Valdujo et al., 2012). O Cerrado apresenta uma alta diversidade de anfíbios, com mais de 209 espécies formalmente descritas, sendo que, aproximadamente 52% dessas espécies são endêmicas do bioma ( Valdujo et al., 2012). Os anfíbios são componentes de suma importância na composição da faunística de diversos ecossistemas sul-americanos e representam uma parte significativa da biomassa animal de ambientes aquáticos e terrestre (Valencia-Aguilar et al., 2013).

Assim, apesar do crescente número de estudos nos últimos anos (Guerra et al., 2018, 2020), entender como as espécies anfíbios se distribuem em diferentes ambientes de determinada região é essencial para a consolidação do conhecimento básico sobre a ecologia, biogeografia e, especialmente, para a estabelecimento de estratégias de conservação das espécies (Araujo & de Almeida-Santos, 2013; Canelas & Bertoluci, 2007; Collen et al., 2008; F. R. da Silva et al., 2012; Maffei et al., 2011; Pirani et al., 2013; Ribeiro-Júnior & Bertolucisp, 2009).

O aumento de inventários e estudos de monitoramento padronizados tem aumentado o conhecimento sobre história de vida de anfíbios, resultando na ampliação registros de ocorrência de espécies e novas descrições (Andrade et al., 2016; Cardoso & Pombal, 2010; Andrade et al., 2020; Andrade & Vaz-Silva, 2012; Françoso et al., 2015; Vaz-Silva et al., 2015). Estudos que avaliaram a composição de anfíbios e seus padrões entre diferentes fisionomias do Cerrado, evidenciaram uma baixa sobreposição de espécies entre ambientes abertos e florestais (Dória et al., 2015; Gambale et al., 2014; Paula H. Valdujo et al., 2013). Assim, entender como as espécies varia entre as diferentes fisionomias do bioma e descrever como essas variações podem contribuir para a estruturação regional das comunidades, é de suma importância para a conservação da biodiversidade. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a composição, riqueza e

abundância de espécies de anfíbios anuros no Cerrado brasileiro. Mais especificamente, (i) inventariar a assembleia de anfíbios anuros da Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno; (ii) testar se a diversidade e composição de anfíbios anuros varia entre ambientes abertos e florestais; e (iii) comparar a representatividade regional da FNS com outras UCs no bioma Cerrado.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Inventariar as espécies de anfíbios anuros da Floresta de Nacional de Silvânia e entorno, no bioma Cerrado, avaliando sua composição, riqueza e abundância em diferentes ambientes naturais.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Listar a composição e abundância e quantificar a diversidade de espécies de anfíbios anuros registradas para a Floresta de Nacional de Silvânia e entorno, no Estado de Goiás.
- Analisar se a composição e diversidade de espécies de anfíbios anuros diferem entre ambientes de vegetações abertas (cerrado *stricto sensu* e campo cerrado) e florestais (floresta estacional e floresta ripária) presentes na Floresta de Nacional de Silvânia e entorno.
- Verificar se a dissimilaridade da composição das espécies aumenta de acordo com a distância geográfica entre Unidades de Conservação do Cerrado.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido na Floresta Nacional de Silvânia (FNS; S16°38'30.0" W48°39'02.5") e entorno, localizada na região central do Cerrado brasileiro, município de Silvânia, Estado de Goiás, no marco do Projeto Ecológico de Longa Duração – Conectividade Funcional a Antropização da Paisagem (PELD-COFA; Figura 1). A área de estudo é caracterizada pela presença de remanescentes de vegetações naturais típicas do bioma Cerrado, como cerrado *stricto sensu*, campo cerrado, matas de galeria e florestas estacionais, além do predomínio de atividades agropecuárias, como pastagens e monoculturas sazonais de soja e milho.

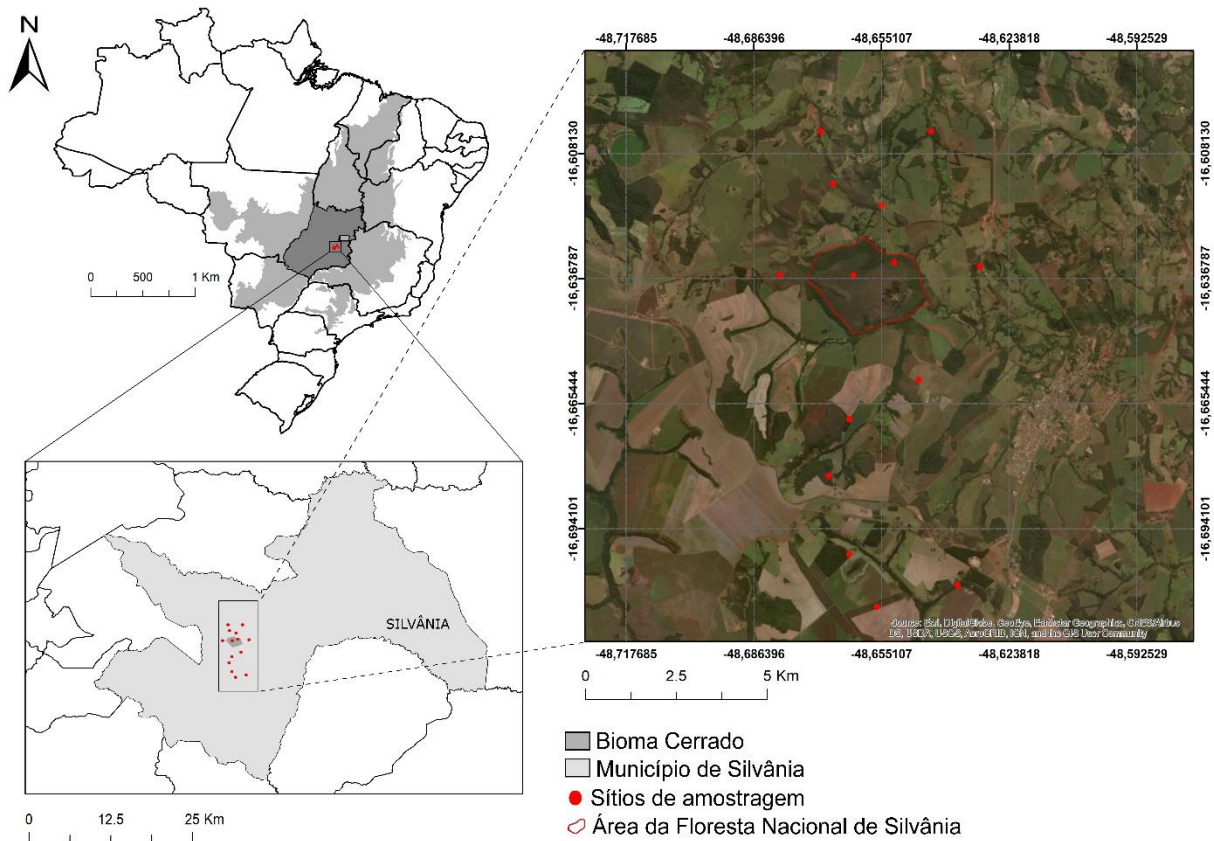


Figura 1. Localização geográfica dos sítios de amostragem na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil central. Fonte: Gabryella Mesquita.

### 3.2 Coleta de Dados

Os dados de abundância e riqueza de anfíbios foram coletados em três amostragens (setembro e novembro de 2017 e maio de 2018), sendo que cada amostragem durou dez dias de campo consecutivos, contabilizando 30 dias de amostragem no total. Foram amostrados 20 pontos, distribuídos na Floresta Nacional de Sylvania e entorno, abrangendo as fitofisionomias de cerrado *sensu stricto*, campo cerrado, floresta estacional e ripária (Tabela 1).

Foram utilizados dois métodos de amostragem de anfíbios: i) busca ativa visual limitada por tempo (Martins & Oliveira, 1998) e ii) armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*; Cechin & Martins, 2000). O primeiro correspondeu a buscas noturnas realizadas em trajetos aleatórios nos fragmentos, buscando explorar diversos micro-habitat com potenciais abrigos e indivíduos em atividade ou repouso. Foram feitas duas buscas em cada ponto, por amostragem, em diferentes dias e períodos da noite. O esforço de amostragem desse método foi calculado multiplicando o número de horas amostradas pelo número de pesquisadores em campo, levando em consideração nove horas por local e três pesquisadores, sendo totalizado 1080 horas-observador nas três campanhas. O segundo método constituiu-se em um conjunto de armadilhas por ponto, compostos por cinco baldes de 60 litros organizados em linha, interligados por meio de uma lona plástica de 5 m de comprimento e 0,4 m de altura, contabilizado 20 m de comprimento por armadilha. Os baldes foram perfurados para impedir o acúmulo de água e as armadilhas foram revisadas todos os dias no período da manhã. Para calcular o esforço de amostragem desse método, foi multiplicado o número de baldes por hora/dia de amostragem, contabilizando em 72.000 horas nas três campanhas.

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos pontos amostrados na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil central. As fitofisionomias foram classificadas de acordo com Ribeiro & Walter (2008). FNS = Pontos localizados no interior da Unidade de Conservação; Entorno = fora da área de proteção.

Sítios	Coordenadas geográficas		Fitofisionomias	Local
S1	16°42'43.2"S	48°39'22.2"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Entorno
S2	16°42'26.5"S	48°38'11.4"W	Floresta estacional	Entorno

Sítios	Coordenadas geográficas		Fitofisionomias	Local
S3	16°40'58.0"S	48°40'05.1"W	Floresta estacional	Entorno
S4	16°40'04.0"S	48°40'04.8"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Entorno
S5	16°40'11.1"S	48°39'48.3"W	Floresta estacional	Entorno
S6	16°38'12.0"S	48°40'49.8"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Entorno
S7	16°38'11.8"S	48°39'44.9"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	FNS
S8	16°37'59.0"S	48°39'09.6"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	FNS
S9	16°37'53.6"S	48°40'03.6"W	Floresta estacional	FNS
S10	16°37'51.3"S	48°39'20.4"W	Floresta estacional	FNS
S11	16°36'12.7"S	48°40'13.3"W	Floresta ripária	Entorno
S12	16°37'13.7"S	48°39'18.7"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Entorno
S13	16°36'55.9"S	48°40'01.2"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Entorno
S14	16°36'12.0"S	48°38'36.7"W	Floresta ripária	Entorno
S15	16°42'01.8"S	48°39'50.1"W	Silvicultura	Entorno
S16	16°42'05.4"S	48°39'33.5"W	Campo Cerrado	Entorno
S17	16°39'38.3"S	48°38'49.0"W	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Entorno
S18	16°38'04.6"S	48°37'54.6"W	Floresta estacional	Entorno
S19	16°38'56.5"S	48°37'37.3"W	Floresta ripária	Entorno
S20	16°37'19.5"S	48°39'54.8"W	Floresta estacional	Entorno

### 3.3 Análises Estatísticas

Para avaliar a eficiência do esforço amostral e estimar a riqueza de espécies de anfíbios, foi utilizado curvas de acumulação de espécies baseada nas abundâncias registradas nos pontos amostrais. As curvas foram feitas através da refração/extrapolação dos índices de abundância e riqueza para cada ponto (número de Hill  $q = 0$ ), gerando uma curva com o valor da riqueza observada e estimada (Chao et al., 2014).

Para verificar se a composição das espécies de anfíbios difere entre os ambientes abertos e florestais, utilizamos a análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA), baseada na matriz de dissimilaridade, produzidas a partir da matriz de abundância usando a distância de



Bray-Curtis. Para isso, foram consideradas as amostras coletadas nos pontos, totalizando 20 unidades amostrais. A matriz da distância foi resumida em dois eixos e plotada usando o escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS).

Para caracterizar as comunidades dos anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia e entorno (considerando dados primários, secundários e da literatura), comparamos a composição de espécies com a de 22 outras UCs, situadas em diferentes regiões e com fitofisionomias distintas de Cerrado (Tabela 2). Grande parte das UCs são governamentais e estão catalogadas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), ou em sistemas estaduais, no qual 16 estão incluídas na categoria de proteção integral e 7 de uso sustentável (incluindo a FNS). Os diferentes tipos de categoria de proteção não foram considerados nas análises e foram removidas todas as espécies mencionadas nos estudos originais com algum grau de incerteza (“cf.”, “gr.” e “aff.”) ou sem (“sp.”) identificação da espécie, para evitar divergências ou problemas taxonômicos. As comunidades foram comparadas utilizando uma análise de agrupamento com base em uma matriz de dissimilaridade construída com o índice de Sørensen (D<sub>sr</sub>; Sørensen 1948). Para criar o dendrograma da dissimilaridade e avaliar se o mesmo representou a base de dados original de forma adequada, foi utilizado o Método de Grupo de Pares Não Ponderados com Média Aritmética (UPGMA) e calculado o Coeficiente de Correlação (CCC; Borcard et al. 2011). A matriz da distância da composição das espécies, gerada pelo índice de dissimilaridade de Sørensen, foi correlacionada com as distâncias geográficas (distâncias euclidianas entre os centroides dos pontos amostragem) entre as UCs, utilizando o teste de Mantel, com coeficiente de Pearson como medida de correlação e 1000 permutações de Monte Carlo. Com isso, foram gerados resultados com significância de 5%, sem ajustes para a correção do valor de p.

Todas as análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2021). As curvas de acumulação de espécies foram feitas com o pacote *iNEXT* (Hsieh et al., 2016); nMDS e PERMANOVA utilizando as funções *metaMDS* e *Adonis*, respectivamente, do pacote *vegan* (Oksanen et al., 2019); e UPGMA utilizando as funções *hclust* e *vegdist* com o pacote *vegan*.

O *status* de conservação de cada espécie foi avaliado de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018). As informações sobre o grau de associação entre as espécies e o Cerrado e seus padrões de distribuição foram compiladas a partir dos dados disponíveis em Valdujo et al. (2012).

Tabela 2. Referência e riqueza (N) de espécies de anfíbios anuros de áreas protegidas no bioma Cerrado. Vegetação: CA = Caatinga arbórea, CC = Cerrado Campo, MG = Mata de Galeria, FE = Floresta estacional, CS = Cerrado *stricto sensu*, VE = Vereda, CR = Cerrado Rupestre, CM = Cerradão Mesofítico.

Área Protegida	Abreviação	Vegetação	N	Referências
Parque Estadual da Serra de Caldas Novas	PESCAN	CC, MG, FE, CS, VE	41	Ramalho et al. 2018
Estação Ecológica de Assis e Floresta Estadual de Assis	EEA-FEA	CC, MG, CS, FS	26	Araujo & Almeida-Santos 2011, Ribeiro-Júnior, Bertoluci, 2009
Parque Estadual Furnas de Bom Jesus	PEFBJ	CC, MG, FE, CS	24	Araujo et al. 2009
Estação Ambiental de Peti	EAP	CC, FE, CS, MG	33	Bertoluci et al 2009
Estação Ecológica Águas Emendadas	EEAE	CC, NG, FE, CS, VE	21	Brandão & Araújo, 1998
Área de Proteção Ambiental Cafuringa	APAC	CC, MG, FE, CS, VE	29	Brandão et al. 2006
Estação Ecológica de Itirapina	EEI	CC, MG, FE, CS	28	Brasileiro et al., 2005
Estação Ecológica dos Caetetus	EEC	CS, MG,	34	Brassaloti, Rossa-Feres, Bertoluci, 2010
Reserva Ecológica do IBGE	REIBGE	CC, MG, FE, CS, VE	34	Colli et al. 2011
Parque Nacional da Serra do Cipó	PNSD	CC, MG, FE, CS, VE	41	Eterovick & Sazoma, 2004
Parque Nacional das Emas	PNE	CC, MG, FE, CS, VE	25	Kopp, Signorelli, Bastos, 2010
Floresta Nacional de Sylvania	PNS	MG, FE, CS	33	Morais et al. 2012

<b>Área Protegida</b>	<b>Abreviação</b>	<b>Vegetação</b>	<b>N</b>	<b>Referências</b>
Estação Ecológica de Jataí	EEJ	CC, MG, FE, CS	21	Prado et al. 2009
Parque Nacional da Serra da Bodoquena	PNSB	CC, MG, FE	38	Uetanabaro et al. 2007
Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins	EESGT	CC, MG, CS, VE	39	Valdujo et al. 2011
Reserva Extrativista Lago do Cedro	RELC	CC, MG, FE, CS, VE	35	Melo et al. 2013
Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	CV	CC, MG, FE, CS, VE	54	Santoro & Brandão, 2014
Parque Estadual do Mirador	PEM	CC, MG, VE	27	Andrade et al. 2017
Parque Nacional da Serra das Confusões	PNCF	CA, FE, VE	19	Vechio et al. 2016
Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco	PEAMP	MG, FE, VE	35	Ramalho et al. (no prelo)
Parque Nacional Sete Cidades	PNSC	CR, MG, CS, CM	30	Araujo et al. 2020
Reserva Natural Serra do Tombador	STNR	CC, MG, FE	34	Guerra et al. 2021
Estação Ecológica de Angatuba	EESB	CD, CE, FE	33	Araujo et al. 2013

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Espécies de anfíbios da Floresta Nacional de Sylvania e entorno

Obtivemos os registros de 39 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em 19 gêneros e nove famílias. A família com a maior riqueza foi Hylidae (16 espécies), seguida de Leptodactylidae (13 espécies), Bufonidae e Odontophrynidae (três espécies cada), Microhylidae (duas espécies). Aromobatidae, Brachycephalidae, Craugastoridae e Phyllomedusidae foram representados por apenas uma espécie cada. Das 34 espécies que foram registradas nos pontos de amostragem, uma espécie (*Boana goiana*) foi encontrada ocasionalmente e sete registradas por meio da literatura (Morais et al., 2012; Figura 2-4; Tabela 3). A maioria das espécies (n 29) foram coletadas em pitfall, sendo *Physalaemus centralis*, e *Ischnocnema penaxavantino* registradas exclusivamente por este método, e nove espécies registradas exclusivamente por busca ativa.



Figura 2. Espécies de anfíbios registradas na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil central: (A) *Adenomera cf. hylaedactyla*; (B) *Allobates goianus*; (C) *Barycholos ternetzi*; (D) *Boana albopunctata*; (E) *Boana goiana*; (F) *Boana lundii* (G) *Boana raniceps*; (H) *Bokermannohyla sapiranga*; (I) *Chiasmocleis albopunctata*; (J) *Dendropsophus cruzi*; (K) *Dendropsophus melanargyreus*; (L) *Dendropsophus minutus*.



Figura 3. Espécies de anfíbios registradas na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil central: (A) *Physalaemus nattereri*; (B) *Pithecopus hypochondrialis*; (C) *Proceratophrys goyana*; (D) *Pseudis bolbodactyla*; (E) *Pseudopaludicola* cf. *coracoralinae*; (F) *Rhinella cerradensis*; (G) *Rhinella diptycha*; (H) *Rhinella rubescens*; (I) *Scinax centralis*; (J) *Scinax fuscomarginatus*; (K) *Scinax fuscovarius*; (L) *Scinax similis*.

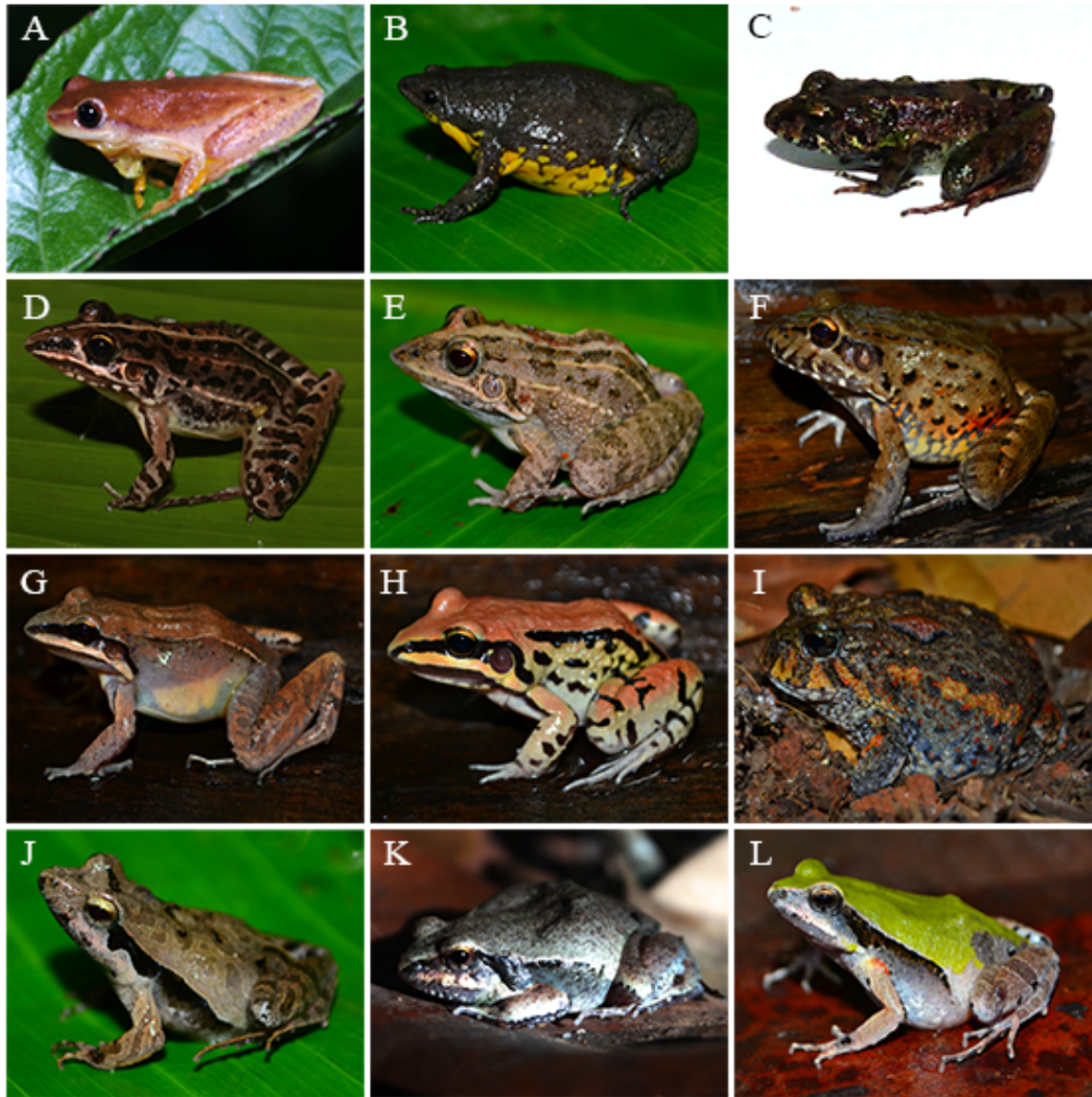


Figura 4. Espécies de anfíbios registradas na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil central: (A) *Dendropsophus rubicundulus*; (B) *Elachistocleis cesarii*; (C) *Ischnocnema penaxavantino*; (D) *Leptodactylus furnarius*; (E) *Leptodactylus fuscus*; (F) *Leptodactylus labyrinthicus*; (G) *Leptodactylus mystaceus*; (H) *Leptodactylus mystacinus*; (I) *Odontophrynus cultripes*; (J) *Physalaemus atim*; (K) *Physalaemus centralis*; (L) *Physalaemus cuvieri*.

Foram registrados 536 indivíduos de anfíbios anuros distribuídos em 34 espécies, 15 gêneros e oito famílias. As curvas da acumulação das espécies não apresentaram uma tendência a estabilização para os ambientes abertos e florestais, indicando que, com o aumento da amostragem, mais espécies poderão ser encontradas. A riqueza de espécies observada representa 63% ( $54 \pm 17,38$  erro padrão) e 81% ( $21 \pm 5,25$  erro padrão) da riqueza estimada pelo número de Hill ( $q = 0$ ), em ambientes abertos e florestais, respectivamente (Figura 5). As espécies mais abundantes dentro das áreas amostradas foram *Barycholos ternetzi*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus nattereri* e *Scinax fuscovarius*, juntos representam 71,08% de todo os espécimes registrados. Os ambientes com as maiores riquezas de espécies registradas foram Floresta ripária (P02, P09, P10, P11, P14, P19) com 23 espécies, Cerrado *sensu strictu* + campo cerrado (P01, P04, P06, P07, P08, P12, P13, P17) 20 espécies e Silvicultura com apenas cinco espécies registradas.



Tabela 3. Lista das espécies de anfíbios anuros registradas na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil central. Habitat: FR = Floresta Ripária, CS = Cerrado *sensu strictu*, FS = Floresta Estacional, SC= Silvicultura; Métodos: BA = Busca Ativa, EO = Encontros Ocasionais, PT = Pitfall, RL = Revisão Literária; Distribuição: END = Endêmico, GEN = Generalista; Status de ameaça: LC = Menos Preocupante, DD = Dados insuficientes, NA = Não avaliado; Referência: 1 = Presente estudo, 2 = Morais et al. 2012.

<b>Família/Espécies</b>	<b>Habitat</b>	<b>Método</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Status de ameaça</b>	<b>Referência</b>
<b>Aromobatidae</b>					
<i>Allobates goianus</i> (Bokermann, 1975)	-	RL	END	LC	2
<b>Brachycephalidae</b>					
<i>Ischnocnema penaxavantinho</i> Giaretta, Toffoli & Oliveira, 2007	FR	PF	END	DD	1,2
<b>Bufonidade</b>					
<i>Rhinella cerradensis</i> Maciel, Brandão, Campos & Sebben, 2007	FR	BA	END	LC	1

<b>Família/Espécies</b>	<b>Habitat</b>	<b>Método</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Status de ameaça</b>	<b>Referência</b>
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	CS, FR	BA, EO, PF	GEN	LC	1,2
<i>Rhinella rubescens</i> (A. Lutz, 1925)	CS	BA, EO, PF	END	LC	1,2
<b>Craugastoridae</b>					
<i>Barycholos ternetzi</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	FE, FR, CS, SC	BA, EO, PF	END	LC	1,2
<b>Hylidae</b>					
<i>Aplastodiscus lutzorum</i> Berneck, Giaretta, Brandão, Cruz & Haddad, 2017	MG	BA, RL	GEN	LC	2
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	FE, FR, CS	BA	GEN	LC	1,2
<i>Boana goiana</i> (B. Lutz, 1968)	FE	EO	END	LC	1,2
<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	FE, FR	BA, EO	EDN	LC	1,2
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	FR	BA	GEN	LC	1
<i>Bokermannohyla sapiranga</i> Brandão, Magalhães, Garda, Campos, Sebben & Maciel, 2012	MG	BA, RL	EDN	LC	2
<i>Dendropsophus cruzi</i> (Pombal & Bastos, 1998)	FR	BA	EDN	LC	1,2
<i>Dendropsophus melanargyreus</i> (Cope, 1887)	CS	BA	GEN	LC	1
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	FE, FR, CS	BA	GEN	LC	1,2

<b>Família/Espécies</b>	<b>Habitat</b>	<b>Método</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Status de ameaça</b>	<b>Referência</b>
<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	AB	BA, RL	END	LC	2
<i>Pseudis bolbodactyla</i> (A. Lutz, 1925)	-	RL	GEN	LC	2
<i>Scinax centralis</i> Pombal & Bastos, 1996	FR	BA	END	LC	1,2
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	FR, CS	BA	GEN	LC	1,2
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	FE, FR, CS, SC	BA, EO, PF	GEN	LC	1,2
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	FE, FR, CS	BA	GEN	LC	1,2
<b>Leptodactylidae</b>					
<i>Adenomera cf. hylaedactyla</i> (Cope, 1868)	FE, FR, CS	BA, EO, PF	GEN	LC	1,2
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	CS	BA, PF	END	LC	1
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	FE, CS	BA, EO, PF	GEN	LC	1,2
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	FE, FR, CS	BA, EO	GEN	LC	1,2
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	CS	BA, EO	GEN	LC	1,2
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	FR, CS	PF	GEN	LC	1
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	FE, CS	BA, PF	GEN	LC	1
<i>Physalaemus atim</i> Brasileiro & Haddad, 2015	FE, FR, CS	BA, PF	GEN	NA	1

<b>Família/Espécies</b>	<b>Habitat</b>	<b>Método</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Status de ameaça</b>	<b>Referência</b>
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	FR	PF	END	LC	1,2
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	FE, FR, CS, SC	BA, EO, PF	GEN	LC	1,2
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	FE, FR, CS, SC	BA, PF	END	LC	1,2
<i>Pseudopaludicola cf. coracoralinae</i> Andrade, Haga, Lyra, Carvalho, Haddad, Giaretta & Toledo, 2020b	CS	BA, PF	EDN	NA	1
<b>Microhylidae</b>					
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	FE, FR, CS	BA, EO, PF	EDN	LC	1,2
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	CS	BA, PF	GEN	LC	1,2
<b>Odontophrynidae</b>					
<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1862	FE, FR, CS	BA, EO, PF	EDN	LC	1,2
<i>Proceratophrys goyana</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	FE, FR, CS	PF, EO	EDN	LC	1,2
<i>Proceratophrys salvatori</i> (Caramaschi, 1996)	MG	BA	EDN	LC	2
<b>Phyllomedusidae</b>					
<i>Pithecopus hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)	FE, FR, CS	BA, PF	EDN	LC	1

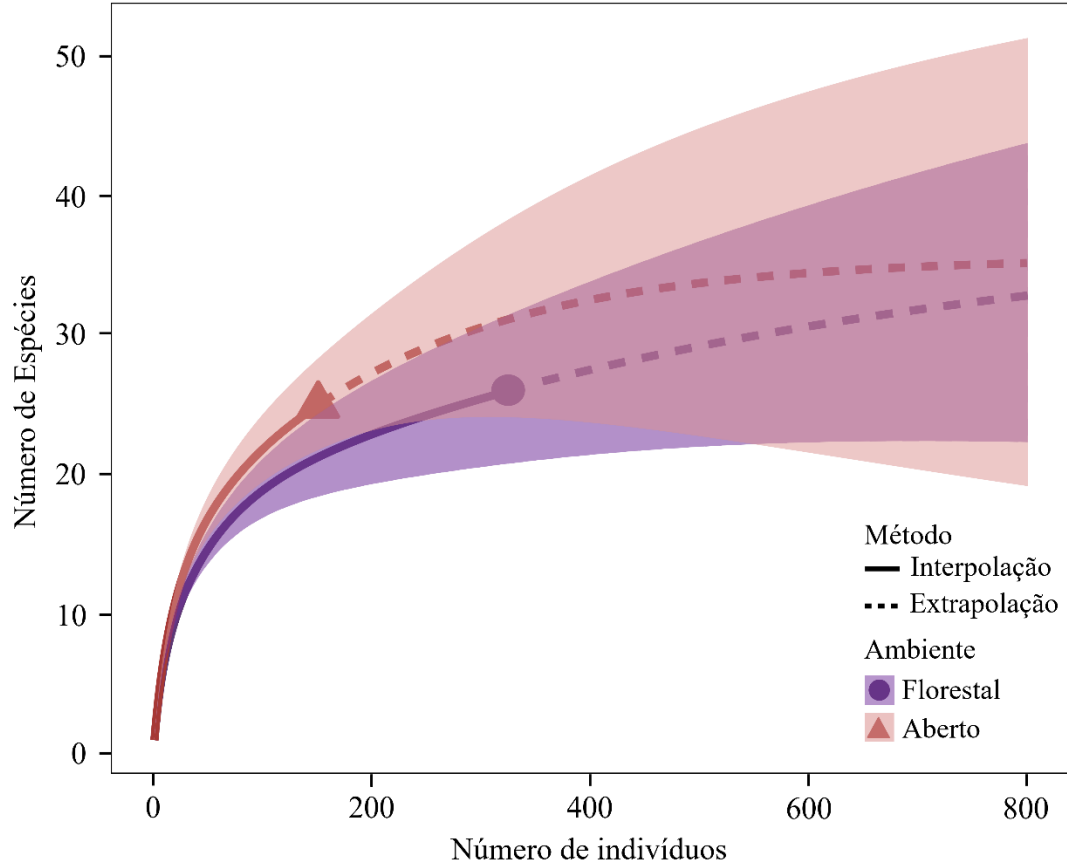


Figura 5. Curva de acumulação das espécies de anfíbios observadas e estimadas por extrapolação na Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Goiás, Brasil. Áreas hachuradas representam os intervalos de confiança de 95%. Fonte: Ygor Ribeiro.

Poucas espécies foram encontradas em apenas um tipo de ambiente. As espécies exclusivas de floresta ripária foram *Ischnocnema penaxavantino*, *Rhinella cerradensis*, *Boana raniceps*, *Dendropsophus cruzi*, *Scinax centralis* e *Physalaemus centralis*. As espécies registradas somente em ambientes de cerrado *sensu strictu* foram *Rhinella rubescens*, *Dendropsophus melanargyreus*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus macrosternum*, *Pseudopaludicola cf. coracoralinae* e *Elachistocleis cesarii*. A espécie *Boana goiana* foi a única espécie registrada somente em ambiente de floresta estacional.

## 4.2 Composição de espécies de anfíbios em ambientes abertos e florestais

A composição de anfíbios diferiu entre ambientes de vegetação aberta (cerrado *stricto sensu*, cerrado campo) e ambiente de vegetação fechada (floresta estacional, Floresta ripária, silvicultura; Modelo de F = 1,92;  $p < 0,05$ ). Os agrupamentos formados pela análise de ordenação (nMDS), mostra que algumas espécies ocorrem em ambos os ambientes, apesar de várias espécies estarem presentes em apenas um dos ambientes (Figura 6).

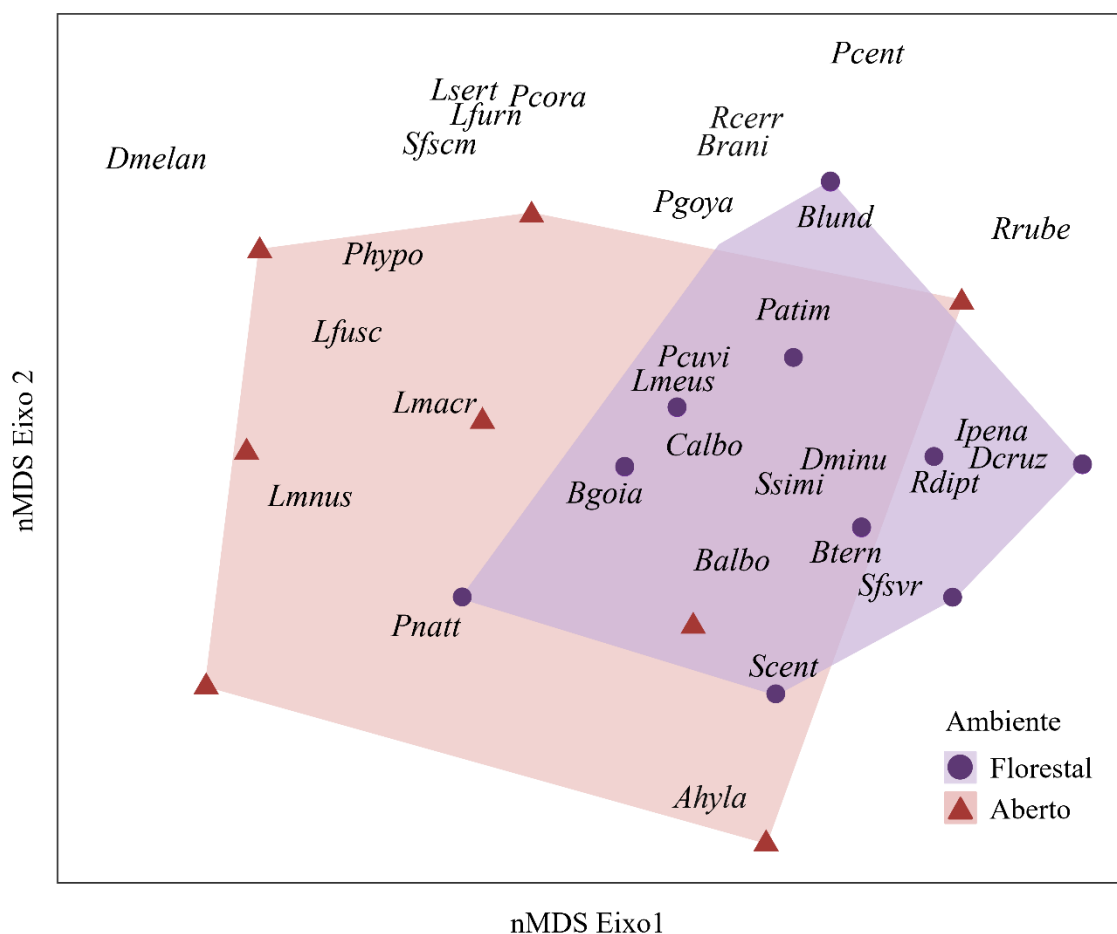


Figura 6. Ordenação produzida pelo Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS) para a composição de espécies de anfíbios em ambientes abertos e florestais, da Floresta Nacional de Silvânia (FNS) e entorno, Estado de Goiás, Brasil Central. (Ahyl = *Adenomera cf. hylaedactyla*, Bter = *Barycholos ternetzi*, Balb = *Boana albopunctata*, Bgoi = *Boana goiana*, Blun = *Boana lundii*, Bran = *Boana raniceps*, Calb = *Chiasmocleis albopunctata*, Dcru = *Dendropsophus cruzi*, Dmel = *Dendropsophus melanargyreus*, Dmin =

*Dendropsophus minutus*, Eces = *Elachistocleis cesari*, Ipen = *Ischnocnema penaxavantino*, Lfur = *Leptodactylus furnarius*, Lfus = *Leptodactylus fuscus*, Llab = *Leptodactylus labyrinthicus*, Lmac = *Leptodactylus macrosternum*, Lmnus = *Leptodactylus mystacinus*, Lmeus = *Leptodactylus mystaceus*, Ocul = *Odontophrynus cultripes*, Pati = *Physalaemus atim*, Pcen = *Physalaemus centralis*, Pcuv = *Physalaemus cuvieri*, Pnat = *Physalaemus nattereri*, Phyp = *Pithecopus hypochondrialis*, Pgoy = *Proceratophrys goyana*, Pcor = *Pseudopaludicola cf. coracoralinae*, Rcer = *Rhinella cerradensis*, Rdip = *Rhinella diptycha*, Rrub = *Rhinella rubescens*, Scen = *Scinax centralis*, Sfscm = *Scinax fuscomarginatus*, Sfuscov = *Scinax fuscovarius*, Ssim = *Scinax similis*). Fonte: Ygor Ribeiro.

#### **4.3 Dissimilaridade regional da composição de espécies de anfíbios no Cerrado**

A análise de agrupamento foi baseada na ocorrência de 170 espécies em 23 Unidades de Conservação (UCs) no bioma Cerrado, incluindo a FNS, que resultou na formação de dois grupos principais (CCC = 0,88): i) Um primeiro grupo (amarelo) com onze UCs, distribuídas entre os estados de Goiás, Distrito Federal, Tocantins; e ii) Um segundo grupo (azul) com seis UCs localizadas no estado de São Paulo. Um terceiro grupo foi formado com apenas duas UCs, localizadas nos estados de Minas Gerais e Piauí (Figura 7). Os quatro demais agrupamentos foram formados por apenas uma UC.

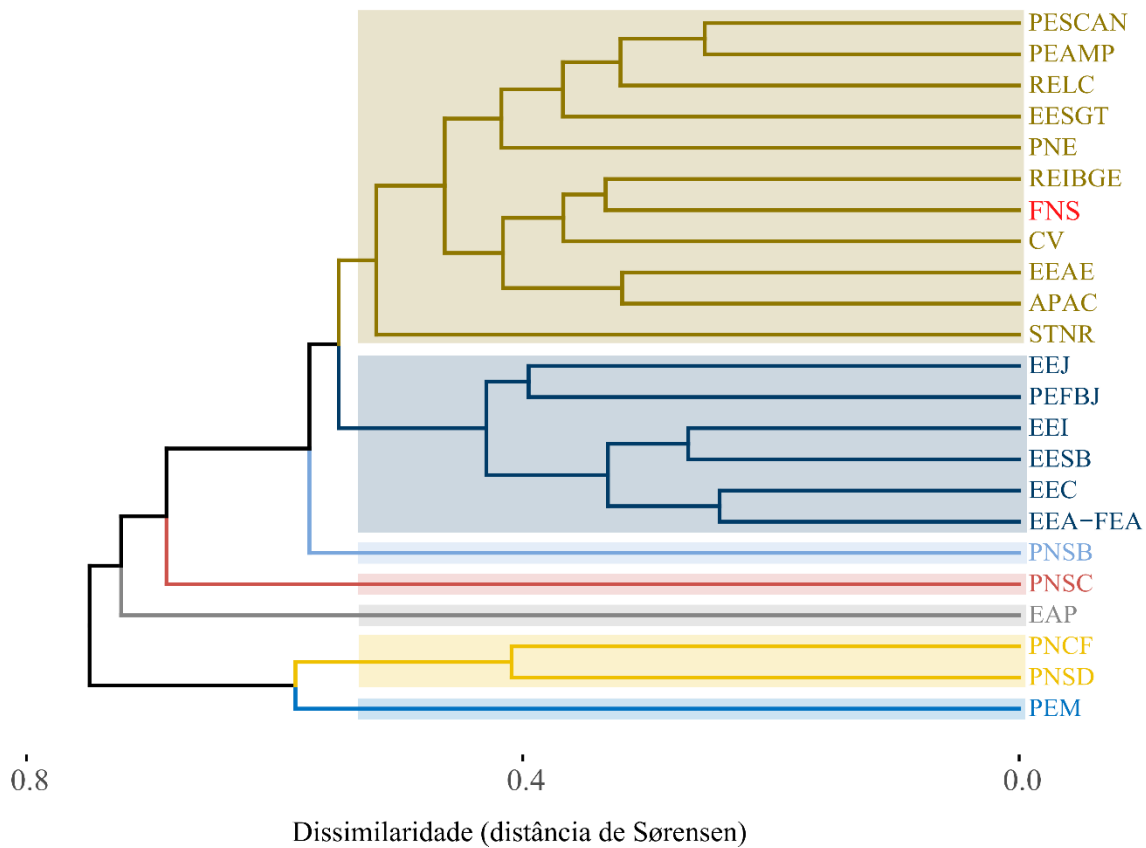


Figura 7. Dendrograma de dissimilaridade gerado pelo UPGMA a partir da composição de anfíbios registrados em Unidades de Conservação no Cerrado. Cada uma das diferentes cores representa grupos (ou únicas) de UCs com composição de espécies semelhantes. As abreviaturas das UCs encontram-se na Tabela 2. Fonte: Ygor Ribeiro.

A análise apresentou uma correlação positiva entre a distância e a dissimilaridade da composição de espécies de anfíbios ( $R^2 = 0,68$ ;  $p < 0,01$ ) entre as UCs. As menores dissimilaridades para a Floresta Nacional de Silvânia (FNS), foram apresentadas pelo Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco (PEAMP) ( $D_{sor} = 0,56$ ), Reserva Ecológica do IBGE (REIBGE) ( $D_{sor} = 1,02$ ), Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN) ( $D_{sor} = 1,14$ ) e Área de Proteção Ambiental de Cafuringa (APAC) ( $D_{sor} = 1,39$ ). As maiores diferenças foram obtidas para as UCs localizadas em áreas que sofrem influências de outros biomas, como o Parque Estadual do Mirador (PEM) e Parque Nacional de Sete Cidades (PNSD);



ambos com  $D_{sor} = 11,19$ ), Parque Nacional da Serra das Confusões (PNCF;  $D_{sor} = 9,73$ ) e Parque Nacional da Serra da Bodoquena (PNSB;  $D_{sor} = 9,06$ ).

## 5 DISCUSSÃO

A riqueza de 39 espécies observadas na FNS e entorno corresponde a 18,66% das espécies registradas para o Cerrado (Valdujo et al, 2012). Registramos poucas espécies em apenas um ambiente (aberto ou florestal), sendo a espécie *Boana goiana* a única espécie registrada em ambiente florestal. Observamos uma segregação espacial das espécies de anfíbios anuros entre os ambientes de abertos e florestais do bioma Cerrado. A correlação entre as distâncias geográficas e a dissimilarity de composição de anuros foi positiva ( $R^2 = 0,68$ ;  $p < 0,01$ ) entre as Unidades de Conservação avaliadas.

A maioria das espécies foram registradas por meio de buscas ativas, enquanto duas espécies foram exclusivamente capturadas em armadilhas (*pitfall*), ressaltando a complementariedade entre os métodos de amostragem. A composição das comunidades acompanhou o padrão para o Cerrado, com a predominância das famílias Hylidae e Leptodactylidae (Alves & Pelicice, 2020). A predominância dos hylideos pode ser explicada pela adaptação ao uso da estratificação vertical, que permitiu ocupar com maior sucesso diversos micro-habitats presentes no Cerrado, como árvores e gramíneas (Dufrêne & Legendre, 1997). Já os leptodactylideos exibem uma ampla distribuição horizontal associada às áreas abertas (Prado & Pombal Jr., 2005), modo reprodutivo adaptado (ninho de espuma) para a proteção dos ovos e girinos (Silva, 1996; Sousa et al., 2019) e maior resistência à pressão antrópica (e.g. resistência dos girinos à poluição) quando comparados a outras espécies de anuros (Maneyro et al., 2004; Sousa et al., 2019). Por outro lado, a baixa representatividade das famílias Aromobatidae, Brachycephalidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae pode estar associada à baixa diversidade desses grupos no Cerrado (Valdujo et al. 2012; Ferreira et al. 2017), como observado na distribuição da família Brachycephalidae, que é mais diversificada (27 espécies), distribuída em toda a extensão da Mata Atlântica (Ribeiro et al., 2015).

As espécies registradas com maior abundância nos 20 pontos amostrados foram *Barycholos ternetzi*, *Physalaemus cuvieri*, *P. nattereri*, e *Scinax fuscovarius* (Tabela 3),

caracterizadas por ocupar áreas abertas e/ou florestais, que mesmo contendo alguma perturbação antrópica, aspectos ambientais tal como baixa umidade, temperaturas elevadas e exposições a luz solar favorecem espécies que apresentam resistência a perda de água (Moraes et al., 2007). Além disso, a presença de áreas florestais próximas disponibilizam abrigos, recursos e locais para a reprodução, facilitando a persistência dessas espécies. Como é o caso da região em que a FNS está inserida, caracterizada por uma paisagem com a predominância de atividades de agropecuária, intercalada de fragmentos de vegetação nativa do Cerrado (Santos et al., 2021).

Nenhuma das espécies registradas estão incluídas nas categorias de ameaças de extinção, porém *Ischnocnema penaxavantinho* está categorizada como DD (Dados insuficientes), não possuindo informações suficiente para ser avaliada quanto ao seu risco de extinção. As espécies *Pseudopaludicola cf. coracoralinae* e *Physalaemus atim* não foram avaliadas, por se tratar de espécies descritas após a última avaliação do grau de ameaça das espécies do ICMBio (2018). Esse estudo acrescenta seis espécies de anuros que não haviam sido registrados por Moraes et al. (2012), para a região da FNS (*Rhinella cerradensis*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus mystaceus*, *Physalaemus atim*, *Pseudopaludicola cf. coracoralinae*). Contudo, estudos a longo prazo e a ampliação dos ambientes de amostragem, que resultam em uma melhor representatividade da riqueza local, contribuem para a compreensão dos padrões regionais das comunidades de anfíbios (Valdujo et al., 2011).

A composição das espécies variou entre os ambientes abertos e florestais. Em ambientes abertos, foi registrado uma maior riqueza na composição de espécies, em relação aos ambientes florestais, padrão comumente encontrado no Cerrado (Thomé et al., 2021). Essa diferença pode estar relacionada as zonas úmidas ou corpos d'água presentes nesses ambientes, e ao registro de espécies especialistas quanto ao hábitat, como *Scinax centralis* (associada a matas de galeria) e aquelas com modos reprodutivos específicos, como *Ischnocnema penaxavantinho* (desenvolvimento direto) (Gambale et al., 2014; Moraes et al., 2007; Oda et al., 2009). Deste modo, espécies como *Ischnocnema penaxavantinho*, *Rhinella cerradensis*, *Boana goiana*, *B. lundii*, *B. raniceps*, *Dendropsophus cruzi*, *Scinax centralis* e *Physalaemus centralis* possuem preferência por habitats florestais, mas também são

encontradas em áreas abertas, sugerindo que essas espécies utilizam os ambientes florestais como refúgio e para a reprodução, como observado por Gambale et al. (2014).

Apesar de algumas espécies terem sido registradas tanto em ambiente aberto quanto florestal, o número de indivíduos foi baixo, corroborando os dados apresentados por Brasileiro et al. (2005), os quais afirmaram que a ocorrência dessas espécies em ambientes não favoráveis é incidental. A segregação espacial entre os ambientes encontrada neste estudo, foi observada por outros trabalhos, evidenciando uma baixa sobreposição de espécies de anfíbios entre os ambientes abertos e florestais (Gambale et al. 2014). A modificação da paisagem é outro fator que pode influenciar diferença na riqueza e composição de espécies entre os ambientes, uma vez que fragmentos de florestas com área pequena não fornecem condições de sobrevivência para espécies mais sensíveis no Cerrado (Turci & Bernarde, 2008; Prado & Pombal Jr., 2005).

Os remanescentes de Cerrado no entorno da FNS foram importantes para a complementaridade dos registros das espécies, visto que foram registradas 39 espécies, diferente de Morais *et al.* (2012), que registraram 33 espécies de anfíbios dentro da UC. Assim, destaca-se a importância da manutenção desses remanescentes para a conservação, e sua influência positiva sobre ambientes agrícolas e urbanos, em razão da probabilidade de abrigarem uma rica biodiversidade. Tais remanescentes são fundamentais para manter o fluxo das espécies nos remanescentes, e evitar que essas espécies registradas se isolem ou desapareçam localmente, é fundamental que a FNS se mantenha conectada aos demais remanescentes de Cerrado da região (Becker et al., 2010).

De todas as espécies registradas neste estudo, 20 são consideradas endêmicas do Cerrado (Valdujo et al. 2012), enquanto as outras possuem uma ampla distribuição nos demais biomas brasileiros. Portanto, as UCs são importantes para a proteção da biodiversidade do Cerrado, não só em escala local, mas também regional, uma vez que servem de reduto para manter uma diversidade de fauna e flora representativa de um determinado ecossistema (Ramalho et al. 2019; Carvalho et al., 2009). Os agrupamentos de sete UCs situadas no Estado de Goiás, seis no Estado de São Paulo, três no Distrito Federal, uma em Tocantins evidenciam que as UCs possuem histórias biogeográficas sobrepostas, as espécies que compartilham domínios próximos, possuem um padrão distinto na sua distribuição, permanecendo em regiões próximas aos seus domínios originais (Valdujo et al.

2012). As distancias geográficas, diferentes fisionomias e condições climáticas, são fatores que influenciam a composição das espécies de anfíbios anuros, do mesmo modo que já evidenciado anteriormente (Bertoluci et al., 2007; Lucas & Fortes, 2008; Iop et al., 2011; Almeida-Gomes & Rocha, 2014; Bolzan et al., 2014). As UCs com distâncias geográficas menores, possuem vegetação e clima semelhantes, abrigando composições de espécies similares, visto que os anuros condicionam a sua distribuição aos ambientes que tendem ao mesmo padrão de seus ambientes originais, de acordo com suas adaptações (Azevedo et al. 2016). O Cerrado faz divisa com todos os biomas, exceto Pampas, sendo natural que as UCs situadas no estado de São Paulo se agruparem, por influências das sub-regiões de Mata Atlântica, justificando as suas dissimilaridades com a FNS.

Todas as espécies registradas nas UCs avaliadas representa um total de 81,34% da riqueza das espécies conhecidas para o Cerrado (Valdujo et al. 2012). As UCs mais próximas geograficamente apresentam semelhanças em sua composição de espécies, partilhando assim espécies com uma pequena área de distribuição e sobreposição em sua história biogeográfica, como observado por Ramalho et al. (2019). Sendo assim, conhecer as regiões de ocorrência e os padrões e a dinâmica da distribuição dessas populações, tanto no interior quanto no entorno das Unidades de Conservação, é essencial para compreender a real dimensão dos mecanismos pelos quais essas comunidades estão reunidas e os fatores preponderantes que restringe suas ocorrências.

## 6 CONCLUSÃO

Além de apresentar uma atualização do inventário realizado por Moraes et al. (2012), este estudo agrega o registro de cinco espécies de anfíbios anuros (*Rhinella cerradensis*, *Leptodactylus furnarius*, *L. mystacinus*, *L. mystaceus*, e *Pseudopaludicola cf. coracoralinae*), ampliando a diversidade de anfíbios anuros conhecida para a região do município Silvania, Estado de Goiás.

Este estudo mostrou que as mudanças nos ambientes de Cerrado, afeta a composição dos anfíbios anuros, seguindo os padrões já demonstrados por outros estudos. Essas antropizações estão fortemente ligadas a abundância de espécies generalistas, reforçando os impactos negativos das áreas antropizadas que circundam a FNS.

As espécies representadas por este estudo são uma pequena amostra da biodiversidade local, contendo desde espécies endêmicas até espécies generalistas, com uma ampla distribuição que vai além do Cerrado (Valdujo et al. 2012). A região da FNS abriga uma composição de espécies de anfíbios similar as regiões de outras UCs, localizadas no Distrito Federal, Tocantins e Goiás. A riqueza de espécies observada na FNS e nas regiões analisadas, salienta que as UCs geograficamente mais próximas são similares quanto a composição de espécies presentes em seus territórios. Os resultados obtidos na FNS, ressaltam a importância dessa UCs e das áreas em torno, pois ela não está sendo afetada de maneira tão intensa, pelas pressões antropogênicas negativas, quanto os demais remanescentes fora de UCs, assim essas regiões, são um importante reduto capazes de manter e preservar populações viáveis de anuros. Portanto, a importância desses remanescente vão a da conservação da fauna local, mas são de suma importância para a manutenção da biodiversidade do Cerrado.

O conhecimento a respeito da composição e da diversidade em UCs, são importantes mecanismos para a quantificação das espécies, populações e comunidades em UCs, para a compreensão a realidade da conservação das espécies, para que dessa forma as melhores estratégias sejam traçadas. As áreas amostradas contêm uma comunidade bastante expressiva da diversidade regional de anuros, contendo espécies generalistas e endêmicas ocupando vários ambientes do Cerrado. A FNS bem como seu entorno, abriga uma relevante riqueza de anfíbios registradas para o Cerrado (18,66%), quando comparada com outras UCs sua riqueza não difere significativamente, ressaltando a sua importância ecológica, apesar da sua área reduzida em comparação com as demais UCs. Apesar das pressões antrópicas exercidas nesses remanescentes, não podemos descartar sua importância para a proteção dessas comunidades, uma vez que essas comunidades fazem uso deles como corredores ecológicos e refúgios auxiliando em suas dispersões. Contudo esse estudo amplia os dados obtidos por Moraes et al (2012), indo além e entendendo a segregação das espécies em ambientes abertos e florestais desses remanescentes de Cerrado, e verificou se a dissimilaridade da composição das espécies variam, conforme as distâncias geográficas entre as UCs do Cerrado. Destacando a importância de estudos em remanescentes de Cerrado dentro e fora das UCs, para avaliar os impactos antropológicos e os fatores que determinam na distribuição dos anuros nesses remanescentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, E. G., & Pelicice, F. M. (2020). Amphibians in the Brazilian Cerrado: diversity, research effort and conservation. *BioRxiv*, *Sbh* 2010. <https://doi.org/10.1101/2020.02.13.945618>

Andrade, M. S., Ramalho, W. P., De Carvalho, T. R., & Maciel, N. M. (2016). The first record of *Pseudopaludicola atragula* Pansonato, Mudrek, Veiga-Menoncello, Rossa-Feres, Martins & Strüssmann, 2014 (Anura: Leptodactylidae) in the state of Goiás, central Brazil. In *Check List* (Vol. 12, Issue 5). <https://doi.org/10.15560/12.5.1961>

Araujo, C. de O., & de Almeida-Santos, S. M. (2013). Composição, riqueza e abundância de anuros em um remanescente de cerrado e mata atlântica no estado de são paulo. *Biota Neotropica*, *13*(1), 265–275. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000100026>

Azevedo, J. A. R., Valdujo, P. H., & de C. Nogueira, C. (2016). Biogeography of anurans and squamates in the Cerrado hotspot: coincident endemism patterns in the richest and most impacted savanna on the globe. *Journal of Biogeography*, *43*(12), 2454–2464. <https://doi.org/10.1111/jbi.12803>

Barata, I. M., Correia, C. M., & Ferreira, G. B. (2016). Amphibian species composition and priorities for regional conservation at the espinhaÇo mosaic, Southeastern Brazil. *Herpetological Conservation and Biology*, *11*(2), 293–303.

Becker, C. G., Fonseca, C. R., Haddad, C. F. B., & Prado, P. I. (2010). Habitat split as a cause of local population declines of amphibians with aquatic larvae: Contributed paper. *Conservation Biology*, *24*(1), 287–294. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01324.x>

Bernard, E., Penna, L. A. O., & Araújo, E. (2014). Downgrading, downsizing, degazettement, and reclassification of protected areas in Brazil. *Conservation Biology*, *28*(4), 939–950. <https://doi.org/10.1111/cobi.12298>

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

planning in a biodiversity hotspot. *Diversity and Distributions*, 12(5), 475–482. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00286.x>

Canelas, M. A. S., & Bertoluci, J. (2007). Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: Species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia - Serie Zoologia*, 97(1), 21–26. <https://doi.org/10.1590/S0073-47212007000100004>

Cardoso, M. W., & Pombal, J. P. (2010). A new species of small *Scinax* Wagler, 1830 (Amphibia, Anura, Hylidae) of the *Scinax ruber* clade from Cerrado of central Brazil. *Amphibia Reptilia*, 31(3), 411–418. <https://doi.org/10.1163/156853810791769455>

Carlos Batista Turci, L., & Sérgio Bernarde, P. (2008). Levantamento herpetofaunístico em uma localidade no município de Cacoal, Rondônia, Brasil. *Bioikos*, 22(2), 101–108.

Carvalho, F. M. V., De Marco, P., & Ferreira, L. G. (2009). The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. *Biological Conservation*, 142(7), 1392–1403. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.031>

Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1), 45–67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>

Cynthia Aguirre Brasileiro, Ricardo J. Sawaya, Mara C. Kiefer, & Marcio Martins. (2005). Amphibians of an open cerrado fragment in southeastyhern Brazil. *Biota Neotropica*, 5(2), 1–17. <http://www.biotaneotropica.org.br>

Collen, B., Ram, M., Zamin, T., & McRae, L. (2008). The Tropical Biodiversity Data Gap: Addressing Disparity in Global Monitoring. *Tropical Conservation Science*, 1(2), 75–88. <https://doi.org/10.1177/194008290800100202>

Conte, C. E., da Silva, D. R., & Rodrigues, A. P. (2013). Anurofauna da bacia do rio Tijuco, Minas Gerais, Brasil e sua relação com taxocenoses de anfíbios do Cerrado e suas transições. *Iheringia - Serie Zoologia*, 103(3), 280–288. <https://doi.org/10.1590/S0073-47212013000300011>

Costa, L. P. (2003). The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: A study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography*, 30(1), 71–86. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2003.00792.x>

da Silva, F. R., Almeida-Neto, M., do Prado, V. H. M., Haddad, C. F. B., & de Cerqueira Rossa-Feres, D. (2012). Humidity levels drive reproductive modes and phylogenetic diversity of amphibians in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Biogeography*, 39(9), 1720–1732. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2012.02726.x>

Da Silva, J. M. C. (1996). Distribution of Amazonian and Atlantic Birds in Gallery Forests of the Cerrado Region , South America. *Oritologia Neotropical*, 7(1), 1–18. <http://elibrary.unm.edu/sora/ON/v007n01/p0001-p0018.pdf>

Da Silva, J. M. C., & Bates, J. M. (2002). Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience*, 52(3), 225–233. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0225:bpacit\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0225:bpacit]2.0.co;2)

de ANDRADE, F. S., Haga, I. A., Lyra, M. L., de CARVALHO, T. R., Haddad, C. F. B., Giaretta, A. A., & Toledo, L. F. (2020). Reassessment of the taxonomic status of pseudopaludicola parnaíba (Anura, leptodactylidae, leiuperinae), with the description of a new cryptic species from the Brazilian cerrado. *European Journal of Taxonomy*, 2020(679), 1–36. <https://doi.org/10.5852/ejt.2020.679>

Andrade, S. P., & Vaz-Silva, W. (2012). First state record and distribution extension of *Pleurodema diplolister* (Peters 1870) (Anura: Leiuperidae) from state of Goiás, Brazil. *Check List*, 8(1), 149–151. <https://doi.org/10.15560/8.1.149>

Diniz-Filho, J. A. F., Bastos, R. P., Rangel, T. F. L. V. B., Bini, L. M., Carvalho, P., & Silva, R. J. (2005). Macroecological correlates and spatial patterns of anuran description dates in the Brazilian Cerrado. *Global Ecology and Biogeography*, 14(5), 469–477. <https://doi.org/10.1111/j.1466-822X.2005.00165.x>

Dória, T. A. F., Klein, W., Abreu, R. O. De, Santos, D. C., Cordeiro, M. C., Silva, L. M., Bonfim, V. M. G., & Napoli, M. F. (2015). Environmental Variables Influence the



Composition of Frog Communities in Riparian and Semi-Deciduous Forests of the Brazilian Cerrado. *South American Journal of Herpetology*, 10(2), 90–103. <https://doi.org/10.2994/SAJH-D-14-00029.1>

Dufrêne, M., & Legendre, P. (1997). DufreneLegendre1997\_species assemblages and indicator species\_the need for flexible asymmetrical approach.PDF. *Ecological Monographs*, 67(3), 345–366.

Françoso, R. D., Brandão, R., Nogueira, C. C., Salmons, Y. B., Machado, R. B., & Colli, G. R. (2015). Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Natureza e Conservação*, 13(1), 35–40. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.001>

Françoso, R. D., Haidar, R. F., & Machado, R. B. (2016). Tree species of South America central savanna: Endemism, marginal areas and the relationship with other biomes. *Acta Botanica Brasilica*, 30(1), 78–86. <https://doi.org/10.1590/0102-33062015abb0244>

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 - Serie Zoologia*, 104(1), 50–58. <https://doi.org/10.1590/1678-4766201410415058>

Guerra, V., Jardim, L., Llusia, D., Márquez, R., & Bastos, R. P. (2020). Knowledge status and trends in description of amphibian species in Brazil. *Ecological Indicators*, 118(February), 106754. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106754>

Guerra, V., Llusia, D., Gambale, P. G., de Moraes, A. R., Márquez, R., & Bastos, R. P. (2018). The advertisement calls of Brazilian anurans: Historical review, current knowledge and future directions. *PLoS ONE*, 13(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191691>

ICMBio. (2018). *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)

Klink, C. A., & Machado, R. B. (2005). Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation*

*Biology*, 19(3), 707–713. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x>

Maffei, F., Ubaid, F. K., & Jim, J. (2011). Anurans in an open cerrado area in the municipality of Borebi, São Paulo state, Southeastern Brazil: Habitat use, abundance and seasonal variation. *Biota Neotropica*, 11(2), 221–233. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000200023>

Maneyro, R., Naya, D. E., Rosa, I. da, Canavero, A., & Camargo, A. (2004). Diet of the South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. *Iheringia. Série Zoologia*, 94(1), 57–61. <https://doi.org/10.1590/s0073-47212004000100010>

Moraes, R. A. de, Sawaya, R. J., & Barrella, W. (2007). Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 7(2), 27–36. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032007000200003>

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. <https://doi.org/10.4013/nbc.2012.72.05>

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Nogueira, C., Colli, G. R., & Martins, M. (2009). Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, 34(1), 83–96. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2008.01887.x>

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 of Biogeography*, 38(10), 1907–1922. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02538.x>

Nolte, C., Agrawal, A., Silvius, K. M., & Britaldo, S. S. F. (2013). Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(13),

4956–4961. <https://doi.org/10.1073/pnas.1214786110>

Oda, F. H., Bastos, R. P., & Sá Lima, M. A. de C. (2009). Taxocenose de anfíbios anuros no Cerrado do Alto Tocantins, Niquelândia, Estado de Goiás: diversidade, distribuição local e sazonalidade. *Biota Neotropica*, 9(4), 219–232. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032009000400022>

Oksanen, A. J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., Mcglinn, D., Minchin, P. R., Hara, R. B. O., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., & Szoecs, E. (2019). Vegan. *Encyclopedia of Food and Agricultural Ethics*, 2395–2396. [https://doi.org/10.1007/978-94-024-1179-9\\_301576](https://doi.org/10.1007/978-94-024-1179-9_301576)

Paolino, R. M., Versiani, N. F., Pasqualotto, N., Rodrigues, T. F., Krepschi, V. G., & Chiarello, A. G. (2016). Uso da zona de amortecimento de uma unidade de conservação de cerrado por mamíferos. *Biota Neotropica*, 16(2), 1–13. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2014-0117>

Pirani, R. M., Nascimento, L. B., & Feio, R. N. (2013). Anurans in a forest remnant in the transition zone between cerrado and atlantic rain forest domains in southeastern Brazil. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 85(3), 1093–1104. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013000300014>

Pires, A. S.; De Barros, C. S.; Fernandes, F. A. S. (2006). Efeitos da Fragmentação Florestal sobre Comunidades e Populações Animais. *Essências Em Biologia Da Conservação*, October 2015.

Prado, G. M., & Pombal Jr., J. P. (2005). Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da reserva biológica de duas bocas, Sudeste do Brasil. *Arquivos Do Museu Nacional*, 63(4), 685–705. 00210

Ramalho, W. P., Jorge, R. F., Guimarães, T. V. C., Pires, R. A. P., Peña, A. P., & Guerra, V. (2019). Structure and regional representativeness of the herpetofauna from Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Cerrado, Central Brazil. *Neotropical Biodiversity*, 5(1), 10–21. <https://doi.org/10.1080/23766808.2019.1583305>

Ramalho, W. P., Prado, V. H. M., Signorelli, L., & With, K. A. (2021). Multiple environmental filters and competition affect the spatial co-occurrence of pond-breeding anurans at both local and landscape scales in the Brazilian Cerrado. *Landscape Ecology*, 36(6), 1663–1683. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01236-4>

Rezende Oliveira, S., Souza Lima-Ribeiro, M., de Souza, A. O., dos Santos, C. E., Vergilio Silva, K., Zórtea, M., Guimarães Guilherme, F. A., de Melo, F. R., Silva Carneiro, S. E., Vaz Silva, W., & Ribeiro Morais, A. (2019). Are protected areas effective in preserving anurans and promoting biodiversity discoveries in the Brazilian Cerrado? *Journal for Nature Conservation*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.125734>

Ribeiro-Júnior, J. W., & Bertolucisp, J. (2009). Anurans of the cerrado of the Estação Ecológica and the Floresta Estadual de Assis, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 9(1), 207–216. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032009000100020>

Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. T. (2008). As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In *Cerrado: Ecologia e flora* (pp. 152–212).

Ribeiro, L. F., Bornschein, M. R., Belmonte-Lopes, R., Firkowski, C. R., Morato, S. A. A., & Pie, M. R. (2015). Seven new microendemic species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from southern Brazil. *PeerJ*, 2015(6). <https://doi.org/10.7717/peerj.1011>

Santos, D. L., de Andrade, S. P., Victor, E. P., & Vaz-Silva, W. (2014). Amphibians and reptiles from southeastern Goiás, Central Brazil. *Check List*, 10(1), 131–148. <https://doi.org/10.15560/10.1.131>

Santos, J. S. dos, Dodonov, P., Oshima, J. E. F., Martello, F., Santos de Jesus, A., Eduardo Ferreira, M., Silva-Neto, C. M., Ribeiro, M. C., & Collevatti, R. G. (2021). Landscape ecology in the Anthropocene: an overview for integrating agroecosystems and biodiversity conservation. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 19(1), 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.11.002>

Sousa, D. L. H. de, Leonel, B. F., & Filho, P. L. (2019). Distribuição Espacial E Temporal De Anuros Em Vereda Em Mato Grosso Do Sul, Brasil. *Oecologia Australis*, 23(04), 1070–

1082. <https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2304.27>

Strassburg, B. B. N., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, A. E., Oliveira Filho, F. J. B., De Scaramuzza, C. A. M., Scarano, F. R., Soares-Filho, B., & Balmford, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology and Evolution*, *1*(4). <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

Thomé, M. T. C., Martins, M., & Brasileiro, C. A. (2021). Higher Diversity in Open Cerrado Supports the Role of Regional Processes in Shaping an Anuran Assemblage in Southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, *19*(1), 1–7. <https://doi.org/10.2994/SAJH-D-18-00039.1>

Toledo, L. F., Zina, J., & Haddad, C. F. B. (2003). Distribuição Espacial E Temporal De Uma Comunidade De Anfíbios Anuros Do Município De Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, *3*(2), 136. <https://doi.org/10.14295/holos.v3i2.1126>

Valdujo, Paula H., Carnaval, A. C. O. Q., & Graham, C. H. (2013). Environmental correlates of anuran beta diversity in the Brazilian Cerrado. *Ecography*, *36*(6), 708–717. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2012.07374.x>

Valdujo, Paula Hanna, Recoder, R. S., Junior, M. T., Mott, T., Murilo, P., Nunes, S., Nogueira, C., & Rodrigues, M. T. (2011). Anfíbios da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins , região do Jalapão , Estados do Tocantins e Bahia. *Biota Neotropica*, *11*(1), 251–261.

Valdujo, Paula Hanna, Recoder, R. S., Vasconcellos, M. M., & Portella, A. D. S. (2009). Amphibia, Anura, São Desidério, western Bahia uplands, northeastern Brazil. *Check List*, *5*(4), 903. <https://doi.org/10.15560/5.4.903>

Valdujo, Paula Hanna, Silvano, D. L., Colli, G., & Martins, M. (2012). Anuran Species Composition and Distribution Patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. *South American Journal of Herpetology*, *7*(2), 63–78. <https://doi.org/10.2994/057.007.0209>

Valencia-Aguilar, A., Cortés-Gómez, A. M., & Ruiz-Agudelo, C. A. (2013). Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International*

*Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 9(3), 257–272.  
<https://doi.org/10.1080/21513732.2013.821168>

Vaz-Silva, W., Maciel, N. M., Bastos, R. P., & Pombal, J. P. (2015). Revealing Two New Species of the *Rhinella margaritifera* Species Group (Anura, Bufonidae): An Enigmatic Taxonomic Group of Neotropical Toads. *Herpetologica*, 71(3), 212–222.  
<https://doi.org/10.1655/HERPETOLOGICA-D-14-00039>

Whittaker, R. J., Araújo, M. B., Jepson, P., Ladle, R. J., Watson, J. E. M., & Willis, K. J. (2005). Conservation biogeography: Assessment and prospect. *Diversity and Distributions*, 11(1), 3–23. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2005.00143.x>

## APÊNDICE



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
Av. Universitária, 1069 | Setor  
Universitário Caixa Postal 86 |  
CEP 74605-010  
Goiânia | Goiás | Brasil  
Fone: (62) 3946.1020 ou 1021110  
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

### RESOLUÇÃO nº038/2020 – CEPE

#### ANEXO I APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Ygor Ribeiro Lima do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura, matrícula 2017.2.0051.00111-1, telefone: 62- 99455-6256, e-mail: ygor\_lima55@hotmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado IMPORTÂNCIA LOCAL E REGIONAL DE REMANESCENTES DE CERRADO PARA A CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS ANUROS, BRASIL CENTRAL, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de dezembro de 2021

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: Ygor Ribeiro Lima

Assinatura do professor-orientador: \_\_\_\_\_

Nome completo do professor-orientador: Darlan Feitosa Tavares