

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE BAURU

Akhan Santos de Mello

**DIVERSIDADE DE GRUPOS FUNCIONAIS DE UMA COMUNIDADE DE
ARTROPODOFAUNA EPIGEICA EM UMA REGIÃO DE CERRADO NO
CENTRO-OESTE PAULISTA**



Akhan Santos de Mello

**Diversidade de grupos funcionais de uma comunidade de artropodofauna epigeica em
uma região de cerrado no centro-oeste paulista**

M527d

Mello, Akhan Santos de

Diversidade de grupos funcionais de uma comunidade de artropodofauna epigeica em uma região de cerrado no centro-oeste paulista / Akhan Santos de Mello. -- Bauru, 2024

42 p. : il., tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Filipe Pereira Matteoli

Coorientador: Ricardo Marostica Giacomini

1. Ecologia. 2. Arthropoda. 3. Indicadores biológicos. 4. Comunidades animais. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

Bauru
2024

Akhan Santos de Mello

Diversidade de grupos funcionais de uma comunidade de artropodofauna epigeica em uma região de cerrado no centro- oeste paulista

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte
das exigências para obtenção do título de Bacharelado em
Ciências Biológicas.

Orientador: Profº. Drº. Filipe Pereira Matteoli

Coorientador: Profº. Meº. Ricardo Marostica Giacomini

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Filipe Pereira Matteoli

Meº. Daniel Tirapeli Felício

Profº. Drº. Abner Carvalho Batista

Bauru, 5 de **dezembro** de 2024.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos, por não me deixarem desistir, por tornarem possível a entrega desse trabalho e me presentear com risadas, afeto e bons momentos. Especialmente:

À Yumi, Cendyi e Isa, por me ajudarem quando meu mundo pareceu desmoronar num furacão caótico, por me ajudar com o estudo e por darem ideias de como prosseguir quando as coisas deram errado, por dividirem tanto comigo e me ensinarem tanto e especialmente por cuidarem de mim quando eu mesmo me puni e me negligencieei.

À Fábio, Rafa e Amanda, por me ouvirem sempre que precisei, por me apoiarem, por não me deixarem enlouquecer em nenhum momento da graduação (especialmente naquela tarde na biblioteca), por me aconselharem, puxarem minha orelha sempre que foi preciso e acima de tudo jamais desistirem de mim, mesmo que eu tenha sido teimoso algumas vezes.

Ao Beto, por ouvir cada uma das minhas reclamações, por me ajudar e me animar mesmo quando não parecia possível, e por me presentear com as opiniões mais acertadas de One Piece.

Ao Tiago, por se mostrar um confiável porto seguro que sempre esteve comigo, sempre me apoiou e nunca me deixou duvidar de mim mesmo, por me ajudar em cada um dos processos que passei sem me deixar na mão jamais.

Ao Nero, pela imensa ajuda com a bibliografia e os outros problemas da vida, por me defender em qualquer situação, por estar ao meu lado sempre.

À Agatha Petra, que me fez capaz de entender a mim mesmo com seu coração enorme repleto de amor, que iluminou meus dias mais obscuros e que nunca desistiu de mim, nem quando eu mesmo já havia desistido.

À cada um que enxugou minhas lágrimas desesperadas e me ajudou a entender que tudo ia dar certo (e olha só! Deu mesmo!)

Aos técnicos da Unesp, Amaral, Marono, Fátima e Neide, pelos momentos compartilhados, pela ajuda e apoio incondicionais, vocês são incríveis!

Aos meus avós, que sempre me amaram incondicionalmente e nunca mediram esforços para me ajudar durante a graduação, mesmo com trabalhos estranhos e que eles por vezes não compreendiam... Ainda que o Seu Ermê seja especialmente teimoso (tenho bem a quem puxar)

e não acredite no que eu diga às vezes.

À Amora, que mesmo com suas unhas afiadas arranhando minhas pernas, sua mania de morder ainda não perdida e seus latidos incessantes para qualquer um dos meus amigos é uma criatura repleta de amor e alegrou cada uma das minhas idas para Marília.

A minha família pelo apoio.

Aos meus senseis, especialmente aos senseis Daigo, Cláudio e Romeu, por, apesar dos pesares, oferecerem ajuda incondicional dentro e fora do tatame, por acreditarem em mim e confiarem na minha força sempre.

A cada um dos professores que me ensinaram tudo que pude aprender na graduação, pois sem eles definitivamente não conseguiria me formar.

A meu orientador Filipe e a meu coorientador Ricardo, que aceitaram me orientar e ajudar com esse trabalho mesmo com o prazo mais inimaginavelmente apertado já concebido na história.

À todes que de alguma forma contribuíram com esse trabalho e pela minha memória ruim eu não consegui agradecer.

E um obrigado especial à Alexandra Elbakyan que possibilitou a conclusão deste trabalho por meio de seu projeto, muito obrigada MESMO!

“Existem três coisas que não podem ser interrompidas: o sonho das pessoas, o fluxo do tempo e a vontade herdada, enquanto as pessoas continuarem buscando o sentido da liberdade tudo isso jamais deixará de existir.”

- Gol D. Roger, One Piece.

RESUMO

Os invertebrados de solo representam uma parte considerável da fauna mundial, entretanto ainda carecem de estudos sobre suas populações e comunidades, especialmente no cerrado brasileiro. Devido a essa alta diversidade e carência de estudos, é bastante complexa a identificação abaixo do nível de família. Além disso, muitas vezes essa classificação é insuficiente para a compreensão dos papéis ecológicos desses organismos. Por isso neste trabalho eles foram também agrupados de acordo com a função ecológica, em “grupos funcionais”. O presente estudo caracterizou as comunidades de artropodofauna em duas regiões de cerrado paulista: a Fazendinha, uma área em recuperação e a Clareira, uma área recém perturbada. Para isto, foram utilizados dois métodos, funil de Berlese e *pitfall*. Os organismos foram classificados em nove categorias: detritívoros, predadores, galhadores, fitófagos, generalistas, nectarívoros, parasitas, parasitoides e herbívoros. O índice de diversidade de Shannon-Wiener permitiu inferir que a diversidade na Fazendinha foi menor do que na Clareira tanto pelos métodos de funil de Berlese quanto por *pitfall*. Além disso, as amostras de ambas as áreas foram mais homogêneas via método de *pitfall*. Corroborando com estas análises, a área da Fazendinha demonstrou uma comunidade dominada por organismos generalistas, grupo composto pelas formigas (Formicidae), uma característica de ambientes degradados. Paralelo a isso, a área da Clareira contou com uma comunidade mais equilibrada, com ampla presença de detritívoros, galhadores e maior presença relativa de predadores.

Palavras-chave: invertebrados; artrópodes; Arthropoda; *pitfall*; funil de berlese; Bauru;

ABSTRACT

Soil invertebrates represent a specific part of the world's fauna, however there is a lack of studies on their populations and communities, especially in the Brazilian cerrado. Due to this high diversity and lack of studies, identification below the family level is quite complex. Furthermore, this classification is often insufficient to understand the ecological roles of these organisms. Therefore, in this work they were also grouped according to their ecological function, into “functional groups”. The present study characterized arthropod fauna communities in two regions of the São Paulo cerrado: Fazendinha, an under-recovery area, and Clareira, a recently disturbed area. For this, two methods were used, Berlese funnel and pitfall. The organisms were classified into nine categories: detritivores, predators, galling insects, phytophages, generalists, nectarivores, parasites, parasitoids and herbivores. The Shannon-Wiener diversity index allowed us to infer that the diversity in Fazendinha was lower than in Clareira both by Berlese funnel and by pitfall methods. Furthermore, samples from both areas were more homogeneous via the trap method. Corroborating these analyses, the Fazendinha area demonstrated a community dominated by generalist organisms, a group composed of ants (Formicidae), characteristic of degraded environments. At the same time, the Clareira area has a healthier community, with a large presence of detritivores, galling insects and a greater presence of predators.

Keywords: invertebrates; arthropods; pitfall; berlese funnel; Bauru;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1a - Área do ponto “Fazendinha”.....	19
Figura 1b - Área do ponto “Clareira”.....	19
Figura 2a - Localização do ponto “Fazendinha”.....	20
Figura 2b - Localização do ponto “Clareira”.....	20
Figura 3 - Gráfico comparativo entre as áreas no método de funil de Berlese.....	26
Figura 4 - Gráfico comparativo entre as áreas no método de <i>pitfall</i> sem o grupo “generalistas”.....	26
Figura 5a - Comparação da composição da comunidade da Fazendinha pelo método do funil de Berlese.....	27
Figura 5b - Comparação da composição da comunidade da Fazendinha pelo método das armadilhas <i>pitfall</i>	27
Figura 6a - Comparação da composição da comunidade da Clareira pelo método do funil de Berlese.....	27
Figura 6b - Comparação da composição da comunidade da Clareira pelo método das armadilhas <i>pitfall</i>	27
Figura 7 - Índice de Shannon-Wiener para o funil de Berlese.....	28
Figura 8 - Índice de Shannon-Wiener para o <i>pitfall</i>	28
Figura 9 - Análise das Coordenadas Principais do índice de Bray-Curtis para os dados obtidos por meio de funil de Berlese.....	29
Figura 10 - Análise das Coordenadas Principais do índice de Bray-Curtis para os dados obtidos por <i>pitfall</i>	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos grupos funcionais.....	23
Tabela 2 - Comparação das categorias funcionais entre as áreas da Fazendinha e Clareira, contabilizando os dois métodos de coleta.....	24
Tabela 3 - Número de indivíduos por categoria funcional para os métodos funil de Berlese e <i>pitfall</i> , para as áreas da Fazendinha (F) e Clareira (C).....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1. Área de estudo	17
3.2. Bioma e fitofisionomia	20
3.3. Clima	20
3.4. Solo	20
3.5. Coleta de Dados	20
3.6. Análise dos Dados	22
4. RESULTADOS	23
5. DISCUSSÃO	29
6. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	38

1. INTRODUÇÃO

Entre os grupos animais existentes o mais biodiverso é o dos artrópodes (caracterizados por possuírem um exoesqueleto de quitina e apêndices articulados), que representam 81,5% de todas as espécies animais descritas, podendo ser encontrados nos mais diversos ambientes, tanto aquáticos quanto terrestres (Brusca *et al.*, 2018). Os artrópodes também ocupam uma grande variedade de nichos ecológicos, contendo desde pequenos detritívoros até alguns predadores maiores, hematófagos, polinizadores, entre vários outros. O Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB) (2023), versa que podem ser encontrados quatro táxons de artrópodes terrestres no Brasil: a classe Arachnida, o subfilo Myriapoda, a subordem Oniscidea, e o subfilo Hexapoda (Brusca *et al.*, 2018).

Dentre esses grupos, o mais diverso é Hexapoda, cujo número de espécies (91 mil) equivale a mais de 70% dos animais encontrados no país (125 mil) (Rafael *et al.*, 2024). Esse valor corresponde a 8,4% de todos os insetos encontrados no planeta (Rafael *et al.*, 2024), ainda assim, autores como Eggleton (2020) sugerem que o número de espécies pode ser até cinco vezes maior. Os insetos constituem o único grupo alado de invertebrados e ocupam os mais variados nichos (Rafael *et al.*, 2024). Há desde insetos que parasitam outros animais (com uma relação única, onde o hospedeiro morre para conclusão do ciclo, chamada de parasitoidismo), como insetos que se alimentam exclusivamente de outros insetos, insetos que consomem carcaças, degradam a matéria orgânica ou mesmo se alimentam de plantas das maneiras mais variadas possíveis (sugando seiva, comendo folhas, consumindo recursos florais, etc) (Rafael *et al.*, 2024). Para além da variedade em hábitos, há uma intensa variação morfológica, com diversas estruturas únicas e características de alguns grupos, como os élitros, asas rígidas e resistentes dos besouros, ou as antenas geniculadas encontradas em himenópteros e hemípteros e até mesmo pernas adaptadas para o estilo de vida do animal, como as natatórias, as raptatórias e as fossoriais.

Toda essa diversidade, justificada pela grande extensão territorial do país que abrange diversos ambientes e diferentes biomas, está contida em 28 ordens, sendo as mais expressivas aquelas pertencentes ao grupo conhecido como Holometabola, que contém cerca de 85% de todas as espécies descritas (Rafael *et al.*, 2024). Os holometábolos são um grupo monofilético que surgiu no Carbonífero, sendo composto principalmente por Coleoptera (besouros), Hymenoptera (formigas, abelhas e vespas), Diptera (moscas e mosquitos) e Lepidoptera (borboletas e mariposas) (Gullan; Cranston, 2017). Sua diversidade gigantesca se dá, entre

diversos outros fatores, pelo surgimento das asas, pela metamorfose completa que diminui a competição entre jovens e adultos da mesma espécie, já que exploram recursos diferentes (como uma borboleta e uma lagarta por exemplo) (Gullan; Cranston, 2017; Rafael *et al.*, 2024), e pela coevolução com as Angiospermas, as plantas com flores, que possibilitou a exploração de diversos novos nichos, como o de polinizadores (Benton; Wilf; Sauquet, 2021; Peris; Condamine, 2024). Além disso essa diversificação proporcionou diversos casos de coevolução espécie-específica planta-inseto e posteriormente inseto-inseto, como no caso das vespas-do-figo onde há circunstâncias como uma espécie de vespa polinizar uma espécie de figueira e ser hospedeira de uma espécie de parasitoide, todas as três altamente especializadas uma para a outra (Borges, 2015).

O segundo táxon mais diverso é Arachnida, com cerca de 8.200 espécies, agrupadas em 11 ordens, segundo o CTFB (2023). Os aracnídeos constituem um grupo muito bem estabelecido e bem sucedido, com espécies em sua grande maioria terrestres e que se baseiam principalmente na predação dos imensamente abundantes e igualmente bem estabelecidos insetos (Barnes *et al.*, 2008). Dentro dos Arachnida, uma das ordens mais diversificadas é Araneae, que compreende as aranhas (Coddington; Levi, 1991). Esses organismos representam um fator limitante para o crescimento das populações de insetos, assim o que demonstra que os dois grupos estão relacionados (Riechert; Lockley 1984).

As aranhas e os insetos têm relações por vezes muito íntimas, apesar de, como predadores generalistas, a maior parte de suas relações serem de aranhas predadoras com insetos presa, com casos de aranhas mímicas de formigas bastante especializadas (Oliveira, 2008), existem várias famílias de vespas que incluem aranhas em sua dieta ou são parasitoides destas, sendo as mais conhecidas as Pompilidae, cujos nomes populares incluem um autoexplicativo “vespas caçadoras de aranhas” (Rafael *et al.*, 2024). Fransozo e Negreiros-Fransozo (2016) sugerem que devido a uma capacidade de sobreviver em áreas pequenas, uma amostragem fácil, grande abundância e reprodução rápida esse grupo pode indicar as mudanças no ambiente mais rápido que qualquer outro.

Em seguida vem a superclasse Myriapoda com pouco mais de 750 espécies ocorrendo no Brasil (CTFB, 2023), sendo conhecidos popularmente por piolhos de cobra e lacraias. Os miriápodes são um grupo conhecido exclusivamente terrestre, com espécies com comportamento detritívoro e espécies predadoras, são animais noturnos que habitam locais úmidos e com pouca luz, como abaixo de pedras, sob o folhiço ou em galerias subterrâneas (Brusca *et al.*, 2018; Knysak; Martins, 1999). Infelizmente é um grupo com literatura escassa e

que está mal representado nas coleções científicas, tanto no Brasil quanto no mundo (Knysak; Martins, 1999).

Oniscidea é o grupo menos diverso, com cerca de 200 espécies que ocorrem no Brasil (CTFB, 2023). Os tatuzinhos de jardim, como são conhecidos popularmente, compõem a subordem de “Crustacea” mais diversa e abundante do planeta e a única exclusivamente terrestre (Fransozo; Negreiros-Fransozo, 2016). São considerados importantes membros da comunidade edáfica, pois participam da ciclagem de nutrientes e ajudam na formação do solo, já que se alimentam principalmente de matéria orgânica em decomposição (Fransozo; Negreiros-Fransozo, 2016).

Aproximadamente 24 a 27% da biodiversidade mundial habita o solo, sendo este o mais biodiverso habitat singular do planeta, entretanto, apesar dessa imensa diversidade e de uma importância ecológica imensa, especialmente para a fauna edáfica, há uma certa falta de preocupação com o grupo na literatura (Decaëns *et al.*, 2006, Anthony *et al.*, 2023). Tendência que se mantém no Brasil, onde o conhecimento de invertebrados terrestres é considerado bastante heterogêneo e a fauna de invertebrados de solo ainda carece de estudos mais intensivos (Lewinsohn; Freitas; Prado, 2005).

No Brasil não se conhece nem exatamente quais espécies estão em perigo de extinção, já que o próprio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2018), no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018), relata que os invertebrados avaliados foram de grupos considerados prioritários e a maior parte dos grupos teve apenas uma parte de suas espécies avaliadas. Essa situação fez com que o grupo das libélulas, por exemplo, tendo um número de táxons avaliados 4,7 vezes maior que o dos besouros, que são o grupo animal maior e mais diverso e representam cerca de 35% das espécies de insetos (Rafael *et al.*, 2024). Além disso, dos 2423 táxons avaliados para os invertebrados terrestres, 572 foram enquadrados na categoria DD, do inglês Dados Insuficientes (ICMBio, 2018). Dentre os biomas analisados o Cerrado foi o segundo bioma com mais espécies ameaçadas de extinção, perdendo apenas para a Mata Atlântica (ICMBio, 2018).

O Cerrado, assim como a Mata Atlântica, é considerado um dos 25 hotspots para a conservação da biodiversidade mundial, devido a alta biodiversidade e grande área degradada (Myers *et al.*, 2000;). Ele é o segundo maior bioma do Brasil, ocupando cerca de dois milhões de km², o equivalente a pouco mais de 20% do território brasileiro, é considerado a savana mais biodiversa do mundo com alto índice de endemismo (Viani, 2022), e é definido como um bioma de savana com um conjunto de fitofisionomias que vão de formações campestres ótimas (campo limpo) à formações florestais ótimas (cerradão), com um mosaico de formas savânicas

intermediárias (campo sujo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu*) (Coutinho, 1978; 2006). O cerrado tem clima estacional, com uma estação chuvosa, que ocorre do mês de outubro ao mês de março, seguida por uma estação seca, que perdura de abril a setembro, com a média anual de precipitação em torno de 1.500mm (Ribeiro; Walter, 1998; Klink; Machado, 2005; Cavassan, 2013).

Apesar da grande extensão territorial ocupada pelo cerrado, apenas 33 mil km² são áreas protegidas legalmente e algumas estimativas indicam que no mínimo 20% das espécies endêmicas e ameaçadas residem fora dessas áreas (Klink; Machado, 2005). Além disso, mais da metade da área original do bioma já foi desmatada e os números não têm tendência de queda (Klink; Machado, 2005). Durante a primeira metade de 2023 o desmatamento no cerrado foi de 4.916 km², isso representa um aumento de 28% da área desmatada em comparação com o mesmo período do ano anterior, sendo que a maior parte da área desmatada (87,7%) está situada em propriedades rurais (Sistema de Alertas de Desmatamento - SAD Cerrado, 2023).

O Município de Bauru conta com um importante fragmento de cerrado, com fitofisionomia dominante de cerradão (Weiser, 2007). Esta área, devido ao seu grande tamanho, foi definida como prioritária para conservação, sendo uma das maiores reservas paulistas e uma das poucas áreas protegidas do estado (Weiser, 2007). Esse fragmento constitui a Unidade de Conservação Estadual “Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Aimorés”, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que contém cinco glebas, com área total de 1.724,237 hectares, e faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação do Cerrado Paulista (São Paulo, 2018). O campus da Unesp de Bauru está localizado dentro de uma parte do RVS Aimorés, e sua reserva de aproximadamente 132 hectares também a compõem.

Diante da destruição do cerrado, é importante conhecer os taxóons que nele residem para que estratégias de conservação adequadas possam ser adotadas. Os invertebrados, por exemplo, são essenciais para a manutenção da qualidade do solo e do ambiente (Lima *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2016). Esses animais podem representar cerca de 90 mil espécies, sendo este um valor subestimado devido à, já mencionada, carência de estudos sobre o grupo (Oliveira; Frizzas, 2008; Marques; Del-Claro, 2010). Além disso, há trabalhos que correlacionam a degradação ambiental com a perda de diversidade. Por exemplo, Silva e colaboradores (2024) demonstraram que um maior grau de urbanização leva a uma menor variedade tanto taxonômica quanto de composição funcional para invertebrados, em seu caso. O mesmo estudo aponta um declínio na diversidade de traços funcionais em relação a diferentes graus de antropização do ambiente, que culmina até mesmo no desaparecimento de alguns destes traços (Silva *et al.*, 2024). Esse tipo de perda pode levar a impactos muito relevantes, tal como mudanças no

funcionamento ecossistêmico por meio de um déficit na transferência de energia ao longo da cadeia trófica, com prejuízo direto na diversidade também dos animais insetívoros, tanto vertebrados quanto outros invertebrados (Silva *et al.*, 2024). Em concordância com este trabalho, Lima (2021) descreve que a riqueza e diversidade dos besouros foi afetada de maneira forte e agressiva devido aos efeitos da urbanização, além de haver também reduções gerais tanto na abundância quanto na diversidade de vários grupos de artrópodes nestes ambientes mais urbanizados.

Se mostra necessário então o estudo de populações dos invertebrados de cerrado. Entretanto, pode ser bastante custoso, ou mesmo inviável, chegar em níveis mais específicos da identificação dos espécimes, particularmente ao estudar insetos. Essa complexidade se deve principalmente por causa da escassez de estudos voltados para essa parte da fauna no cerrado, além da extensa distribuição e abundância desses animais (Marques; Del Claro, 2010). Assim surge a necessidade de adoção de estratégias para uma maior abrangência das informações ecológicas inferidas a partir dos insetos, como por exemplo a categorização em níveis taxonômicos maiores como ordens. Mesmo ao adotar esse método surge outro problema: devido a grande diversificação dos insetos e ao enorme número de nichos ocupados uma grande diversidade de hábitos pode ser observada em algumas ordens, como por exemplo Coleoptera que conta com espécies detritívoras, fitófagas, predadoras, nectarívoros, etc, o que impossibilita o agrupamento neste modelo devido à essa diversidade de hábitos (Rafael *et al.*, 2024). Assim há a necessidade de um modelo de agrupamento diferente, como por exemplo os chamados “grupos funcionais” (Gullan; Cranston, 2017).

O agrupamento em grupos funcionais é baseado em características ecológicas dos organismos, esses conjuntos geralmente se utilizam de hábitos alimentares, se baseando em aspectos morfológicos, como os aparelhos bucais distintos com funções específicas, e usam essas informações para um maior entendimento de funções ecológicas (Gullan; Cranston, 2017). Como este tipo de agrupamento não se baseia em características taxonômicas, pode unir táxons que são filogeneticamente distantes sob um mesmo grupo (Gullan; Cranston, 2017). Esse sistema demonstra com maior facilidade a diversidade desses animais, pois leva em consideração os efeitos dos organismos no ecossistema ao invés de considerar apenas a sistemática (Borsato; Feiden, 2011).

Dessa forma, especialmente para o estudo da entomofauna, pode-se observar que os serviços ecossistêmicos e as funções ecológicas não são realizados necessariamente por táxons específicos e sim pelos grupos funcionais (Wilson, 1999; Hooper, 2005; Filomeno, 2022). Ao levar isso em consideração, os levantamentos da fauna de artrópodes são ferramentas eficientes

para descobrir quais recursos cada segmento de fauna explora e, conseqüentemente, podem revelar alguns aspectos da sensibilidade desses organismos às alterações no ecossistema (Marques; Del-Claro, 2010; Filomeno, 2022).

Tendo isso em vista, fica claro que diversos fatores ambientais, bióticos e abióticos, como o clima, a disponibilidade de alimentos, o solo, a competição e mesmo a ocorrência ou não ocorrência de determinadas espécies atuam como filtros, que irão selecionar a presença de certas combinações de características, estas por sua vez determinam um certo perfil geral das comunidades ecossistêmicas, bem como a riqueza e a abundância das populações (Townsend; Hildrew, 1994; Firmiano *et al.*, 2021). Os impactos causados pela antropização de áreas naturais também atuam como pressão seletiva, especialmente nos ambientes urbanos, e assim alteram tanto a composição quanto o perfil dos grupos funcionais de artrópodes (Floury *et al.*, 2017; Firmiano *et al.*, 2021).

Diante da enorme importância dos artrópodes, torna-se fundamental o estudo dessa parte da fauna, especialmente em biomas ameaçados como o Cerrado, visto a necessidade do monitoramento constante dos impactos antrópicos nas populações e assembleias destes seres e nos ecossistemas como um todo. O estudo no campus da Unesp se justifica então pela necessidade de melhor entendimento dos impactos antrópicos na comunidade tanto em ambientes que sofreram degradação quanto em ambientes em recuperação. Dessa forma, a hipótese delimitada é a de que a área que está em recuperação ambiental apresentará melhores condições ambientais e maior diversidade em sua comunidade do que a área recentemente perturbada.

2. OBJETIVO

Caracterizar a diversidade de grupos funcionais e táxons da comunidade artropodofaunística de duas áreas distintas em um ambiente de cerradão, relacionando-as com o nível de degradação ambiental, utilizando dois métodos de coleta distintos e comparando os resultados entre estes.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O trabalho foi executado em duas áreas distintas. A primeira área foi denominada “Fazendinha”, e se localiza próxima a uma trilha que foi aberta em uma região de atual recuperação ambiental. Historicamente, esse ambiente foi desmatado e utilizado como área de teste de mecanização agrícola pela Faculdade de Tecnologia até 1980, após isso houve invasão

por gramíneas exóticas e apenas em 2015 em parte dessa área (0,54) houve um projeto de restauração ecológica, onde foram plantadas 1028 mudas dispostas em linhas de 2 x 2 m, sem tratamento do solo ou irrigação, porém houve a substituição de mudas mortas nos primeiros oito meses e controle das gramíneas invasoras nos primeiros dois anos (Giacomini, 2024). A Fazendinha pode ser acessada através da Avenida Municipal José Sandrin, com 605 metros de altitude e cujas coordenadas geográficas são 22°21 '09 "S, 49°01' 51"W (Figura 2a). O local é caracterizado pela ausência de mata fechada, árvores espaçadas sem formação de dossel, além da dominância da Poaceae exótica *Urochloa eminii* (Mez) Davidse, que é a principal componente de uma serapilheira rasa e mal formada (Figura 1a). A Fazendinha pode ser descrita como uma área degradada em processo de recuperação ecológica (SER – Society For Ecological Restoration, 2004).

A outra área foi denominada “Clareira”, está em um fragmento de mata fechada que passou por um processo de perturbação em 2024 onde foram removidas algumas árvores, que resultou na formação de uma clareira de aproximadamente 230 m². A Clareira está situada no interior do campus da UNESP-Bauru, na rua Alameda dos Faveiros, com altitude de 595 metros e cujas coordenadas geográficas são 22°20'47"S, 49°01'40"W (Figura 2b). O ambiente se difere pela presença de uma formação florestal mais desenvolvida, com dossel, serapilheira estruturada e composta por folhas de diversas espécies de árvores (Figura 1b). A Clareira pode ser descrita como uma área de vegetação urbana, possuindo bosque e perturbação recente (Brançalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

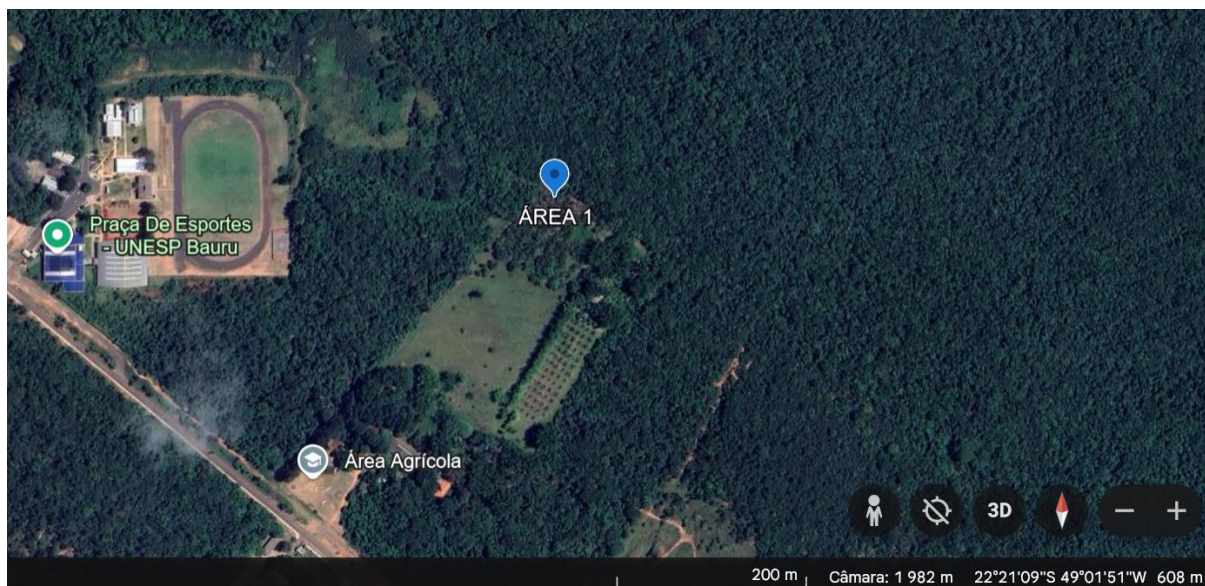
Figuras 1a e 1b. Áreas da Fazendinha (a) e da Clareira (b)





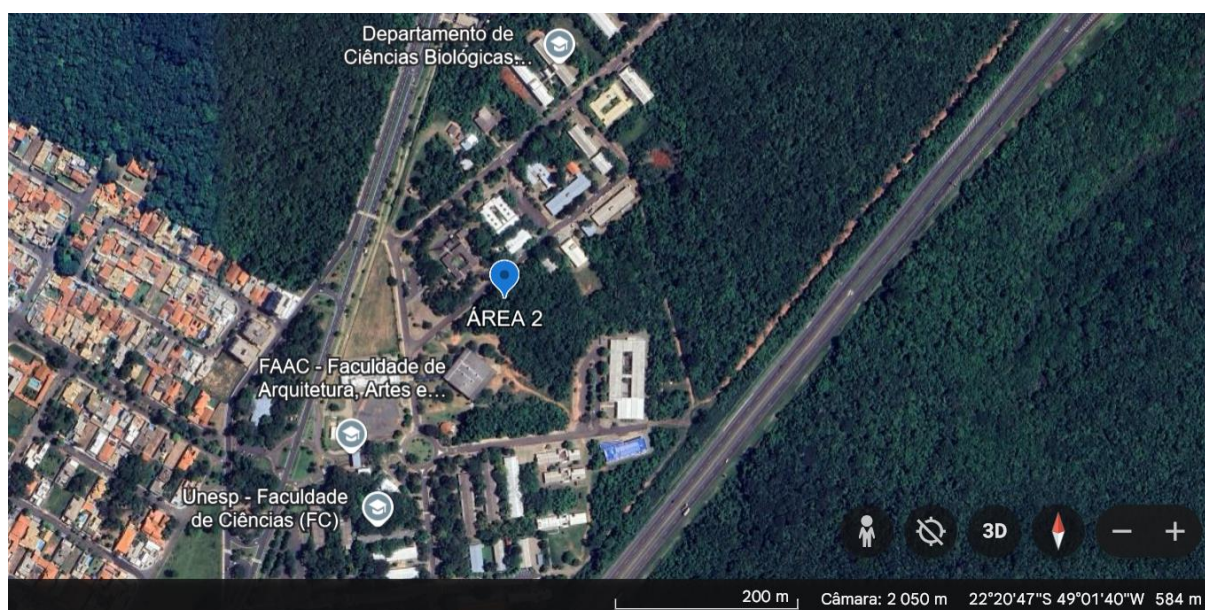
Fonte: Gonçalves (a) e Espinosa (b), 2024

Figura 2a. Localização das armadilhas *pitfall* e coleta do funil de Berlese na Fazendinha.



Fonte: Google Earth, 2024.

Figura 2b. Localização das armadilhas *pitfall* e coleta do funil de Berlese na Clareira.



Fonte: Google Earth, 2024.

3.2. Bioma e fitofisionomia

Ambas as regiões se encontram rodeadas por fitofisionomia de Cerradão, predominante no estado, especialmente na região de Bauru (Cavassan, 2002; Cavassan, 2013). Coutinho (2002) define o Cerradão como uma floresta tropical estacional, sendo menos tolerante ao fogo. Ribeiro e Walter (1998) definem essa fitofisionomia como formação florestal cujos aspectos são xeromórficos, com ocorrência de espécies que têm incidência tanto no

Cerrado *stricto sensu* quanto em ambientes de mata, com estrato arbóreo que varia de 50 a 90% da cobertura vegetal, com altura média entre 8 e 15 metros. A luminosidade que penetra o dossel é o suficiente para permitir o crescimento de espécies arbustivas e herbáceas, especialmente trepadeiras.

3.3. Clima

Com base no sistema de classificação climática de Köppen, o clima em ambas as regiões pode ser considerado como Cwa. Este tipo de clima é temperado com duas estações bem definidas: uma temporada de inverno reduzida e com baixa pluviosidade, que ocorre entre julho e agosto, que é sucedida por uma temporada de verão quente e com pluviosidade intensa, que se passa entre os meses de setembro a junho (Weiser, 2007).

3.4. Solo

O solo de ambas as áreas pode ser classificado como latossolo vermelho distrófico argissólico, portanto apresenta menor quantidade de nutrientes, de pouca umidade, com sedimentos arenosos compactados, ampla presença de raízes e sobreposição de íons de alumínio (Lopes, 1977). As duas áreas podem ser caracterizadas como regiões de cerrado interflúvio, por estarem distantes de corpos da água, de modo que contém menos umidade no solo (Ribeiro; Walter, 1998). Ademais, ambas apresentam serapilheira foliácea distribuída ao longo do solo, a qual se mostra muito mais robusta e estruturada na região da Clareira.

3.5. Coleta de Dados

A coleta ocorreu durante os meses de setembro e outubro de 2024, pois segundo Ramos; Almeida; Cassino (2009 *apud* França *et al.*, 2014), há uma correlação entre uma maior pluviosidade e temperatura com o aumento da diversidade de espécimes de insetos coletados e esse é o período correspondente ao verão, quente e chuvoso, na região. Devido a alta diversidade da Classe Insecta um único método de coleta é insuficiente para amostrar toda a comunidade (Rafael *et al.*, 2024), desta forma para uma melhor avaliação da comunidade, neste estudo foram utilizados dois métodos de coleta: funil de Berlese (Rodrigues *et al.*, 2008) e armadilhas do tipo *pitfall* (Aquino *et al.*, 2006). As armadilhas foram montadas em dias quentes (a temperatura média durante o período de coleta foi de 27,7°C) e com previsão de chuva em ambas as regiões (entretanto, não houve chuva em nenhum dia). Foram montados três pontos de cada armadilha em cada uma das áreas, totalizando seis pontos de *pitfall* e seis pontos de coleta de material para o funil de Berlese.

No presente estudo foi utilizado o modelo de armadilha *pitfall* presente no trabalho de Köller (2017). O tempo de permanência foi de sete dias, conforme indicado para coleta dos

invertebrados edáficos. A quantidade de armadilhas dispostas em cada ponto, foi reduzida para evitar maiores perturbações ambientais na área de recuperação.

As armadilhas do modelo *pitfall* foram confeccionadas com o uso de garrafas pet com capacidade de 2L, que foram cortadas ao meio. A parte mais estreita e que se afunila da garrafa (o “bico”) foi encaixado ao contrário na parte inferior da garrafa, de maneira a deixar o orifício da armadilha mais estreito e evitar a captura acidental de animais maiores como pequenos vertebrados por exemplo (Aquino *et al.*, 2006).

No interior da armadilha, em sua base, se adicionou uma solução composta por água e detergente, o detergente é responsável por quebrar a tensão superficial da água, assim se impede que os invertebrados saiam da armadilha, e estes morrem afogados. As três armadilhas foram enterradas no nível do solo, em uma linha, com uma distância de 2,5 metros entre elas, e estiveram em atividade por um período de sete dias. Para evitar o transbordamento pela chuva e a queda de material vegetal dentro das armadilhas, estas receberam uma cobertura confeccionada com pratos descartáveis de plástico, que foram apoiados em estacas de madeira, essa cobertura ficou aproximadamente 15 cm acima do solo cobrindo apenas a área superior da abertura das armadilhas *pitfall*. Decorridos os sete dias de coleta, as armadilhas foram retiradas, os espécimes separados dos detritos com uso de uma peneira de aço com malha fina e as amostras foram acondicionadas em álcool 70%.

Em conjunto, foi utilizada uma adaptação da técnica funil de Berlese (Rodrigues *et al.*, 2008), com a finalidade de analisar os insetos que habitam a serapilheira, com a vantagem de que, além de sua montagem necessitar de pouco esforço, essa armadilha proporciona uma alta diversidade de espécimes coletados.

Para isto, foi realizada a coleta de serapilheira em seis regiões quadradas, demarcadas com auxílio de uma trena, cada região abrangeu 625 cm² (ou seja, o lado de cada região mediu 25 cm). A coleta foi realizada durante a instalação das armadilhas *pitfall*, próximas aos locais onde estas foram enterradas. A liteira foi recolhida com auxílio de uma pá de plástico, e em seguida esse material foi armazenado em sacos plásticos, identificados para cada ponto de coleta. Após essa etapa, a serapilheira de cada ponto foi disposta em um funil produzido com papel pardo. Esse funil foi inserido abaixo de uma lâmpada incandescente, que esquentas as folhas, o calor induz os artrópodes descenderem, direcionando-se para o “bico” do funil. Na parte basal foi posicionado um becker de vidro com uma solução de álcool 70% e detergente, que funciona da mesma maneira descrita na outra armadilha. Após o período de cinco dias abaixo das lâmpadas, os funis foram retirados, os espécimes separados dos detritos com o uso de uma peneira de aço de malha fina e as amostras acondicionadas em recipientes plásticos.

Em seguida, os espécimes foram identificados e separados a partir de seu aparelho bucal e grupo taxonômico, (majoritariamente Ordem, eventualmente chegando em nível de Família em alguns indivíduos, para maior conhecimento do hábito). Durante o processo de triagem foram utilizadas as chaves dicotômicas de Leite e Mendes de Sá (2010) para determinar Ordem e eventualmente chaves encontradas no livro “Insetos do Brasil” (Rafael et. al, 2024) para menor nível taxonômico. Os espécimes foram observados através de microscópios estereoscópios com zoom, a fim de obter maior precisão nas identificações taxonômicas e de grupos funcionais (Aquino *et al.*, 2006; Marques; Del-Claro, 2010).

3.6. Análise dos Dados

De acordo com os hábitos dos organismos eles foram classificados em uma das seguintes categorias: detritívoros, predadores, galhadores, fitófagos, generalistas, nectarívoros, parasitas, parasitoides ou herbívoros, tais categorias foram definidas com base no hábito destes animais e em comparação com outros trabalhos, como o de Filomeno (2022) e de Santos e colaboradores (2016). Os hábitos dos organismos são explicitados na Tabela 1 e a relação grupo funcional/taxonomia está contida no Anexo 1.

Tabela 1. Descrição dos grupos funcionais

Hábito	Descrição
Detritívoros	Se alimentam de matéria orgânica e a degradam
Fitófagos	Se alimentam sugando a seiva das plantas
Galhadores	Em sua fase larval causam galhas nas plantas
Generalistas	Exploram muitos recursos alimentares diferentes
Herbívoros	Se alimentam dos tecidos das plantas, como as folhas
Nectarívoros	Se alimentam de néctar e recursos florais
Parasitas	Em alguma parte de seu ciclo parasitam outros animais
Parasitoides	Parasitas que matam o hospedeiro ao fim do desenvolvimento
Predadores	Se alimentam de outros animais

Fonte: Autoral, 2025

A partir da tabela de taxonomia foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener e a similaridade de Bray-Curtis para cada ponto, por meio do pacote *vegan* (Oksanen *et al.*, 2024) em ambiente R. A significância da variância dos valores de Shannon-Wiener obtidos foi aferida pelo teste t. A fim de comparar as áreas, os valores de Bray-Curtis foram plotados

em uma Análise das Coordenadas Principais (PCoA) por meio do pacote ggplot2 (Wickham, 2016).

4. RESULTADOS

Após a campanha de coleta, foram coletados 860 invertebrados no ponto da Fazendinha, destes 720 foram coletados por meio das armadilhas *pitfall* e 140 pelo funil de Berlese. Já no ponto da Clareira foram coletados 324 espécimes, sendo 325 capturados na armadilha *pitfall* e 186 no funil de Berlese. O agrupamento funcional destes espécimes, revelou uma diferença substancial na presença de generalistas, que são muito mais abundantes na Fazendinha do que na Clareira (Tabela 2). Outro grupo com diferenças é o dos detritívoros, que têm maior presença na Clareira. Os outros grupos funcionais apresentam certa homogeneidade com pouca diferença de um ambiente para outro.

Tabela 2. Comparação das categorias funcionais entre as áreas da Fazendinha e Clareira, contabilizando os dois métodos de coleta.

Hábito	Fazendinha	Clareira
Detritívoros	62	82
Fitófagos	60	52
Galhadores	76	80
Generalistas	584	35
Herbívoros	3	2
Nectarívoros	1	2
Parasitas	0	1
Parasitoides	2	1
Predadores	68	70
Total	860	325

Fonte: Autoral, 2024

A análise dos grupos funcionais dos invertebrados pelos métodos permitiu observar que no método do funil de Berlese houve uma maior captura de alguns grupos, como os detritívoros, os galhadores, os nectarívoros, os parasitas, e os parasitoides, ao passo que outros grupos foram melhor amostrados com as armadilhas *pitfall*, como os fitófagos, os generalistas, os herbívoros

e os predadores (Tabela 3). Além disso, pelo método funil de Berlese na Clareira obteve-se a maior quantidade de quase todos os grupos, exceto os parasitoides. Ademais, no método com uso das armadilhas *pitfall* houve maiores valores na Fazendinha para os fitófagos, os galhadores, os generalistas, os herbívoros, e os predadores.

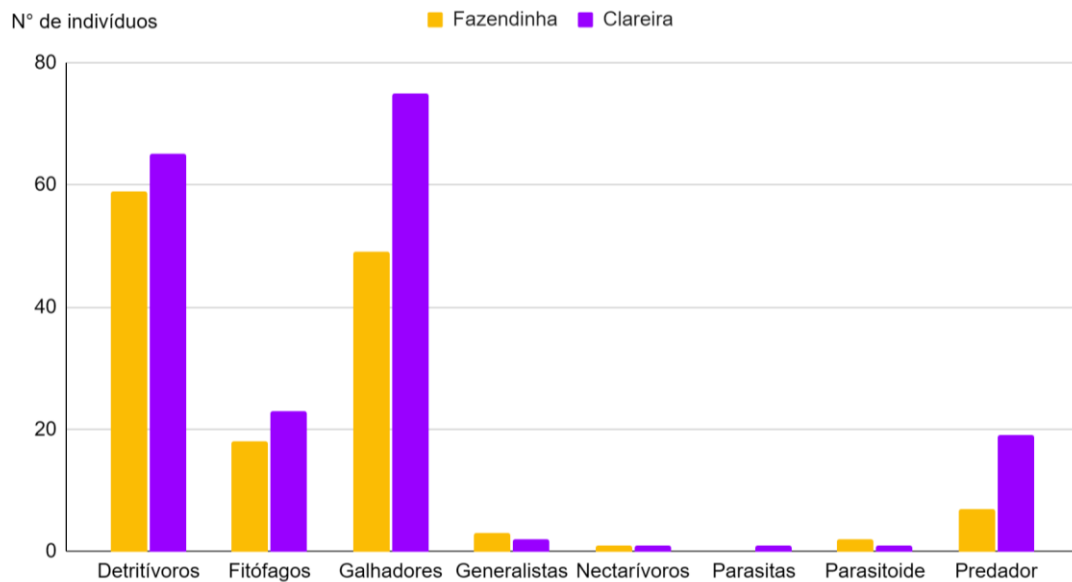
Tabela 3. Número de indivíduos por categoria funcional para os métodos funil de Berlese e *pitfall*, para as áreas da Fazendinha (F) e Clareira (C).

Hábito	Berlese - F	Berlese - C	<i>Pitfall</i> - F	<i>Pitfall</i> - C
Detritívoros	59	65	3	17
Fitófagos	18	23	42	29
Galhadores	49	75	27	5
Generalistas	3	2	581	33
Herbívoros	0	0	3	2
Nectarívoros	1	1	0	1
Parasitas	0	1	0	0
Parasitoides	2	1	0	0
Predadores	7	19	61	51

Fonte: Autoral, 2024

A análise dos dados obtidos com o Funil de Berlese para ambas as áreas, revelou 53% a mais de invertebrados galhadores e 170% a mais de predadores nas áreas da Clareira em relação a fazendinha (Figura 3).

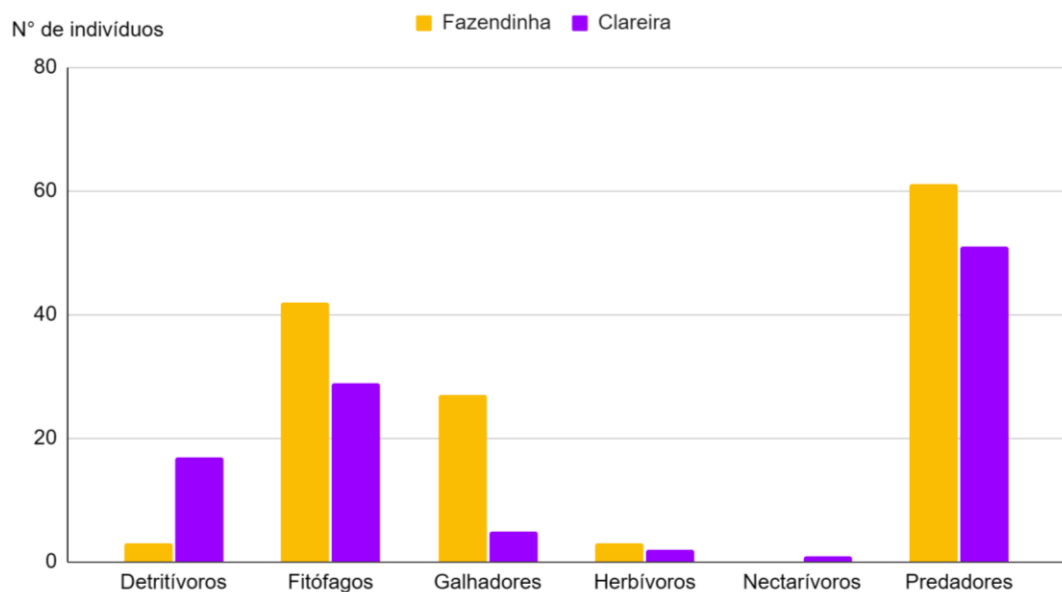
Figura 3. Gráfico comparativo entre as áreas no método de funil de Berlese.



Fonte: Autoral, 2024

Quanto ao método das armadilhas *pitfall*, foi excluído o grupo dos generalistas para uma melhor visualização (Figura 4).

Figura 4. Gráfico comparativo entre as áreas no método de *pitfall* sem o grupo generalistas



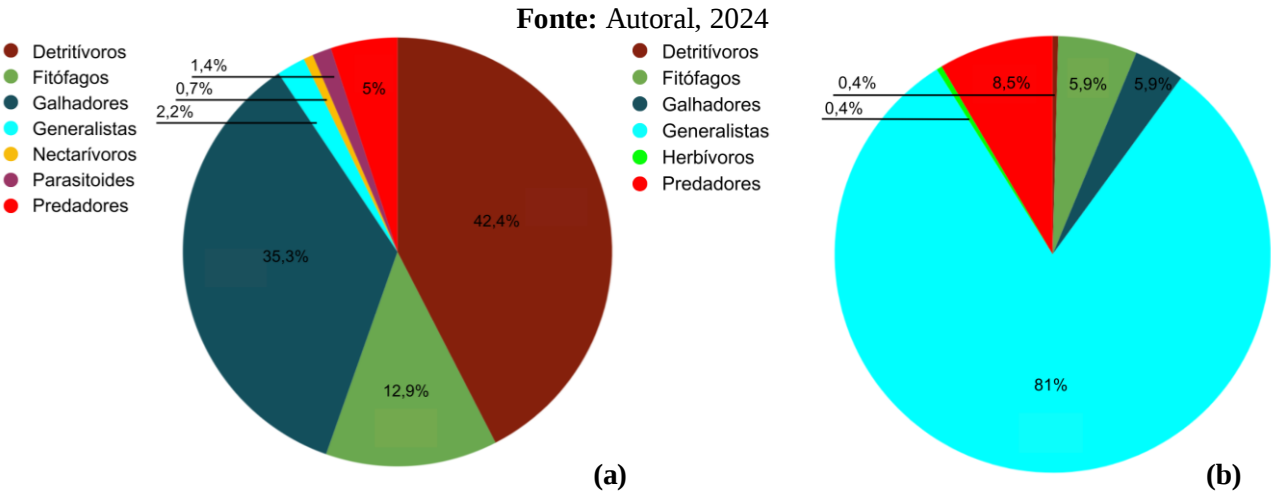
Fonte: Autoral, 2024

É interessante observar que o método de armadilhas *pitfall* se mostrou mais adequado para a amostragem de predadores, generalistas (que foram removidos pelo seu alto número

(Tabela 2)) e fitófagos. Outro ponto importante é que os galhadores foram maioria na Fazendinha por este método, apesar de claramente não ser o melhor método para amostrá-los.

Para visualizar as categorias funcionais de forma relativa, as observações foram plotadas em porcentagem para as áreas da Fazendinha (Figuras 5a e 5b) e Clareira (Figuras 6a e 6b).

Figuras 5a e 5b. Comparação da composição da comunidade da Fazendinha pelos métodos funil de Berlese (a) e armadilhas *pitfall* (b)



Figuras 6a e 6b. Comparação da composição da comunidade da Clareira pelos métodos funil de Berlese (a) e armadilhas *pitfall* (b)

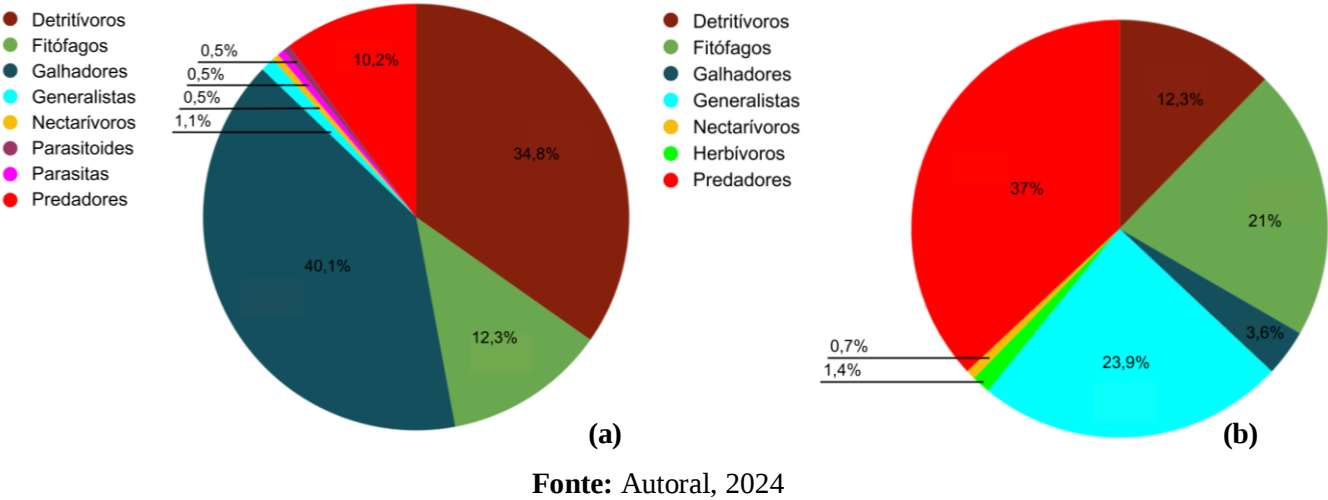
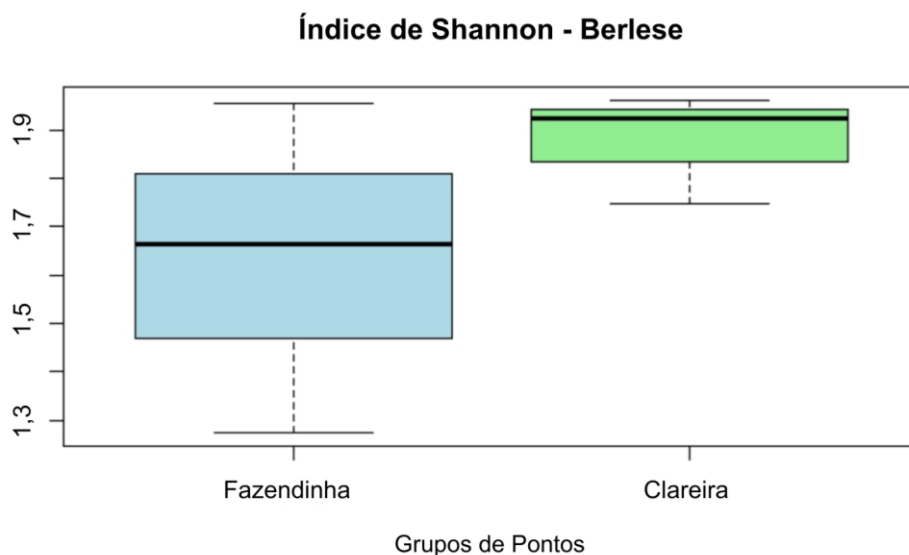
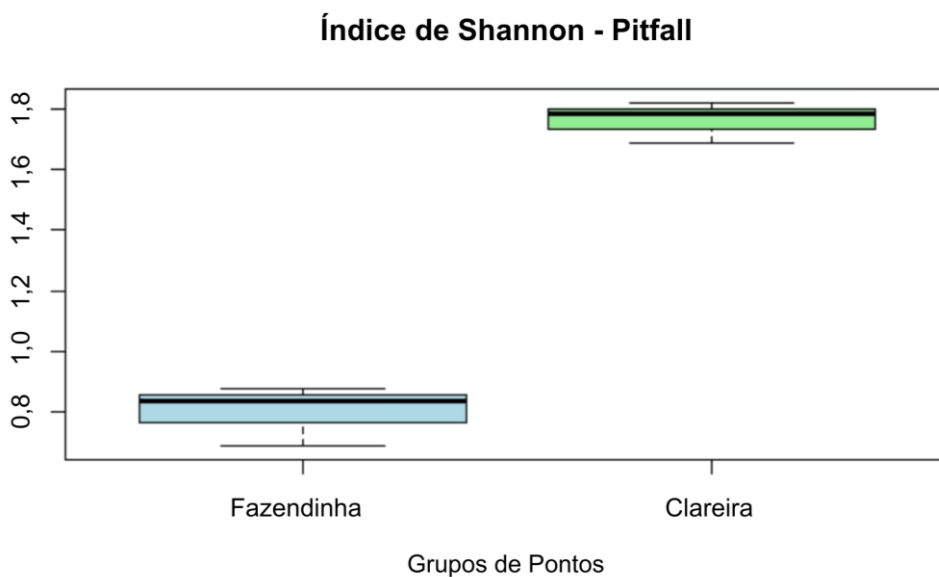


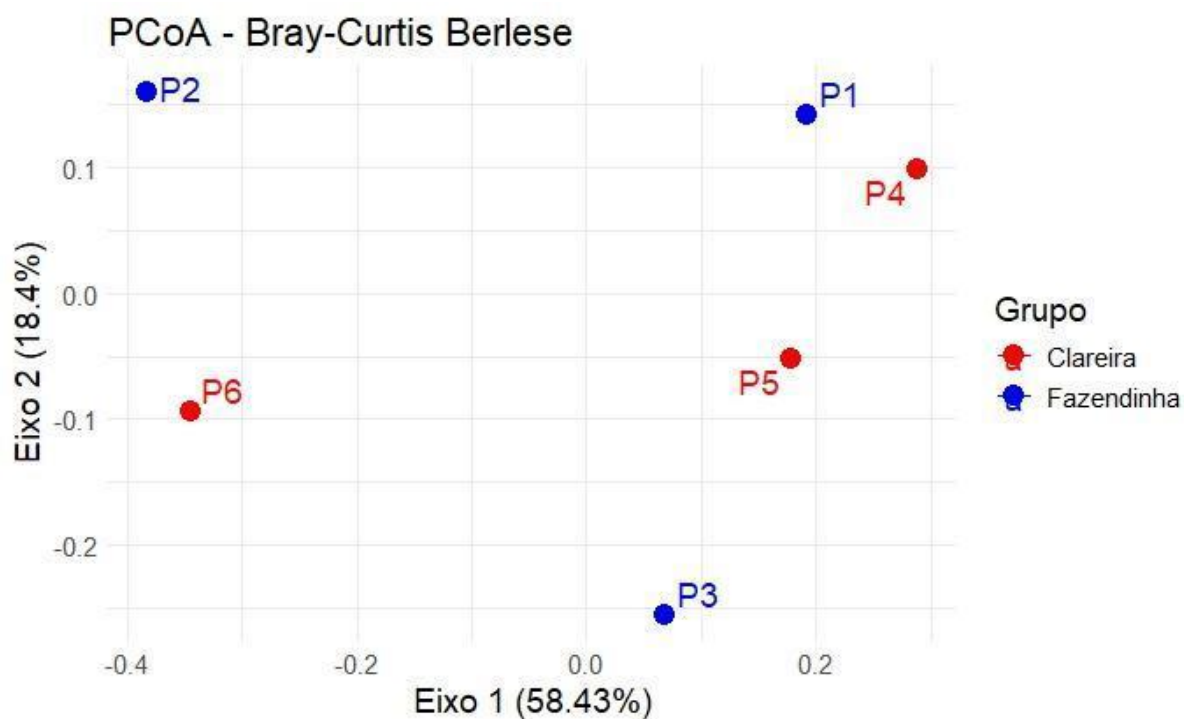
Figura 7. Índice de Shannon-Wiener para o funil de Berlese**Fonte:** Autoral, 2024

O índice de Shannon-Wiener para o funil de Berlese indica maior diversidade no ambiente da Clareira, porém sem diferença estatisticamente significativa entre as áreas ($p > 0,05$). As médias obtidas foram 1,631 e 1,877, para a Fazendinha e Clareira, respectivamente. Além disso, também permite inferir maior heterogeneidade no ambiente da Fazendinha (Figura 7), isso provavelmente se deve a divergências na composição das amostras desta área.

Figura 8. Índice de Shannon-Wiener para o *pitfall***Fonte:** Autoral, 2024

Para o *pitfall* os índices foram bem mais claros, demonstrando que há significativa maior diversidade na Clareira ($p < 0,05$), enquanto na Fazendinha essa diversidade é significativamente menor (Figura 8). As médias obtidas foram de 0,802 e 1,762, para a Fazendinha e Clareira, respectivamente.

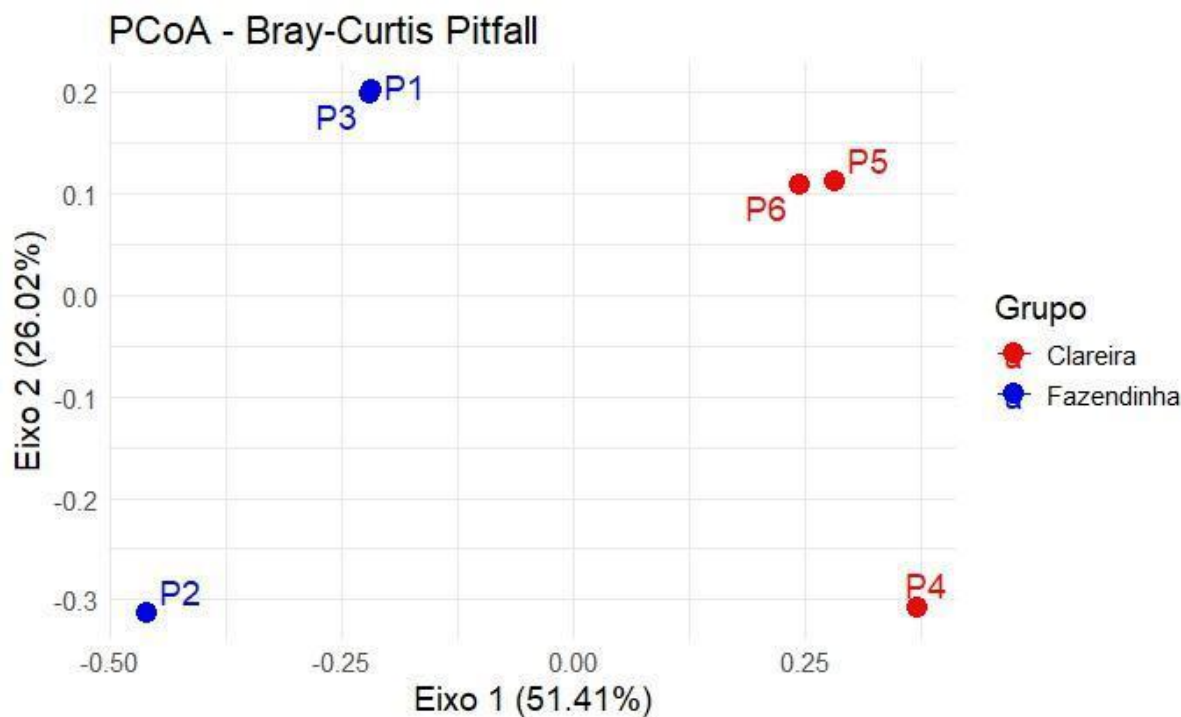
Figura 9. Análise das Coordenadas Principais do índice de Bray-Curtis para os dados obtidos por meio de funil de Berlese.



Fonte: Autoral, 2024

Os dados obtidos por meio do funil de Berlese analisados pelo índice de Bray-Curtis (Figura 9) demonstram uma maior heterogeneidade especialmente nos pontos da Fazendinha, que estão bastante distantes uns dos outros.

Figura 10. Análise das Coordenadas Principais do índice de Bray-Curtis para os dados obtidos por *pitfall*.



Fonte: Autoral, 2024

Os dados obtidos por meio do *Pitfall* analisados pelo índice de Bray-Curtis (Figura 10) estão mais homogêneos, demonstrando maior similaridade entre os pontos da mesma área.

5. DISCUSSÃO

Os insetos, principal grupo dos artrópodes de solo, desempenham papéis fundamentais no ambiente, como por exemplo a decomposição e a ciclagem de nutrientes. Esses animais são responsáveis por triturar, fragmentar e movimentar o material, além disso, ao ingerir a matéria orgânica suas enzimas e simbiontes também quebram as moléculas (Rafael *et al.*, 2024).

A distribuição desses animais, que também está diretamente ligada a distribuição das aranhas pois elas dependem dos insetos como fonte de alimento, é bastante influenciada pelo aumento da complexidade do ambiente. Ambientes com formações florestais possibilitam menor luminosidade e maior umidade em seu interior e a redução do teor de umidade enfrentada em ecossistemas mais abertos pode afetar aspectos como a fisiologia, a longevidade, o desenvolvimento e a oviposição dos insetos, além de comprometer seu número e sua distribuição (Gullan; Cranston, 2007).

Uma mudança visível na distribuição da Fazendinha é a grande abundância do grupo nomeado “generalistas” (Tabela 3 e figura 5b), esse grupo é formado exclusivamente pelas formigas (Anexo 1). O grande número de formigas nesse ambiente mais aberto se deve exatamente ao grau mais elevado de perturbação ambiental. Vasconcelos (1998) descreve em seu trabalho que uma maior abundância de formigas está associada com níveis mais elevados de degradação ambiental, sendo corroborado mais tarde por trabalhos como os de Schmidt e Diehl (2008) e o de Silva (2012) que demonstram que ambientes menos florestados tem um número maior de formigas.

Outro grupo com distribuição diferenciada são os detritívoros, que são bem mais abundantes na Clareira (Tabela 2), sendo melhor amostrados pelo método funil de Berlese (Tabela 3 e Figura 6a). Isso pode ser explicado pela maior cobertura vegetal e melhor serapilheira desse ambiente. Brussaard (1998) aponta em seu trabalho que esses animais podem ser influenciados pela quantidade e qualidade da serapilheira mas também pelas plantas vivas que fornecem essa matéria orgânica bem como abrigo e os micro-habitats utilizados por estes animais. Como há uma maior quantidade de espécies arbóreas de médio a grande porte na Clareira, isso favorece a presença dos detritívoros, enquanto na Fazendinha a presença de *Urochloa eminii* prejudica a formação e estruturação da serapilheira e dificulta o estabelecimento de espécies arbóreas pela inibição da sobrevivência e do crescimento destas plantas (Caramaschi, 2015). Estudos como o de Souza (2023) relatam maior presença e diversidade de detritívoros em áreas conservadas ou regeneradas.

Assim como os detritívoros, os galhadores também foram melhor amostrados pelo método do funil de Berlese (Tabela 3), tendo números substancialmente maiores na Clareira (Tabelas 2 e 3). Esse grupo é composto apenas por mosquitos da família Cecidomyiidae (Anexo 1). A abundância do grupo pode se dever ao fato de que esses animais são descritos por Wink (2005) como uma das famílias de Diptera de solo mais comuns e estão bastante associados à serapilheira. Além disso, resultados semelhantes, que demonstram a maior associação destes animais a ambientes melhor preservados também foram demonstrados nos estudos de Souza (2023) e Silva (2012). É importante destacar que o uso de alguns métodos para coleta desses animais em determinados ambientes pode induzir ao erro, visto que por meio do método de *pitfall* os galhadores obtiveram maiores números na Fazendinha. Esse padrão também é encontrado no trabalho de Silva (2012), que foi executado com a utilização deste tipo de armadilha. Neste trabalho, a área mais degradada apresentou mais galhadores do que a área intermediária, apesar de a área mais conservada apresentar substancialmente mais galhadores

do que as duas anteriores, por isso é importante que se considerem as diversas populações da comunidade para uma análise de degradação.

A maior abundância de predadores no método das armadilhas *pitfall* se deve principalmente ao fato de uma parcela considerável deste grupo funcional ser constituída por aracnídeos, que são melhor amostrados justamente por esse método dentre os dois (Anexos 2 e 3).

Como observado na Tabela 3, as diferentes armadilhas amostram parcelas diferentes da comunidade. Assim, o uso do funil de Berlese se mostra necessário para amostrar a comunidade, visto que uma grande parte dos insetos vivem dentro do substrato e possuem um deslocamento limitado, e por isso não são capturados pelas armadilhas *pitfall*, mas podem ser extraídos por meio do funil de Berlese (Rafael *et al.*, 2024).

Outro ponto a ser considerado é a maior diversidade da Clareira nos dois métodos demonstrado pelo maior valor no índice de Shannon-Wiener (Figuras 7 e 8). Especialmente no método de *pitfall* que denotou diferença estatisticamente significativa para os valores de diversidade na Clareira. No método do funil de Berlese há alta variância nos valores da Fazendinha, o que provavelmente se deve a uma dissimilaridade na composição das amostras, com amostras mais e menos diversas no mesmo ambiente. A visualização da diversidade de Bray-Curtis por meio de PCoA revelou maior heterogeneidade das comunidades pelo funil de Berlese (Figura 9), devido a ausência de agrupamento dos pontos da mesma área. Em contrapartida, pelo método *pitfall*, os pontos amostrados se separam ao longo do eixo 1 (x), indicando clara diferença composicional entre as comunidades por área (Figura 10).

6. CONCLUSÃO

A área da Fazendinha apesar de estar em recuperação ambiental ainda apresenta características de um ambiente degradado, como a enorme abundância de formigas. A comunidade da Clareira se mostrou mais equilibrada, com maior abundância de predadores e detritívoros, indicando uma maior qualidade ambiental desta área. O uso dos dois métodos foi justificado e houve uma captura diferencial dos organismos, sendo que os detritívoros foram melhor amostrados pelo funil de berlese, enquanto os predadores e generalistas foram melhor amostrados pelo *pitfall*.

REFERÊNCIAS

- ANTHONY, M.; BENDER, S.; MARCEL. Enumerating soil biodiversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 120, n. 33. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37549278/>. Acesso em: 09 nov. 2024.
- AQUINO, A. M.; MENEZES, E. L. A.; QUEIROZ, J. M. Recomendações para a coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (Pitfall traps). **Seropédica: Embrapa Agrobiologia**, 2006. p. 8. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265917674_Recomendacoes_para_coleta_de_artropodes_terrestres_por_armadilha_de_queda_pitfall-traps. Acesso em: 11 nov. 2024.
- BARNES, R. S. K. *et al.* **Os Invertebrados**: Uma síntese. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 495 p.
- BENTON, M. J.; WILF, P.; SAUQUET, H. The Angiosperm Terrestrial Revolution and the origins of modern biodiversity. **New Phytologist**, v. 233, n. 5, p. 2017-2035. 2021. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.17822>. Acesso em: 07 nov. 2024.
- BORGES, R. M. How to be a fig wasp parasite on the fig–fig wasp mutualism. **Current Opinion in Insect Science**, v. 8, p. 34–40, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214574515000140>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos. Disponível em: http://www.lcb.esalq.usp.br/sites/default/files/publicacao_arq/978-85-7975-019-9.pdf. Acesso em: 22 nov. 2024.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**, 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. p. 996. *E-book*. ISBN 9788527733458. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527733458/>. Acesso em: 07 nov. 2024.
- BRUSSAARD, L. Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. **Applied Soil Ecology**, v. 9, n. 1-3, p. 123–135, set. 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139398000663>. Acesso em: 16 nov. 2024.
- CARAMASCHI, G. M. C. L. **Crescimento inicial das gramíneas *Paspalum atratum* (Swallen) e *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf. e seus efeitos na rebrota de espécies lenhosas do do Cerrado**. 2015. xi, 104 f., il. Tese (Doutorado em Botânica) — Universidade de Brasília, 2015. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/18809/1/2014_GiovannaMassonCondeLemosCaramaschi.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. Consulta pública da fauna. 2023. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>. Acesso em: 07 nov. 2024.

CAVASSAN, O. Bauru: Terra de cerrado ou floresta?. **Ciências Geográficas**, v.17, n.1, p. 46-54, 2013. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXVII_1/agb_xvii1-versao_internet/agb_03_jandez2013.pdf. Acesso em: 09 nov. 2024.

CAVASSAN, O. O cerrado do Estado de São Paulo. In: KLEIN, A. L. (Org.). Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: **Editora UNESP**. p. 156, 2002. Disponível em: <https://jbb.ibict.br/bitstream/1/1326/1/Eugen%20Warming%20e%20o%20cerrado%20brasileiro%20um%20século%20depois.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

CODDINGTON, J. A.; LEVI, H. W. Systematics and Evolution of Spiders (Araneae). **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 22, n. 1, p. 565–592, 1991. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2097274?casa_token=E1dIIRxGACwAAAAA%3Anipt7m5Oru_5SLx9MocmWHqrvQjZFC_s9zmogpPdyhihPcb_Zz3YTikY0I21AMhKKULgQiYBIGu3zQ0ut3D3GZ1nZPCzFbyHDe_uxRlvrE-e6jRgJE1Qpw&seq=1. Acesso em: 08 nov. 2024.

COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 17-23, 1978.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13–23, mar. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265188521_O_conceito_de_bioma. Acesso em: 09 nov. 2024.

DECAËNS, T. *et al.* The values of soil animals for conservation biology. **European Journal of Soil Biology**, v. 42, n. 1, p. S23–S38, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1164556306000409>. Acesso em: 09 nov. 2024.

EGGLETON, P. The State of the World's Insects. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 45, p. 61-82, 2020. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-environ-012420-050035>. Acesso em: 07 nov. 2024.

ESPINOSA, A. Y. S. **Sem título**. 2024. Fotografia.

FEIDEN, A.; BORSATO, A.V. Biodiversidade funcional e as plantas medicinais, aromáticas e condimentares. **Embrapa Pantanal**, Corumbá-MS. p. 11, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56923/1/DOC119.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

FILOMENO, L. R. de A. **Efeito das mudanças no uso da terra sobre as comunidades de insetos e distribuição de seus grupos funcionais no Cerrado do Distrito Federal**. 2022. xvi, 70 f., il. Dissertação (Mestrado em Zoologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em:

http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/46689/1/2022_LauraRodriguesdeAndradeFilomeno.pdf. Acesso em: 11 nov. 2024.

FIRMIANO, K. R. *et al.* Functional responses of aquatic invertebrates to anthropogenic stressors in riparian zones of Neotropical savanna streams. **The Science of the total environment**, v. 753, n. 141865, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720353948>. Acesso: 12 nov. 2024.

FLOURY, M. *et al.* Assessing long-term effects of multiple, potentially confounded drivers in ecosystems from species traits. **Global change biology**, v. 23, n. 6, p. 2297–2307, 2017. DOI: 10.1111/gcb.13575. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.13575>. Acesso em: 13 nov. 2024.

FRANÇA, J. M. *et al.* Entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental e suas respostas a sazonalidade e atratividade. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 1, p. 3–16, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271230123_ENTOMOFAUNA_BIOINDICADOR_A_DA_QUALIDADE_AMBIENTAL_E_SUAS_RESPOSTAS_A_SAZONALIDADE_E_A_TRATIVIDADE . Acesso em: 11 nov. 2024.

FRANSOZO, A.; Negreiros-Fransozo, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 693. *E-book*. ISBN 9788527729215. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527729215/>. Acesso em: 08 nov. 2024.

GIACOMINI, R. M. **Avifauna como indicadora da restauração ecológica em uma área de cerrado**. Orientadora: Veridiana de Lara Weiser Bramante. 2024. 40 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/2d2ad411-7d88-4c49-a35d-97ad84adf248/content>. Acesso em: 22 nov. 2024.

GONÇALVES, D. G. **Sem título**. 2024. Fotografia.

GULLAN, P. S.; CRANSTON, P. S. [Tradução por Eduardo da Silva Alves dos Santos, Sonia Maria Marques Hoenen] **Insetos: fundamentos da entomologia**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 912.

HOOPE, D. U. *et al.* Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. **Ecological monographs**, v. 75, n. 1, p. 3–35, 2005. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/04-0922>. Acesso em: 11 nov. 2024.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VII - Invertebrados. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 727p. 2018. Acesso em: 09 nov. 2024.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Machado-4/publication/228342037_A_conservacao_do_Cerrado_brasileiro/links/553a78670cf29b5ee4b64c2f/A-conservacao-do-Cerrado-brasileiro.pdf. Acesso em: 09 nov. 2024.

KNYSAK, I.; MARTINS, R. Myriapoda. In: Carlos Alberto Joly, Carlos Eduardo M. Bicudo. (Org.). **Invertebrados Terrestres. Biodiversidade do Estado de São Paulo**. Síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: FAPESP, 1999. Disponível em: <https://agrarias.ufpr.br/marzagao/wp-content/uploads/sites/25/2021/11/miriapodabutanta.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2024.

KÖLLER, W. W.; CASTRO, L. C. S.; ALMEIDA, R. G. de. **Adaptações úteis em uma armadilha de queda**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2017. 8 p. (Comunicado Técnico, 123). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167384/1/Adaptacoes-uteis-em-uma-armadilha-de-queda.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

LEWINSOHN, T.; FREITAS, A.; PRADO, P. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, n. 1, p. 62-69. 2005. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46259276/Conservao_de_invertebrados_terrestres_e_20160605-17435-1fhw1oe-libre.pdf?1465163259=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DConservacao_de_invertebrados_terrestres.pdf&Expires=1732492241&Signature=YYLbvNQ6nx545sIEsIERBnhAx1grOZU1qmxV2IMAL096XnfCROwGwKMgLqSAXyn0-WjyFR3kCEMAESf6aw48VHk0ocO0QiL1KRj5RH4cSf~ECGNNyG13yhk4Nb5y6qcCsPFFREnm87lkIODL1Gn5B5WQxh5Mkii2XUM4YvOaHRmaQiBoKuxo-rm1cOzAhXgRQbdqh9GnlojeLtODaZimJOUxmUIOB6khPa-riNBDvcaP95m094gHBAAzyXy1mZdBnvoLw-kAOyA-WJSGtjmTo2kW5bBKmdFUKNir2PFJNi5ob-NEFc3oA3nd7UX3LvNfGKnX3-WAt00iWBMrjMfvHw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 09 nov. 2024.

LIMA, S. S. *et al.* Diversidade da fauna epígea em diferentes sistemas de manejo no semiárido. **Agrarian**, v. 12, n. 45, p. 328–337, 2019. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/agrarian/article/view/8975/5341>. Acesso em: 09 nov. 2024.

LIMA, J. A. A. **A urbanização afeta negativamente a diversidade de besouros: uma revisão integrativa**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, [S. l.], 2021. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/52657/1/Dissertação_Jessica%20Aparecida%20Alves%20Lima.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

LOPES, A. S.; COX, F. R. A Survey of the Fertility Status of Surface Soils Under “Cerrado” Vegetation in Brazil. **Soil Science Society of America Journal**, v. 41, n. 4, p. 742–747, 1977. Disponível em: <https://acess.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2136/sssaj1977.03615995004100040026x>. Acesso em: 11 nov. 2024.

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, n. 2, 2010.

Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24464>. Acesso em: 09 nov 2024.

MENDES DE SÁ, V. G.; LEITE, G. L. D. **Apostila: Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies (Disciplina Entomologia Básica)**. Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros - MG. 2010. Disponível em: https://halley.adm-serv.ufmg.br/ica/wp-content/uploads/2017/06/Apostila_Entomologia_Basica.pdf.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, vol. 403, 24 fev. 2000. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35002501>. Acesso em: 9 nov. 2024.

OKSANEN, Jari, *et al.* "Package 'vegan'." **Community ecology package**, version 2.6-8 (2024): 1-295.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância. **Embrapa Cerrados**. 2008. p. 26. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/571883/1/bolpd216.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

OLIVEIRA, P. S. Ant-mimicry in some Brazilian salticid and clubionid spiders (Araneae: Salticidae, Glubionidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 33, n. 1, p. 1–15, 1988. Disponível em: https://www2.ib.unicamp.br/profs/pso/PDFS/Oliveira_1988.pdf. Acesso em: 08 nov. 2024.

PERIS, D.; CONDAMINE, F.L. The angiosperm radiation played a dual role in the diversification of insects and insect pollinators. **Nature communications**, v. 15, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-024-44784-4>. Acesso em: 07 nov. 2024.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CONSTANTINO, R.; **Insetos do Brasil, Diversidade e Taxonomia**, 2ª edição. Manaus: Editora INPA. 2024. p. 880. *E-book*. ISBN: 978-65-5633-046-4 Disponível em:

<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/40223>. Acesso em 07 nov. 2024.

RIBEIRO, J. F. WALTER, B. M. T. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. **Fitofisionomias do bioma cerrado**. p. 89-166, 1998. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/554094>. Acesso em: 09 nov. 2024.

RIECHERT, S. E.; LOCKLEY, T. Spiders as biological control agents. **Annual Review of Entomology**, v. 29, n. 1, p. 299–320, 1984. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/234150014_Spiders_as_Biological_Control_Agents#:~:text=Some%20are%20polyphagous%20and%20carnivorous,%2C%202019\).%20...](https://www.researchgate.net/publication/234150014_Spiders_as_Biological_Control_Agents#:~:text=Some%20are%20polyphagous%20and%20carnivorous,%2C%202019).%20...) . Acesso em: 8 nov. 2024

RODRIGUES, K. M. *et al.* Funis de Berlese-Tüllgren modificados utilizados para amostragem de Macroartrópodes de solo. Circular técnica 22. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. p. 6. 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/35546/1/cit022.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

SADCERRADO. **Infográfico**. Disponível em: <https://sadcerrado.ipam.org.br/#About>. Acesso em: 09 nov. 2024.

SANTOS, D. P., *et al.* Caracterização da macrofauna edáfica em sistemas de produção de grãos no Sudoeste do Piauí. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1466–1475, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Q6mnLfkvdt3B7YBC7TSFQsH/>. Acesso em: 09 nov. 2024.

SÃO PAULO (ESTADO). Resolução SMA 37. **Dispõe sobre os procedimentos preparatórios para a criação do Mosaico de Unidades de Conservação do Cerrado Paulista, que abrange, entre outros, o Refúgio de Vida Silvestre Aimorés**. São Paulo: Diário Oficial do Estado de São Paulo – Meio Ambiente, 04 de abril de 2018.

SCHMIDT, F. A.; DIEHL, E. What is the Effect of Soil Use on Ant Communities? **Neotropical Entomology**, Londrina, n. 37, p.381-388, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/JwWWWCF3RkmhY6y5JSHLbNk/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SER – SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION. **Society for Ecological Restoration International's primer of ecological restoration**. 2004. Disponível em: https://cdn.ymaws.com/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/SER_Primer/ser-primer-portuguese.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

SILVA, A. da. **Insetos edáficos em diferentes estágios sucessionais da floresta ombrófila densa montana, Orleans, SC**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, [S. l.], 2012. Disponível em: <http://200.18.15.28/bitstream/1/1411/1/Alexandre%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SILVA, A. L. L. *et al.* Changes in functional diversity of aquatic invertebrates across urbanization levels in a coastal island, Brazil. **Hidrobiologia**, v. 581, p. 2731-2748, 28 fev. 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-024-05490-w>. Acesso em: 9 nov. 2024.

SOUZA, T. M. M. R. de. **Resposta da fauna de insetos associados à serrapilheira em relação há diferentes estágios de recuperação no Cerrado**. 2023. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/retrieve/31a5d0c8-c661-42b1-b2a3-516c3cdd1d74/Dissertação%20-%20Thalita.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2024.

TOWNSEND, C. R.; HILDREW, A. G. Species traits in relation to a habitat templet for river systems. **Freshwater biology**, v. 31, n. 3, p. 265–275, 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229576676_Species_traits_in_relation_to_a_habitat_templet_for_river_systems. Acesso em: 12 nov. 2024.

VASCONCELOS, H. L. Respostas das formigas a fragmentação florestal. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.12, n. 32, p.95-98, 1998. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr32/cap08.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

VIANI, R. A. G. *et al.* CERRADO: Avanços e desafios à restauração da savana mais biodiversa do mundo. **Guia Universitário de Informações Ambientais**, v. 3, n. 1, p. 34-36,

2022. Disponível em: <https://www.revistaguia.ufscar.br/index.php/guia/article/view/72/66>. Acesso em: 14 nov. 2024.

WILSON, J. K. Guilds, Functional Types and Ecological Groups. **Oikos**, v. 86, n. 3, p. 507-22. 1999. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/pdf/3546655.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K.; ROVEDDER, A. P. Soilborne insects as indicators of environmental quality. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n. 1, p. 60–71, 2005. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5405/3607>. Acesso em: 17 nov. 2024.

WEISER, V. de L. **Árvores, arbustos e trepadeiras do cerradão do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP**. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2007. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=486725&tipoMidia=0>. Acesso em: 12 nov. 2024.

Wickham, H. **Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag: Nova York. ISBN: 978-3-319-24277-4, 2016. Disponível em: <https://ggplot2.tidyverse.org>. Acesso em: 20 nov. 2024

ANEXOS:

Anexo 1. Tabela relacionando os grupos taxonômicos com os grupos funcionais

Grupo funcional	Grupo taxonômico
Detritívoros	Coleoptera
	Coleoptera - Elateridae
	Coleoptera - Nitidulidae
	Diptera - Brachycera
	Psocoptera - Psocomorpha
	Larvas N/ID
	Blatodea - Blattaria
Galhadores	Diptera - Cecidomyiidae
Generalistas	Hymenoptera - Formicidae
Fitófagos	Coleoptera - Curculionidae
	Diptera - Nematocera
	Hemiptera - Pentatomomorpha
	Hemiptera - Auchenorrhyncha
	Thysanoptera
Herbívoros	Orthoptera - Procospiidae
	Orthoptera - Caelifera
	Lepidoptera (larva)
Nectarívoros	Lepidoptera (adulto)
	Hymenoptera - Anthophila
Parasitas	Hymenoptera - Drynidae
Parasitoides	Hymenoptera - Stephanoidea
	Hymenoptera - Evanidae
	Hymenoptera - Scelionidae
Predadores	Araneae
	Opiliones
	Pseudoscorpionida
	Acarina
	Coleoptera - Staphylinidae
	Coleoptera - Carabidae
	Dermaptera
	Hymenoptera - Apocrita
	Neuroptera (larva)
	Mantodea

Fonte: Autoral, 2025

Anexo 2. Tabela de animais encontrados no *pitfall*

Identificação	Fazendinha	Clareira
Araneae	57	42
Opiliones	1	8
Pseudoscorpionida	1	0
Acarina	0	1
Coleoptera	1	0
Dermaptera	0	1
Coleoptera - Curculionidae	0	2
Diptera - Cecidomyiidae	27	5
Diptera - Brachycera	3	1
Diptera - Nematocera	16	9
Hymenoptera - Formicidae	581	33
Hemiptera - Pentatomomorpha	26	9
Hemiptera - Auchenorrhyncha	0	9
Orthoptera - Procospiidae	1	0
Orthoptera - Caelifera	1	0
Psocoptera - Psocomorpha	0	14
Neuroptera (larva)	1	0
Lepidoptera (larvas)	1	2
Lepidoptera (adulto)	0	1
Mantodea	1	0
Larvas N/ID	2	0
Blatodea - Blattaria	0	1

Fonte: Autoral, 2024

Anexo 3. Tabela de animais encontrados no funil de Berlese

Identificação	Fazendinha	Clareira
Araneae	4	5
Opiliones	0	3
Coleoptera	13	2
Coleoptera - Staphylinidae	3	8
Coleoptera - Elateridae	1	1
Coleoptera - Carabidae	0	2
Coleoptera - Nitidulidae	0	1
Coleoptera - Curculionidae	0	1
Diptera - Cecidomyiidae	49	75
Diptera - Brachycera	21	24
Diptera - Nematocera	2	7
Hymenoptera - Formicidae	3	2
Hemiptera - Pentatomomorpha	3	11
Hemiptera - Auchenorrhyncha	4	2
Hymenoptera - Stephanoidea	1	0
Psocoptera - Psocomorpha	32	32
Thysanoptera	1	1
Hymenoptera - Evanidae	1	0
Hymenoptera - Apocrita	1	1
Hymenoptera - Anthophila	0	1
Hymenoptera - Drynidae	0	1
Lepidoptera (adulto)	1	0
Larvas N/ID	0	3
Hymenoptera - Scelionidae	0	1
Blatodea - Blattaria	0	2

Fonte: Autoral, 2024