



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - DCH CAMPUS IX
COLEGIADO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WESLANE SILVA NORONHA

Entomofauna de um fragmento de Cerrado, no município de
Barreiras, região oeste da Bahia

BARREIRAS – BA
2021

WESLANE SILVA NORONHA

**Entomofauna de um fragmento de Cerrado, no município de
Barreiras, região oeste da Bahia**

Monografia apresentada à Universidade do
Estado da Bahia – *Campus IX* pré-requisitos
para a obtenção do grau de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. MSc. Greice Ayra Franco-
Assis

BARREIRAS – BA

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB

N852e

Noronha, Weslane Silva

Entomofauna de um fragmento de Cerrado no município de Barreiras região oeste da Bahia / Weslane Silva Noronha. - Barreiras, 2021.

36 fls : il.

Orientador(a): Prof. Greice Ayra Franco-Assis.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Ciências Biológicas) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas.

1.Insetos. 2.Biodiversidade. 3.Bioma. 4.Diversidade.

CDD: 592

WESLANE SILVA NORONHA

**ENTOMOFAUNA DE UM FRAGMENTO DE CERRADO, NO
MUNICÍPIO DE BARREIRAS, REGIÃO OESTE DA BAHIA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Ciências Humanas da Universidade do Estado da Bahia - *Campus IX*, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 15/07/2021

Banca Examinadora:



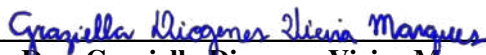
Profa MSc. Greice Ayra Franco-Assis

Mestre em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Professora da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – *Campus IX*



Profa Dra. Loyana Docio Santos

Doutora em Biologia Animal pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Professora da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – *Campus IX*



Dra. Graziella Diogenes Vieira Marques

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo – USP
Bióloga da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Uberaba-MG

A minha mãe, Valdeiza Souza Silva, a meu pai,
minhas irmãs, minhas sobrinhas, meu namorado
e meus amigos. Vocês são a minha base, a minha
fortaleza e a minha definição de Amor.
Dedico!

AGRADECIMENTOS

Ao decorrer de minha jornada de aprendizado, dedicação e paciência, muita gente caminhou ao meu lado, por isso, gostaria de expressar toda minha gratidão a cada um destes.

Primeiramente agradeço a Deus, pela proteção, por me dar incentivo, por não me deixar desistir nos momentos de fraquezas e por me ajudar a vencer todos os desafios.

À Universidade do Estado da Bahia-UNEB *Campus IX* pela oportunidade e apoio no decorrer da minha graduação e ao Laboratório de Zoologia e Entomologia (LaZooEn) por me permitir muitos momentos de aprendizado.

Ao Programa de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica (Edital 026/2018) pelo IC Voluntário;

À minha orientadora Greice Ayra Franco-Assis, pelo apoio durante esse percurso, e pelo seu comprometimento, responsabilidade e dedicação.

A todos os professores que contribuíram com o meu processo de formação acadêmica.

À minha família, pelo apoio e incentivo, em especial a minha mãe Valdeiza Souza Silva, que sempre fez de tudo por mim e por minhas irmãs para que pudéssemos estudar e ter o melhor que ela podia dar de educação. A minhas irmãs Wejirla Silva Noronha e Williane Silva Noronha por serem meus exemplos de força e garra e ao meu pai, Hélio de Souza Noronha.

À turma 2015.1 pelo companheirismo durante esses anos de graduação, pelos risos e distrações. Tenho honra de ter feito parte desta turma. Aproveito também para agradecer a inúmeras pessoas de outras turmas que me ajudaram com todo apoio necessário.

Em especial, aos colegas e amigos, Juliana Luiz dos Santos, Eldair Santos Silva, Mayana Valentin Santana, Oséias dos Santos da Silva, Carla Gisele dos Santos Carvalho, Arlindo Matheus Santiago de Brito, José Nilton de Vasconcelos da Cruz, Felina Kelly Marques Bulhões, Soraia Castelo Dias, Vanderleia de Souza Silva, Helder Silva Noronha, Raíra Ramos Santos, Ana Paula Oliveira Maia, Michelly Walla da Silva Araújo, Edlane Silva de Souza, Raniere Lima, Kleydson de Souza Silva (*in memoriam*), Myrian Carla da Silva Araújo, por terem ido a campo comigo. Cada um de vocês sabe o quanto sou grata por todo apoio que me deram. O momento era cansativo e sei que eu não teria conseguido realizar a pesquisa se não fossem vocês. Obrigada por estarem comigo! Gratidão me define quando se trata dos amigos que tenho e os que eu conquistei nessa jornada.

Aos amigos que dividiram comigo a jornada da universidade e a da vida, compreendendo cada batalha que vivi. Deixo aqui o meu eterno obrigado ao meu Melhor amigo Kleydson de Souza Silva (*in memoriam*), à minhas amigas Michelly Walla da Silva Araújo e Myrian Carla da Silva Araújo, que em diversos momentos me ajudaram dando força, fazendo com que cada

momento da caminhada fosse único. À Juliana Luiz dos Santos, Eldair Santos Silva, que estiveram comigo no período de identificação dos insetos e por todo suporte que me deram durante toda a pesquisa. Agradecer também a Jamile de Souza Almeida pelos diversos dias no laboratório dando apoio, carinho e atenção.

A Eliaquim Carvalho Noronha, Helder Silva Noronha, Valdeiza Souza Silva e Geovan Ledo Freire por se disponibilizarem a me levar a campo.

Ao meu namorado Helder Silva Noronha e minha sogra Maria Jeane de Melo Noronha que estiveram do meu lado em diversos momentos.

A auxiliar de enfermagem Ana Janete Santana de Souza e minha irmã Wejirla Silva Noronha por conseguir os recipientes para depositar o material identificado.

Ao professor Uldérico Rios Oliveira por ter se dedicado à elaboração do mapa da área de estudo e a Professora Graziella Diogenes Vieira Marques por sua contribuição com a estatística da pesquisa.

Às minhas avós Severina Maria da Silva e Idalia Pereira Xavier aos meus tios Rafael Xavier Noronha, Elenilton Souza Silva e Ednete Souza Silva pelas ajudas nesses anos de graduação e a minha tia em especial por me incentivar a não desistir.

Por fim, agradeço toda a equipe da fazenda Mãe Preta, por nos permitir realizar a pesquisa, e a todos que, de alguma maneira, estiveram comigo em todo o percurso acadêmico.

“A Amizade é um Amor que nunca Morre”.

Mario Quintana

RESUMO

O bioma Cerrado vem sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores de todos os ramos da ciência, por ser detentor de um patrimônio natural consideravelmente rico e sendo conhecido como um dos 25 *hotspots* mundiais. Assim, o objetivo desta pesquisa, foi conhecer a entomofauna de um fragmento de Cerrado, com gradientes de perturbações antrópicas, em uma propriedade rural, no município de Barreiras - oeste da Bahia. Uma área de 150 ha foi demarcada na Fazenda Mãe Preta e, posteriormente, dividida em três subáreas de 50 ha cada. As subáreas correspondem a área antropizada (com presença de atividade agropastoril); área parcialmente antropizada (efeito de borda) e; área sob vegetação nativa (Cerrado preservado). As coletas foram realizadas mensalmente no período diurno, de setembro de 2018 a setembro de 2019, por meio de armadilhas do tipo *Pitfall* e Malaise. Para a análise dos dados utilizou-se a curva de acumulação, os índices de diversidade de Shannon-Wiener e de Simpson. Para verificar se houve diferença significativa entre as áreas, quanto aos índices de diversidade, foi realizado o teste t de Student. Durante a pesquisa foram coletados 35.646 indivíduos, pertencentes a 157 famílias, agrupadas em 15 ordens. Daquele total, 6.889 ocorreram em área de Cerrado Preservado (CP), 11.035 em Cerrado Parcialmente Preservado (CPP) e 17.722 na área Com Influência Antrópica (CIA). Os valores de diversidade obtidos estão dentro do intervalo comumente encontrado na literatura. Além disso, não houve diferença significativa destes dados entre as três áreas amostradas. Tendo em vista os aspectos observados aqui, se faz necessário mais estudos sobre a entomofauna do Cerrado, por exemplo, estudos que abordem fatores abióticos, além de estudos a nível de espécie para obter melhores dados de riqueza, abundância e diversidade neste bioma.

Palavras-chave: Insetos; Biodiversidade; Bioma; Índices de Diversidade.

ABSTRACT

Cerrado biome has been the object of study by several researchers from all science branches, as it holds a considerably rich natural heritage and is known as one of the 25 global hotspots. Thus, the objective of this research was to know the entomofauna of a Cerrado fragment, with anthropogenic disturbance gradients, in a rural property, in Barreiras municipality- western of Bahia. An area of 150 ha was demarcated on the Mãe Preta Farm and later divided into three sub-areas of 50 ha each. The sub-areas correspond to the anthropized area (with presence of agri-pastoral activity); partially anthropized area (edge effect) and; area under native vegetation (preserved Cerrado). Collections were carried out monthly during the day, from September 2018 to September 2019, using Pitfall and Malaise traps. For data analysis, the accumulation curve, Shannon-Wiener and Simpson diversity indexes were used. In order to verify whether there was a significant difference between the areas, in terms of diversity indexes, the Student's *t* test was performed. During the research, 35,646 individuals were collected, belonging to 157 families, grouped into 15 orders. Of this total, 6,889 occurred in the Preserved Cerrado (PC), 11,035 in the Partially Preserved Cerrado (PPC) and 17,722 in the Area With Anthropogenic Influence (WAI). Diversity values obtained are within the range commonly found in the literature. Furthermore, there was no significant difference in these data between the three sampled areas. In view of the aspects observed here, further studies on the Cerrado entomofauna are needed, for example, studies that address abiotic factors, as well as studies at the species level to obtain better data on richness, abundance and diversity in this biome.

Keywords: Insects; Biodiversity; Biome; Diversity Indexes.

LISTA DE FIGURA

Figura 1- Mapa de localização da área de pesquisa, durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.....	17
Figura 2 - Mapa da distribuição das armadilhas das três áreas da pesquisa durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.....	18
Figura 3 - Armadilha <i>Pitfall</i> utilizada na coleta da entomofauna, durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.	19
Figura 4 - Armadilha Malaise utilizada na coleta da entomofauna, durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.....	19
Figura 6- A- Estereomicroscópio utilizado para a identificação dos insetos no LaZooEn da UNEB, <i>Campus IX</i> . B- Chaves de identificação.....	21
Figura 7 - Curva de acumulação das famílias de insetos coletadas no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.	24
Figura 8 - Curva de acumulação das famílias de insetos, exceto os formicídeos, no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.....	25

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.....	26
Tabela 2 - Comparação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) entre duas áreas (CP e CIA) no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.	27
Tabela 3 - Comparação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) entre duas áreas (CP e CPP) no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.	27
Tabela 4 - Comparação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) entre duas áreas (CPP e CIA) durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Cerrado.....	14
2.2 Insetos	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Área de estudo	17
3.2 Levantamento da Entomofauna: Coleta de Dados.....	18
3.2.1 Armadilha <i>Pitfall</i>	18
3.2.2 Armadilhas Malaise.....	19
3.3 Estocagem dos Insetos	20
3.4 Análise dos dados	21
3.4.1 Esforço Amostral.....	21
3.4.2 Índices Ecológicos.....	22
3.4.3 Teste t de Student	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Diversidade geral	25
4.2 Diversidade entre áreas	26
5 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro que envolve um complexo de savanas sazonais, cobrindo cerca de 2 milhões de km². O bioma possui uma grande diversidade e presença de endemismo (espécies que ocorrem exclusivamente em determinada região geográfica) para alguns táxons, sendo considerado um dos 25 *hotspots* do mundo (MYERS *et al.*, 2000).

No estado da Bahia, encontram-se três ecossistemas ambientais, a Caatinga, a Floresta Atlântica e o Cerrado. Sendo este último, localizado na região oeste da Bahia, à margem esquerda do rio São Francisco (FERRAZ, 2013). Devido ao crescimento das atividades agropastoris e o crescimento populacional, o Cerrado do oeste baiano vem sofrendo imensos impactos, que afetam várias áreas de vegetações remanescentes quando o assunto é a conservação da biodiversidade, representa um dos maiores desafios enfrentados atualmente, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas (LOPES *et al.*, 2007; MARRIS, 2005; SAWYER *et al.*, 2018; BOLFE; SANO; CAMPOS, 2020; MOURA *et al.*, 2021).

O desmantelo desenfreado deste bioma por conta do crescimento do agronegócio na região vem colocando em risco uma grande quantidade de espécies endêmicas deste bioma (MYERS *et al.*, 2000).

Apesar disso, estudos sobre levantamento de fauna na região são escassos (FALEIRO, 2015), principalmente quanto à classe Insecta. Alguns trabalhos realizados no município de Barreiras, com insetos, focam o monitoramento de insetos-praga (AZAMBUJA; DEGRANDE, 2014; BREDÁ; TAMAI, 2015; MELO *et al.*, 2007; TAMAI *et al.*, 2005) e não a entomofauna como um todo. A carência de pesquisas sobre a diversidade, riqueza e abundância da entomofauna impede de se conhecer os insetos do Cerrado do município de Barreiras. Esses animais exercem um papel ecológico marcante, já que operam como bons indicadores de impacto ambiental, decompositores e incorporadores de matéria orgânica, herbívoros, polinizadores, dispersores de sementes, predadores e parasitóides. Tais comportamentos são imprescindíveis para manutenção do bioma Cerrado e dos agroecossistemas.

Compreendendo a importância dos insetos destacam-se indivíduos pertencentes às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera, os mesmos contribuem consideravelmente em programas de monitoramento ambiental (LEWINSOHN *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2014). Diante desses estudos sobre a qualidade ambiental se torna primordial o levantamento de insetos nas áreas remanescentes do Cerrado para ter uma base de quais efeitos estão sendo desenvolvidos pelo aumento exacerbado da devastação de suas áreas

nativas, pelo modelo socioeconômico consolidado na região.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa, foi conhecer a entomofauna presente em um fragmento de Cerrado, com gradientes de perturbações antrópicas, na Fazenda Mãe Preta, no município de Barreiras - oeste da Bahia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cerrado

O Bioma Cerrado possui uma abrangência que se estende pelos Estados de Goiás, Bahia, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Maranhão, Piauí, Paraná, Pará, Rondônia e Distrito Federal. A sua extensão é de 196.776.853 hectares, o que corresponde a aproximadamente dois milhões de km² ou 23% do território brasileiro (KLINK; MACHADO, 2005; QUEIROZ, 2009, MMA, 2021).

Detentor de um patrimônio natural consideravelmente rico, o bioma Cerrado vem sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores, de todos os ramos da ciência (BARROS, 2009; HOGAN *et al.*, 2002; LUZ *et al.*, 2013; KLINK; MACHADO, 2005; MYERS *et al.*, 2000; ROCHA *et al.*, 2011; SANO *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2018; BRAGA; PRADO, 2020; SIQUEIRA *et al.*, 2021).

Dentre as pesquisas realizadas nos biomas do Brasil com intuito de analisar e conhecer as espécies existentes nestes ecossistemas, nota-se que são ignorados os insetos, sendo estes um dos grupos que mais contribui para com os ambientes (FORMIGA *et al.*, 2020).

No que se refere a Bahia, essa região possui a incidência de três grandes ecossistemas ambientais: Caatinga, Cerrado e Floresta (Mata Atlântica). A Floresta compreende o longo litoral do Estado que se caracteriza por paisagens variadas (Mata Atlântica compreende estes tipos: Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual verificar nomenclatura deste bioma). A Caatinga espalha-se por toda a região semi-árida com deficiência de chuvas. O Cerrado, por sua vez, situa-se na região do oeste da Bahia, à margem esquerda do rio São Francisco (FERRAZ, 2013).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios enfrentado atualmente, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas (LOPES; BLOCHTEIN; OTT, 2007; MARRIS, 2005; SAWYER *et al.*, 2018; BOLFE; SANO; CAMPOS, 2020; MOURA *et al.*, 2021). No Cerrado da Bahia, vários fatores foram determinantes para a expansão agropecuária e urbana, entre eles estão a disponibilidade de recursos naturais, solos planos e facilmente mecanizáveis, precipitação regular, temperaturas amenas e intervenção governamental (PASSO *et al.*, 2010). Diante desses fatores, percebe-se que o modelo socioeconômico consolidado nesta região acarreta diversos impactos ambientais aos mananciais e vegetação como: erradicação e desgaste da vegetação nativa, assoreamento dos rios, queimadas, perda de habitats, alterações em povoamento e populações faunísticas, diminuição da biodiversidade, dentre outros (SANO *et al.*, 2011; FLORES *et al.*, 2012; FERRAZ, 2013; FALEIRO, 2015).

Com esta drástica descaracterização do patrimônio original do Cerrado, as áreas remanescentes são pouco conhecidas. Este é o caso da área de estudo. Áreas remanescentes devem ser alvo de pesquisas para aumentar as informações sobre a diversidade deste bioma (SILVEIRA, 2010). Por isso, se faz necessária a busca por ferramentas e instrumentos para diagnosticar e monitorar a diversidade biológica desses locais. Neste sentido, os insetos se destacam como potenciais organismos bioindicadores (LEWINSOHN; FREITAS; PRADO, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2014; AZEVEDO *et al.*, 2011; GEMELLI; BARRETO, 2020).

Estimativas sugerem que a fauna de invertebrados no Cerrado compreenda cerca de 90 mil espécies de insetos (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2008), onde os mesmos são impactados diretamente com efeitos causados pelas ações antrópicas que o bioma vem sofrendo (SANO *et al.*, 2011; FLORES *et al.*, 2012; FALEIRO, 2015).

2.2 Insetos

Os insetos exercem funções como polinização, decomposição e incorporação de matéria orgânica, dispersão de sementes, predação, entre outros. Entre os animais, a classe Insecta é a mais diversa, e é manuseada em diversas áreas como agricultura (ex.: controle biológico e polinização), medicina, ecologia e na alimentação humana e animal (CARDOSO, 2016).

A identificação dos insetos, em diferentes ambientes, é de suma importância para mensurar os impactos das ações do homem, uma vez que quanto mais aumenta a atividade humana, diminui a qualidade da entomofauna (AZEVEDO *et al.*, 2011).

Andersen, (2004) enfatizou que programas que almejem conservar a biodiversidade devem obrigatoriamente incluir os insetos. Tal fato é devido a grande importância dos mesmos no funcionamento dos ecossistemas e a representatividade desses organismos no planeta (COPATTI; GASPARETTO, 2012). Os insetos fornecem respostas rápidas e aprimoradas sobre as modificações dos habitats. Tendo em vista que essas respostas são mais lentas em alguns táxons, como plantas e vertebrados (ANDERSEN, 2004). Indivíduos pertencentes às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera são de grande importância entre os insetos, por, entre outras razões, contribuíram consideravelmente em programas de monitoramento ambiental (LEWINSOHN; FREITAS; PRADO, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2014, ROCHA *et al.*, 2015).

Os estudos voltados para o levantamento e caracterização da fauna são importantes, visto que permitem o início da compreensão das complexas interações existentes entre os mais diversos organismos na natureza (SILVA *et al.*, 2014). Diante disso, observa-se a relevância dos estudos relacionados à influência mútua de insetos e plantas, principalmente no oeste da Bahia,

em que as pesquisas sobre a entomofauna são poucas (BARBOSA; FRANCO-ASSIS, 2017; SANTOS; CALADO, 2014; SANTOS *et al.*, 2009; BARBOSA; FRANCO-ASSIS, 2018), ou estão diretamente voltadas para o comércio local (agronegócio), (AZAMBUJA; DEGRANDE, 2014; BREDÁ; TAMAI, 2015; MELO *et al.*, 2007; SOARES *et al.*, 2003; TAMAI *et al.*, 2005) ou até mesmo inexistentes (FALEIRO, 2015; FERREIRA *et al.*, 2009). O conhecimento sobre a entomofauna, por meio dos produtores rurais, pode auxiliar no controle biológico, no manejo de pragas, contribuindo para a diminuição do uso de agrotóxicos e favorecendo a saúde dos consumidores (GEMELLI; BARRETO, 2020).

Não obstante, Klink; Machado (2005), Moraes; Perre; Sobczak, (2012), Oliveira; Frizzas (2008) e Queiroz (2009) afirmam que apesar de existirem algumas pesquisas sobre o Cerrado há muitas incertezas quanto às estimativas numéricas acerca da sua biodiversidade. Assim sendo, é de carácter relevante todo levantamento de insetos, de modo que os invertebrados do Cerrado apresentam algum grau de endemismo (BROWN; GIFFORD, 2002; MYERS *et al.*, 2000) relativamente alto, o que os expõe ao risco de completa extinção caso seu habitat natural seja destruído.

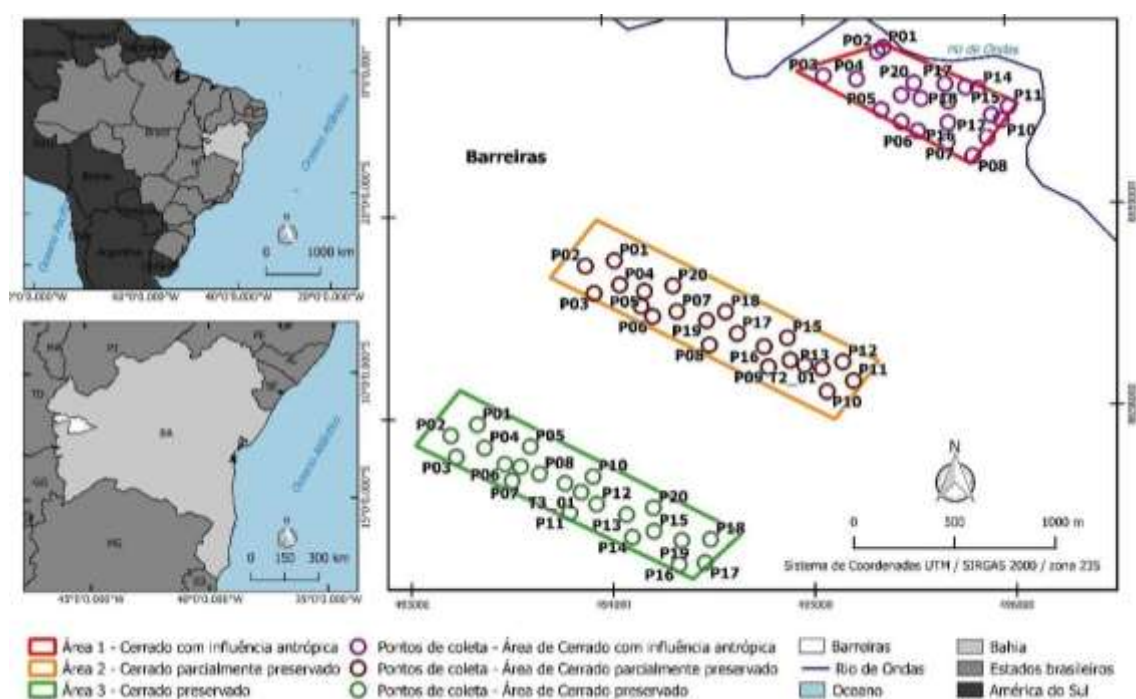
A efetivação do levantamento da entomofauna, no Cerrado baiano, é um estudo de grande valia, já que o bioma tem sofrido tanto com as ações antrópicas, além da escassez de pesquisas deste cunho (FLORES *et al.*, 2012; FALEIRO, 2015), servindo também mensurar a diversidade do mesmo contribuindo com as futuras práticas de manejo para a conservação das populações.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em Barreiras, município localizado no oeste da Bahia, Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas 12° 09' 10" S e 44° 59' 24" O, com área total de 8.051,274 km², constituindo-se como o mais populoso dessa região com aproximadamente 156.975 habitantes (IBGE, 2020). A cidade é cortada pelo Rio Grande, principal afluente do Rio São Francisco, distanciando-se cerca de 860 km de Salvador, capital do estado baiano e 610 km de Brasília, capital nacional (Figura 1).

Figura 1- Mapa de localização da área de pesquisa, durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.



Fonte: Autor, 2021.

O município tem bioma do tipo Cerrado e possui biodiversidade singular com distinção das suas características físicas em relação à porção leste do estado, tanto nos aspectos climáticos, geomorfológicos e de vegetação (BATISTELLA *et al.*, 2002).

Barreiras possui clima tropical úmido de savana (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. A pluviosidade anual varia de 800 a 1.600 mm e médias de temperaturas com máxima de 26° e mínima de 20°C (PASSO *et al.*, 2010).

A pesquisa foi realizada na propriedade rural Mãe Preta (12°07'42,59" S e 45°02'41,23" O), a qual teve uma área demarcada de 150 ha e está dividida em três subáreas de 50 ha cada. As subáreas corresponderam a área com influência antrópica (presença de atividade

agrosilvipastoril); Cerrado parcialmente antropizado (efeito de borda) e área sob vegetação nativa (Cerrado preservado) (Figura 2).

Figura 2 - Mapa da distribuição das armadilhas das três áreas da pesquisa durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.



Fonte: Autor, 2021.

3.2 Levantamento da Entomofauna: Coleta de Dados

A coletas foram realizadas mensalmente no período diurno de setembro de 2018 a setembro de 2019, por meio de armadilhas do tipo *Pitfall* e Malaise (ALMEIDA *et al.*, 1998; GALLO *et al.*, 2002; GULLAN; CRANSTON, 2017; BUZZI, 2013).

3.2.1 Armadilha *Pitfall*

Armadilha do tipo *Pitfall* (CONSTANTINO *et al.*, 2002) consiste em um recipiente cilíndrico de boca larga com 10 cm de diâmetro por 15 cm de altura (copo plástico descartável), enterrado no solo de forma que a abertura fique ao nível da superfície do mesmo. O interior do recipiente foi ocupado cerca de um terço de seu volume com álcool a 70% e formol 10% para melhor conservação dos animais que caíssem nessa armadilha (Figura 3). Em cada subárea foram distribuídas 20 armadilhas do tipo *Pitfall* totalizando 60 armadilhas para a área de estudo.

Os insetos foram recolhidos das armadilhas após sete dias de sua instalação na área de estudo.

Figura 3 - Armadilha *Pitfall* utilizada na coleta da entomofauna, durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.



Fonte: BRITO, 2019.

3.2.2 Armadilhas Malaise

Armadilha Malaise (TOWNES, 1972) se constitui de uma tenda de malha fina, branca no teto e preta nas demais partes, com 2,05 m de comprimento, 1,50 m de altura na parte frontal e 1,10 m na parte posterior. A face frontal apresentará 1,00 m de largura e a posterior com 1,10 m, o teto com 0,90 m de largura e 2,00 m de comprimento (Figura 4).

Figura 4 - Armadilha Malaise utilizada na coleta da entomofauna, durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.



Fonte: SANTANA, 2019.

Esse tipo de armadilha funciona para interceptar o voo dos insetos que tendem a se dirigir para a região superior, que possui um frasco coletor contendo uma solução de álcool a

70% e formol 10%, onde os insetos ficam retidos (Figura 5). Em cada subárea foram instaladas, duas armadilhas Malaise posicionadas no sentido transversal ao vento e em direção a luz. Esta teve a sua solução renovada mensalmente.

Figura 5 - A- Localização (seta vermelha) do frasco coletor na armadilha Malaise. B- Detalhe do frasco coletor preso à armadilha.



Fonte: SILVA, 2018.

3.3 Estocagem dos Insetos

Os insetos capturados foram acondicionados em frascos plásticos contendo álcool a 70% e posteriormente transportados ao Laboratório de Zoologia e Entomologia (LaZooEn) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus IX*.

Em laboratório, os espécimes coletados foram identificados, quantificados, e etiquetados, com o uso de estereomicroscópio e das chaves dicotômicas de Buzzi (2013), Gallo *et al.*, (2002), Gullan; Cranston (2017) e Triplehorn; Johnson (2015). O material testemunho está depositado no mesmo Laboratório de forma a preservar as informações e torná-las acessíveis para futuros estudos (Figura 6).

Figura 5- A- Estereomicroscópio utilizado para a identificação dos insetos no LaZooEn da UNEB, *Campus IX*.
B- Chaves de identificação.



Fonte: AUTOR, 2021.

3.4 Análise dos dados

3.4.1 Esforço Amostral

As curvas de acumulação são aplicadas para estimar o número de espécies observado nas amostras e determinar a suficiência amostral. Para a elaboração da mesma foi utilizado o software EstimateS (Version 9.1.0), com o grau de confiança de 95%. Para mensurar a riqueza e abundâncias de espécies, foi necessário o uso dos estimadores não-paramétricos CHAO 1 e o ACE (COLWELL *et al.*, 2012).

Alguns insetos possuem o comportamento social, visto que este comportamento é indicado como um dos principais motivos da proliferação destes indivíduos, apesar de que só alguns são chamados de eusociais, sendo eles: formigas, cupins e algumas abelhas e vespas (GULLAN; CRANSTON, 2017). Devido a sua organização social as colônias dos animais eusociais muitas vezes são comparadas à um superorganismo, ou seja, são considerados por muitos como um super-indivíduo, onde nessa classificação, se inclui as formigas (FONSECA, 2000; CANTONE, 2015). Alguns autores notaram uma maior abundância de formiga em seus trabalhos. Tal fato pode ser explicado, por serem animais que habitam diversos ambientes, e interagem com diversos organismos em diferentes níveis tróficos (FERREIRA *et al.*, 2014; BATTISTI, 2015; ROANI *et al.*, 2019). Além disso, as formigas constituem 1,5% da fauna de insetos descrita e por mais que esse número seja pequeno, elas somam mais de 15% da biomassa

total de animais. Este grupo está presente em diversos ambientes, tais como Savana, Florestas Tropicais e Campos (FITTKAU; KLINGE, 1973).

Por esta razão, foram produzidas duas curvas de eficiência de coleta, onde a primeira incluiu todos os indivíduos coletados. Já a segunda elaborada com a exclusão da família Formicidae (insetos sociais), a fim de verificar se houve a interferência deste grupo sobre as demais famílias.

3.4.2 Índices Ecológicos

Índice de Shannon-Wiener (1949)

Para a análise da diversidade, foi utilizado índice de Shannon-Wiener (H') (SHANNON; WEAVER, 1949), onde combina riqueza com uniformidade e atribui maior peso para às famílias raras, sendo representado pela seguinte fórmula:

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

Onde:

H' = O índice de Shannon-Wiener;

p_i = Abundância proporcional da i ésima espécie;

$\ln$ = Logaritmo de base neperiano.

Índice de Simpson (1949)

O índice de Simpson representa a probabilidade de amostras aleatórias coletadas dentro da mesma região, incluírem dois indivíduos quaisquer como pertencentes à mesma espécie (SIMPSON, 1949; MAGURRAN, 1988). Para esse índice quanto menor a diversidade maior o valor do resultado, que varia de 0 a 1, evidenciando uma maior dominância e menor diversidade quando seus valores se aproximam de um (ÁLVAREZ *et al.*, 2006).

Para o cálculo de diversidade de Simpson utilizou-se a fórmula:

$$\lambda = \sum_{i=1}^S p_i^2 \quad \text{sendo} \quad p_i = \frac{n_i}{N'}$$

Onde:

S = número total de espécies

$i = 1, 2, 3, \dots, S$

n_i = número de indivíduos da i ésima espécie

N' = número total de indivíduos para todas as S espécies na população

3.4.3 Teste t de Student

O Teste t consiste em formular uma hipótese nula e consequentemente uma hipótese alternativa, o valor de t. Sendo muito usado na estatística quando se faz necessário comparar médias. Com a finalidade de testar os resultados encontrados quanto aos índices de diversidade de Shannon (H') e Simpson (D), foi realizado o teste t de Student, para verificar se houve diferença significativa entre as áreas (MAGURRAN, 1988; ZAR, 1999).

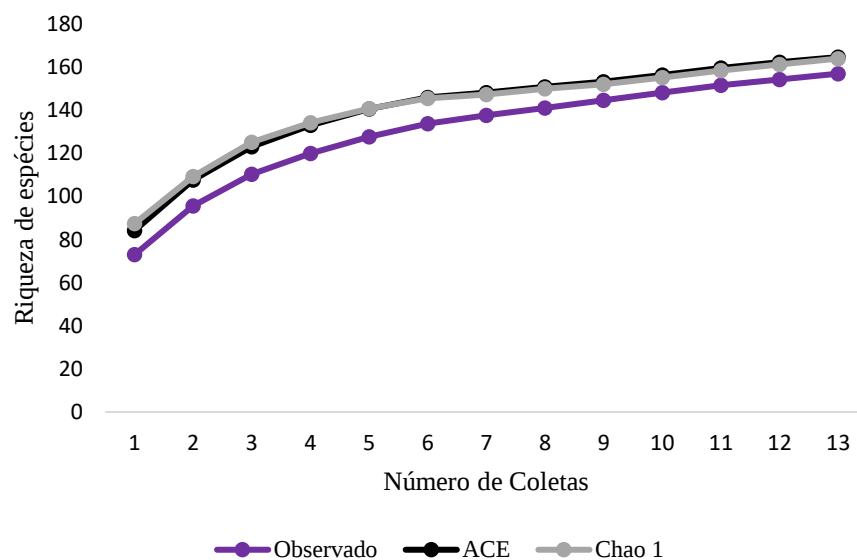
Para elaboração de todos os testes descritos acima, foram utilizadas planilhas do Software Excel®, bem como o programa estatístico Past versão 4.04 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo foram coletados 35.646 indivíduos, pertencentes a 157 famílias, agrupadas em 15 ordens. Desse total, 6.889 ocorreram em área de Cerrado Preservado (CP), 11.035 em Cerrado Parcialmente Preservado (CPP) e 17.722 na área Com Influência Antrópica (CIA).

Considerando a riqueza observada com a riqueza estimada, a curva de acumulação entra em estabilização quando grande parte dos táxons do ambiente forem observados (SCHILLING; BATISTA, 2008). Com base na curva de acumulação obtida no presente trabalho evidenciou-se que as coletas foram eficazes, enfatizando que o esforço amostral foi suficiente para registrar a riqueza de insetos. De acordo com índices de riqueza Chao 1 e ACE, o esforço amostral alcançou uma eficiência de 95,73% e 95,32% para estes índices respectivamente (Figura 7).

Figura 6 - Curva de acumulação das famílias de insetos coletadas no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.

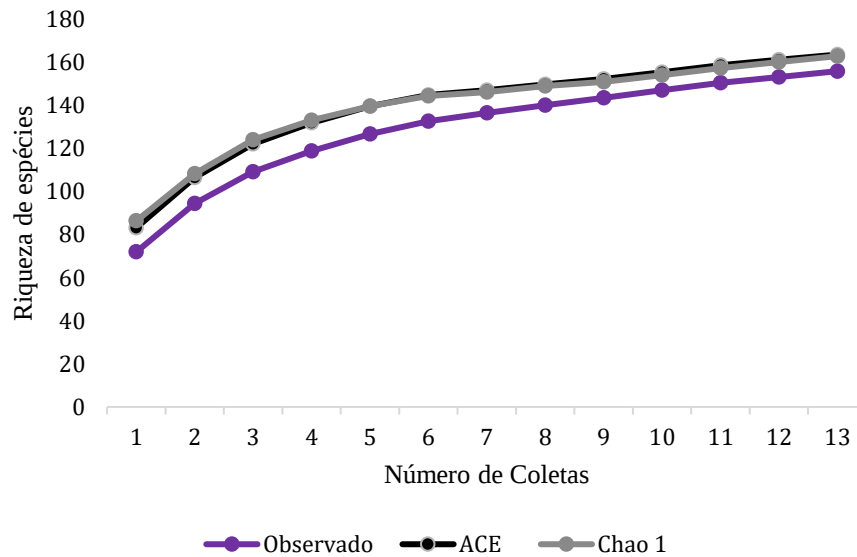


Fonte: Autor, 2021.

Os índices ACE e Chao 1 estimaram uma riqueza de 164,7 e 164 de famílias respectivamente, obtendo ótima aproximação da riqueza mensurada na coleta. Visto que o valor real obtido foi de 157 famílias. No trabalho de NOVATO *et al.*, (2019) realizado em um fragmento de Mata Atlântica demonstraram um número maior de táxons a serem encontrados de acordo com estimadores Jackknife e Chao. Corroborando que estes biomas, Cerrado e Mata Atlântica, facilitam a compreensão do valor real encontrado, já que ambos possuem uma diversidade biológica alta, e são considerados *hotspots* mundial (MYERS, 2000; CAMARGO, 2009; ALVES *et al.*, 2017).

A exclusão dos insetos eusociais (Formicidae) na curva do coletor, não interferiram nas análises, demonstrando que as coletas foram eficazes, pois o esforço amostral foi suficiente para registrar a riqueza de insetos no ambiente. Nesta análise, os índices Chao 1 e ACE obtiveram os resultados de 95,70% e 95,29% respectivamente (Figura 8).

Figura 7 - Curva de acumulação das famílias de insetos, excluindo-se os formicídeos, no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.



Fonte: Autor, 2021.

Novamente, os valores encontrados Chao 1 (163) e ACE (163,7) foram muito próximos aos da presente pesquisa. Vale ressaltar que não há uma estimativa exata de quantas e quais espécies estão presentes nos biomas considerados hotspots, demonstrando a necessidade de mais estudos faunísticos, especialmente de invertebrados (MYERS, 2000; CAMARGO, 2009; FORMIGA *et al*, 2020; MENDES; DUARTE; RODRIGUES, 2020). Triplehorn; Johnson, (2015) relatam a importância de inventariar e monitorar a diversidade de insetos, para ampliar o conhecimento sobre a entomofauna nos ambientes.

4.1 Diversidade geral

Segundo Margalef (1972) e Magurran (2011) o índice de Shannon varia de 1,5 a 3,5 e, raramente, ultrapassa 4,5. No estudo de Battisti, (2015) no bioma Mata Atlântica, Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, com metodologias semelhantes (*Pitfall*, Malaise, identificação a nível de Família) a diversidade variou entre 2,1 a 3,4, um valor próximo a este intervalo, comumente encontrado. Desta forma, a presente pesquisa também revelou um índice neste intervalo. Reforçando que estudos em biomas distintos podem apresentar diversidades próximas (SILVA *et al.*, 2014) (Tabela 1).

Tabela 1 - Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.

Índices de Diversidade	Total
H'	2.049
D	0.161

Fonte: AUTOR, 2021.

Na pesquisa de Rocha; Netto; Lozi (2005) realizada no Cerrado, com armadilhas do tipo *Pitfall* obtiveram $H' = 4,759$. Entretanto, este alto valor da diversidade pode estar relacionado a identificação a nível de morfoespécie, que é mais refinada. Silva *et al.*, (2014) relatam que a identificação em um nível taxonômico maior, resulta em uma diversidade menor. Este autor verificou em Mata Atlântica um índice de $H' = 1,76$, com a identificação a nível de Ordem.

Lobo *et al.*, (2019) encontraram valores de $H' = 0,7788$ e $D = 0,2215$, para a armadilha do tipo *Pitfall*, na pesquisa realizada em um pomar de laranjeira, figueira e amoreira, realizada no Rio Grande do Sul, tendo como bioma o Pampa. Os autores referem-se ao baixo valor de H' à maior dominância e distribuição de alguns indivíduos. Já o valor do índice de Simpson encontrado aqui (Tabela 1) indica uma expressiva diversidade da área, pois o valor se aproximou de 0 (SIMPSON, 1949; VILLAREAL *et al.*, 2006).

Em um levantamento da entomofauna realizado na Caatinga foram encontrados valores de $D = 0,94$ e $H' = 1,54$, indicando uma baixa diversidade de ordens (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Este alto valor de Simpson (D) encontrado revelou a dominância de algumas ordens, tais como: Hymenoptera e Diptera, provavelmente, interferindo diretamente na diversidade de Shannon (H'). Contrapondo aos dados encontrados na atual pesquisa (Tabela 1), que assinala um valor mais próximo de 0, ou seja, uma baixa dominância e uma maior diversidade da área (SIMPSON, 1949; MAGURRAN, 1988; VILLAREAL *et al.*, 2006).

4.2 Diversidade entre áreas

Os valores de diversidade obtidos nas áreas de “Cerrado Preservado” e “Com Influência Antrópica” (Tabela 2), pouco se diferenciaram. Apesar do CP possuir uma diversidade maior ao se comparar com o CIA, não houve diferença significativa entre estas áreas quando comparadas ($t_H = 0,530$; $p = 0,596$ / $t_D = -0,374$; $p = 0,708$).

Tabela 2 - Comparação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) entre duas áreas (CP e CIA) no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.

Índices	Áreas	
	CP	CIA
H'	2,071	2,022
D	0,1573	0,1635

Fonte: AUTOR, 2021.

Na pesquisa de Ferreira *et al.*, (2014), no bioma Pampa, comparando dois ambientes distintos (área de reserva e agroecossistemas), encontrou uma maior diversidade no ambiente de reserva ($H' = 3,077$ e $1-D = 0,9316$) do que em um sistema de plantação ($H' = 2,408$ e $1-D = 0,862$). Copatti; Daudt, (2009) também identificaram uma maior diversidade em ambiente de mata nativa ($H' 0,908$); do que em ambiente de plantio ($H' 0,868$), enfatizando que a monocultura é um risco para a biodiversidade e impacta diretamente toda a cadeia trófica. Os estudos supracitados corroboram com a presente pesquisa por mostrar que ambientes naturais são mais diversos que ambientes antrópicos.

Uma análise semelhante foi encontrada (Tabela 3) ao se comparar as áreas de “Cerrado Preservado” e “Cerrado Parcialmente Preservado”, as mesmas também não tiveram uma diferença significativa de acordo com o teste t ($t_{H'} = 0,611$; $p = 0,541$ / $t_D = -0,380$; $p = 0,704$).

Tabela 3 - Comparação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) entre duas áreas (CP e CPP) no período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.

Índices	Áreas	
	CP	CPP
H'	2,071	2,014
D	0,1573	0,1637

Fonte: AUTOR, 2021.

Segundo Arenhardt *et al.*, (2017) a maior diversidade em ambientes naturais está relacionada com sua conservação, por possuir uma maior complexidade estrutural, contribuindo com microclimas mais estáveis, consequentemente favorecendo a entomofauna. Pesquisas como a de Ferreira *et al.*, (2014); Arenhardt *et al.*, (2017) e Cristo, (2017), obtiveram maior diversidade em áreas conservadas e afirmam que ocorre diminuição de espécies em ecossistemas perturbados, principalmente, se a vegetação foi suprimida para a instalação de pastagem.

Alguns estudos realizados com entomofauna se assemelham com os dados obtidos no presente trabalho, pois apontam que as áreas naturais, quando comparadas com ambientes antropizados, possuem uma maior diversidade, pois oferecem melhores condições ambientais

para o desenvolvimento destes animais, contribuindo com o aumento de sua diversidade nestes locais (WINK *et al.*, 2005; MOURA *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2016; ALVES *et al.*, 2017; SOUZA, 2021).

Os valores de CPP e CIA comparados mostram uma diferença muito sutil entre as áreas (Tabela 4). Já CPP possui um valor de dominância (D) próximo ao valor de CIA, mostrando que esses dois ambientes podem ter maior dominância para algum táxon. Além disso, não houve diferença significativa entre essas áreas ($t_H = -0,094$; $p = 0,924$ / $t_D = 0,009$; $p = 0,993$).

Tabela 4 - Comparação dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Simpson (D) entre duas áreas (CPP e CIA) durante o período de setembro de 2018 a setembro de 2019 na Fazenda Mãe Preta, Barreiras-BA.

	Índices	Áreas	
		CPP	CIA
Fonte:	H'	2,014	2,022
	D	0,1637	0,1635

AUTOR, 2021.

MOURA *et al.*, (2015) estudando ambientes perturbados com edificações, culturas agrícolas e criação de animais verificaram menor diversidade quando comparados com fragmentos florestais. Vários autores demonstraram que ambientes perturbados tendem a ter menor diversidade e maior abundância de algumas espécies, pois esses locais ,geralmente, apresentam uma maior competição pelos habitats, onde os indivíduos que forem mais aptos se tornam dominantes no ambiente (SANTOS *et al.*, 2002; WINK *et al.*, 2005; COPATTI; DAUDT, 2009; FERREIRA *et al.*, 2014; MOURA *et al.*, 2015; ARENHARDT *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2016; ALVES *et al.*, 2017, SOUZA, 2021).

Wink *et al.*, (2005) relataram que ambientes com baixo índice de diversidade tendem a ter alta dominância. Na atual pesquisa CPP e o CIA apresentaram menor diversidade e maior dominância em relação ao CP, sugerindo que a influência antrópica nestes ambientes contribuiu com estes valores.

Estudos com entomofauna no Cerrado são necessários, uma vez que há notável carência de trabalhos neste campo, dificultando, inclusive, a realização de maiores comparações através da literatura.

5 CONCLUSÃO

As curvas do coletor demonstraram que as coletas foram eficazes para se estimar o número de famílias presentes na pesquisa.

Os insetos eusociais (Formicidae) não interferiram nas curvas de acumulação do trabalho e nem na eficiência das coletas.

Não houve diferença significativa entre as áreas (CP, CPP e CIA) quanto aos índices de diversidade (H' e D).

Os valores de diversidade obtidos estão dentro do intervalo comumente encontrado na literatura.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. E. O. *et al.* Levantamento preliminar da entomofauna e grau de conservação de um remanescente de Mata Atlântica, Laranjeiras, Sergipe. **Agroforestalis News**, Aracaju, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2017.
- ALMEIDA, L. M. *et al.* **Manual de Coletas, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998.
- ANDERSEN, A.N. Use for terrestrial invertebrates for biodiversity monitoring in Australia rangelands, with particular reference to ants. **Austral Ecology**, Australia, v. 29, p. 87-92, 2004.
- ARENHARDT, T. C. P. *et al.* Influência de diferentes técnicas de restauração ecossistêmica na composição de artrópodes de serapilheira na Mata Atlântica, Brasil. **Revista Espacios**, v. 38, n. 44, p. 26, 2017.
- AZAMBUJA, R.; DEGRANDE, P. E. Trinta anos do bicudo-do- algodoeiro no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológicos**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 377 - 410, 2014.
- AZEVEDO, F. R. *et al.* Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.6, p.740-748, 2011.
- BARBOSA, A. G.; FRANCO-ASSIS, G. A. Correlação entre as variáveis ambientais e guildas alimentares de insetos associadas ao pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) na Serra da Bandeira, Barreiras, Bahia. In: Calixto, E. S.; TOREZAN-SILINGARDI, H.M. (Org). **Temas atuais em ecologia comportamental e interações. Anais do II BecInt- behavior ecology and interactions symposium**. Uberlândia: Composer, 2017.
- BARBOSA, A. G.; FRANCO-ASSIS, G. A. Entomofauna Associada ao Pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) na Serra da Bandeira, Barreiras, Bahia. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 19, n. 3, 2018.
- BARROS, F. S. **A ação do homem no processo de destruição do Cerrado**. 2009. Trabalho de conclusão de Curso (Curso de Geografia) - Faculdade Projeção. Taguatinga, 2009.
- BATISTELLA, M. *et al.* Monitoramento da expansão agropecuária na Região Oeste da Bahia. **Embrapa Territorial-Documents (INFOTECA-E)**, 2002.
- BATTISTI, Lucas. **Levantamento da entomofauna no parque ecológico municipal jirau alto em dois vizinhos paraná**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- BOLFE, E. L.; SANO, E. E.; CAMPOS, S. K. Dinâmica agrícola no cerrado: análises e projeções. **Embrapa Informática Agropecuária-Capítulo em livro científico (ALICE)**, Brasília, DF, p. 312, 2020.
- BRAGA, H. F.; PRADO, H. F. A. Micodiversidade no Cerrado: relatos nos últimos anos. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 8, n. 4, p. 339-348, 2020.
- BREDA, C. E.; TAMAI, M. A. Programa fitossanitário na Bahia: Dois anos de conquistas e aprendizados. **Aiba Rural**, Luís Eduardo Magalhães, p. 28-31, 2015.

BROWN, K. S.; GIFFORD, D. R. Lepidoptera in the Cerrado landscape and conservation of vegetation, soil, and topographical mosaics. In: **The cerrados of Brazil**. Columbia University Press, p. 201-222, 2002.

BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 6.ed. Curitiba: UFPR, 2013.

CAMARGO, A. J. A. de. Coleções zoológicas: importância estratégica para o país e para o agronegócio em particular. **Embrapa Cerrados-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2009.

CARDOSO, Sara Alexandre Esteves. **Utilização de insetos na alimentação humana e animal**. 2016. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2016.

COLWELL, R. K. *et al.* Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. **Journal of plant ecology**, v. 5, n. 1, p. 3-21, 2012.

CANTONE, Stefano Marco. **Formigas aladas em vegetação urbana: diversidade, fenologia e influências climáticas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) - Instituto Biológico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, São Paulo, 2015.

COLWELL, R. K. **Estimates**: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0, 2019.

CONSTANTINO, R. *et al.* **Textos de entomologia**. Brasília: UNB, 2002.

COPATTI, C. E.; DAUDT, C. R. Diversidade de artrópodes na serrapilheira em fragmentos de mata nativa e *Pinus elliottii* (Engelm. Var *elliottii*). **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 95-113, 2009.

COPATTI, C. E.; GASPARETTO, F. M. Diversidade de insetos em diferentes tipos de borda em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 18, n.2, p. 32-40, 2012.

CRISTO, Sandra Ciriaco. **Composição da comunidade da entomofauna de serrapilheira e de fungos micorrízicos arbusculares em áreas sob processo de restauração no Parque Nacional da Serra do Itajaí no Vale do Itajaí, SC**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

FALEIRO, F. G. Ecossistema cerrado na Bahia: possibilidades de desenvolvimento agrícola sustentável e sugestões de linhas de pesquisa. **Embrapa Cerrados-Capítulo em livro científico (ALICE)** 2015.

FERRAZ, C. A. L. Análise da antropização e suas externalidades negativas na sub-bacia do Rio de Ondas no Oeste da Bahia. **Revista Academico Mundo**, v. 1, p. 25-53, 2013.

FERREIRA, G. A. *et al.* Biodiversidade de Insetos em Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*, Camb.) no Cerrado do Estado de Goiás, Brasil. **Agrociencia**, Montevideo, v. 13, n. 2, p. 14-31. 2009.

FORMIGA, L. D. A. S. *et al.* Estudo da entomofauna de Diptera em área de proteção ambiental no Maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 6, n. 2, p. 257-265, 2020.

- FLORES, P. M. *et al.* Análise multitemporal da expansão agrícola no município de Barreiras-Bahia (1988-2008). **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 7, n. 14, 2012.
- FERREIRA, M. L. G. *et al.* Diversidad de insectos depredadores en área orizícola orgánica y de conservación, en Viamão, RS, Brasil. **Revista Colombiana de Entomología**. Bogotá, Colombia, v. 40, n. 1, p. 120-128, 2014.
- FITTKAU, E. J.; KLINGE, H. On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain Forest Ecosystem. **Biotropica**, v. 5, n. 1, p. 2-14, 1973.
- FONSECA, C. R. Cooperação, conflitos e razão sexual em himenópteros sociais: a perspectiva de uma formiga amazônica. **Oecologia Brasiliensis**, v. 8, n. 1, p. 5, 2000.
- FORMIGA, L. D. A. S. *et al.* Estudo da Entomofauna de Diptera em Área de Proteção Ambiental no Maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 6, n. 2, p. 257-265, 2020.
- GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- GEMELLI, A. Y.; BARRETO, M. R. Entomofauna associada à couve em pequenas propriedades rurais em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.6, p.120- 131, 2020.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.
- HOGAN, D. J. *et al.* **Migração e ambiente no Centro-Oeste**. Campinas, UNICAMP: PRONEX, 2002.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1 p.9, 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Disponível em: <[https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama->](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama-) Acesso em: 14 de mar. de 2021.
- LOBO, E. C. *et al.* Avaliação da diversidade da entomofauna em função de técnicas de amostragem, em pomar, no sul da Bahia. **Revista Internacional em Língua Portuguesa**, n. 35, p. 69-82, 2019.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princenton University Press, 1988.
- MAGURRAN, A. E. Medindo a diversidade biológica. **Curitiba: Editora da UFPR**, v. 261, 2011.
- MARRIS, E. The forgotten ecosystems. **Nature**, London, v. 437, p. 944-945, 2005.
- MELO, T. L. *et al.* Comunidades de parasitoides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mènilville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros nas regiões Oeste e Sudeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 966-972, 2007.
- MENDES, M. P.; DUARTE, M. N.; RODRIGUES, W. C. Levantamento de insetos com potencial bioindicador de qualidade ambiental em fragmento de floresta Atlântica no estado do Rio de Janeiro. **Entomology Beginners**, v. 1, p. e001-e001, 2020.

MORAIS, A. B.; PERRE, P.; SOBCZAK, J. F. Fauna de vespas parasitoides (Insecta, Hymenoptera) coletadas em um fragmento de Cerrado, Jataí, Goiás, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 3, p.437-441, 2012.

MOURA, C. C. L. *et al.* Conservação da biodiversidade: Levantamento da fauna em uma área de Cerrado no município de João Pinheiro-MG, como ferramenta de ensino para educação ambiental. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 2, n. 4, p, 2021.

MOURA, E. S. *et al.* Inventário da entomofauna de ecossistemas da área de proteção ambiental do Araripe com bandejas d'água amarelas. **HOLOS**, v. 3, p. 121-134, 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. 2021. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>> Acesso em: 18 de abr. de 2021.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p.853-858, 2000.

NOVATO, T. S. *et al.* Conhecendo os fatores que influenciam a entomofauna do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. **Principia: Caminhos da Iniciação Científica**, v. 19, n. 2, p. 11-11, 2019.

OLIVEIRA, C. M. *et al.* Diversidade de Macrolepidoptera noturnos em duas fitofisionomias de Cerrado no Brasil central. **Nucleus**, v. 13, n. 2, p. 129-142, 2016.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. **Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância**. Planaltina: Embrapa Cerrados (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Documentos, 216) 2008.

OLIVEIRA, I. B. R. *et al.* Diversidade da entomofauna em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus-PI, Brasil. **Científica**, v. 41, n. 2, p. 150-155, 2013.

OLIVEIRA, L. M. *et al.* Florística e síndromes de dispersão de um fragmento de cerrado ao sul do Estado do Tocantins. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 17, n. 1, p. 104-111, 2018.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, p. 800-807, 2014.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, São Paulo v.1, n.1, p. 62-68, 2005.

LOPES, L. A.; BLOCHTEIN, B.; OTT, A. P. Diversidade de insetos antófilos em áreas com reflorestamento de eucalipto, Município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Serie Zoologia**, v. 97, n. 2, p. 181-193, 2007.

LUZ, R. A. *et al.* Diversity of the Arthropod edaphic fauna in preserved and managed with pasture areas in Teresina-Piauí-Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.73, n. 3, p. 483-489, 2013.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A. Conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, São Paulo, v.1, n.1, p. 147-155, 2005.

PASSO, D. P. *et al.* Caracterização geomorfológica do Município de Barreiras, Oeste Baiano, Escala 1:100.000. Planaltina: **Embrapa Cerrados -Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2010.

- QUEIROZ, F. A. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do cerrado. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n.2 p. 193-209, 2009.
- ROANI, A. H. *et al.* Formigas Em Ambientes Urbanos Da Região Noroeste Do Rio Grande Do Sul. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 51, p. 128-140, 2019.
- 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.
- ROCHA, G. F. *et al.* Detecção de desmatamentos no bioma Cerrado entre 2002 e 2009: padrões, tendências e impactos. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, n. 63, p. 341-349, 2011.
- ROCHA, W. O. *et al.* Formigas (Hymenoptera: Formicidae) Bioindicadoras de Degradação Ambiental em Poxoréu, Mato Grosso, Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 88-98, 2015.
- SANTOS, G. P. *et al.* Influência de faixas de vegetação nativa em povoamentos de Eucalyptus cloeziana sobre população de Oxydia vesulia (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 499-504, 2002.
- SANO, E. E. *et al.* Notas Científicas: Mapeamento semi detalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 43, n.1, p. 153-156, 2008.
- SANO, E. E. *et al.* Fronteira agrícola do oeste baiano: considerações sobre os aspectos temporais e ambientais. **Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 479-489, 2011.
- SANTOS, I. M.; CALADO, D. Captura de mosquitos antropofílicos (Diptera, Culicidae) em uma área urbana na região oeste da Bahia, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 104, n. 1, p. 32-38, 2014.
- SANTOS, G. M. M. *et al.* Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) em Áreas de Cerrado na Bahia. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 317-320, 2009.
- SAWYER, D. *et al.* Perfil do Ecossistema: Hotspots de Biodiversidade do Cerrado. **Supernova**, Belo Horizonte, p.1 - 280, 2018.
- SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Brazilian Journal of Botany**, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.
- SILVA, A. B. *et al.* Entomofauna capturada em armadilha para dípteros na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. **Bioikos**, Campinas, v.28, n. 1, p.11-23, 2014.
- SILVA, E. R. *et al.* Comunidades de insetos em fragmento de Mata Atlântica e cultura de Eucalyptus grandis no Sul do Brasil. **Revista Biociências**, v. 20, n. 1, p. 30-38, 2014.
- SILVEIRA, E. P. **Florística e estrutura da vegetação de cerrado sensu stricto em terra indígena no noroeste do estado de Mato Grosso- Cuiabá (MT)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.
- SIQUEIRA, K. N. *et al.* Florada de plantas melíferas no cerrado. **Tecnia**, v. 6, n. 1, p. 237-252, 2021.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, n. 4148, p. 163-168, 1949.

SOARES, *et al.* **Progresso no manejo integrado de pragas no algodoeiro no oeste Baiano**. Embrapa Algodão. Campina Grande, 2003.

SOUZA, Jaqueline da Silva. **Fauna de formigas em duas fitofisionomias do bioma cerrado e em plantio de eucalipto em Minas Gerais**, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2021.

TAMAI, M. A. *et al.* Aspectos biológicos de *Sternechus subsignatus* no oeste da Bahia. In: Saraiva, O.F.; ORTIZ, J. L.; GROSSKOPF, S. E. (org). **XXVII Reunião de pesquisa de soja da região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

TOWNES, Henry. A light-weight Malaise trap. **Entomological news**, v. 83, n. 9, p. 239-247, 1972.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. **Estudo dos Insetos**. Tradução da 7.ed. de Borror and Delong's Introduction to the study of insects. 2. Ed. São Paulo: Cengage learning, 2015.

VILLAREAL, H. M. *et al.* **Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad**. 2. ed. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2006.

WINK, C. *et al.* Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 60-71, 2005.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Pearson Education Índia, 1999.

.