

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**QUEIMADAS EM ÁREAS DO CERRADO INTERFEREM
NA ENTOMOFAUNA DA MANGABEIRA
(*Hancornia speciosa* Gomes)?**

LORENA DA SILVA SANTOS PEREIRA

POSSE-GO

2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS POSSE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**QUEIMADAS EM ÁREAS DO CERRADO INTERFEREM NA
ENTOMOFAUNA DA MANGABEIRA (*Hancornia speciosa*
Gomes)?**

Lorena da Silva Santos Pereira

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Posse, como requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Nogueira

POSSE-GO

2023

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

PP436q Pereira, Lorena
 QUEIMADAS EM ÁREAS DO CERRADO INTERFEREM NA
 ENTOMOFAUNA DA MANGABEIRA (Hancornia speciosa
 Gomes)? / Lorena Pereira; orientador Luciano
 Nogueira. -- Posse, 2023.
 49 p.

 TCC (Graduação em Licenciatura em Ciências
 Biológicas) -- Instituto Federal Goiano, Campus
 Posse, 2023.

 1. Análise faunística. 2. Insetos. 3. Hancornia
 speciosa. 4. Fogo. 5. Cerrado. I. Nogueira, Luciano,
 orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 51/2023 - CCTAGR-POS/CE-POS/GE-POS/CMPPPOS/IFGOIANO

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano

Sistema Integrado de Bibliotecas

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

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

Nome Completo da Autora: Lorena da Silva Santos Pereira

Matrícula: 20201072205330163

Título do Trabalho: QUEIMADAS EM ÁREAS DO CERRADO INTERFEREM NA ENTOMOFAUNA DA MANGABEIRA (*Hancornia speciosa* Gomes)?

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

Posse, 14/12/2023.

Assinatura da Autora e/ou Detentor dos Direitos Autorais

(Assinado Eletronicamente)

Lorena da Silva Santos Pereira

Matrícula: 20201072205330163

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) responsável

(Assinado Eletronicamente)

Luciano Nogueira

Orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- Lorena da Silva Santos Pereira, 2020107220530163 - Discente, em 14/12/2023 16:42:25.
- Luciano Nogueira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/12/2023 14:43:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 558096

Código de Autenticação: cedb223857



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Posse

GO - 453 km 2,5, Fazenda Vereda do Canto, 01, Distrito Agroindustrial, POSSE / GO, CEP 73900-000

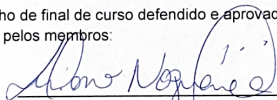
(62) 3481-4677

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

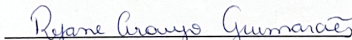
Aos sete dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e três realizou-se a defesa de trabalho final de curso do(a) acadêmico(a) Lorena da Silva Santos Pereira, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, matrícula 2020107220530163, cujo o trabalho intitula-se "Queimadas em áreas do Cerrado interferem na entomofauna da mangabeira (*Hancronia speciosa* Gomes)?". A defesa iniciou-se às vinte horas e quarenta e cinco minutos, finalizando-se às vinte e um horas e onze minutos. A banca examinadora considerou o trabalho Aprovado com média 5,5 no trabalho escrito, média 3,8 no trabalho oral apresentando assim, a nota final, correspondente a soma das duas médias, de 9,3 pontos, estando apta para fins de conclusão do trabalho de final de curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) acadêmico(a) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (PDF), acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet.

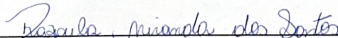
Projeto de trabalho de final de curso defendido e aprovado em 07/ 12/ 2023 pela banca examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Luciano Nogueira
Orientador



Profa. Dra. Rejane Araújo Guimarães
Membro 1



Profa. Esp. Rafaela Miranda dos Santos
Membro 2



Lorena da Silva Santos Pereira
Acadêmica

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me guiar.

Ao meu pai Everaldo Ferreira dos Santos, minha mãe Ivanete Roseno da Silva Santos, minha irmã Camila da Silva Santos, meu esposo Rafael Pereira da Silva Santos, meu cunhado Jhonatan Castro, os quais me ajudaram durante toda a execução do projeto, contribuindo com a coleta de dados, pelo carinho e por sempre acreditarem em mim.

A minha vó Leonice Ferreira dos Santos que sempre fazia um almoço delicioso para quando eu chegasse das coletas.

Ao meu orientador prof^o Dr. Luciano Nogueira, pela ajuda, ensinamentos e sugestões que foram importantes no desenvolvimento desse trabalho.

Ao Sr. Mario por autorizar o estudo em sua propriedade.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Posse por proporcionar toda a infraestrutura necessária para a execução do trabalho.

Aos meus professores que sempre estiveram dispostos a sanar minhas dúvidas, e com recomendações para melhor execução.

Aos membros da banca examinadora pelo aceite do convite.

Aos meus colegas por compartilharmos todos os momentos de tensão e ansiedade, onde nos confortávamos, especialmente meus amigos Jaqueline Guedes, Hortência Lima e Samuel Soares por sempre estar ao meu lado e sempre ter uma palavra amiga, buscando juntos pela realização de um sonho.

RESUMO

A mangabeira, *Hancornia speciosa* Gomes, é uma espécie nativa do Cerrado, e desempenha um papel significativo tanto na alimentação, quanto na biodiversidade brasileira, as mangabeiras sofrem periodicamente com as queimadas que ocorrem no Cerrado. As queimadas é um fenômeno natural do bioma que modifica a sua biodiversidade e pode ser provocada por ações antrópicas como práticas agrícolas e limpeza de áreas. A mangabeira possui um grande potencial econômico, e sua entomofauna é pouco estudada. Assim o objetivo deste trabalho avaliar se as queimadas em áreas do Cerrado interferem na entomofauna da mangabeira. Foram realizadas coletas de insetos com auxílio do guarda-chuva entomológico, realizadas mensalmente entre os meses de novembro de 2022 a abril de 2023, os indivíduos foram classificados a nível de família, tanto adultos quanto imaturos. Os dados foram submetidos a análise faunística, e posteriormente a correlação de Pearson entre as famílias predominantes e os fatores climáticos. Como resultado observou-se que a entomofauna de mangabeira da área que sofreu queimada em 2022 apresentou maior riqueza e diversidade, e menor equitabilidade em comparação com a área queimada em 2019. Esses resultados indicam que a área queimada 2022 é uma área que sofreu mais perturbações. Na análise foi observada uma correlação muito forte entre os fatores climáticos (temperatura, umidade e precipitação) e as famílias predominantes da área queimada em 2019.

Palavras-chave: Análise faunística, Insetos, *Hancornia speciosa*, Mangabeira, Fogo, Cerrado.

ABSTRACT

The mangaba tree, *Hancornia speciosa* Gomes, is a native species of the Cerrado, playing a significant role in both Brazilian biodiversity and nutrition. However, mangaba trees are periodically affected by wildfires in the Cerrado. Wildfires are a natural phenomenon in the biome, altering its biodiversity and can be triggered by anthropogenic actions such as agricultural practices and land clearing. Mangaba trees hold substantial economic potential, yet their entomofauna remains understudied. This research aims to assess the impact of Cerrado wildfires on the entomofauna of mangaba trees. Insect collections were conducted monthly, from November 2022 to April 2023, using entomological umbrellas. Both adult and immature individuals were classified at the family level. Faunistic analysis and Pearson correlation between predominant insect families and climatic factors were performed on the collected data. Results indicate that the entomofauna of mangaba trees in the 2022 burned area exhibited higher richness and diversity but lower evenness compared to the 2019 burned area. These findings suggest that the 2022 burned area experienced more disturbances. The analysis also revealed a strong correlation between climatic factors (temperature, humidity, and precipitation) and predominant insect families in the 2019 burned area.

Keywords: Faunistic analysis, Insects, *Hancornia speciosa*, Mangaba tree, Fire, Cerrado.

SUMÁRIO

ÍNDICE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE GRÁFICOS.....	VIII
ÍNDICE TABELAS.....	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1. Mangaba (<i>Hancornia speciosa</i> Gomes).....	2
2.2. Entomofauna associada.....	4
2.3. Queimadas no Cerrado.....	6
2.4. Análises faunísticas.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Localização das áreas de estudo	10
3.2. Levantamento da entomofauna associada a <i>Hancornia speciosa</i>	11
3.3. Análise faunística.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Classificação e quantificação insetos.....	16
4.2. Análise faunística.....	22
4.3. Correlação entre os fatores meteorológicos e a entomofauna	27
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFÊRENCIAS	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Compilação fotos da estrutura da <i>Hancornia speciosa</i>	3
Figura 2. Localização das áreas de estudo no município de Posse-Goiás em duas regiões com períodos de queimada distintos.....	11
Figura 3. Guarda-chuva entomológico instalado em mangabeira. Posse-GO, 2023.....	12
Figura 4. Localização das plantas de mangabeira na AQ2019 de estudo.	12
Figura 5. Localização das plantas de mangabeira na AQ2022 de estudo.	13
Figura 6. Mangabeira identificada utilizando o aplicativo Timestamp Camera®. Posse-GO, 2023	13
Figura 7. Sequência de coleta, armazenagem e identificação de espécimes.	14
Figura 8. Formiga cortadeira presas ao látex da mangabeira da AQ2022. Posse-GO, 2023.	23
Figura 9. Inseto representante da família Flatidae presente em folhas de mangabeira. Posse-GO, 2023.....	24

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Número de insetos coletados em cada área. Posse-GO, 2023.....	28
Gráfico 2. Fatores meteorológicos e número de insetos das AQ2019 e AQ2022. Posse-GO, 2023.	29

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Valores de r e sua interpretação.....	16
Tabela 2. Ordens, famílias de espécimes encontrados na AQ2019 e AQ2022. Posse-GO, 2023.	20
Tabela 3 – Análise faunística aplicadas as famílias coletadas na estação chuvosa nas áreas AQ2019 e AQ2022. Posse-GO, 2023.....	25
Tabela 4. Índices de diversidades de famílias (Shannon-Wiener), riqueza e equitabilidade para os insetos coletados em duas áreas AQ2019 e AQ2022.....	27
Tabela 5 – Correlação de Pearson entre fatores climáticos e as famílias na área AQ2019. Posse-GO, 2023	29
Tabela 6 – Correlação de Pearson entre fatores climáticos e as famílias na área AQ2022. Posse-GO 2023.....	30

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o bioma que abriga a segunda maior biodiversidade de fauna e flora do planeta (Aguiar et al., 2004), sendo considerada um "hotspot" mundial de biodiversidade ameaçada (Myers et al., 2000). Dentre as espécies nativas do Cerrado temos as frutíferas que são utilizadas de diversas formas, como na alimentação, medicina, ornamentais, tintoriais e na madeira (Pereira et al., 2011).

Há mais de 6.000 plantas vasculares no Cerrado (Mendonça et al. 1998, Souza et al., 2006), dentre elas temos a *Hancornia speciosa* Gomes planta arbóreo-arbustiva da família Apocynaceae, conhecida popularmente como mangabeira, encontrada desde os cerrados da região Centro-Oeste, até as regiões Norte e Sudeste, sendo mais abundante nas áreas de tabuleiras e baixadas litorâneas, da região Nordeste (Vieira Neto, 1994). Bastante apreciada pela população local onde o seu uso pode ser *in natura*, em sucos, geleias, sorvetes, doces e etc., sendo fonte de vitamina C, ferro, manganês e zinco (Ferreira et al., 2005; Léo et al., 2007).

A mangabeira é uma planta hospedeira de vários insetos, mas que ocorrem em níveis populacionais considerados baixos (Neto et al., 2002). Temos algumas espécies de pragas como os pulgões verdes (*Aphis gossypii* – Hemiptera: Aphididae), que ataca a planta jovem sugando-as até enrolar as folhas. As cochonilhas (*Coccus viridis* e *Pseudaonidia trilobitiformis* – Hemiptera: Coccoidea) que são observadas atacando folhas jovens, formigas cortadeiras (*Atta* sp. - Hymenoptera: Formicidae) também cortam as folhas da mangaba, mas com danos pouco significativos (Neto et al., 2002). Tem-se também lagartas, abelha-arapuá, percevejos e algumas espécies de tripses sendo associados a mangabeira (Pereira et al., 2006; Silva et al., 2019).

A fauna e a flora local sofrem interferências das queimadas que é uma característica do Cerrado (Barcellos, 2001), podendo ocorrer naturalmente ou a partir de causas antrópicas, tendo as induzidas pelo homem um maior índice de ocorrência (Junior, 2018). A sobrevivência de animais e plantas nas queimadas do Cerrado se deve às suas características fisiológicas, anatômicas e comportamentais, em conjunto com as características ambientais pós-queimadas (Lopes et al., 2009).

Estudos sobre os efeitos do fogo a essas comunidades são escassos devido a necessidade de se realizar queimadas induzidas para examiná-las, sendo considerado crime esse ato (Ramos Neto et al., 2000; Barcellos, 2001). Segundo Diniz et al. (2008), na literatura quase não há informação sobre os efeitos da frequência de queimadas na biodiversidade de insetos.

Nesse contexto esse trabalho se insere, com o objetivo de avaliar se queimadas em áreas do Cerrado interferem na entomofauna da mangabeira.

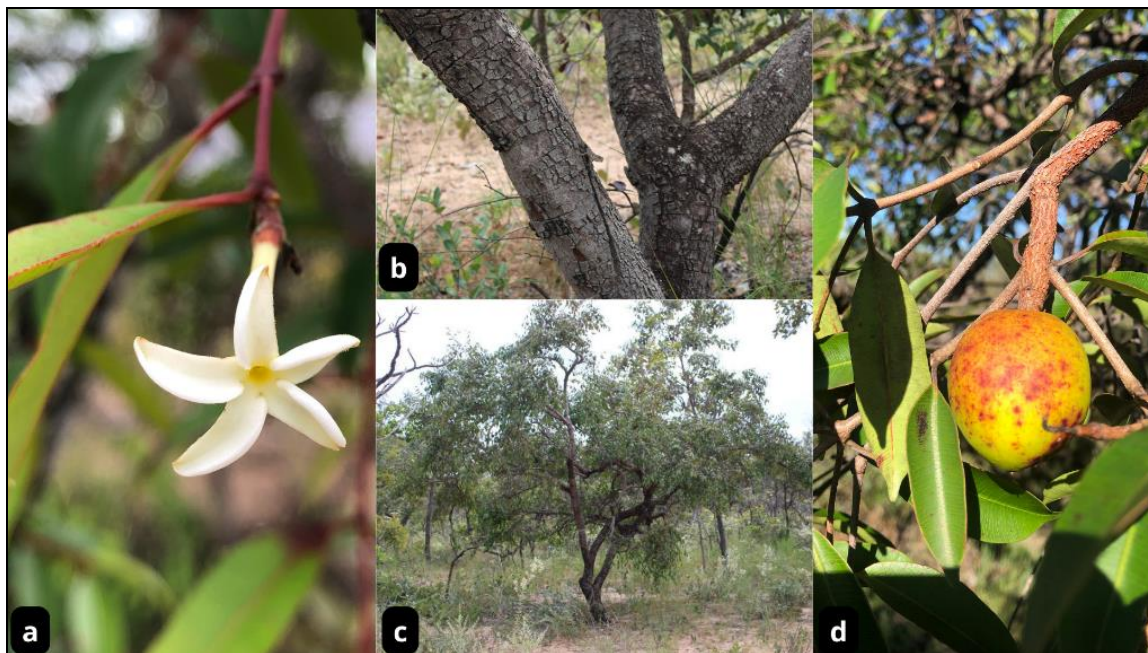
2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)

A espécie *Hancornia speciosa* Gomes conhecida popularmente como mangaba ou mangabeira-do-cerrado, está presente no bioma Cerrado. Com distribuição geográfica abrangendo desde o estado Amapá até São Paulo, sendo encontrada em todo o estado de Goiás (Vieira et al., 2010). A mangabeira possui uma copa com aspecto “chorão” bastante ornamental (Figura 1-c), o seu nome de origem indígena tem como significado “coisa boa de comer”, devido ao sabor característico do seu fruto ácido e doce (Silva Junior, 2004).

Tem como característica botânicas as suas folhas simples, alternas e opostas, com formas e tamanhos variados, são glabras ou pilosas com um curto pecíolo. O seu caule é tortuoso áspero e com fendida, podendo atingir cerca de 15 metros de altura, tendo em média de 2 a 10 metros, seus ramos jovens possuem cor violácea e são lisos (Silva Junior, 2004).

Figura 1 - Compilação fotos da estrutura da *Hancornia speciosa*. **a** - Flor da mangabeira; **b** - Caule da mangabeira com cortes para extração de látex; **c** - Mangabeira; **d** - Fruto da mangabeira.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

As flores são brancas, hermafroditas e em forma de campânula alongada. Possuindo inflorescência do tipo dicásio ou cimeira terminal com 1 a 7 flores, à noite liberam um aroma adocicado típico de flores esfingófilas (Schlindwein et al., 2012) (Figura 1-a). A floração da mangaba normalmente no cerrado, ocorre durante o período de agosto a novembro, com um aumento em outubro (Almeida et al., 2018).

Seus frutos são bagas arredondadas ou elipsoidal com aroma característico e tamanho entre 2,0 a 6,0 cm, exocarpo amarelo com manchas vermelhas, com sementes chatas castanho claras (Nascimento et al., 2014) (Figura 1-d). Tendo também como característica da família a exsudação por toda a planta na cor branca. A frutificação ocorre de outubro a dezembro, podendo também ocorrer fora de época, devido ao longo período de seca no Cerrado (Silva Junior, 2004; Pereira et al., 2006).

O uso econômico em potencial da mangaba é o fruto onde a população consome *in natura*, com sabor característico e agradável e bastante apreciado pela comunidade local. O

fruto pode ser armazenado congelado, e utilizado no preparo de sucos, licor, sorvete, picolés, geleias (Pereira et al., 2006). Além do fruto, da mangabeira pode ser extraído o látex, utilizado na farmacologia popular para tratamento de algumas enfermidades e na fabricação de borracha, essa sendo restrita devido ao domínio da seringueira, o látex é extraído da planta por sangria em cortes circulares (Gomes, 2013; Silva et al., 2021) (Figura 1- b).

A mangaba é importante para o ecossistema onde se encontra, pois serve de alimento para a fauna (macacos, micos, aves, insetos), e para a população local, onde a sua extração ocorre de forma extrativista (Mota et al., 2011). O extrativismo do fruto é realizado em sua maioria por mulheres que se nomeiam catadoras de mangaba, sendo essa a sua principal fonte de renda (Vieira et al., 2011). Para tornar a extração de *H. speciosa* sustentável é necessário o conhecimento da dinâmica populacional e de uma análise quantitativa do impacto da extração nas populações naturais de fauna e flora (Hall & Bawa, 1993; Lima, 2008).

2.2. Entomofauna associada

Os artrópodes desempenham um papel significativo na ecologia do ecossistema, uma vez que ocupam uma ampla gama de micro-habitat e nichos, contribuindo assim para uma grande diversidade (Longcore, 2003). Desempenhando diversas funções essenciais, estão envolvidos na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, no fluxo de energia, na polinização e na dispersão de sementes. Além disso, os insetos atuam como reguladores de populações de plantas, animais e outros organismos, desempenhando um papel crucial na manutenção do equilíbrio ecológico (Wilson, 1987; Lopes, 2008).

Segundo Fernandes (2017), as plantas nativas do Cerrado retêm uma grande biodiversidade de insetos, o que indica a importância de se conhecê-los para um melhor manejo da flora nativa. Como também acompanhar a entomofauna de certas áreas, devido aos impactos da ação antrópica, que agem diretamente no número de ordens, famílias e espécies de insetos, diminuindo com a elevação do grau de antropização do ambiente (Thomazini & Thomazini, 2002).

Estudos mostram que o Cerrado abriga uma grande variedade de insetos, com uma riqueza de espécies estimada em milhares (Rocha et al., 2005; Oliveira et al., 2008). Pesquisas de inventário têm revelado uma abundância de ordens, como Coleoptera (besouros), Hymenoptera (formigas, vespas e abelhas), Lepidoptera (borboletas e mariposas) (Pereira et al., 2006; Diniz et al., 2016). Essa diversidade de insetos está associada à complexidade estrutural do Cerrado, que apresenta diferentes formações vegetais, como Cerrado stricto sensu, cerradão, campos limpos e veredas, proporcionando uma ampla variedade de nichos ecológicos (Aguiar et al., 2004).

Para a mangabeira temos associada segundo a literatura o *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), conhecido como pulgão-verde, considerado uma praga significativa para a planta (Silva Junior, 2004) pois está presente em todas as suas fases de desenvolvimento. Em viveiros, as populações geralmente são altas, exigindo o uso de medidas químicas de controle para evitar danos econômicos. No entanto, em ambientes naturais, a população diminui naturalmente com o início da temporada de chuvas (Neto et al., 2002).

Algumas cochonilhas também estão associadas a mudas de *H. speciosa* Gomes (Vieira et al., 2010), com destaque para *Coccus viridis* (Hemiptera: Coccidae), popularmente conhecida como cochonilha-verde, que ataca brotos novos e folhas na face inferior, ao longo da nervura principal, vivendo em colônias. Outra espécie observada de forma esporádica é a *Pseudaonidia trilobitiformis* (Hemiptera: Diaspididae) (Neto et al., 2002). As cochonilhas causam danos diretos e indiretos. O direto ocorre devido à alimentação desses insetos, que sugam a seiva da planta. No entanto, o dano indireto é mais grave, pois a liberação de *honeydew* favorece o crescimento de fungos do gênero *Capnodium* sp. e resultando em uma camada escura sobre as folhas ou frutos, denominado de fumagina que causa a redução da área fotossintética da planta (Almeida, 2016).

Em *H. speciosa* tem-se registros de polinizadores como as abelhas (Apidae, especialmente Euglossini), mariposas (Sphingidae) e borboletas (Hesperiidae, Nymphalidae), todos esses polinizadores possuem a línguas longas, facilitando a captura do néctar devido as flores da mangabeira possuírem um tubo floral longo e estreito (Schlindwein et al., 2012). Para a mangabeira os polinizadores são de extrema importância

devido as suas flores serem hermafroditas, mas possuem incompatibilidade entre as estruturas de reprodução, se tornando dependentes de polinizadores para que ocorra a fecundação (Silva Junior, 2004).

Ao conhecer os insetos presente em áreas do Cerrado é possível inferir sobre as condições do local, onde os mesmos podem ser utilizados como bioindicadores ambientais (Marques et al., 2010). Conhecer possíveis interações ecológicas, onde os insetos são a base de cadeias tróficas, bem como polinizadores e dispersores de sementes (Silva et al, 2013; Nunes et al., 2017).

2.3. Queimadas no Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro tendo uma extensão de mais de 1,8 milhão km^2 (Aguiar et al., 2004). É considerado uma das áreas mais ricas em espécies de plantas no mundo, com cerca de 10.000 espécies registradas, e lar de diversos animais endêmicos (Queiroz, 2009). Devido essa alta biodiversidade, endemismo e por se encontrar ameaçado, em razão das transformações do seu território em cultivos de monoculturas, áreas urbanas e queimadas provocadas, ele considerado um dos “*hotspot*” mundial de biodiversidade ameaçada (Myers et al., 2000).

O solo do Cerrado é caracterizado por ser pobre em nutrientes e apresentar altas concentrações de ferro e alumínio, o que define o bioma (Scariot et al., 2005). A flora do Cerrado possui adaptações específicas para lidar com essas condições (Barcellos, 2001). Devido à variação na vegetação formando os mosaicos, o Cerrado pode ser subdividido de acordo com suas fisionomias. Essas fisionomias incluem o campo limpo, o campo sujo, o campo cerrado, o cerrado "stricto sensu" e o cerradão (Oliveira, 2014).

O clima do Cerrado é tropical sazonal, caracterizado por duas estações distintas. O inverno é seco e ocorre de maio a setembro, enquanto o verão é chuvoso e ocorre de abril a outubro (Barcellos, 2001). Durante o período da seca é comum ocorrerem as queimadas no Cerrado, o que também é um fenômeno característico desse bioma. Essas queimadas podem ter origem natural, como raios, ou serem provocadas por ações humanas (Junior et al., 2018).

As queimadas no Cerrado são influenciadas por diversos fatores que afetam o surgimento e a propagação desses incêndios. Segundo Aguiar et al. (2004), fatores climáticos, como a baixa umidade do ar, a alta temperatura e a falta de chuvas, são determinantes para a propagação das queimadas. Além disso, fatores humanos, como o uso do fogo na agricultura, no manejo de pastagens e na limpeza de áreas, também desempenham um papel significativo no surgimento desses incêndios (Klink et al., 2005).

De acordo com Barbosa (2015), ao longo de milhares de anos, o fogo natural desempenhou um papel significativo nas diferentes formações vegetais do Cerrado, influenciando a sua formação e evolução. O Cerrado, de fato, é um bioma que se adaptou ao fogo, apresentando características específicas, como cascas de árvores espessas, frutos isolantes e reservas subterrâneas de água (Coutinho, 2006).

Além disso, o fogo desempenha um papel crucial para a ocorrência de certos processos ecológicos no Cerrado, como a germinação de sementes que necessitam do choque térmico para romper a dormência vegetativa (Clarke & French, 2005). Para Coutinho (1976) e Barcellos (2001) o padrão de tortuosidade dos troncos das árvores do Cerrado também são características do efeito do fogo.

Algumas adaptações citadas por Nascimento (2001) para a fauna, são os insetos se refugiando em palmeiras indaiá (*Attalea exigua*) e bromélias em seus espaços úmidos, algumas espécies de aves, como os Anus (*Crotophaga ani*), carcarás (*Polyborus plancus*) e seriemas (*Cariama cristata*), se alimentando de insetos e répteis afetados pelo fogo acompanhando as queimadas. A maioria dos mamíferos não são afetados, pois a velocidade do fogo e a altura das chamas permitem a travessia para áreas já queimadas ou a fuga para locais mais protegidos. Apenas os menos adaptados são atingidos no processo de seleção natural (Briani et al., 2004).

As queimadas no Cerrado geram grandes impactos na biodiversidade de insetos sejam eles positivamente ou negativamente. No estudo realizado por Diniz (1997) ela observou um aumento do número das ordens Coleoptera (besouros e vaga-lumes), Hemiptera (cigarras e pulgões) e Lepidoptera (borboletas e mariposas) logo após a queimada, mas o número de Collembola (insetos sem asas com menos de 6mm, normalmente) diminuíram consideravelmente.

Para alguns insetos polinívoros e nectarívoros a passagem do fogo é benéfica, pois algumas plantas têm como resposta a queimada a floração, aumentando a disponibilidade de pólen e néctar para os insetos e conseqüentemente a produção de frutos que servirão de alimentos para outros animais (Barcellos, 2001; Souza, 2002). Para as populações de cupins os impactos podem ser negativos como no caso de incineração de ninhos de *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) e parcial quando só danifica parte da estrutura dos ninhos ou das colônias, para a *Armitermes euamignathus* (Isoptera: Termitidae) os impactos são menores por serem adaptadas a áreas com queimadas com suas densidades de ninhos epígeos, são maiores nestas áreas (Dias, 1994).

Para as formigas segundo Naves (1996) e Rosa (2020) os efeitos do fogo sobre a população não afetam a ocorrência de espécies que possuem colônias no subsolo e forrageiam tanto no subsolo como na superfície do solo e na parte aérea das plantas. Mas as espécies arbóreas que possuíam colônias na parte aérea da planta, devido a fragilidade de seus habitats ocorreu uma diminuição populacional e até o desaparecimento de algumas espécies. Segundo Miranda (2002), o fogo é então considerado um elemento de transformação das paisagens e um fator determinante para diversos processos ecológicos no Cerrado.

2.4. Análises faunísticas

As análises faunísticas são ferramentas importantes para o estudo da diversidade e distribuição de espécies animais em diferentes ecossistemas (Silveira et al., 2010). Essas análises fornecem informações detalhadas sobre a composição taxonômica, abundância, riqueza e diversidade da fauna presente em uma determinada área (Martins & Santos, 1999; Rocha et al., 2005).

Os inventários faunísticos são um primeiro passo crucial para a compreensão da fauna em um determinado local. Eles envolvem a coleta sistemática de espécimes, observações diretas e registros de ocorrência de diferentes grupos taxonômicos (Silveira et al., 2010). Essas informações são frequentemente utilizadas para estimar a riqueza de

espécies, a composição taxonômica e a distribuição geográfica da fauna em uma área específica (Magurran, 2005).

Os índices de diversidade são medidas quantitativas que resumem a riqueza e a abundância relativa de espécies em uma comunidade. Eles permitem comparar a diversidade entre diferentes áreas ou ao longo do tempo (Martins & Santos, 1999). Exemplos comuns de índices de diversidade incluem o índice de Shannon-Wiener, índice de Simpson e índice de Pielou (Benone et al., 2021). Esses índices são frequentemente utilizados para avaliar o impacto de perturbações ambientais, identificar áreas de alta biodiversidade e monitorar mudanças na fauna ao longo do tempo.

Estudos faunísticos têm sido conduzidos no Brasil visando aprofundar o conhecimento sobre a entomofauna de ecossistemas específicos (Branco et al., 2010). Essa abordagem tem sido empregada ao longo de muitos anos para caracterizar e delimitar comunidades, avaliar o impacto ambiental em determinada região, identificar espécies predominantes e realizar comparações entre diferentes áreas com base na presença de insetos (Frizzas et al., 2003). Além disso, esses estudos têm como objetivo identificar as espécies mais abundantes, frequentes, constantes e dominantes, a fim de selecionar aquelas que se destacam nos índices faunísticos (Silveira Neto et al., 1995).

Para levantamento da entomofauna é necessário a escolha de um método adequado de análise faunística, sendo o mais utilizado o Shannon-Wiener, representado por H' (Heip et al., 1998) sendo calculado com base no número de indivíduos de cada espécie e no número total de indivíduos amostrados, utilizando a equação abaixo onde, H = Índice de diversidade; $p_i = n_i/N_i$ dado que, n_i = número de indivíduos da espécie i e N = número total de indivíduos amostrado; \ln = logaritmo de base neperiano.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

O índice de Shannon avalia o grau de incerteza em que prevê a espécie à qual um indivíduo escolhido aleatoriamente pertencerá em uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor for o valor do índice de Shannon, menor será a incerteza e, consequentemente, indica-se uma menor diversidade na amostra (Uramoto et al., 2005). A

diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice, variando entre 1,5 e 3,5, produzindo valores acima de 4,0 em situações excepcionais em que a amostra é alta (Margalef, 1983).

Embora as estimativas matemáticas de biodiversidade não capturem inteiramente o significado biológico, os índices de diversidade são ferramentas valiosas para obter e comparar os valores empíricos entre comunidades (Pereira et al., 2020). Essas análises fornecem informações valiosas para a conservação da biodiversidade, monitoramento ambiental e planejamento de áreas protegidas (Silveira et al., 2010). Ao utilizar abordagens e técnicas adequadas, é possível obter resultados significativos sobre a fauna e seu papel nos ecossistemas, contribuindo para a tomada de decisões embasadas em dados científicos (Benone et al., 2021).

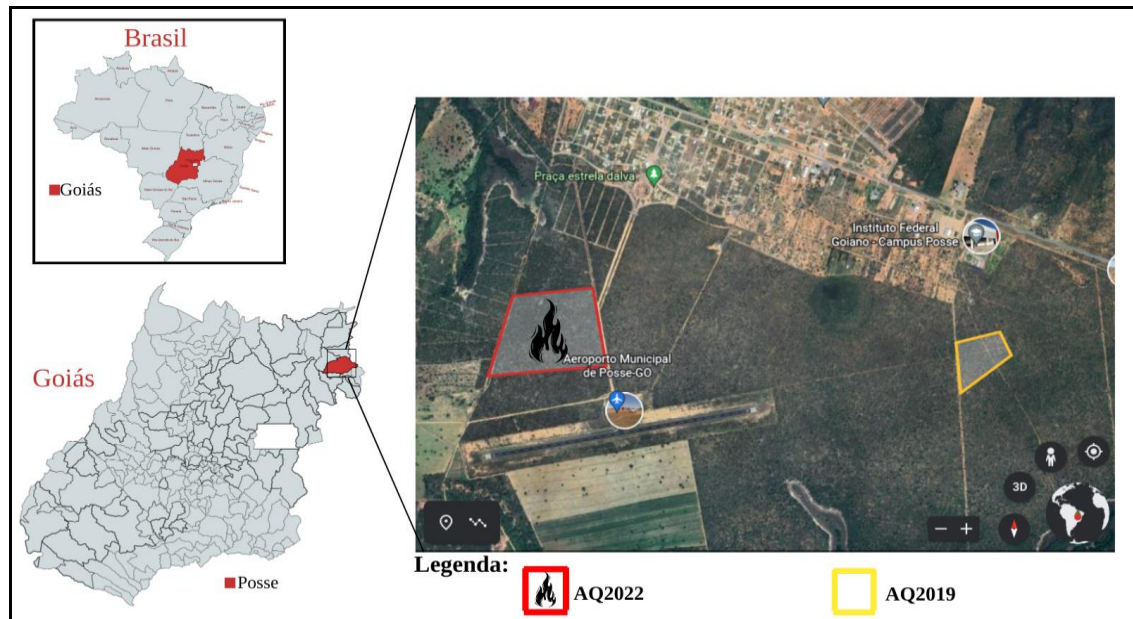
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização das áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas áreas do município de Posse-Goiás, uma das áreas localizada entre o Setor Estrela D'Alva e o Aeroporto municipal (AQ2022), em propriedade particular, com coordenadas 14°06'49"S 46°20'55"W (Figura 2), a segunda área (AQ2019), pertence a escola-fazenda do Instituto Federal Goiano – Campus Posse, com coordenadas geográficas 14°06'41" S 46°19'35" W (Figura 2). Nestas áreas houve incidência de queimada no período da estação seca do ano, sendo que na área AQ2022 ocorreu queimada no ano de 2022 e na área AQ2019 houve queimada em 2019 (INPE, 2022).

As áreas estão a aproximadamente 840 metros de altitude em relação ao nível do mar e apresentam atividades antrópicas. O Cerrado de Posse possui clima tropical úmido de savana, segundo a classificação de Köppen, com inverno seco, que compreende o período de maio a setembro, e verão chuvoso e quente, que se estende entre outubro e abril. O município de Posse tem pluviosidade anual média de 1538mm e médias de temperaturas com mínima de 16°C e máxima de 31°C (Climatempo, 2022).

Figura 2. Localização das áreas de estudo no município de Posse-Goiás em duas regiões com períodos de queimada distintos.



Fonte: Adaptação criada pela autora do Google Earth com auxílio do Mapchart e Canvas (2023).

3.2. Levantamento da entomofauna associada a *Hancornia speciosa*

As coletas foram realizadas periodicamente, com intervalo de 30 dias, a partir de novembro de 2022 e finalizando em abril de 2023, a fim de levantar-se a entomofauna associada às plantas de mangabeira, *H. speciosa*. No total, foram realizadas 06 coletas, como o auxílio do guarda-chuva entomológico com as seguintes dimensões 73cm x 73cm (Figura 3), em cada área foram realizadas coletas em dez plantas de mangaba, com altura entre 2 e 3 metros e escolhidas de forma aleatória nas áreas (Figura 4 e 5).

Figura 3. Guarda-chuva entomológico instalado em mangabeira. Posse-GO, 2023.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2022)

Figura 4. Localização das plantas de mangabeira na AQ2019 de estudo.



Fonte: Adaptação criada pela autora, do Google Earth com auxílio do Canvas (2023).

Figura 5. Localização das plantas de mangabeira na AQ2022 de estudo.



Fonte: Adaptação criada pela autora, do Google Earth com auxílio do Canvas (2023).

Cada planta foi identificada, enumerada e realizado o registro de dados (data, hora, coordenadas espaciais e altitudes em fotos), utilizando o aplicativo para celular Timestamp Camera® com registros fotográficos (Figura 6). Em cada planta foram realizadas duas coletas, a fim de aumentar a representatividade e reduzir as variações nos dados.

Figura 6. Mangabeira identificada utilizando o aplicativo Timestamp Camera®. Posse-GO, 2023



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

A entomofauna coletada no guarda-chuva entomológico (Figura 7a) foi transferida para recipientes plásticos (6 cm de altura × 5 cm de diâmetro), com tampa plástica, contendo em média 20 ml de álcool 70% para conservação (Figura 7b). Os recipientes foram identificados por planta, área e data e encaminhados para o Laboratório de Biologia do IF Goiano - Campus Posse para a triagem, montagem e identificação (Figura 7c).

Figura 7. Sequência de coleta, armazenagem e identificação de espécimes. **a** – Coleta de indivíduos no guarda-chuva entomológico; **b** – Potes identificados e com álcool 70%; **c** – Potes armazenados no laboratório de Biologia; **d** – Identificação dos indivíduos com auxílio microscópio estereoscópico. Posse-GO, 2023.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

Para a identificação ao nível taxonômico de família foram utilizadas chaves dicotômicas de Baccaro et al. (2015) e Triplehorn & Johnson (2015). A confirmação da identidade taxonômica da entomofauna foi realizada com o auxílio de microscópio estereoscópico (modelo: KF Trinocular com Zoom - 6500TRI) (Figura 7d). Os espécimes foram identificados ao nível dos táxons Ordem e Família. Após a classificação os insetos foram depositados no acervo entomológico do Laboratório de Biologia.

3.3. Análise faunística

Com base na análise faunística, as espécies foram classificadas de acordo com: abundância, frequência, constância e dominância, seguindo a metodologia de Silveira Neto et al. (1995), considerando predominantes as espécies que obtiveram os maiores índices faunísticos.

A abundância, está relacionada ao número de indivíduos presentes por unidade de superfície ou volume. Seguindo os seguintes critérios: r = rara, número de indivíduos menor que o limite inferior ao intervalo de confiança (ic) da média; d = dispersa, número de indivíduos entre os limites inferior e superior do ic da média; c = comum, número de indivíduos entre os limites inferior e superior do ic da média, sa = superabundante, número de indivíduos entre os limites superiores do ic; e ma = muito abundante, número de indivíduos maior que o limite superior do ic da média.

A frequência representa a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos observados, em que ni é o número de indivíduos da espécie i e N é o total de indivíduos da amostra (Silveira Neto et al., 1976). As classes de frequência foram: pouco frequente (pf), frequência menor que o limite inferior do ic da média; frequente (f), frequência entre os limites inferior e superior do ic da média e superfrequente (sf); muito frequente (MF), frequência maior que o limite superior do ic da média.

A constância se refere à percentagem de espécies que estão presentes em diferentes levantamentos (Pereira, 2013). Em relação à constância, as taxas foram classificadas em: constante (W), maior que o limite do ic; acessório (Y), número situado dentro do ic e acidentais (Z), menor que o limite inferior de ic.

A dominância pode ser compreendida como a influência exercida pelos organismos dominantes, refletindo a capacidade de uma espécie em modificar seu ambiente em benefício próprio, influenciando, assim, o surgimento ou desaparecimento de outros organismos (Silveira Neto et al., 1976). As famílias foram classificadas em: superdominante (SD) e dominante (D), frequência maior que o limite da dominância; não dominante (ND), frequência menor que o limite da dominância (Sakagami & Laroça, 1971).

Para a avaliação da comunidade de insetos, as áreas foram analisadas por meio do estudo da diversidade da entomofauna, pelo cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), índice de riqueza e equitabilidade (E). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') busca medir o grau de incerteza na edição correta da espécie a que pertence o próximo indivíduo coletado em uma amostragem sucessiva (Martins & Santos, 1999). A equitabilidade varia entre 0 e 1, atingindo o máximo quando todas as espécies estão representadas pelo mesmo número de exemplares. Os dados obtidos foram submetidos à análise faunística utilizando-se o software Anafau (Moraes et al., 2003)

Verificou-se, ainda, a influência da temperatura, da umidade relativa do ar e da precipitação *sobre* a comunidade de insetos predominantes, utilizando-se o teste de correlação de Pearson. Para tanto, utilizou-se média mensal entre avaliações, temperatura, umidade relativa e precipitação. Os fatores climáticos foram obtidos por meio da base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, para o município de Posse-GO (INMET, 2023). Os dados do coeficiente de correlação serão interpretados segundo a descrição de Baba et al., (2014) descritos na tabela 1.

Tabela 1. Valores de r e sua interpretação.

Valor de r (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: Baba *et al.* (2014)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Classificação e quantificação insetos

Foram coletados com o auxílio do guarda-chuva entomológico, 458 insetos distribuídos entre adultos e imaturos em ambas áreas. As características que diferenciam

um inseto adulto e um imaturo são específicas de cada espécie. De maneira geral, os insetos adultos apresentam um corpo segmentado em cabeça, tórax e abdômen, possuindo um par de antenas e três pares de pernas (Triplehorn & Johnson, 2015). A presença de asas varia, não sendo uma característica presente em todas as ordens. Além disso, os insetos adultos têm capacidade de reprodução sexual, ao passo que os estágios imaturos ainda não desenvolveram essa habilidade (Leite, 2011).

Na área queimada em 2019 (AQ2019) foram coletados 190 indivíduos (41,48%), entre adultos e imaturos presentes em 7 ordens: Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Orthoptera, Neuroptera e Lepidoptera e 19 famílias: Cicadellidae (36,84%), Formicidae (28,42%), Cercopidae (10,00%), Chrysopidae (4,74%), Flatidae (3,68%), Curculionidae (3,16%), Braconidae (2,63%), Cecidomyiidae (2,11%), Tenebrionidae (1,58%), Bruchidae (1,05%), Chrysomelidae (1,05%), Hemerobiidae (1,05%), Anthicidae (0,53%), Reduviidae (0,53%), Diaspididae (0,53%), Rhyparochromidae (0,53%), Tettigoniidae (0,53%), Pyralidae (0,53%) e Noctuidae (0,53%) (Tabela 2).

Na área queimada em 2022 (AQ2022) foram coletado 268 indivíduos (58,52%), entre adultos e imaturos distribuídos em 7 ordens: Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Orthoptera, Neuroptera e Mantodea e 28 famílias: Formicidae (20,15%), Cicadellidae (19,40%), Aphididae (17,16%), Chrysopidae (5,60%), Cercopidae (5,22%), Curculionidae (4,10%), Mantidae (3,73%), Braconidae (3,36%), Tenthredinidae (2,61%), Chrysomelidae (2,24%), Meloidae (2,24%), Bruchidae (1,87%), Apidae (1,49%), Tenebrionidae (2,61%), Pentatomidae (1,12%), Diaspididae (1,12%), Cecidomyiidae (1,12%), Hemerobiidae (1,12%), Flatidae (0,75%), Membracidae (0,75%), Reduviidae (0,75%), Vespidae (0,75%), Anthicidae (0,37%), Scarabaeidae (0,37%), Coreidae (0,37%), Syrphidae (0,37%), Culicidae (0,37%) e Tettigoniidae (0,37%) (Tabela 2).

A área AQ2022 obteve uma maior diversidade comparada a AQ2019, devido possivelmente a regeneração do ecossistema após o incêndio que tem o potencial de resultar em um aumento temporário na biodiversidade, à medida que ocorre o estabelecimento de novas plantas. Em certas situações, a capacidade vigorosa de regeneração das plantas pode criar habitats frescos e recursos adicionais para os insetos (Morgado & Moreira, 2010).

Espécies específicas de insetos, adaptadas a ambientes pós-incêndio, podem se beneficiar das condições recém-criadas, especialmente aquelas especializadas em colonizar áreas que foram recentemente afetadas pelo fogo. A diversidade de habitats gerados pela ocorrência de queimadas, abrangendo tanto regiões queimadas quanto não queimadas, contribui para a criação de diferentes nichos ecológicos. Esse cenário pode atrair uma ampla gama de espécies de insetos adaptadas às diversas condições ambientais (Kozlowski & Ahlgren 1974; Naves, 1996).

O alto número de indivíduos da ordem Hymenoptera, assim como organismos de outras ordens aumenta com a complexidade estrutural do habitat. Os principais fatores que influenciam esse aumento são: a diversidade de sítios de nidificação, a quantidade de alimento disponível, a área forragem e a interação competitiva entre as espécies (Leal & Lopes, 1992).

Segundo Fowler (1998), durante etapas de sucessão vegetacional ocorre aumento no número de Hymenopteras, pois em estágios iniciais os organismos da família Formicidae são dominantes, o que diminui a diversidade. Porém com as modificações microclimáticas ocorre o estabelecimento de outras espécies.

Algumas famílias que foram encontradas em ambas áreas de estudo, mas não foram consideradas predominantes. Mas são de grande importância ecológica como indivíduos da família Hemerobiidae que compõe insetos da ordem Neuroptera, eles desempenham um papel crucial no controle de pragas, agindo como eficientes predadores em ambas as fases de sua vida: larval e adulta. Sua capacidade de predação afídeos, coccídeos e ovos de lepidópteros é notável. As características do hábito alimentar, o tipo de aparelho bucal dos adultos e a longevidade desses insetos realçam as qualidades distintas desses predadores (Lara et al., 2016).

Outros representantes encontrados nas áreas e de bastante interesse ecológico foi da família Braconidae da ordem Hymenoptera. São vespas parasitoides que além de atuarem como reguladores naturais de diversos grupos de insetos herbívoros, os quais compõem a comunidade mais abundante e diversificada na maioria dos ecossistemas, esses insetos também servem como indicadores da presença ou ausência dessas populações (Gomes, 2021).

Insetos da família Reduviidae também foram encontrados. Esses indivíduos pertencem a ordem Hemiptera e são importantes como inimigos naturais de outros insetos, desempenhando um papel crucial no ecossistema. Sua presença diversificada em diferentes ambientes e a capacidade de adaptar-se a uma variedade de presas, reforça a importância ecológica desses insetos (Azevedo et al., 2009).

No entanto, é importante considerar os riscos potenciais de alguns insetos dessa família para a saúde humana, especialmente em regiões onde os hematófagos atuam como vetores de doenças, por exemplo a doença de Chagas (Vilella et al., 2010).

Também foram coletados representantes da família Tettigoniidae, conhecido como esperança. Esses insetos desempenha um papel vital na ecologia do ecossistema terrestre. Sua importância se estende principalmente a atuação como herbívoros, contribuindo para o controle populacional de plantas. Além disso, as esperanças desempenham um papel essencial na cadeia alimentar, sendo fonte de alimento para uma variedade para pássaros, mamíferos e até mesmo insetos. Sua participação nas interações tróficas e na ciclagem de nutrientes destaca a contribuição essencial da família Tettigoniidae para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico (Nunes, 1996).

Tabela 2. Ordens, famílias de espécimes encontrados na AQ2019 e AQ2022. Posse-GO, 2023.

Ordem	Família	AQ2019							AQ2022						
		Nº Indivíduos	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Nº Indivíduos	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Coleoptera	Anthicidae	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Bruchidae	2	0	0	0	2	0	0	5	0	3	0	2	0	0
	Chrysomelidae	2	2	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	3	0
	Curculionidae	6	4	1	1	0	0	0	11	4	3	2	1	1	0
	Meloidae	-	-	-	-	-	-	-	6	0	1	3	2	0	0
	Tenebrionidae	3	0	0	2	1	0	0	3	0	1	1	0	1	0
	Scarabaeidae	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	1	0	0
Hemiptera	Aphididae	-	-	-	-	-	-	-	46	10	0	17	0	19	0
	Cercopidae	19	2	2	8	1	2	4	14	3	1	0	1	8	1
	Cicadellidae	70	2	1	0	7	29	31	52	0	6	9	9	8	20
	Coreidae	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	0	0	0	0
	Flatidae	7	0	0	2	0	3	2	2	0	0	0	2	0	0
	Membracidae	-	-	-	-	-	-	-	2	0	0	0	1	0	1
	Pentatomidae	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	0	1	0	0
	Reduviidae	1	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0
	Diaspidae	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	2
	Rhyparochromidae	1	0	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-
Hymenoptera	Formicidae	54	18	16	8	4	5	3	54	13	9	9	8	15	0
	Vespidae	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0	0	0	0	0
	Apidae	-	-	-	-	-	-	-	4	0	2	1	0	1	0
	Braconidae	5	0	1	1	0	2	1	9	0	0	0	3	6	0
	Tenthredinidae	-	-	-	-	-	-	-	7	0	0	0	1	0	6
Diptera	Cecidomyiidae	4	1	0	0	0	3	0	3	0	0	1	0	1	1
	Syrphidae	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	0	0	0	0
	Culicidae	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	1
Orthoptera	Tettigoniidae	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Neuroptera	Chrysopidae	9	0	0	0	4	2	3	15	0	0	0	4	7	4
	Hemerobiidae	2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	1	0	2

Lepidoptera	Pyralidae	1	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-
	Noctuidae	1	0	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Mantodea	Mantidae	-	-	-	-	-	-	-	10	0	10	0	0	0	0
Total		190	30	22	22	22	47	47	268	37	40	44	37	71	39

Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

4.2. Análise faunística

A análise faunística permite a avaliação do impacto ambiental, tendo por base as espécies de insetos como indicadores ecológicos (Silveira neto et al., 1995). Das 19 famílias coletadas na AQ2019, 10,5% foi considerado super dominante, 15,8% dominante e 73,7% não dominante. Com relação a abundância, 10,5% foi considerado super abundante, 15,8% muito abundante, 36,8% comum e 36,8% dispersa (Tabela 3).

Para a AQ2022 das 28 famílias coletadas, 39,3% foi considerado dominante e 60,7% não dominante. Com relação a abundância 10,8% foi considerado super abundante, 35,7% comum, 17,8% dispersa e 35,7% rara (Tabela 3).

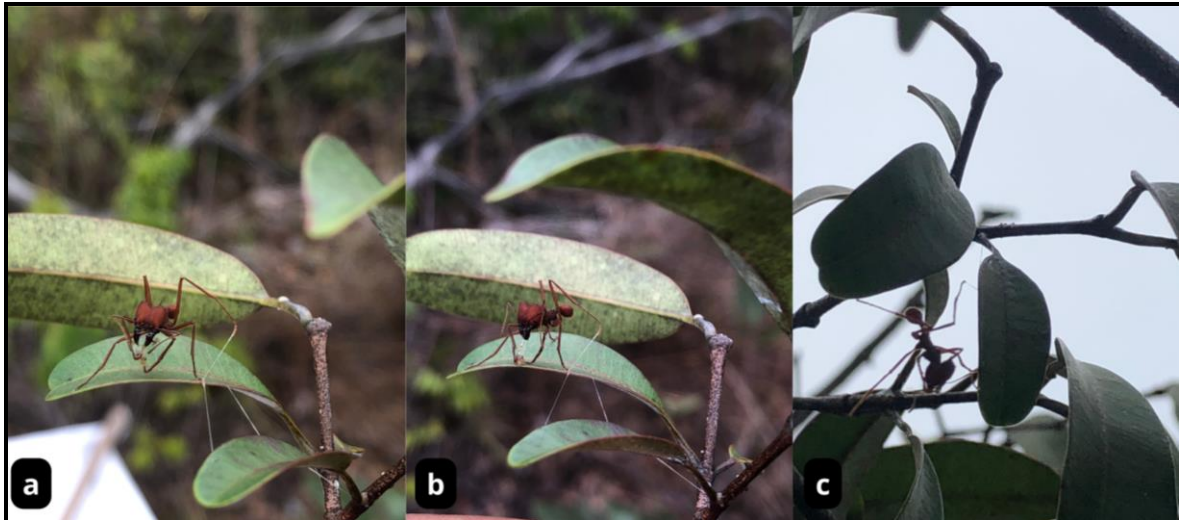
A família Formicidae foi predominante em ambas as áreas nas análises faunísticas, devido possuírem os maiores índices de frequência, constância, abundância e dominância (Tabela 3). Foi a família com maior número de indivíduos, sendo na área AQ2022 com maior quantidade, o que já era esperado. Lopes & Vasconcelos (2011), observaram que a passagem do fogo para algumas espécies de formigas poderia ser benéfica devido ao aumento de rebrota da flora após a queimada.

Santos et al., (2013) relataram que o alto número de formigas coletadas em áreas após a queimada pode ser devido á nidificação que ocorre no interior do solo. Outro fator está associado a organização social das formigas que propicia o rápido restabelecimento em áreas queimadas (Kozlowski & Ahlgren 1974; Naves, 1996).

As formigas são possíveis indicadores de qualidade ambiental devido à manifestação de diversas características típicas de bioindicadores. Entre essas características incluem-se uma elevada abundância local, uma alta riqueza tanto em nível local quanto global, a presença de vários táxons especializados, uma facilidade de amostragem e separação em morfoespécies. Além disso, sua sensibilidade às mudanças ambientais destaca-se como um fator relevante (Boscardin et al., 2014).

Nesta família estão presentes as formigas cortadeiras (Figura 8), que foram encontradas em grande número nas mangabeiras da área AQ2019, onde ao irem cortar as folhas da mangabeira acabavam ficando presas ao látex produzido pela planta, que tem como uma de suas funções a de proteção contra herbívoros (Arruda et al., 2016).

Figura 8. Formiga cortadeira presas ao látex da mangabeira da AQ2022. Posse-GO, 2023.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

A família Cicadellidae foi considerada predominante em ambas as áreas com um maior número de indivíduos na área AQ2019 (Tabela 3), são insetos fitófagos conhecidos popularmente como cigarrinhas, e compreende a maior família da ordem Hemiptera (Mejdalani et al., 2009). A família Cercopidae foi predominante na AQ2019 (Tabela 3), conhecidos como cigarrinhas sugadoras de seiva do xilema e são caracterizadas pelos seus padrões de cores brilhantes, ambas as famílias são consideradas pragas e vetores de doenças em plantas (Yamamoto et al., 2000).

Com relação à influência da queimada sobre as famílias foi possível perceber que o regime de fogo foi irrelevante, devido provavelmente à capacidade desses insetos de ovipositar em locais que não são tão afetados pelo fogo, ou/e a sua capacidade de se locomover rápido e fugir das chamas do fogo (Kalvelage et al., 1986).

A família Aphididae da ordem Hemiptera foi predominante na AQ2022 (Tabela 3), e presente na maioria das coletas, e ausente nas coletas da AQ2019, nesta família estão incluídos os pulgões, considerados pragas chave da mangabeira, pois sugam a seiva das plantas até as folhas enrolarem (Neto et al., 2002).

A família Chrysopidae da ordem Neuroptera, foi predominante na AQ2019 (Tabela 3), nesta família estão os insetos predadores, conhecidos como crisopídeos. Os crisopídeos são insetos benéficos que desempenham um papel importante no controle de pragas, pois suas larvas e adultos se alimentam de insetos, como pulgões, cochonilhas, ovos lagartas pequenas de lepidopteros, cigarrinhas, moscas brancas, tripes, ácaros, psilídeos e psocópteros (Principi, 1984; Lira et al., 2006) além de pequenos hemípteros da família Tingidae (Freitas et al., 1996). Na área AQ2022 houve o predomínio da família Chrysopidae, no entanto, a família Aphididae não foi predominante, isso pode ser justificado devido os pulgões serem presas para os crisopídeos (Lira et al., 2006).

A família Flatidae da ordem Hemiptera foi predominante somente na AQ2022, nesta família estão os insetos conhecidos por cigarrinhas-folha ou cigarrinhas-pasta (Figura 9), que se alimentam de frutos e sementes de plantas perfurando os com o seu estilete e podendo causar possíveis danos a planta (Pinheiro et al., 2022). Este trabalho é o primeiro a realizar o registro de indivíduos dessa família em *H. speciosa* (Figura 9).

Figura 9. Inseto representante da família Flatidae presente em folhas de mangabeira. Posse-GO, 2023.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

Tabela 3 – Análise faunística aplicada às famílias coletadas na estação chuvosa nas áreas AQ2019 e AQ2022. Posse-GO, 2023.

ORDEM	FAMÍLIA	AQ2019					AQ2022				
		Fr(%)	A	F	C	D	Fr(%)	A	F	C	D
Coleoptera	Anthicidae	0,53	d	pf	Z	ND	0,37	r	pf	Z	ND
	Bruchidae	1,05	c	f	Z	ND	1,87	c	f	Y	ND
	Chrysomelidae	1,05	c	f	Z	ND	2,24	c	f	Y	D
	Curculionidae	3,16	c	f	W	D	4,1	c	f	W	D
	Meloidae	-	-	-	-	-	2,24	c	f	W	D
	Tenebrionidae	1,58	c	f	Y	ND	1,12	d	pf	W	ND
	Scarabaeidae	-	-	-	-	-	0,37	r	pf	Z	ND
	Membracidae	-	-	-	-	-	0,75	r	pf	Y	ND
	Aphididae ²	-	-	-	-	-	17,16	ma	mf	W	D
	Cercopidae ¹	10	ma	mf	W	ND	5,22	c	f	W	D
Hemiptera	Cicadellidae ¹²	36,84	sa	mf	W	D	19,4	ma	mf	W	D
	Coreidae	-	-	-	-	-	0,37	r	pf	Z	ND
	Flatidae ¹	3,68	ma	mf	W	SD	0,75	r	pf	Z	ND
	Pentatomidae	-	-	-	-	-	1,12	d	pf	W	ND
	Reduviidae	0,53	d	pf	Z	ND	0,75	r	pf	Y	ND
	Diaspidae	0,53	d	pf	Z	ND	1,12	d	pf	Y	ND
	Rhyparochromidae	0,53	d	pf	Z	ND	-	-	-	-	-
	Formicidae ¹²	28,42	sa	sf	W	SD	20,15	ma	mf	W	D
	Vespidae	-	-	-	-	-	0,75	r	pf	Z	ND
	Apidae	-	-	-	-	-	1,49	c	f	W	ND
Hymenoptera	Braconidae	2,63	c	f	W	ND	3,36	c	f	Y	D
	Tenthredinidae	-	-	-	-	ND	2,61	c	f	Y	D
	Cecidomyiidae	2,11	c	f	Y	ND	1,12	d	pf	W	ND
Diptera	Syrphidae	-	-	-	-	-	0,37	r	pf	Z	ND
	Culicidae	-	-	-	-	-	0,37	r	pf	Z	ND
Orthoptera	Tettigoniidae	0,53	d	pf	Z	ND	0,37	r	pf	Z	ND

Neuroptera	Chrysopidae ¹	4,74	ma	mf	W	D	5,6	c	F	W	D
	Hemerobiidae	1,05	c	f	Z	ND	1,12	d	Pf	Y	ND
Mantodea	Mantidae	-	-	-	-	-	3,73	c	F	Z	D
Lepidoptera	Pyralidae	0,53	d	pf	Z	ND	-	-	-	-	-
	Noctuidae	0,53	d	pf	Z	ND	-	-	-	-	-

¹Família predominante na AQ2019.

²Família predominante na AQ2022.

Fr – Frequência indivíduos

A – Abundância: r = rara; d = dispersa; c = comum; ma = muito abundante; sa = superabundante.

F – Frequência: pf = pouco frequente; f = frequente; mf = muito frequente; sf = super frequente.

C – Constância: W = constantes; Y = família acessórias; Z = famílias acidentais.

D – Dominância: D = dominante; ND = não dominante; SD = superdominante.

- Não houve ocorrência

Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

Com a análise dos índices de diversidade de Shannon-Wiener, a área AQ2022 (2,5519) obteve um maior valor que a área AQ2019 (2,3542). Indicando que a AQ2022 possui uma maior diversidade de insetos, corroborando com o estudo realizado por Diniz (1997) que verificou o maior número de insetos herbívoros em áreas queimadas, devido a migração destes a procura de rebrota ou floração.

Segundo Odum (1983), sistemas periodicamente perturbados, que sofreram influência antrópica com a retirada de vegetação, apresentam diversidade de espécies de insetos mais baixa se comparada com ecossistemas naturais. A AQ2022 (4,8292) obteve também um maior índice de riqueza em comparação com a AQ2019 (3,8189) (Tabela 4).

Para a equitabilidade a AQ2019 (0,8389) obteve o número mais elevado do que AQ2022 (0,7658) (Tabela 4) evidenciando que a entomofauna das mangabeiras da AQ2019 estava mais estruturada e com maior número de famílias e além disso, apresentavam homogeneidade na abundância relativa dos indivíduos. Esse fato pode ser explicado devido a AQ2019 ser um ambiente menos perturbado quando comparado a AQ2022.

Tabela 4. Índices de diversidades de famílias (Shannon-Wiener), riqueza e equitabilidade para os insetos coletados em duas áreas AQ2019 e AQ2022. Posse- GO, 2023.

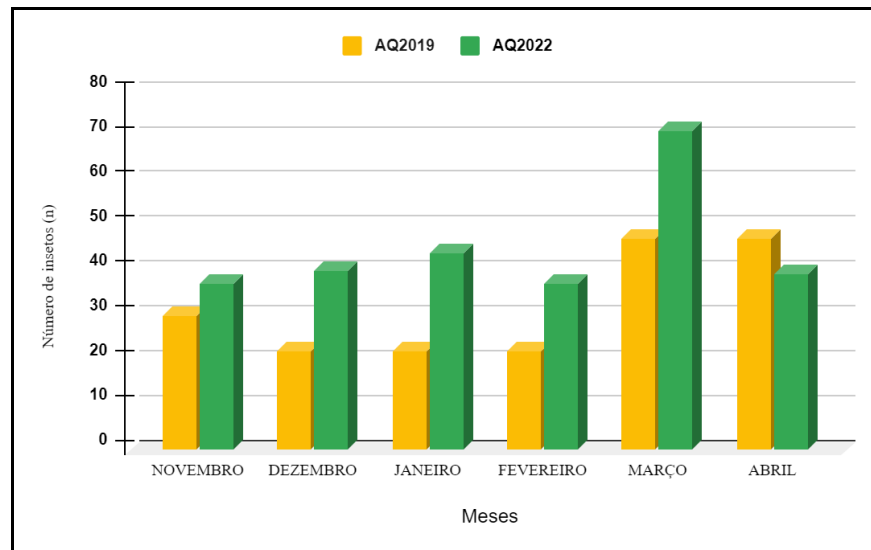
Áreas amostradas	Shannon-Wiener (H')	Índice de riqueza (Margalef)	Equitabilidade (E)
AQ2019	2,3542	3,8189	0,8389
AQ2022	2,5519	4,8292	0,7658

Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023)

4.3. Correlação entre os fatores meteorológicos e a entomofauna

De forma geral a AQ2022 teve um pico populacional de insetos no mês de março, com 71 indivíduos (Gráfico 1), com o predomínio da família Aphididae (19). família na qual se encontra os pulgões verdes, considerado praga da mangabeira. Já na AQ2019 o pico populacional foi verificado nos meses de março e abril, 47 indivíduos cada (Gráfico 1), com predomínio da família Cicadellidae, sendo março (29) e abril (31) indivíduos.

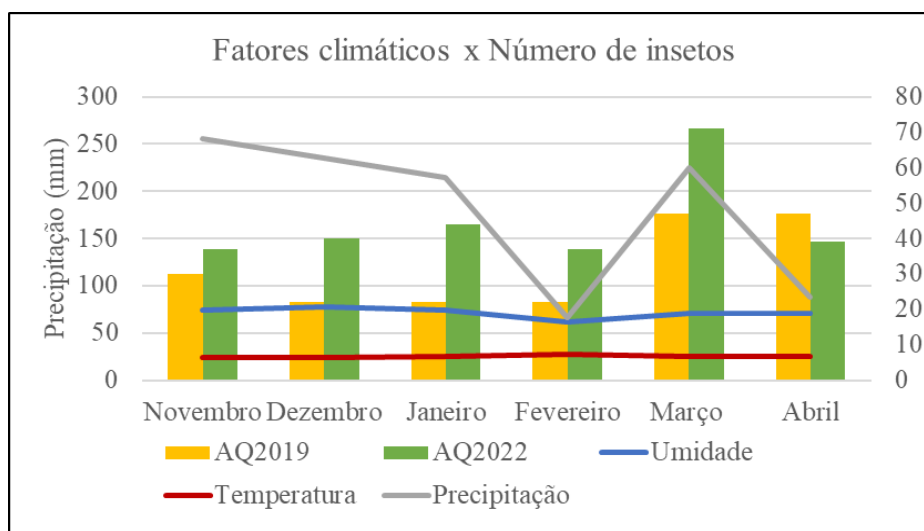
Gráfico 1. Número de insetos coletados em cada área. Posse-GO, 2023.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

Durante as coletas a temperatura média variou de 23,1 °C a 27,6 °C com uma umidade média variando de 59,9% a 82,0% e precipitação total de 1083,4 mm (Gráfico 2). Houve relação entre o número total de insetos coletados e a precipitação, onde no mês de março onde houve pico populacional em ambas áreas também teve o maior índice de precipitação (Gráfico 2). Em nosso trabalho foi observado que a abundância de insetos aumentou quando houve o aumento da pluviosidade, o que foi observado por Silva et al., (2011) avaliando a sazonalidade na abundância de insetos no Cerrado de Goiás.

Gráfico 2. Fatores meteorológicos e número de insetos das AQ2019 e AQ2022. Posse-GO, 2023.



Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023)

A correlação de Pearson foi realizada entre as famílias predominantes em cada área e os fatores climáticos (temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm)). Analisando as famílias predominantes da área AQ2019, a família Formicidae obteve uma correlação forte com todos os fatores climáticos (Tabela 5). Essa correlação da família Formicidae também foi observada no estudo de Ilha et al., (2009), devido as formigas obterem uma maior atividade de forrageio em meses mais quentes. obteve uma correlação fraca com esses fatores climáticos.

As famílias Chrysopidae e Flatidae obteve uma correlação muito forte com os todos os fatores climáticos (Tabela 5). No estudo de Resende et al., (2014) ele também observou que a família Chrysopidae tem uma relação forte com a temperatura média, quando a temperatura aumenta o número de indivíduos diminui.

Tabela 5 – Correlação de Pearson entre fatores climáticos e as famílias na área AQ2019. Posse-GO, 2023.

	Cicadellidae	Formicidae	Cercopidae	Chrysopidae	Flatidae
Temperatura	0,266393131	-0,74683988	-0,293116124	0,9168739	-0,999851
Umidade	-0,26260754	0,71501193	0,2868862	-0,8954017	0,9872448
Precipitação	-0,37324833	0,748963545	0,127040175	-0,9009451	-0,963047

Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

Para as famílias Cicadellidae e Cercopidae a correlação foi fraca com todos os fatores climáticos.

Na área AQ2022 para as famílias predominantes, foi verificada uma correlação forte da família Cicadellidae com a precipitação e uma correlação fraca com temperatura e umidade (Tabela 6). Ringenberg (2008), não encontrou correlação entre os fatores climáticos de precipitação e temperatura com a população de cicádídeos. Esses resultados podem estar relacionados ao período chuvoso, que reduz a sobrevivência dos insetos, eliminando ovos e ninfas (Monteiro, 2013).

Tabela 6 – Correlação de Pearson entre fatores climáticos e as famílias na área AQ2022. Posse-Goiás 2023.

	Cicadellidae	Formicidae	Aphididae
Temperatura	0,3813628	-0,24910419	-0,298083539
Umidade	-0,31070715	0,18289792	0,212081693
Precipitação	-0,71731351	0,716812007	0,595654669

Fonte: Lorena da Silva Santos Pereira (2023).

Resultados semelhantes ocorreram para a família Formicidae tendo uma correlação forte com a precipitação, muito fraca com umidade e fraca com a temperatura. E para a família Aphididae obteve uma correlação moderada com a precipitação e fraca com umidade e temperatura (Tabela 6). Os resultados deste trabalho corroboram com os de Carvalho et al., (1996) que observaram que a população de afídeos tendem a aumentar no verão desde que a precipitação esteja abaixo de 50 mm.

Este trabalho contribui com informações imprescindíveis a possível interferência de queimadas na entomofauna da mangabeira em áreas do Cerrado. É importante que trabalhos futuros possam avaliar a influência de queimadas na entomofauna associada as espécies vegetais do Cerrado, contribuindo para a proteção e manutenção da biodiversidade desse bioma.

5. CONCLUSÕES

- A área AQ2019 obteve maior número de famílias predominantes, com cinco famílias (Cicadellidae, Formicidae, Cercopidae, Chrysopidae e Flatidae), em relação a AQ2022 que apresentou três (Formicidae, Cicadellidae e Aphididae).
- Os fatores climáticos estão correlacionados com as famílias predominantes, obtendo maior correlação com as famílias da AQ2019.
- A área AQ2019 apresentou um maior índice de equitabilidade, indicando assim um número de famílias com homogeneidade na abundância relativa dos indivíduos.
- A área AQ2022 obteve o maior índice de diversidade, sendo indicativo de que áreas recém-queimadas poderiam influenciar positivamente na entomofauna da mangabeira.
- A área AQ2022 obteve também o maior índice de riqueza.
- Famílias de grande importância ecológica foram coletadas nas áreas avaliadas, sendo Chrysopidae, Hemerobiidae, Braconidae, Reduviidae e Tettigoniidae, o que reforça a necessidade de estudos para conhecer a influência dessas famílias em *H. speciosa*.

6. REFÊRENCIAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO, J. F. **A diversidade biológica do Cerrado. Cerrado: ecologia e caracterização.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 249, 2004.

ALMEIDA, L. F. V. **Estudo diagnóstico e taxonômico de cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) associadas às plantas cítricas no estado de São Paulo, Brasil.** Dissertação (Pós-graduação em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal -SP, 2016.

ALMEIDA, S. E.; SILVA, P. .; MENINO, G. C. .; SILVA, F. . Fenologia de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) em Montes Claros de Goiás, Brasil. **Enciclopedia Biosfera**, v. 15, 2018.

ARRUDA, A. D. S.; FARIA, R. Q. D.; PEIXOTO, N.; MOREIRA, A. S. F. P.; FLORIANO, J. F.; GRAEFF, C. F. O. & ALMEIDA, L. M. D.. Avaliação da produção de látex em mangabeiras do Cerrado goiano. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 939-948, 2016.

AZEVEDO, R. L.; NASCIMENTO, A. S. Observações sobre o Comportamento Predatório de *Cosmoclopius nigroannulatus* Stal (Hemiptera, Reduviidae) em Plantas de Feijão Guandu. **EntomoBrasilis**, v. 2, p. 25-26, 2009.

BABA, R. K.; VAZ, M. S. M. G.; COSTA, J. Correção de dados agrometeorológicos utilizando métodos estatísticos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, p. 515–526, 2014.

BACCARO, F. B., FEITOSA, R. M., FERNÁNDEZ, F., FERNANDES, I. O., IZZO, T. J., SOUZA, J. D., & SOLAR, R. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil.** Manaus : Editora INPA: 2015.

BARBOSA, A. S. Um Bioma em Extinção. **Xapuri Socioambiental**, v. 4, 2015.

BARCELLOS, T. G. **Efeitos do Fogo sobre a Fauna e a Flora no Cerrado.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Centro Universitário de Brasília Faculdade de Ciências da Saúde. Brasília – DF, 2001.

BENONE, N. L.; ASSIS MONTAG, L. F.. Métodos quantitativos para mensurar a diversidade taxonômica em peixes de riachos. **Oecologia**, v. 25, p. 414, 2021.

BOSCARDIN, J.; COSTA, E. C.; DELABIE, J. H. C.; GALERT J. Efeito do fogo sobre a riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) associadas à *Pinus elliottii* Engelm. no sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 1031-1040, 2014.

BRANCO, R. T. P. C.; PORTELA, G. L. F.; BARBOSA, O. A. A.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M. Análise faunística de insetos associados à cultura da cana-de-açúcar, em área de transição floresta amazônica–Cerrado (mata de coccoloba), no município de União–Piauí–Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, , p. 1113-1120, 2010.

BRIANI, D. C.; PALMA, A. R. T.; VIEIRA, E. M. & HENRIQUES, R. P. B. Sucessão pós-fogo de pequenos mamíferos no Cerrado do Brasil central. **Biodiversidade e Conservação** , v. 13, p. 1023-1037, 2004.

CARVALHO, A. R.; BUENO, V. H. P.; MENDES, S. Influência de fatores climáticos e do corte na flutuação populacional de pulgões (Homoptera: Aphididae) na cultura da alfafa (*Medicago sativa* L.), em Lavras, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, p. 317-324, 1996.

CLARKE, S.; FRENCH, K. Resposta da germinação ao calor e à fumaça de 22 espécies de Poaceae de bosques gramados. **Australian Journal of Botany** , v. 53, pág. 445-454, 2005.

CLIMA-TEMPO, **Clima e previsão do tempo**. Disponível em <https://www.climatempo.com.br/>. Acesso em 11 de setembro de 2022.

COUTINHO, L. M. **Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na floração de espécies do Cerrado**. 1976. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Bot. Bras.**, v. 20, p. 1-11, 2006.

DIAS, V. L. B. **Impacto do fogo sobre cupins construtores de ninhos epígeos no Cerrado**. Departamento de Ecologia. Vol. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, DF, p. 194, 1994.

DINIZ, A. L. R.; MORAIS, H. C. Efeito do fogo na abundância de insetos do Cerrado: O que sabemos?. **Heringeriana**, v. 2, p. 39–46, 2016.

DINIZ, I. R. **Variação na abundância de insetos no Cerrado: efeito das mudanças climáticas e do fogo**. Dissertação de Mestrado- Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília- UnB, Brasília- DF. 274p. 1997.

FERNANDES, I. **Análise de dados e proposta de apresentação de padrões circulares para a elaboração de um guia fenológico de plantas do Cerrado**. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2017.

FERREIRA, E.G.; LEMOS, E.E.P.; SOUZA, F.X.; LOURENÇO, I. P.; LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; SILVA JUNIOR, J. F. da; BARROS, L. M.; RUFINO, M. S.M.; OLIVEIRA, M. E. B. Frutíferas. In: SAMPAIO, E. V. S.B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔ A, J. M. de; SANTOS JÚNIOR, A. G. (Orgs.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste. p. 49-100. 2005.

FOWLER, D., Pitcairn, C. E. R., Sutton, M. A., Flechard, C., Loubet, B., Coyle, M., & Munro, R. C. O grande volume de amônia atmosférica em florestas num raio de 1 km das instalações pecuárias. **Poluição Ambiental**, v. 102, pág. 343-348, 1998.

FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. **Simposio De Controle Biológico**, v. 5, 1996, p. 283-287, 1996.

FRIZZAS, M. R.; OMOTO, C.; SILVEIRA NETO, S.; MORAES, R. C. B. D. Avaliação da comunidade de insetos durante o ciclo da cultura do milho em diferentes agroecossistemas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, 2003.

GOMES, J. G. **Vespas Parasitoides (Hymenoptera: Ichneumonoidea, Braconidae) do Cerrado do Brasil Central**. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal De São Carlos Centro de Ciências Biológicas e da saúde, São Carlos, SP, 2021.

GOMES, W. P.. **Prevulcanização do látex natural extraído da *Hancornia speciosa gomes* (Mangabeira) e da *hevea brasiliensis* (seringueira)**. Dissertação (Pós-graduação Ciências Materiais). Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Ilha Solteira – SP. 2013.

HALL, P.; BAWA, K. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. **Economic Botany**, v. 47, p. 234–247, 1993.

HEIP, C. H. R.; PETER, M. J.; HERMAN & KARLINE SOETAERT. Índices de diversidade e uniformidade. **Oceanis**, v. 24, pág. 61-88, 1998.

ILHA, C.; LUTINSKI, J. A.; PEREIRA, D. V. M., & GARCIA, F. R. M. Riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Bacia da Sanga Caramuru, município de Chapecó-SC. **Revista Biotemas**, v. 22, p. 4, 2009.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. Mapa de Estações. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em: 05 de set. de 2023.

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Sociais. **Banco de Dados de queimadas**. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 30 de agosto 2022.

JUNIOR, C. H. L. S., ANDERSON, L. O., ARAGÃO L. E. O. C., RODRIGUES B. D. Dinâmica das queimadas no Cerrado do Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 35, p. 1-14, 2018.

KALVELAGE, H.; BUZZI, Z. J. Ciclo de vida da cigarrinha das pastagens *Deois (Pandysia) schach* (Fabricius, 1787)(Homoptera, Cercopidae), à duas temperaturas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, p. 113-136, 1986.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, pág. 147-155, 2005.

KOZLOWSKI, T. T.; AHLGREN, C.E. **Fire and ecosystems**. New York, Academic Press, 542p. 1974.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W. Checklist dos Hemerobiidae (Neuroptera) do Brasil e novos registros de distribuição para a Região Neotropical. **Acta Amazonica**, v. 46, p. 425-432, 2016.

LEAL, I. R.; LOPES, B. C. Estrutura das comunidades de formigas de solo e vegetação no Morro da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina (SC). **Biotemas**, v. 5, p. 107-122. Brasil, 1992.

LÉDO, A. S. SECA, G. S. V. BARBOZA, S. B. S. C. JÚNIOR, J. F. S. Crescimento inicial de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em diferentes meios de germinação in vitro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 989-993, 2007.

LEITE, G. L. D. **Entomologia básica**. Universidade Federal De Minas Gerais Instituto De Ciências Agrárias, v. 17, p. 20, 2011.

LIMA, I. L. P. **Etnobotânica Quantitativa de Plantas do Cerrado e Extrativismo de Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no Norte de Minas Gerais: Implicações para o Manejo Sustentável**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LIRA, R. S.; BATISTA, J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, p. 20-35, 2006.

LONGCORE, T. Terrestrial arthropods as indicators of ecological restoration success in coastal sage scrub (California, USA). **Restoration Ecology**, v. 11, p. 397-409, 2003.

LOPES, B. G. C. **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha-Minas Gerais**. Monografia (Graduação, Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes), Inconfidentes, 47p, 2008.

LOPES, C. T.; VASCONCELOS, H. L. O fogo aumenta a herbívora de insetos em uma savana neotropical. **Biotropica** , v. 43, pág. 612-618, 2011.

LOPES, S., VALE, V. SCHIAVINI, I. Efeito de queimadas sobre a estrutura e composição da comunidade vegetal lenhosa do Cerrado sentido restrito em Caldas Novas, GO. **Revista Árvore**, v.33, p.695-704, 2009.

MAGURRAN, A. E. Distribuições de abundância de espécies: padrão ou processo?. **Ecologia funcional**, v. 19, n. 1, pág. 177-181, 2005.

MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona: Omega, pág. 1010, 1983.

MARQUES, G. D. V.; DEL-CLARO, K. Sazonalidade, abundância e biomassa de insetos de solo em uma reserva de Cerrado. **Revista Brasileira de Zoociências** , v. 12, pág. 141-150, 2010.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos**, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, v. 1, p. 236-267, 1999.

MEJDALANI, G.; COELHO, L. B.; GONÇALVES, A. C.; CARVALHO, R. A.; RODRIGUES, L. G.; COSTA, L. A. & SILVA, E. R. D. **Espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Membracoidea, Cicadellidae) registradas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2009.

MENDONÇA, R. D., FELFILI, J. M., WALTER, B. M., SILVA J., M. D., Rezende, A. V., Filgueiras, T. D. S., & Nogueira, P. E. Flora vascular do cerrado. **Cerrado: ambiente e flora**, v. 2, pág. 289-556, 1998.

MIRANDA, M. I. **Efeitos de diferentes regimes de queima sobre a comunidade de gramíneas do Cerrado**. UnB, 2002.

MONTEIRO, A. B. Efeito de um pomar sem manejo de Huanglongbing sobre a ocorrência de *Diaphorina citri* e incidência de plantas doentes em uma área vizinha com manejo da doença. **Fundo de Defesa da Citricultura**. 2013.

MORAES, R. D., HADDAD, M. D. L., SILVEIRA NETO, S., & REYES, A. E. L. Software para análise faunística-ANAFU. **Livro de resumos**, 2003.

MORGADO, R. & MOREIRA F. Efeitos do fogo na fauna. Ecologia do Fogo e Gestão de Áreas Ardidas, **Instituto Superior de Agronomia**, p. 87-120, 2010.

MOTA, D. M.; JUNIOR, J. F. S.; SCHMITZ, H.; RODRIGUES, R. F. A. A mangabeira, as catadoras, o extrativismo. **Embrapa Amazônia Oriental**, p. 297, 2011.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B., & KENT, J. **hotspots de biodiversidade para as prioridades de conservação**. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, I. V. Cerrado: o fogo como agente ecológico. **Territorium**, n. 8, p. 25-35, 2001.

NASCIMENTO, R. S. M.; CARDOSO, J. A.; COCOZZA, F. D. M. Caracterização física e físico-química de frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no oeste da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 856-860, 2014.

NAVES, M. A. Efeito do fogo na população de formigas (Hymenoptera-Formicidae) em Cerrado do Distrito federal. Impactos de queimadas em áreas de Cerrado e restinga. **Anais do Simpósio Impacto das Queimadas sobre os Ecossistemas e Mudanças Globais**, UnB, ECL, 187p, p. 170-177, 1996.

NETO R. D. V. CINTRA F. L. D. LEDO, A. S. JÚNIOR J. F. S. COSTA, J. L. S. SILVA A. A. G. CUENCA M. A. G. Sistema de produção de mangaba para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2002.

NUNES, A. L. S.. **Aspectos ecológicos, ação predatória de Phlugis teres (De Geer, 1927)(Orthoptera-Tettigoniidae) e avaliação do seu potencial para o controle biológico de pragas em cultivares na várzea amazônica**. Tese (Doutorado em Entomologia) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia – INPA, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus – AM, 1996.

NUNES, M. S.; ALMEIDA, E. F.; OLIVEIRA, F. R. Avaliação de entomofauna com armadilhas coloridas em reserva ecológica no município de Patrocínio/MG. **Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente**, Centro Universitário do Cerrado–Patrocínio UNICERP, p. 158, 2017.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 434 p. 1983.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, p. 26, 2008.

OLIVEIRA, I. J.. Chapadões djuniescobertos: relações entre vegetação, relevo e uso das terras em Goiás. **Boletim Goiano de Geografia.**, v. 34, pág. 311-336, 2014.

PEREIRA, A. V ; PEREIRA, E. ; JUNIOR, J.; PEREIRA E. B. C.; SILVA-JÚNIOR J. F. SILVA, D. B. **PLANTAS do futuro: projeto plantas do futuro Região Centro-Oeste:**

***Hancornia speciosa* Mangaba.** Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade, p.237, 2006.

PEREIRA, G. S.; VIEIRA, L. T. A.; SOUZA, H. A. V. G. & STEFANO, W. Estudo comparativo do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener em diferentes fragmentos de Cerrado no estado de São Paulo. **Vita Scientia**, v. 1302, p. 6, 2020.

PEREIRA, M. E.; PASQUALETO, A.. Desenvolvimento sustentável com ênfase em frutíferas do Cerrado. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais**, v. 38, p. 333-363, 2011.

PEREIRA, T. G.. **Entomofauna associada ao pinhão-mansô (*Jatropha curcas*) no Cerrado brasileiro.** Monografia (Graduação em Agronomia)—Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária 2013.

PINHEIRO, R. A.; CABRAL, M. J. S; GIORDANI, S. C. O.; SANTOS, C. A.; PLATA-RUEDA, A.; CASTRO, B. M. C., & SOARES, M. A. *Poekilloptera phalaenoides* (Hemiptera: Flatidae): occurrence on *Inga striata* (Fabaceae) in a mountainous region. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, 2022.

PRINCIPI, M. M. Feeding habits. **Biology of chrysopidae**, p. 76-92, 1984.

QUEIROZ, F. A. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado. **Sociedade & Natureza**, v. 21, p. 193-209, 2009.

RAMOS NETO, M. B., PIVELLO, V. R. **O Parque Nacional das Emas (GO) e o fogo: implicações para a conservação biológica.** 2000.

RESENDE, A. L. S.; SOUZA, B.; AGUIAR-MENEZES, E. D. L.; OLIVEIRA, R. J. & CAMPOS, M. E. S. Influência de diferentes cultivos e fatores climáticos na ocorrência de crisopídeos em sistema agroecológico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, p. 257-263, 2014.

RINGENBERG, R. **Análise faunística de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) e flutuação populacional de potenciais vetores de *Xylella fastidiosa* em vinhedos nos estados do Rio Grande do Sul e Pernambuco, Brasil.** Tese (Doutorado em entomologia). Universidade de São Paulo, 2008.

ROCHA, G. O.; NETTO, M. C. B.; LOZI, L. R. P. **Diversidade, riqueza e abundância da entomofauna edáfica em área de Cerrado do Brasil Central.** Universidade Estadual de Goiás, Anápolis–GO, 2005.

ROSA, T. F. **Incêndios de alta intensidade e seus efeitos sobre a comunidade de formigas arborícolas do Cerrado**. Dissertação (Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) Universidade Federal de Uberlândia Instituto de Biologia, Uberlândia – MG, 2020.

SAKAGAMI S. F. & LAROCA, S. **Observações sobre a bionomia de algumas abelhas xilocopinas neotropicais, com notas comparativas e biofaunísticas (Hymenoptera, Anthophoridae)**. v. 18, pág. 57-127, 1971.

SANTOS, L., FREITAS, R., RISSO, N., & MIHSFELDT, L. **Impacto da Queimada da Palha de Cana-de-açúcar sobre Populações de Artrópodes Edáficos**. FAZU em Revista, v. 10, p. 27-35, 2013.

SCARIOT, A.; FELFILI, J. M.; SILVA, J. C. S. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Embrapa Cerrados, p.439 2005.

SCHLINDWEIN, C.; OLIVEIRA, R.; PINTO, E.; JÚNIOR J. A. D.; MARTINS, C. F.; ZANELLA, F. C. V. **Polinização da mangabeira (*Hancornia speciosa*)**. III Semana dos Polinizadores: palestras e resumos, p. 72, 2012.

SILVA JUNIOR, J. F. A cultura da mangaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, pág.1-192, 2004.

SILVA, A. V. S.; BAILÃO, E. F. L. C.; OLIVEIRA, P. H.; GONÇALVES, P. J. Potenciais biotecnológicos do látex de *hancornia speciosa gomes* (mangabeira): látex de mangabeira. **Produtos naturais e suas aplicações: da comunidade para o laboratório**, v. 1, p. 268-279, 2021.

SILVA, F. W. M.; LEITE, R. J. V.; CARREGARO, J. B. Composição de insetos na estação seca com o uso de pratos-armadilha coloridos em Cerrado típico e parque Cerrado. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 17, p. 79-88, 2013.

SILVA, J. F.; PEREIRA, J. M.; ROCHA, C. B. S.; PERES, A. J. A.; LIMA, E. F. B. Espécies de tripes associadas a variedades da frutífera nativa do Cerrado *Hancornia speciosa*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, 2019.

SILVA, N. A. P.; FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C. M. Seasonality in insect abundance in the " Cerrado" of Goiás State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, p. 79-87, 2011.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO R.C.; ZUCCHI R. A.; MORAES R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia agrícola**, v. 52, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo. Agronômica Ceres, 419p, 1976.

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

SOUSA, V. R. **Biologia Floral do Cerrado: Polinização e floração**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário – Brasília, DF. 2002.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M.. Uso de plantas medicinais na região do Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 20, p. 135-142, 2006.

THOMANZINI, M.J. & THOMANZINI, A.P.B.W. **Levantamento de insetos e análise entomofauna em florestas, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano**. Rio Branco, Embrapa, 2002. 41p. (Circular Técnica, 35).

TRIPLEHORN, C.A.; JONHSON, N.F. Estudo dos insetos. Borror and Delong's: Introduction to the study of insects. 7ed. São Paulo: CENGAGE Learning. p. 761, 2015.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 33-39, 2005.

VIEIRA NETO, R. D. **Cultura da mangabeira**. 16 p., 1994.

VIEIRA, M. C. **Caracterização de frutos e de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) de Goiás**. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia – Goiás, 2011.

VIEIRA, R. F., COSTA, T. S. A., SILVA, D. B. S., FERREIRA, F. R., SANO, S. M. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

VILLELA, M. M.; RODRIGUES, V. L. C. C.; CASANOVA, C., & DIAS, J. C. P. Análise da fonte alimentar de *Panstrongylus megistus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) e sua

atual importância como vetor do *Trypanosoma cruzi*, no Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, p. 125-128, 2010.

WILSON, E. O. As pequenas coisas que regem o mundo (a importância e a conservação dos invertebrados). **Biologia da Conservação**, p. 344-346, 1987.

YAMAMOTO, Pedro T.; GRAVENA, Santin. Espécies e abundância de cigarrinhas e psilídeos (Homoptera) em pomares cítricos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 169-176, 2000.