



**ISABELLA ESMERALDO ALVES**

**A INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A  
ABUNDÂNCIA DE MORCEGOS PHYLLOSTOMIDAE  
(CHIROPTERA, MAMMALIA) EM PAISAGEM  
ANTROPIZADA NO SUDESTE DO BRASIL**

**LAVRAS - MG**

**2023**

**ISABELLA ESMERALDO ALVES**

**A INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A ABUNDÂNCIA DE MORCEGOS  
PHYLLOSTOMIDAE (CHIROPTERA, MAMMALIA) EM PAISAGEM  
ANTROPIZADA NO SUDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Renato Gregorin  
Orientador

**LAVRAS - MG**

**2023**

**ISABELLA ESMERALDO ALVES**

**A INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A ABUNDÂNCIA DE MORCEGOS  
PHYLLOSTOMIDAE (CHIROPTERA, MAMMALIA) EM PAISAGEM  
ANTROPIZADA NO SUDESTE DO BRASIL**

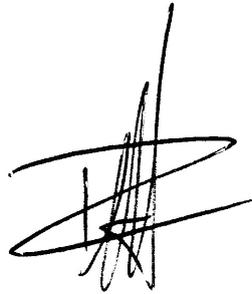
**THE SEASONALITY INFLUENCE OVER THE ABUNDANCE OF  
PHYLLOSTOMIDAE BATS (MAMMALIA, CHIROPTERA) IN ANTHROPIZED  
LANDSCAPE IN SOUTHEASTERN BRAZIL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 02 de Março de 2023.

Raissa Santa Rosa Fernandes. UFLA

Dr. Matheus Camargo Silva Mancini. UFLA



---

Prof. Dr. Renato Gregorin  
Orientador

---

MSc. Sebastião Maximiano Corrêa Genelhú  
Coorientador

**LAVRAS - MG**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer, principalmente, à minha família, que é e sempre será minha base. Agradeço imensamente à minha mãe, Alberlene, e meu pai, Carlos, por toda a dedicação, suporte e palavras de apoio que tive sempre que preciso, e por fazerem o possível para que nunca me falte nada. Agradeço à minha irmã, Carolina, por ser minha maior companhia, por ser meu apoio e suporte emocional quando eu precisava, mas também por puxar minha orelha quando eu merecia. Sem eles, não teria alcançado metade das coisas que tenho agora.

Agradeço em especial ao meu orientador, Renato, que me acolheu há um ano em seu laboratório, foi paciente e me guiou com sabedoria e dedicação durante meus estudos. Agradeço imensamente pelos ensinamentos. Aos meus amigos que me ajudaram nesse projeto e a não surtar. Ao professor Lucas del Bianco, por ser incrivelmente aberto a tirar minhas dúvidas sempre que eu precisava e dedicou seu tempo sem nem precisar. Ao meu co-orientador, Sebastião, pelas ideias de pesquisa que ajudaram a incrementar esse estudo.

Gostaria de expressar minha mais sincera gratidão a todos que me acompanharam nessa jornada acadêmica, especialmente durante a elaboração da minha Monografia. Sem a ajuda e o suporte de vocês, esse trabalho não teria sido possível. Agradeço por terem compartilhado seu conhecimento, experiência e paciência ao longo de todo o processo.

Por fim, agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, processo CRA RDP 00079-18.

## RESUMO

Os morcegos filostomídeos são considerados bons modelos de estudo para avaliar os efeitos da sazonalidade por apresentarem um grande número de espécies e hábitos alimentares. Essa família de morcegos possui grande importância ecológica e econômica, uma vez que esses animais atuam como importantes dispersores de sementes e polinizadores, além de agirem no controle de pragas agrícolas e vetores de doenças. O presente estudo visa analisar os efeitos da sazonalidade sobre a abundância de morcegos filostomídeos em áreas de Cerrado antropizadas, localizadas no município de Pains e região, MG. As amostragens foram realizadas com redes de neblina 12x2,5m em 12 pontos diferentes que variavam entre entrada de cavernas e borda de afloramentos entre os meses de fevereiro de 2020 e abril de 2021, de forma a cobrir o período chuvoso e de seca. Foram coletados 1315 filostomídeos e estes categorizados com base em suas respectivas guildas alimentares. Para a análise de dados, dividiu-se o estudo em três níveis: geral, por guilda e em espécies mais abundantes. Para verificar se houve diferença no número de capturas entre as estações seca e chuvosa, foi utilizado o teste de qui-quadrado, com nível de significância de 0,05. Foi observado uma discrepância na abundância de *Desmodus rotundus* (49,13%) frente às demais espécies, *Artibeus planirostris* o mais abundante dos frugívoros (19,77%) e *Glossophaga soricina*, dos nectarívoros (5,63%). Os frugívoros foram a guilda trófica com maior abundância de espécies observadas. A análise estatística indicou que a variação sazonal para a comunidade foi significativa: o verão foi a estação que apresentou maiores diferenças na abundância para a maioria das espécies. Não foi observada variação significativa entre estações na abundância de morcegos hematófagos, nem em seu maior representante *Desmodus rotundus*. Os nectarívoros apresentaram pouca variação entre as estações. Já os frugívoros apresentaram variação significativa na abundância entre estações e em suas duas espécies mais abundantes, *Artibeus planirostris* e *Carollia perspicillata*. Esses dados contribuem para informações acerca da ecologia dos morcegos e sugerem que a variação sazonal e suas alterações associadas podem influenciar diretamente a estrutura dessas comunidades.

Palavras-chave: Phyllostomidae. Sazonalidade. Abundância. Cerrado. Áreas antropizadas.

## ABSTRACT

Phyllostomid bats are considered good models for studies on the effects of seasonality because they have a large number of species and eating habits. This family of bats has great ecological and economic importance, since these animals act as important seed dispersers and pollinators, in addition to controlling agricultural pests and disease vectors. The present study aims to analyze the effects of seasonality on the abundance of phyllostomid bats in anthropized Cerrado areas, located in the municipality of Pains and region, MG. Samplings were carried out with 12x2.5m mist nets at 12 different points that varied between cave entrances and outcrop edges between February 2020 and April 2021, in order to cover rainy and dry seasons. 1315 Phyllostomidae bats were collected and categorized into frugivores, nectarivores and hematophagous. For data analysis, the study was divided into three levels: by general, by guild and by most abundant species. To verify whether there was a difference in number of captures between the dry and rainy seasons, the chi-square test was used, with a significance level of 0.05. A discrepancy was observed in the abundance of *Desmodus rotundus* (49,13%) compared to the other species, with *Artibeus planirostris* the most abundant of the frugivores (19,77%) and *Glossophaga soricina*, of nectarivores (5,63%). Frugivory was the diet with the highest abundance observed. Statistical analysis indicated that the seasonal variation for the community was significant: summer was the season that presented the greatest differences for most species. No significant variation was observed between seasons in the abundance of vampire bats, nor in its largest representative *Desmodus rotundus*. Nectarivores showed little variation between seasons. Frugivores showed significant variation in abundance between seasons and in their two most abundant species, *Artibeus planirostris* and *Carollia perspicillata*. These data contribute on informations about bats ecology and suggest that when there is seasonal variation and changes in the supply of food resources, it can directly influence the structure of these communities.

Keywords: Phyllostomidae. Seasonality. Abundance. Cerrado. Anthropized landscapes.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>7</b>
3.1. Área de Estudo	7
3.2. Coleta de Morcegos	9
3.3. Análises Estatísticas	9
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>10</b>
4.1. Resultados	10
4.2. Discussão	15
<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	

## 1. INTRODUÇÃO

O ecossistema, em seu estado natural, se encontra em uma integração equilibrada entre seus elementos bióticos e abióticos (Silva et al., 2007). No entanto, ao ser submetido às intervenções humanas, estas podem acarretar em alterações sobre tais características e acabam por causar impacto ambiental negativo na biodiversidade (Pinto, 2014). Além da perda de habitat, esse processo também altera a estrutura da paisagem com a criação de manchas florestais (Lima, 2017). Como resultado, a composição e a estrutura das comunidades de animais podem mudar, resultando em mudanças na riqueza e abundância e reduções na diversidade daquele local (Laurance et al., 2002; Cerqueira et al., 2003).

Além dos ecossistemas florestais (no Brasil, particularmente a Mata Atlântica), muitos estudados quanto à fragmentação e seus reflexos, está o Cerrado, bioma que vem sendo modificado de forma acelerada desde o avanço da fronteira agrícola a partir dos anos de 1970 (Silva, 2018). Tais atividades implicaram na redução significativa da composição vegetal do bioma de forma que atualmente as espécies vegetais estejam concentradas em fragmentos de vegetação, susceptíveis aos efeitos de borda (Gamarra et al., 2021), como aumento de temperatura, variações climáticas, redução na oferta de alimentos e habitats, conseqüentemente levando a uma alteração e até à perda de biodiversidade (Lima-Ribeiro, 2008).

A sazonalidade do Cerrado é um fator determinante na disponibilidade de recursos alimentares para a fauna local (Darosci, 2016). Com a forte estacionalidade, as espécies vegetais se adaptaram de modo que pudessem crescer e se reproduzir em sincronia com o clima sazonal. Estudos indicam que as plantas do Cerrado são capazes de florescer ao longo de todo o ano (Sousa, 2002) mas tendem a produzir frutos, especialmente os carnosos, na estação chuvosa (Oliveira, 2020), juntamente com o período de dispersão e estabelecimento de plântulas, pela maior disponibilidade de água que favorece tais estágios.

Estudos sobre a variação sazonal no bioma Cerrado são importantes para entender a dinâmica das relações de comunidade frente às variações na disponibilidade de alimento para os morcegos (Chiroptera) e, como resultado, na mudança das estruturas tróficas da comunidade desses animais em diferentes épocas do ano (Mello, 2009).

Morcegos filostomídeos são importantes prestadores de serviços ecossistêmicos por desempenharem papéis como polinizadores e dispersores de sementes por longas distâncias em habitats neotropicais (Nogueira, 2003). Além disso, são capazes de controlar pragas e

outras espécies através da predação, ajudando a reduzir danos na agricultura, por exemplo. Esse grupo compõe um dos principais mamíferos no que se diz respeito à recuperação vegetal por portarem essas características.

Diante disso, este estudo buscou realizar um estudo da comunidade de morcegos presente em áreas antropizadas de Pains e região, caracterizar as suas guildas tróficas e analisar se há variações significativas na abundância das espécies entre as estações climáticas a fim de entender como a variação sazonal pode afetar a comunidade de morcegos. Espera-se que de diferentes guildas tróficas respondam à variação sazonal em diferentes intensidades, com os morcegos frugívoros sendo os mais afetados, uma vez que a sazonalidade afeta significativamente a oferta de alimentos de origem vegetal, em especial frutos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, com uma área de 2 milhões de km<sup>2</sup> e correspondendo 25% do território brasileiro, ficando apenas atrás do bioma Amazônia, este com cerca de 49% de cobertura, e é considerado um dos mais ricos e ameaçados ecossistemas mundiais, o chamado "*hotspot*" da biodiversidade brasileira (Myers et al., 2000). Fatores temporais, como o geológico e o ecológico, e espaciais, como as variações locais, são as principais responsáveis pela ocorrência das diferentes formações vegetais deste bioma (Ribeiro & Walter, 2008).

O bioma Cerrado é conhecido por apresentar 11 tipos principais de vegetação (Ribeiro & Walter, 2008). Estes podem ser enquadrados em formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerradão), savânicas (cerrado *stricto sensu*, parque de cerrado, palmeiral e vereda) e campestres (campo sujo, campo limpo e campo rupestre). Além destes, são considerados os subtipos neste bioma, com 25 fitofisionomias reconhecidas (Araújo, 2020). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2005), a diversidade fisionômica das formações vegetais do Cerrado leva à absorção diferenciada da água presente nos solos e a variações em altura, largura, diferença de copas e concentração de gramíneas. Além disso, pode haver diferentes graus de luminosidade ao longo da paisagem, o que resulta em níveis de sombreamento desiguais a que uma planta pode estar exposta durante o seu desenvolvimento.

O período de chuva do Cerrado é caracterizado por ser uma estação com alta nebulosidade, fato que reduz consideravelmente a intensidade da luz que incide sobre a vegetação, o que pode afetar o balanço de carbono das folhas (Scariot & Sevilha, 2005).

Tais padrões estacionais, além das propriedades de solo e relevo, fizeram com que a vegetação do bioma apresentasse aspectos adaptativos característicos sobre as adversidades incidentes, com vegetações mais espaçadas entre si ou até mesmo ausente em algumas regiões (Scariot et al., 2005), predominando espécies herbáceas nestes casos, com árvores de médio porte, retorcidas, de folhas ásperas e casca grossa e rugosa (Novaes Pinto, 1994).

Uma das principais características do Cerrado é sua forte sazonalidade, com verões chuvosos e invernos secos bem definidos, dado ao mecanismo atmosférico que determina uma marcha estacional de precipitação sem distinções pela região, o que leva à uniformidade pluviométrica (Nimer, 1989). No bioma, o inverno seco apresenta baixa frequência de chuvas e geadas. A estiagem – período prolongado de baixa pluviosidade, ou sua ausência, no qual a perda de umidade do solo é superior à sua reposição – apresenta ser mais rigorosa nos meses

de agosto e setembro, mas pode persistir até outubro e novembro. Por essa questão, a região fica sujeita às queimadas naturais e, principalmente, às ocasionadas por atividades humanas (Lima, 2017; Oliveira, 2020), fatores que levam à adaptabilidade da vegetação local, como a dureza e rusticidade de folhas e tronco, sementes resistentes ao fogo, e até mesmo aquelas que dependem dele para a quebra de dormência (Fichino et al., 2016; Andrade, 2017). Já nos meses entre outubro e março, período de verão e primavera, são os meses chuvosos, período de alta pluviosidade, com precipitação em média de 1.500 mm (Nimer, 1989).

Essa variação sazonal, em conjunto com a heterogeneidade fisionômica do bioma, são as principais pressões seletivas sobre as estratégias reprodutivas, de dispersão e de germinação de sementes da flora local, adaptações essas que sincronizam com o momento onde temperatura e umidade permitam o estabelecimento de novas plantas, uma vez que há a sensibilidade da dormência com o clima favorável (Locardi, 2011). No que se diz respeito às queimadas, algumas espécies possuem troncos com casca espessa ou até subterrâneos que as protegem e, ainda, algumas têm a floração estimulada pelo fogo (Dória et al., 2016; Pausas, 2017; Furquim et al., 2018). Essas características possibilitam que, pouco tempo depois das primeiras chuvas, após um período prolongado de secas e de fogo, o bioma volte a apresentar sua coloração verde natural.

Durante a estação chuvosa, que geralmente ocorre entre outubro e março, a vegetação do Cerrado apresenta uma grande produção de frutos e sementes (Oliveira, 1998). Já durante a estação seca, que ocorre entre abril e setembro, a vegetação do Cerrado sofre um processo de dormência, com uma diminuição do crescimento das plantas. Os padrões de frutificação do cerrado podem ser caracterizados pela produção de frutos ao longo de todo o ano, mas uma grande proporção das plantas do Cerrado frutifica no final da estação seca e início da estação chuvosa (Escobar et al., 2018).

Segundo Oliveira (1998), as plantas que dispersam na estação seca parecem germinar no mesmo período, enquanto as que dispersam no fim da estação chuvosa tem suas sementes entrando em estado de dormência. Desse modo, a sincronização da germinação com o início do período chuvoso tende a maximizar o tempo disponível para o estabelecimento da plântula.

De acordo com Behr e Nasser (1999), as plantas do Cerrado se diferenciam dos outros biomas pela sua capacidade de floração ao longo de todo o ano, podendo ter características anuais ou perenes, apesar da forte sazonalidade da região. Plantas de dias curtos costumam florescer na estação seca em sincronia com o encurtamento do fotoperíodo e plantas de dias longos geralmente florescem na estação chuvosa, influenciadas pelos fotoperíodos estendidos

(Schwabe & Wimble, 1976 apud Pereira et al., 2014). No entanto, apesar da capacidade de se adaptar às alterações climáticas que tais plantas apresentam, as secas podem reduzir seu crescimento e levar à queda de folhas, bem como a alterações na produção de flores e frutos, cessando o ciclo de crescimento em estiagens (Opler et al., 1976; Borchert, 1999 apud Pereira et al., 2014).

A sazonalidade do Cerrado também afeta a fauna local, já que muitos animais dependem da disponibilidade de alimento e água para sobreviver (Darosci, 2016). O bioma possui uma fauna bastante diversificada, sendo considerado o terceiro mais diverso depois da Amazônia e da Mata Atlântica (Klink & Machado, 2005). Alguns animais, como os que vivem no Cerrado, são capazes de se adaptar às condições de seca armazenando água e nutrientes em seus corpos, enquanto outros animais migram para outras áreas durante esse período. Essa variação climática é um importante fator na estratégia de sobrevivência dos seres vivos e pode interferir, por exemplo, no tamanho das populações, na atividade reprodutiva e na disponibilidade de recursos tróficos (Barros et al., 2013; Silva et al., 2014). Um dos grupos que pode ser impactado pela variação sazonal do Cerrado são os morcegos, particularmente os morcegos frugívoros e nectarívoros, por serem, em sua maioria, codependentes das plantas do Cerrado (Heithaus, 1982; Uieda & Bred, 2016) e, conseqüentemente, da disponibilidade dos recursos que elas oferecem ao longo do ano.

Os morcegos (ordem Chiroptera) são o segundo grupo de mamíferos mais diversificados do mundo, com cerca de 1.200 espécies listadas (Simmons, 2005), e os únicos capazes de voar, característica que os permite explorar grandes áreas para o forrageamento (Coelho, 2006). No Brasil, 182 espécies pertencentes a nove famílias são reconhecidas até o presente (Corrêa et al., 2013). Essas famílias apresentam uma enorme variedade de habitats e hábitos alimentares (Jacomassa, 2015), sendo considerados um dos grupos de mamíferos mais diversificados quanto à dieta, características estas que podem facilitar a adaptação desse grupo às adversidades ambientais e permitir sua permanência em ambientes nativos, florestados e urbanizados. Eles podem ser classificados como insetívoros, carnívoros, piscívoros, polinívoros, nectarívoros, frugívoros, onívoros e hematófagos (Reis et al., 2007).

Dentre as guildas tróficas, os frugívoros e nectarívoros são considerados de grande importância biológica e econômica por serem um dos principais dispersores de espécies vegetais na região neotropical (Carvalho, 2011) e, dessa forma, contribuírem de maneira decisiva na manutenção e restauração natural de áreas degradadas (Ribeiro, 2018). Esses animais também realizam o controle populacional de diversos animais, como insetos e

pequenos vertebrados, e são os principais responsáveis pela introdução de matéria orgânica em ecossistemas cavernícolas através do guano (Pinto, 2010).

Dentre as famílias de morcegos, a Phyllostomidae é considerada a mais diversa e abundante em regiões neotropicais (Silva, 2019), apresentando uma ampla distribuição territorial e diversidade em número de espécies e hábitos alimentares (Torres et al., 2012), e a terceira maior da ordem Chiroptera, com 55% das espécies registradas no Brasil (Soares et al., 2017). A principal característica para o reconhecimento dos morcegos desta família é a “folha nasal” que estes morcegos possuem, estrutura utilizada para emissão de ultrassons para fins de ecolocalização (Bernard, 2003).

A maioria das espécies desse grupo se alimenta de frutos de plantas pioneiras e são capazes de carregar propágulos para locais distantes, promovendo assim a regeneração natural após distúrbios em diferentes escalas (Mikich et al., 2015). Apesar da importância ecológica dos morcegos da família Phyllostomidae, muito ainda precisa ser aprendido sobre esses animais. Nesse sentido, a pesquisa e o estudo continuam a ser essenciais para compreender melhor esses mamíferos e para garantir sua conservação a longo prazo.

Os morcegos filostomídeos frugívoros, por exemplo, são capazes de dispersar sementes de cerca de 50 famílias de plantas na região Neotropical, dispersando centenas de sementes por noite (Martins et al., 2014). Os frugívoros, assim como os nectarívoros dessa família, costumam ter uma relação mutualística com algumas espécies de plantas do Cerrado, que podem apresentar adaptação voltada para esse grupo (Jesus, 2015). Estudos prévios já constataram que os morcegos são tidos como importantes dispersores dos gêneros *Cecropia*, *Piper*, *Solanum* e *Ficus* (Fleming 1986; Charles-Dominique 1986).

Por essas razões, é importante monitorar e compreender como a variação sazonal influencia na abundância destes morcegos, especialmente em regiões onde as flutuações climáticas são extremas, como no Cerrado. A conservação de habitats que ofereçam estes recursos durante todo o ano podem ajudar a mitigar o impacto da variação climática sobre essas espécies.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

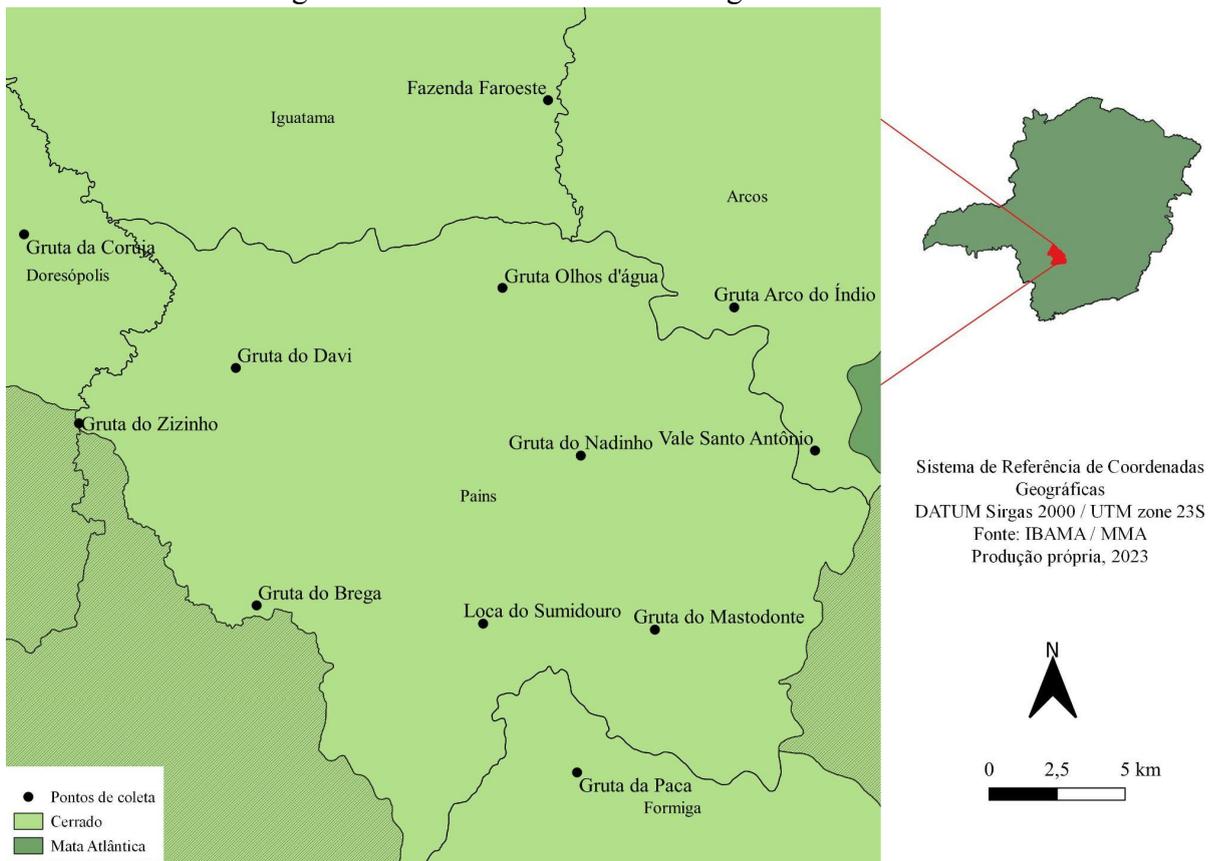
#### **3.1. Área de Estudo**

A área de coleta para o presente estudo se deu na região sudoeste de Minas Gerais, no município de Pains e região, englobando também os municípios de Arcos, Doresópolis, Formiga, Iguatama e Pimenta (Figura 1). Os municípios estão inseridos inteiramente no bioma Cerrado, como pode se observar na Figura 1, mas próximas ao limite da Mata Atlântica, sendo assim considerada área ecótone, ou seja, região de transição entre os dois biomas. Além disso, é uma região de carstes bem desenvolvidas, resultando em um grande número de cavernas espalhadas pela área, com cerca de 1.200 delas cadastradas (CECAV, 2009; SBE, 2009), que fazem parte de uma paisagem bem diversificada, formada por maciços isolados por corredores de diáclases, enquadrados em um relevo coberto de dolinas, sumidouros, vales, uvalas e surgências (Zampaulo, 2010).

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima da região é considerado subtropical úmido (Cwa), sendo sua principal característica invernos secos e verões chuvosos. A temperatura média anual da região se mantém em torno de 20° C, com precipitação média em torno de 1.344 mm<sup>3</sup> (Alvares et al., 2013).

As campanhas de coleta foram realizadas em doze (12) pontos distintos dentro dos municípios mencionados, sendo eles: Fazenda Faroeste (430153, 7760794), Gruta Arco do Índio (437000, 7753118), Gruta da Coruja (410885, 7755824), Gruta da Paca (431221, 7735893), Gruta do Brega (419436, 7742080), Gruta do Davi (418672, 7750876), Gruta do Mastodonte (434084, 7741180), Gruta do Nadinho (431359, 7747628), Gruta do Zizinho (412902, 7748825), Gruta Olhos d'água (428477, 7753841), Loca do Sumidouro (427767, 7741403 e Vale Santo Antônio (439972, 7747815), conforme mapa abaixo.

Figura 1. Pontos de coleta de morcegos filostomídeos

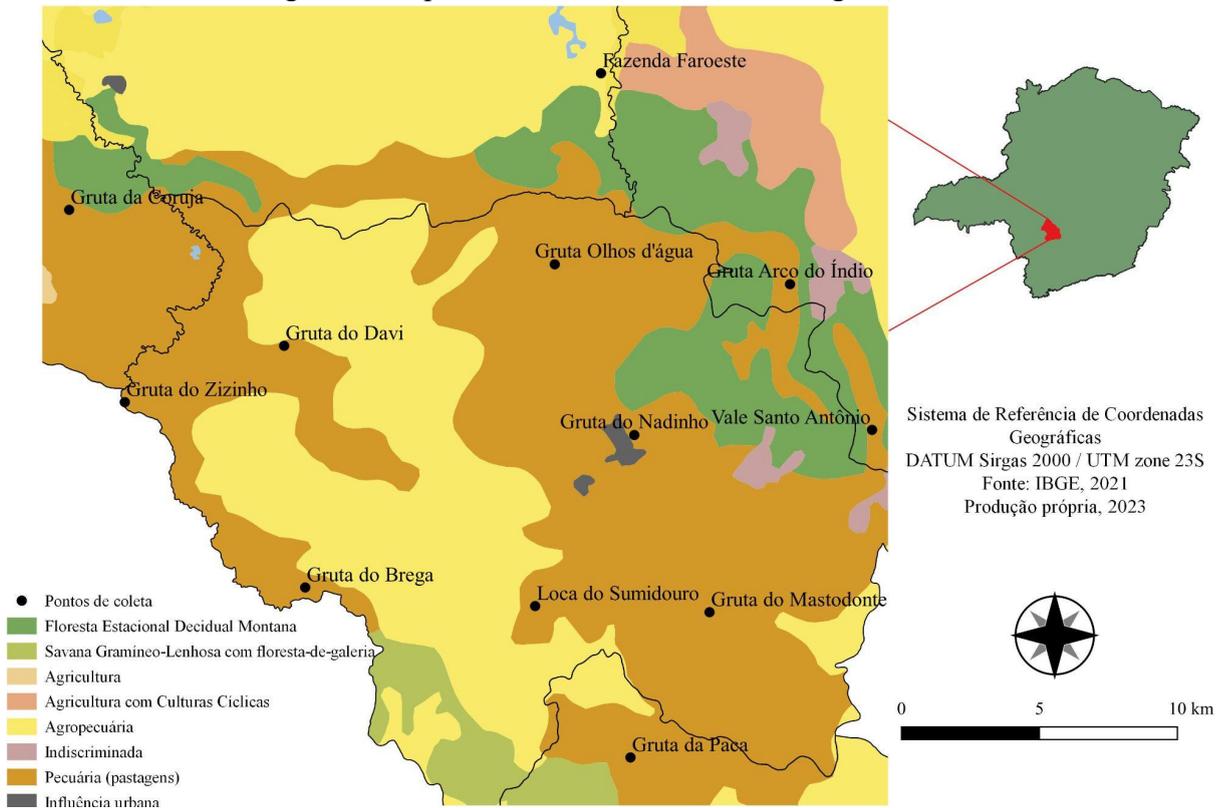


Fonte: Elaboração própria, 2023

A região do centro-oeste de Minas Gerais, onde está localizada a área de estudo, era conhecida como Mata de Pains por possuir uma paisagem que se misturava entre matas de grande altitude e áreas campestres. No entanto, após o século XVIII e com o advento das atividades mineradoras e agropecuárias intensivas, a paisagem resultante apresenta apenas alguns fragmentos de vegetação nativa em afloramentos calcários (Zampaulo, 2010).

Ainda em relação à vegetação da área de estudo, a região apresenta características fitogeográficas da Floresta Estacional Decidual Montana e do Cerrado. A Floresta Estacional Decidual desta região cárstica, também conhecida como “mata seca”, apresenta seus remanescentes florestais limitados mais aparentemente a topos de morro (Dias & Teixeira, 2003), revestindo os terrenos calcários da região, uma vez que a maior parte da vegetação nativa deu lugar à agricultura, pastagem, mineração, urbanização e plantação de eucalipto, conforme mapa abaixo (Figura 2).

Figura 2. Mapa de Uso do Solo de Pains e região, MG.



Fonte: Elaboração própria, 2023.

De acordo com Melo et al. (2013), a região de Pains conta com a presença de 456 espécies de angiospermas, sendo estas em sua maioria Fabaceae, com 37 espécies catalogadas. Dentre as espécies amostradas, as herbáceas têm maior representatividade, com 161 espécies, seguidas de arbustivas e arbóreas (111 espécies cada). Melo et al. (2013) ainda menciona que a Fazenda Faroeste representa uma das áreas naturais mais relevantes da região, com aproximadamente 1000 ha cobertos por Floresta Estacional Decidual e Semidecidual e 27 sítios arqueológicos catalogados.

### 3.2. Coleta de Morcegos

Para o levantamento de dados de morcegos, foram realizadas seis expedições ao longo do período de um ano, durante os meses de fevereiro, março, abril, maio, agosto, outubro e novembro de 2020 e nos meses de fevereiro e abril de 2021, de forma que nosso esforço amostral abrangesse ambas as estações de seca e chuva, em 12 pontos de coleta no total.

Cada ponto de coleta fica a pelo menos cinco quilômetros de distância do outro. Em cada ponto, uma rede de neblina de 12×2,5m foi disposta na entrada de uma caverna, bloqueando a entrada total ou a maior parte dela. Outras cinco redes de neblina de 12×2,5m

foram dispostas na borda de afloramentos próximos à entrada da caverna. As redes ficaram abertas por seis horas a partir do pôr do sol, com 1.080 m<sup>2</sup>h para cada local e 19.960 m<sup>2</sup>h no total de todas as áreas (para mais informações ver Genelhú et al., 2022). Os morcegos coletados foram mantidos cada um em um saco de algodão, foram identificados e tiveram os seguintes dados coletados: sexo, estágio reprodutivo, peso, morfometria externa. Os animais também foram marcados com anilhas enumeradas antes de serem soltos novamente.

Para que fosse realizado o manejo dos morcegos, seguiu-se as recomendações segundo Sikes et al. (2016), com as devidas licenças concedidas pelo ICMBio, sob nº 74010-1, além do Conselho de Bioética Animal da UFLA, de protocolo nº 002/2020.

### **3.3. Análises Estatísticas**

Para descrever a assembleia de morcegos, foram considerados os registros de espécies obtidos no presente trabalho. A abundância relativa de espécies foi determinada pelo número de capturas das espécies dividido pelo número total de capturas.

Este estudo foi dividido em três níveis de análise: a nível de comunidade, a nível de guildas tróficas e a nível de espécies mais abundantes. Foram selecionadas as quatro espécies com maior número de indivíduos dentro da comunidade.

Para verificar se houve diferença de abundância total de morcegos entre as estações, para cada guilda trófica e para as espécies mais abundantes, utilizou-se o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson com nível de significância (valor-*p*) de 0,05. Para a determinação dos valores de  $\chi^2$  e *p*, utilizou-se o pacote *stats* no programa RStudio (R Core Team, 2022).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Resultados

Dentre os 1.429 indivíduos capturados (Genelhu et al., 2022), 1381 indivíduos são da família Phyllostomidae e 1315 são filostomídeos de hábitos frugívoros, nectarívoros e hematófagos, sendo os 48 morcegos restantes pertencentes às famílias Emballonuridae (7), Molossidae (9) e Vespertilionidae (32). A escolha desta família e guildas se deu por possuírem maior número de indivíduos que as representassem, de forma que fosse possível obter informações mais precisas sobre a abundância dos indivíduos coletados.

Em relação ao gênero com maior abundância, *Desmodus* se mostrou significativamente mais abundante em relação aos demais, apesar de ter apenas uma espécie representante, com 646 indivíduos (49%) de *Desmodus rotundus*, seguido por *Artibeus* com 295 no total (22%), sendo *Artibeus planirostris* a espécie com maior número de indivíduos, com 260, seguido pelo gênero *Carollia*, com 149 indivíduos no total (11%), sendo *Carollia perspicillata* 143 destes (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies da família Phyllostomidae catalogadas. Abreviação: *N* = capturas, %Ab = abundância relativa

Táxon	<i>N</i>	%Ab	Guilda trófica
<b>Família Phyllostomidae</b>			
Carolliinae			
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	6	0,46	Frugívoro
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	143	10,87	Frugívoro
Stenodermatinae			
<i>Artibeus fimbriatus</i> (Gray, 1838)	27	2,05	Frugívoro
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	7	0,53	Frugívoro
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	260	19,77	Frugívoro
<i>Chiroderma doriae</i> (Thomas, 1891)	10	0,76	Frugívoro

<i>Chiroderma villosum</i> (Peters, 1860)	37	2,81	Frugívoro
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	49	3,73	Frugívoro
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	23	1,75	Frugívoro
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	2	0,15	Frugívoro
Desmodontinae			
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	646	49,13	Hematófago
<i>Diaemus youngii</i> (Jentink 1893)	4	0,30	Hematófago
<i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823)	2	0,15	Hematófago
Glossophaginae			
<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	5	0,38	Nectarívoro
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	20	1,52	Nectarívoro
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	74	5,63	Nectarívoro

---

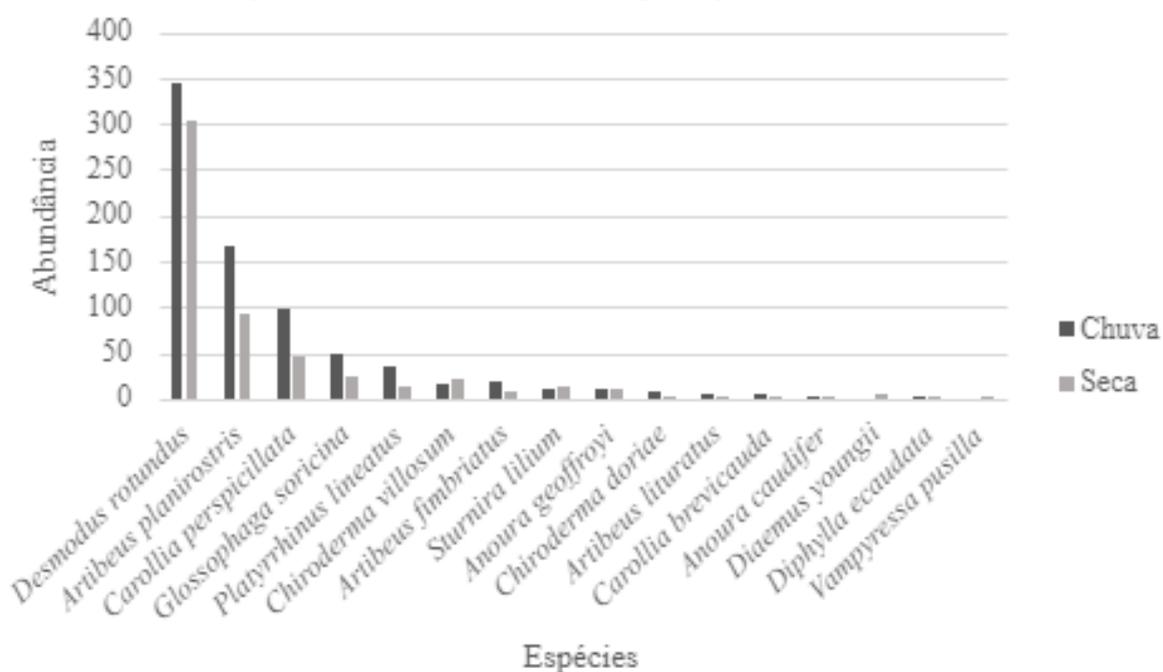
Fonte: Elaboração própria, 2023.

Já quando relacionamos a abundância das espécies com as estações, a estação chuvosa apresentou maior abundância total de morcegos do que a estação seca, com 770 e 545 indivíduos, respectivamente (58,56% e 41,44%).

Individualmente, na estação chuvosa, cada espécie apresentou um número maior de indivíduos do que na estação seca, com exceção de *Chiroderma villosum*, *Anoura geoffroyi*, *Diaemus youngii*, *Sturnira lilium* e *Vampyressa pusilla*, cujo número de indivíduos foram ligeiramente maiores na estação seca do que na estação chuvosa, com *Diaemus youngii* e *Vampyressa pusilla* aparecendo apenas na estação seca. Ademais, *Desmodus rotundus* se mostrou a espécie mais abundante em ambas as estações, com 344 indivíduos na estação chuvosa e 302 na época de seca. Respectivamente, nas estações de chuva e de seca, *Artibeus*

*planirostris* apresentou 167 indivíduos e 93. *Carollia perspicillata* tem 97 indivíduos na estação chuvosa e 46 na estação seca, *Glossophaga soricina* com 49 e 25 indivíduos em cada estação, respectivamente, e *Platyrrhinus lineatus* com 36 indivíduos na estação chuvosa e treze na estação seca. *Artibeus fimbriatus* aparece com 19 indivíduos na estação chuvosa e oito na estação seca. Por último, *Anoura caudifer*, *Chiroderma doriae*, *Artibeus lituratus* e *Carollia brevicauda* aparecem com três, oito, cinco e quatro indivíduos na estação chuvosa, respectivamente, e dois indivíduos cada na estação seca. A única espécie que se mostrou igualmente presente tanto na estação chuvosa quanto da seca foi *Diphylla ecaudata*, com apenas um indivíduo em cada estação (Figura 2).

Figura 3. Abundância de cada espécie por estação do ano



Fonte: Elaboração própria, 2023

A análise de abundância considerando a comunidade total de morcegos mostrou haver uma diferença significativa entre estações ( $p < 0.05$ , Tabela 2). Já as análises por guilda e por espécies mais abundantes mostraram que apenas os hematófagos e seu representante *Desmodus rotundus* não mostraram variação significativa entre estações na sua abundância.

Tabela 2. Valores de  $\chi^2$  e “ $p$ ” para a comparação no número de captura em diferentes níveis de amostragem em relação às estações

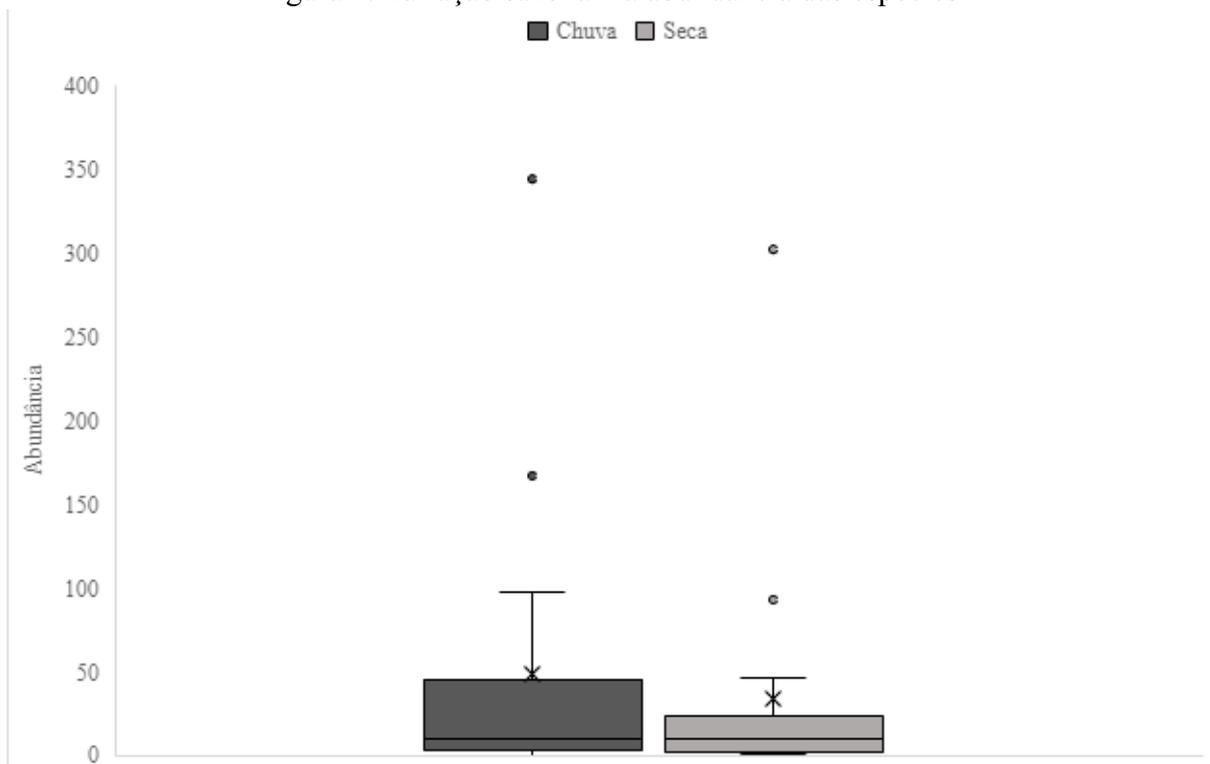
Comparação entre estações	Valor de $\chi^2$	Valor de $p$
---------------------------	-------------------	--------------

(Chuvosa e seca)		
Geral	39,953	< 0,05
Guilda trófica		
Frugívoros	47.688	< 0,05
Nectarívoros	5.3434	< 0,05
Hematófagos	2.2147	0,14
Espécies mais abundantes		
<i>Desmodus rotundus</i>	2.7307	0,098
<i>Artibeus planirostris</i>	21.062	< 0,05
<i>Carollia perspicillata</i>	18.189	< 0,05
<i>Glossophaga soricina</i>	7.7838	< 0,05

Fonte: Elaboração Própria, 2023

A Figura 4 mostra as comparações das distribuições das espécies na estação seca e na estação chuvosa de modo que se possa observar a diferença entre ambas. Embora não haja divergência significativa na média de abundância da comunidade em relação a sazonalidade, pode-se observar que a estação chuvosa apresentou um maior número de indivíduos do que na estação seca.

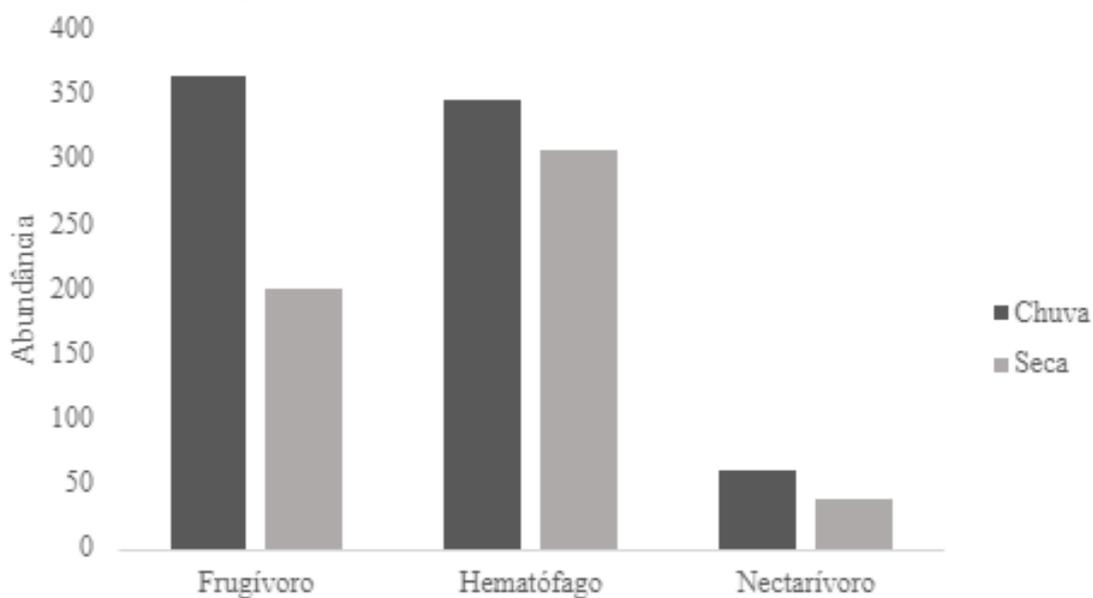
Figura 4. Variação sazonal na abundância das espécies



Fonte: Elaboração própria, 2023.

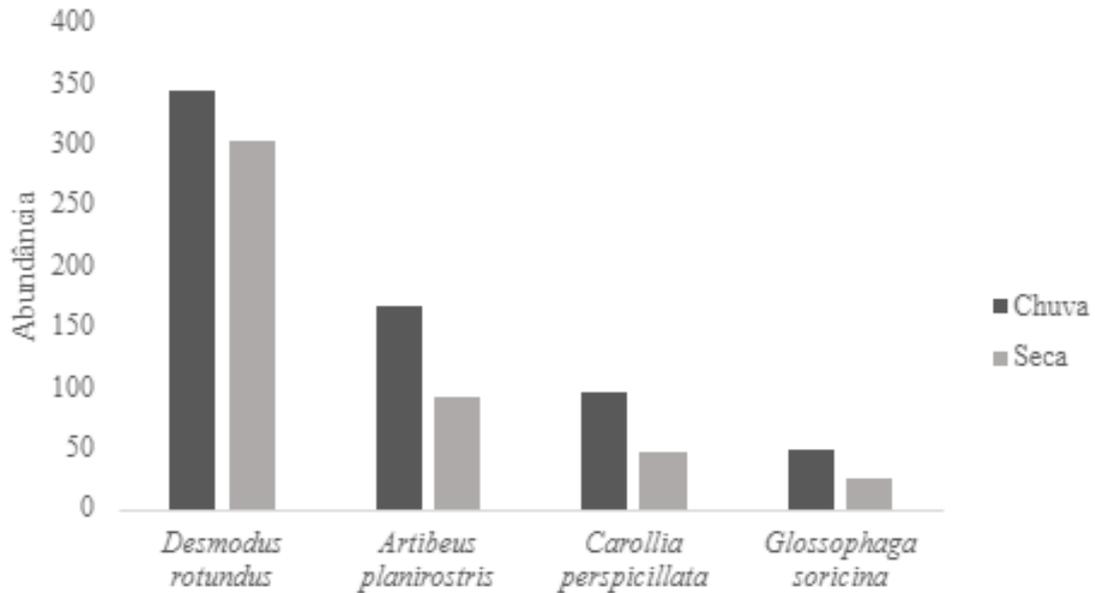
As figuras 5 e 6 apresentam a variação de abundância entre estações para cada guilda e para cada espécie mais abundante, respectivamente, de modo a melhor visualizar as mudanças sazonais refletidas em cada grupo.

Figura 5. Variação sazonal na abundância por guilda



Fonte: Elaboração própria, 2023

Figura 6. Variação sazonal na abundância das espécies mais comuns



Fonte: Elaboração própria, 2023

#### 4.2. Discussão

A variação sazonal na abundância da comunidade e das espécies amostradas se mostrou significativa de acordo com o teste realizado, o que confirma a ideia de que as alterações decorrentes das estações podem influenciar a dinâmica da assembleia de morcegos, mostrando-se mais numerosa no verão. Uma possível explicação para esse resultado é que as espécies de estudo são, em sua maioria, frugívoros e nectarívoros, ou seja, utilizam-se de plantas frutíferas como fonte de alimentos, portanto dependem da disponibilidade destes recursos alimentares. Segundo Marinho-filho (1991), a estação chuvosa apresenta uma maior disponibilidade de frutos maduros do que a estação seca, o que pode resultar em maior captura de morcegos, principalmente frugívoros, nesse período (Pereira et al., 2010). Outra possibilidade para o número de captura ser menor no período de seca é o deslocamento em busca de maior oferta de alimentos, sabendo que morcegos adaptam seu forrageio de acordo com a oferta de recursos alimentares (Mello, 2009).

Quanto à composição dos hábitos tróficos dos morcegos, a maior riqueza de espécies frugívoras quando comparado às hematófagas e nectarívoras pode se dar pelo fato das mesmas terem um consumo diversificado dos frutos, o que possibilita a coabitação entre esses indivíduos. No entanto, a abundância total dessa guilda, quando comparada aos hematófagos, mostrou-se menor em ambas as estações, o que pode ser explicado pelo fato dos morcegos

hematófagos não possuem competição entre as espécies, dado as suas preferências alimentares divergentes, o que não ocorre entre os frugívoros e nectarívoros. Além disto, a abundância de recursos na região, cavernas para abrigo e gado para alimentação, explicam esta disparidade na abundância de *D. rotundus*.

Ainda, a menor proporção de morcegos frugívoros e nectarívoros também pode ser resultado da antropização da área de estudo, o que pode levar à uma menor disponibilidade de recursos alimentares e maior competição para esses animais, quando comparado ao número de hematófagos.

Já em relação à diferença na abundância de cada guilda trófica entre as estações climáticas, apenas frugívoros e nectarívoros apresentaram diferença significativa, a mesma sendo significativamente maior para os frugívoros. No que se refere aos nectarívoros, os mesmos são representados em sua maioria por *G. soricina*, que se mostrou mais abundante principalmente na estação chuvosa. No entanto, as demais espécies de nectarívoros não apresentaram diferença sazonal significativa. Isso pode ser explicado pelo fato das plantas do Cerrado possuírem adaptações climáticas de forma que estas conseguem florir durante todo o ano (Behr & Nasser, 1999).

Ainda sobre a disponibilidade de recursos para essas espécies de nectarívoros, elas são consideradas generalistas, ou seja, apesar de serem primariamente nectarívoras, também podem se alimentar de insetos e frutos (Zortéa, 2003). Dessa forma, tanto *G. soricina* quanto as duas espécies do gênero *Anoura* conseguem se adaptar às variações climáticas sem grandes dificuldades. No entanto, dada a baixa representatividade no número de coleta das espécies no presente estudo, não é possível estimar, de forma precisa, os motivos da falta de variabilidade na sua abundância entre as estações.

O número considerável de indivíduos de *C. perspicillata* e *A. planirostris* presentes no resultado pode se dar por estas espécies serem consideradas generalistas, consumindo uma grande variedade de frutos, apesar de terem preferência por frutos de *Piper* e *Ficus*, respectivamente, recursos estes distribuídos pela região (Melo et al., 2013), podendo também complementar sua dieta com néctar e insetos. Além da alimentação variada dessas espécies, elas não apresentam preferência de abrigo, fato que facilita sua permanência ao longo de toda a região, que contém inúmeras cavernas, folhas de árvores, grutas, troncos secos, etc.

Apesar de pouco numerosos neste estudo em questão, diversos artigos relacionados à morcegos apontaram maior abundância de *A. lituratus* e *S. lilium* em suas coletas, assim como *C. brevicauda* (Luz et al., 2015; Carvalho et al., 2014; Jacomassa, 2015; Silva, 2019; Gomes,

2013). Uma hipótese encontrada para essa divergência nos resultados pode ser, como mencionado anteriormente, pela competição com espécies como *C. perspicillata* e *A. planirostris* que, nesses outros estudos, apareceram em menor quantidade. Outras espécies frugívoras que apareceram em menor proporção neste estudo, como *Chiroderma doriae*, *C. villosum* e *V. pusilla*, pode se dar pela dieta mais especializada dessas espécies por *Ficus*, o que pode acarretar competição direta com morcegos mais abundantes na região, como *C. perspicillata* e *A. planirostris*. Munin (2008) menciona em sua pesquisa que morcegos dos gêneros *Sturnira* e *Carollia* concentram seu hábito alimentar em frutos de *Solanum* e *Piper* e que estes se mantêm disponíveis durante boa parte do ano e em pouca quantidade, o que pode explicar a baixa abundância, riqueza e variação sazonal das espécies *Sturnira lilium* e *Carollia brevicauda*, que competirá com *Carollia perspicillata* e entre si.

Cabe lembrar que os morcegos fitófagos, ou seja, os frugívoros e nectarívoros, promovem a polinização das flores e a dispersão das sementes de diversas plantas, sendo animais importantes na recuperação de áreas desmatadas (Rocha, 2013; Silingardi, 2007; Ricardo et al., 2014), portanto considerados de grande importância ecológica e econômica (Uieda et al., 2016). Desse modo, a preservação dos habitats e recursos alimentares desses animais se faz necessária visando a manutenção das comunidades de morcegos e, conseqüentemente, a recuperação da vegetação em áreas degradadas que eles podem proporcionar.

A abundância discrepante de morcegos da espécie *D. rotundus* em relação às demais pode estar relacionada à grande disponibilidade de recursos alimentares para essa espécie devido a área de coleta ser utilizada, em sua maior parte, para a prática de pastagem de animais de criação (INPE, 2018) em larga escala. Desse modo, a grande quantidade de cavalos, bovinos e suínos que residem na região durante todo o ano se tornam recursos ideais para esse tipo de morcego.

Para além do hábito alimentar da espécie, os *D. rotundus* possuem uma alta versatilidade na utilização de abrigos que incluem ocos de árvores, grutas ou grandes cavernas. Em áreas urbanas, os abrigos artificiais incluem embaixo de pontes, bueiros, minas, e casas abandonadas (GREENHALL et al., 1983). Tais características fazem com que a área de estudo torne ainda mais propício o estabelecimento de colônias de *D. rotundus* em grandes proporções.

Por terem recursos alimentares e abrigo disponíveis durante todo o ano sem alterações significantes, nem competição contra outras espécies, uma vez que as espécies hematófagas

*D. youngii* e *D. ecaudata* possuem preferência alimentar por aves, além destas serem significativamente menos abundante (Mialhe, 2010), apesar de serem amplamente distribuídas, *D. rotundus* não apresentou diferença na abundância entre as estações de seca e chuva, aparecendo de modo significativamente numeroso em ambas as estações.

Vale salientar que, apesar desta espécie ser considerada abundante e fora da lista de animais em risco de extinção, ela sofre constantes pressões de extermínio, às vezes discriminada, tanto por parte de órgãos ambientais quanto por fazendeiros que buscam evitar a perda dos animais de criação e a transmissão da raiva. O desmatamento frequente e a modificação do espaço silvestre reduzem o número de abrigos naturais dos morcegos hematófagos, o que induz à migração dessas espécies para áreas onde haja intensificação da produção pecuária próximas às cidades, podendo aumentar a exposição de populações humanas e, portanto, as chances de risco de contaminação entre as espécies (Reis et al., 2007). Do mesmo modo, *D. youngii* e *D. ecaudata*, que já possuem baixa densidade populacional (Aguiar et al., 2007) podem se encontrar situação de risco por serem confundidos e perseguição devido ao medo e aos programas de controle de população de *D. rotundus* (Aguiar & Taddei, 1995).

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que o grupo de morcegos observado pode sofrer influência sob a variação climática do Cerrado, uma vez que a maioria das espécies coletadas eram de frugívoros, portanto tendo maior oferta de recursos alimentares em épocas de chuva. As espécies que sofreram pouco ou nenhuma influência significativa foram aqueles que possuem estes recursos presentes ao longo de todo o ano, como morcegos nectarívoros e hematófagos. Os recursos mais utilizados pelos quirópteros fitófagos na área de estudo são de espécies pioneiras, como *Ficus* e *Piper*, o que ressalta a importância destes animais no processo de regeneração dessas áreas.

A presença considerável de morcegos hematófagos *D. rotundus* em relação aos demais pode ser um indicativo de ambientes alterados, pois sua presença está, em geral, associada à criação de gado e outros animais domésticos, locais onde geralmente ocorre desmatamento para dar espaço à pastagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, L. M. S.; Taddei, V. A. **Workshop sobre a conservação dos morcegos brasileiros.** Chiroptera Neotropical, 1995. [S.i.], v.1, n. 2, p.24-29.

Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. **Köppen's climate classification map for Brazil.** Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

Andrade, Luís Felipe Daibes de. **O papel do fogo na germinação das sementes de leguminosas do Cerrado.** Rio Claro, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/152268>>.

Araújo, N. **Conheça mais as fitofisionomias do Cerrado.** Instituto Jurumi, 2020. Disponível em:

<[Bernard, Enrico; Tavares, Valéria da Cunha; Sampaio, Erica. \*\*Compilação atualizada das espécies de morcegos \(Chiroptera\) para a Amazônia Brasileira.\*\* Biota neotrop, 2011.](https://www.institutojurumi.org.br/2020/05/conheca-mais-as-fitofisionomias-do.html#:~:text=Vale%20ressaltar%20que%20a%20profundidade,forma%C3%A7%C3%B5es%20formam-se%2025%20fitofisionomias.&text=Nas%20forma%C3%A7%C3%B5es%20florestais%20h%C3%A1%20um%20predom%C3%ADnio%20de%20esp%C3%A9cies%20arb%C3%B3reas%20que%20formam%20dossel.></a>>.</p></div><div data-bbox=)

Bernard, E. **Ecoss na escuridão:** o fascinante sistema de orientação dos morcegos. Ciência Hoje, 2005. 32, 14–20. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/wp-content/uploads/2003/02/190.pdf>>.

BRASIL. **Indicadores Socioeconômicos.** S. d. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/Indicadores%20Scio-econmicos.pdf>>.

Carvalho, Fernando; Fabián, Marta Elena; Menegheti, João Odair. **Variação sazonal no número de capturas de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e *Sturnira lilium* (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810) (Chiroptera: Phyllostomidae) no estrato superior de um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil.** Biotemas, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2014v27n3p131>>.

Carvalho, Fernando. **Estrutura vertical de assembléia de morcegos (Mammalia, Chiroptera) de um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil.** 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/142788>>

Cerqueira, R. **Fragmentação: alguns conceitos. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 24-40.

Charles-Dominique, P. **Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guyana.** Em: Estrada, A.; Fleming, T. H. (Eds.). Frugivores and seed dispersal. Dordrecht, Dr. W. Junk Publ, 1986. p. 119-135.

Coutinho, Maurício C. **Economia de Minas e economia da mineração em Celso Furtado.** Nova Economia [online]. 2008, v. 18, n. 3, pp. 361-378. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-63512008000300002>>.

Corrêa, M.M.O.; Lazar, A.; Dias, D.; Bonvicino, C.R. **Quirópteros hospedeiros de zoonoses no Brasil.** Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 67: 23-38, 2013.

Darosci, Adriano A. B. **Matas ripárias no Cerrado: variação sazonal e espacial na diversidade de espécies zoocóricas e na oferta de recursos para a fauna.** 2016. xii, 156 f., il. Tese (Doutorado em Botânica) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22720/1/2016\\_AdrianoAntonioBritoDarosci.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22720/1/2016_AdrianoAntonioBritoDarosci.pdf)>.

Dória, Larissa C. Podadera, D. S.; Batalha, M. A.; Lima, R. S.; Marcati, C. R. **Do woody plants of the Caatinga show a higher degree of xeromorphism than in the Cerrado?.**

Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 2016. p. 244-251. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/173521>>.

Fichino, B. S.; Dombroski, J. R. G.; Pivello, V. R.; Fidelis, A. **Does Fire Trigger Seed Germination in the Neotropical Savannas? Experimental Tests with Six Cerrado Species.** *Biotropica*, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/btp.12276>>

Fleming, T. H. **Opportunism versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats.** Em: Estrada, A; Fleming, T. H. (Eds.). *Frugivores and seed dispersal.* Dordrecht, W. Junk Publisher, 1986. p. 105-118.

Furquim, L. C.; Santos, M. P. dos; Andrade, C. A. O. de; Oliveira, L. A. de; Evangelista, A. W. P. **Relação entre plantas nativas do Cerrado e água.** *Científic@ – Multidisciplinary Journal*, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/download/2553/2248/>>.

Gamarra, Roberto Macedo, et al. **Fragmentação da vegetação em região de área protegida no Cerrado.** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16230>>.

Genelhu, Sebastião M. C.; Tahara, Arthur S.; Oliveira, Letícia L. de; Gregorin, Renato. **Karstic Limestone Outcrops Harbor High Bat Diversity in a Deeply Anthropized Landscape in Southeastern Brazil.** *Acta Chiropterologica* 24(1), 127-138, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2022.24.1.010>>

Gomes, Luiz A. C. **Morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em um remanescente de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil: composição de espécies, sazonalidade e frugivoria.** 2013. 65p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Heithaus, E. R. **Coevolution between Bats and Plants.** Kunz, T.H. *Ecology of Bats.* Springer, Boston, 1982. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3421-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3421-7_9)>.

Jacomassa, Fábio A. F. **Assembleia, frugivoria e biologia reprodutiva de morcegos em áreas restauradas.** Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro, 2015.

Jesus, C. C. C. de; Torres, J. M.; Anjos, E. A. C. dos. **Plantas consumidas por morcegos na Lagoa da Cruz, Campo Grande, MS.** Multitemas, [S. l.], 2015. Disponível em: <<https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/241>>.

Kalko, E. K. V. **Diversity in tropical bats**, p. 13-43. 1997.

Klink, C. A., Machado, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro.** 2005. Megadiversidade. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil. Vol 1, 1: 147-155. Belo Horizonte: Conservação Internacional.

Laurance, W. F.; Lovejoy, T.E.; Vasconcelos, H.E.; Bruna, E.M.; Deda, R.K.; Stouffer, F.C.; Gascon, C.; Bierregaard, R.O.; Laurance, S.G.; Sampaio, E. **Ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22-year investigation.** Conservation Biology, 2002. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3061207>>.

Lewis, S. L. et al. **Increasing human dominance of tropical forests.** Science, 2015. Disponível em: <[10.1126/science.aaa9932](https://doi.org/10.1126/science.aaa9932)>.

Lima, B. C.; Francisco C. N.; Bohrer C. B. de A. **DESLIZAMENTOS E FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.** Ciência Florestal, 2017.

Lima, Isabella C. **Monitoramento dos focos de queimadas nos biomas Amazônia e Cerrado nas estações seca e chuvosa de 2017.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

Lima-Ribeiro, Matheus de S. **Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil.** Acta bot. bras. 22(2): 535-545. 2008.

Locardi, Bruna. **Influência da variação sazonal da temperatura e umidade do solo na germinação de sementes de espécies do cerrado: *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae), *Banisteriopsis variabilis* B. Gates (malpighiaceae) e *Vochysia tucanorum* Mart. (Vochysiaceae).** Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/87854>>.

Luz, Júlia L.; Costa, Luciana de M.; Esbérard, Carlos Eduardo L. **Variação de Recursos Alimentares e Abundância de Morcegos em Plantações de Banana.** 2015. Oecologia Australis. 19(1): 244-260, 2015. Disponível em: <10.4257/oeco.2015.1901.16>.

Marinho-Filho, J. S. **The Coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil.** Journal of Tropical Ecology, 1991.

Melo, Pablo H. A.; Lombardi, Julio A.; Salino, Alexandre; Carvalho, Douglas A. de. **Composição florística de angiospermas no carste do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil.** Rodriguésia [online]. 2013, v. 64, n. 1. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S2175-78602013000100004>>.

Mello, M. A. R. **Temporal variation in the organization of a Neotropical assemblage of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae).** Acta Oecologica, 2009.

Mialhe, Paulo J. **Análise e caracterização de ataques a rebanhos por morcegos *Desmodus rotundus* no município de São Pedro (São Paulo, Brasil).** São Carlos, UFSCar, 2010. 95 f. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1999/3131.pdf?sequence=1>>

Mialhe P. J., Moschini L. E., Piga F. G.. **Análise quantitativa da receptividade a presença de abrigos de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* no Município de São Pedro-SP.** Vet. e Zootec. 2022; v29: 001-015.

Mikich, Sandra; Bianconi, Gledson; Parolin, Lays; Almeida, Adriana. **Serviços ambientais prestados por morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas.** In: Parron, L. M.; Garcia, J. R.; Oliveira, E. B.; Brown, G. G. & Prado, R. B. (orgs). Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica. Brasília, Embrapa, 2015. p. 248-256.

Milne, D. J.; Fisher, A.; Rainey, I.; Pavey, C. R. **Temporal patterns of bats in the top end of the northern territory, Australia.** Journal of Mammalogy, Lawrence, v. 86, n. 5, p. 909-920, 2005.

Munin, Roberto L. **Nicho trófico de morcegos filostomídeos no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul.** Dissertação (Mestrado). - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/607>>.

Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C. *et al.* **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature, 2000.

Nimer, E. 1989. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE. 422p.

Nogueira, M. C. B. A. **Importância dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera) na conservação de uma área florestal.** Universidade Católica do Salvador - UCSal, Salvador, 2003. Disponível em: <[http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/prefix/2434/1/Importância%20dos%20morcegos%20frugívoros%20%28mammalia%3A%20chiroptera%29%20na%20conservação%20de%20uma%20área%20florestal.pdf](http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/prefix/2434/1/Importancia%20dos%20morcegos%20frugivoros%20%28mammalia%3A%20chiroptera%29%20na%20conservacao%20de%20uma%20area%20florestal.pdf)>

Oliveira, Andréia C. de. **Sazonalidade e estrutura de rede de interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento florestal de Cerrado.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <<http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.169>>.

Oliveira, Gabriela Dezotti. **Dinâmica temporal de comunidades frente a distúrbios ocasionados por fogo**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/210917>>.

Oliveira, P. O. **Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado**. In Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa-CPAC, Planaltina, 1998. p.169-192.

Pacheco, S. M.; Esbérard, C. E. L.; Marques, R. V. (Orgs.). **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. Porto Alegre: Armazém Digital, 2008. 568 p.

Pausas, J. G. Homage to L. M. Coutinho: fire adaptations in Cerrado plants. *International Journal of Wildland Fire*, 2017. Disponível em: <[https://digital.csic.es/bitstream/10261/183067/3/Homage\\_coutinho.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/183067/3/Homage_coutinho.pdf)>.

Pinto, Cristiane R. O. **Efeito do uso do solo sobre seus atributos na microrregião de Chapadinha-MA**. Jaboticabal, 2014. xiii, 85 p.; 28 cm. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123756/000829825.pdf?sequence=1>>.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2022.

Reis, N. R., Peracchi, A. L., Pedro, W. A., Lima, I. P., editores. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis. 2007. Disponível em: <[http://www.uel.br/pos/biologicas/pages/arquivos/pdf/Morcegos\\_do\\_Brasil.pdf](http://www.uel.br/pos/biologicas/pages/arquivos/pdf/Morcegos_do_Brasil.pdf)>.

Ribeiro, J. F & Walter, B. M. T. **As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. 876 p.

Rocha, Clóvis de Andrade. **Morcegos Polinizadores**. *Revista Mirante*, Osório - RS, v. 3, ed. 1, 2013. Disponível em: <[http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/mirante/dezembro\\_2013/pdf/morcegos\\_polinizadores.pdf](http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/mirante/dezembro_2013/pdf/morcegos_polinizadores.pdf)>

Scariot, Aldicir; Servilha, Anderson C. **Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado**. Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/233415460\\_Biodiversidade\\_estrutura\\_e\\_conservacao\\_de\\_florestas\\_estacionais\\_deciduais\\_no\\_Cerrado](https://www.researchgate.net/publication/233415460_Biodiversidade_estrutura_e_conservacao_de_florestas_estacionais_deciduais_no_Cerrado)>.

Scariot, Aldicir; Sousa-Silva, José Carlos; Felfili, Jeanine M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439 p.:il. Disponível em: <<https://jbb.ibict.br/bitstream/1/361/1/2005%20Scariot%20et%20al%20-%20cerrado%20ecologia%20biodiversidade%20e%20conservacao.pdf>>.

SETEC. Ministério da Educação. **Indicadores Socioeconômicos**. Portal MEC. S. d. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/Indicadores%20Scio-econmicos.pdf>>.

Silva, C. M. Da. **Entre Fênix e Ceres: A grande aceleração e a fronteira agrícola no Cerrado**. Varia Historia, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-87752018000200006>>

Silva, C. J. Da. et al. **Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de Transição Amazônia-Cerrado do Centro-Oeste Brasileiro**. Acta Amazonica, 2007.

Silva, Lilith C. **Diversidade da dieta de morcegos frugívoros e a heterogeneidade da vegetação**. 2019. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

Soares, Jéssica Maria Alexandre; Martins, Bruna Alves; Souza, Amanda Rafaela Ferreira; Calixto, Merilane da Silva. **Morcegos da família Phyllostomidae em uma área urbana no Município de Patos, Sertão paraibano**. Anais II CONIDIS. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33651>>2017.

Sousa, D. M. et al. **Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos.** Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 2, n. 1, p. 87-97, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.24221/jeap.2.1.2017.1128.87-97>>.

Torezan-Silingardi, Helena Maura. **A influência dos herbívoros florais, dos polinizadores e das características fenológicas sobre a frutificação de espécies da família Malpighiaceae em um cerrado de Minas Gerais.** 2007. 182 p. Tese (Doutor em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: <[https://www.ffclrp.usp.br/imagens\\_defesas/02\\_05\\_2013\\_\\_16\\_31\\_33\\_\\_45.pdf](https://www.ffclrp.usp.br/imagens_defesas/02_05_2013__16_31_33__45.pdf)>

Torres, Jaire M.; Anjos, Elaine A. C. dos. **Estrutura da comunidade de morcegos da área em regeneração da Fazenda Cervinho, Bandeirantes, Mato Grosso do Sul.** Multitemas, Campo Grande, n. 41, p. 109-122, 2012.

Uieda, W.; BREDT, A. **Morcegos: Agentes Negligenciados da Sustentabilidade.** Sustentabilidade em Debate, v. 7, n. 1, p. 186-209, 2016.

UNB - Museu Virtual de Ciência e Tecnologia. **Exposição Cerrado: Patrimônio dos Brasileiros.** Clima. Disponível em: <<http://cerrado.museuvirtual.unb.br/index.php/meios/clima>>.

Zortéa, M.. **Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado.** Brazilian Journal of Biology, v. 63, n. Braz. J. Biol., 2003.