UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

ANIZIO CARLOS LEITE NETTO

COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

ALEGRE

ESPÍRITO SANTO

2026

ANIZIO CARLOS LEITE NETTO

COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Hugo José Gonçalves dos Santos Junior

ALEGRE

ESPÍRITO SANTO

2026

ANIZIO CARLOS LEITE NETTO

COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 23/06/2026

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Hugo José Gonçalves do Santos Junior

Universidade Federal do Espírito Santo

Orientador

_____

Dr. Leonardo Mardgan

Universidade Federal do Espírito Santo

_____

Me. Stella Arndt

Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder saúde, força, sabedoria e perseverança para superar os desafios encontrados ao longo desta jornada acadêmica e alcançar mais esta conquista.

Aos meus pais, Graziela Diniz Leite Resende e Luciano Resende da Silva, expresso minha gratidão por todo amor, dedicação, incentivo e apoio incondicional. Obrigado por sempre acreditarem em mim, por serem minha base e meu exemplo de determinação, e por me proporcionarem as condições necessárias para chegar até aqui.

A todos os familiares, que de alguma forma contribuíram para minha formação pessoal e acadêmica, oferecendo apoio, carinho e incentivo ao longo dos anos. Sou grato por toda a confiança depositada em mim e por fazerem parte desta conquista.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Hugo José Gonçalves do Santos Junior, pela orientação, paciência, disponibilidade e pelos ensinamentos compartilhados durante minha graduação e realização deste trabalho. Sua contribuição foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa e para meu crescimento acadêmico.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Leonardo Mardgan e Me. Stella Arndt, por aceitarem o convite para participar desta etapa tão importante da minha formação e pelas valiosas contribuições que agregaram qualidade a este trabalho.

Por fim, agradeço a todos de forma direta ou indireta, que contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal, especialmente aos amigos e colegas que compartilharam comigo os desafios, experiências e bons momentos, tornando essa caminhada mais leve, deixo meu sincero agradecimento. Esta conquista representa não apenas o encerramento de uma etapa, mas também o início de novos desafios e oportunidades.

RESUMO

As coleções entomológicas representam um dos principais instrumentos para o conhecimento da biodiversidade, pois reúnem, organizam e preservam exemplares que subsidiam estudos taxonômicos, ecológicos e educacionais. No contexto acadêmico, essas coleções também assumem papel formativo, ao possibilitar que estudantes desenvolvam habilidades de coleta, triagem, identificação e sistematização de dados biológicos. Diante disso, este trabalho analisa a importância das coleções entomológicas para o estudo da diversidade de insetos, com base em caixas entomológicas elaboradas por discentes da disciplina de Entomologia Básica da Universidade Federal do Espírito Santo. A pesquisa caracteriza-se como quantitativa e descritiva, fundamentada na análise de exemplares identificados em nível de ordem e de família. O estudo enfatiza a diversidade taxonômica presente nas coleções, bem como a frequência e a constância dos grupos registrados, destacando a relevância das ordens Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera e Hymenoptera. As coleções permitem visualizar padrões de diversidade, compreender a representatividade dos diferentes táxons e reconhecer o valor científico e didático desses acervos. Além disso, o trabalho evidencia que coleções entomológicas contribuem para a formação acadêmica, o fortalecimento de museus universitários e a consolidação de bases de dados essenciais ao conhecimento da biodiversidade. Assim, as coleções configuram-se como ferramentas fundamentais para o estudo da diversidade entomológica, promovendo a integração entre ensino, pesquisa e preservação científica.

Palavras-chave: entomologia; diversidade; coleção; museu.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS vii

LISTA DE FIGURAS viii

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 Objetivos 2

1.1.1 Objetivo Geral 2

1.1.2 Objetivos específicos 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO 3

2.1 Diversidade de insetos e estudos entomológicos 4

2.2 Coleções entomológicas como base para o conhecimento científico 4

2.3 Museus, coleções e formação científica em entomologia 6

3 MATERIAL E MÉTODOS 8

3.1 Caracterização do estudo e local da pesquisa, Triagem e identificação taxonômica 8

3.2 Triagem e identificação taxonômica, organização, tratamento e análise dos dados 10

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 14

4.1 Parâmetros de análise: frequência e constância 14

4.2 Riqueza geral e estrutura dos registros 15

4.3 Análise das famílias mais representativas e implicações ecológicas 16

4.4 Análise da representatividade e dominância das famílias 19

4.5 Famílias intermediárias e raras: o bloco das "Outras famílias" 21

4.6 Análise da estabilidade e constância taxonômica 23

4.7 Síntese estatística: estratificação da entomofauna em quatro camadas 27

4.8 Grupos funcionais e expressão numérica nas frequências 27

4.9 Dimensão científica e formativa das coleções 28

5 CONCLUSÃO 30

6 REFERÊNCIAS 31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição taxonômica, frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR%) das famílias de insetos identificadas nas coleções entomológicas discentes (N = 1.294 registros) 17

Tabela 2. Frequência absoluta (nº de registos) e frequência relativa (%) das famílias de insetos amostradas. As 20 famílias mais representativas são apresentadas individualmente e as demais agrupadas em “Outras famílias”. Nº total = 1294 registros. 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Caixas entomológicas utilizadas para a preservação e organização de insetos no laboratório de microscopia.....8
Figura 2. Exemplo de caixa entomológica entregue por aluno.....10
Figura 3. Fluxograma com as fases metodológicas realizadas no trabalho.....11
Figura 4. Inseto da ordem Hemiptera observado sob estereomicroscópio.....12
Figura 5. Predominância das ordens Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera e Hymenoptera.....15
Figura 6. Frequência absoluta (nº de registos) e frequência relativa (%) das famílias de insetos amostradas. Todas as famílias são apresentadas individualmente e as demais agrupadas em "Outras famílias".....20
Figura 7. Frequência absoluta (FA) e frequência realtiva (FR%) das principais famílias de insetos registradas nas coleções entomológicas.....21
Figura 8. Frequência absoluta (FA) e frequência realtiva (FR%) das 20 famílias de insetos mais representativas registradas nas coleções entomológicas.....25

1 INTRODUÇÃO

Os insetos formam o grupo de animais mais diversos do planeta e ocupam quase todos os ambientes terrestres. Eles desempenham funções ecológicas vitais, como a polinização de plantações, a decomposição de matéria orgânica e o controle natural de pragas. Compreender essa diversidade é fundamental para o avanço das ciências biológicas e para a manutenção dos ecossistemas (Xu e Zhang, 2025).

Em sistemas de produção agropecuária, a presença de insetos serve como um indicador da qualidade ambiental. Por exemplo, estudos em pastagens e sistemas silvopastoris mostram que a diversidade de grupos como polinizadores e inimigos naturais responde diretamente ao tipo de manejo adotado (Kinneen *et al.*, 2024). Assim, o conhecimento taxonômico (identificação de grupos) torna-se uma competência estratégica para profissionais de Agronomia, Zootecnia e Engenharia Florestal, permitindo o desenho de sistemas de produção mais sustentáveis e o manejo integrado de pragas.

Nesse cenário, as coleções entomológicas são ferramentas essenciais. Elas funcionam como museus de biodiversidade, preservando exemplares que servem de base para pesquisas científicas, identificação de espécies e monitoramento de mudanças ambientais ao longo do tempo (Garner *et al*., 2024). No ambiente universitário, essas coleções ganham um papel didático especial: ao elaborarem suas próprias "caixas entomológicas", os estudantes praticam a coleta, a triagem e a identificação de insetos, unindo a teoria da sala de aula à prática de campo.

Apesar da importância educativa e científica, ainda são raros os estudos que avaliam de forma organizada a diversidade contida nessas coleções produzidas por estudantes (Lucky; Branham e Atchison, 2019). Surge, então, a necessidade de investigar: como as coleções elaboradas em ambiente acadêmico refletem a diversidade taxonômica de insetos. A análise desse material permite reconhecer o potencial das atividades discentes para o fortalecimento de museus universitários e para a preservação do conhecimento sobre a fauna regional.

Este trabalho delimita-se à análise de caixas entomológicas confeccionadas por estudantes dos cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e Zootecnia do CCAE/UFES, durante a disciplina de Entomologia Básica. O objetivo é transformar esse material didático em dados científicos que ajudem a entender a composição da entomofauna local.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Quantificar e avaliar a diversidade taxonômica das coleções entomológicas elaboradas por discentes da disciplina de Entomologia Básica ofertada pelo Departamento de Agronomia do CCAE/UFES-Alegre.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar os exemplares das coleções discentes em nível de ordem e família;
- Determinar a frequência e a constância das famílias de insetos presentes no acervo para identificar os grupos mais representativos;
- Avaliar o potencial dessas coleções como fonte de dados para o inventário da biodiversidade regional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As coleções entomológicas, vinculadas a museus, universidades e centros de pesquisa, representam estruturas fundamentais para a produção e conservação do conhecimento científico sobre os insetos. Esses espaços reúnem exemplares provenientes de diferentes regiões e ambientes, organizados segundo critérios taxonômicos que permitem o acesso sistemático à biodiversidade. Ao integrar preservação, pesquisa e educação, museus e coleções tornam-se ambientes estratégicos para o estudo da diversidade entomológica e para a formação de profissionais nas áreas biológicas (Ferreira; Prado e Seripierri, 2016).

A vasta diversidade de insetos, que se manifesta em múltiplas formas e funções ecológicas, exige abordagens de estudo complexas que encontram nas coleções entomológicas a base material e documental indispensável para a sua compreensão e conservação. Os insetos compõem o grupo de organismos mais diverso do planeta, apresentando ampla variação morfológica, ecológica e comportamental. Essa diversidade reflete-se na multiplicidade de ordens, famílias e espécies, bem como nas diferentes funções ecológicas exercidas nos ecossistemas. O estudo entomológico, portanto, exige abordagens que articulem inventários, análises faunísticas e sistemas de classificação, os quais encontram nas coleções científicas sua principal base material e documental (Rafael; Aguiar e Amorim, 2009).

Nesse contexto, as coleções entomológicas não se limitam ao armazenamento de espécimes, mas configuram-se como centros ativos de produção de dados, validação científica e construção de referenciais taxonômicos. A partir delas, tornam-se possíveis revisões sistemáticas, estudos comparativos, análises de distribuição geográfica e investigações sobre padrões de diversidade (Brandão *et al*., 2021). Assim, o referencial teórico deste trabalho aborda a diversidade de insetos, a relevância das coleções entomológicas e o papel dos museus no desenvolvimento da entomologia.

2.1 Diversidade de insetos e estudos entomológicos

A enorme diversidade de insetos é um dos pilares da biodiversidade global, manifestando-se em uma vasta variedade de formas, tamanhos e comportamentos que permitem a esses animais ocupar quase todos os ecossistemas (Rodrigues *et al*., 2010). Mais do que uma simples contagem de espécies, o estudo dessa diversidade busca compreender a "heterogeneidade funcional" do grupo, ou seja, como os insetos desempenham papéis vitais como a polinização, a dispersão de sementes, o controle de pragas e a decomposição de matéria orgânica (Costa *et al*., 2025).

Para mapear esses padrões, a entomologia contemporânea utiliza levantamentos e inventários que identificam a composição e a abundância das comunidades em diferentes ambientes (Almeida; Stefanello e Hamada, 2019). Em estudos iniciais ou em larga escala, a identificação em níveis taxonômicos superiores, como ordens e famílias, constitui uma etapa fundamental para caracterizar a estrutura básica das comunidades e permitir comparações entre diferentes regiões e biomas (Paluch *et al*., 2016). Esses dados são estratégicos para entender como as populações de insetos respondem a mudanças climáticas ou impactos causados pelo homem (Marinoni e Ganho, 2006).

Nesse contexto, a integração entre o trabalho de campo e os registros preservados em coleções científicas torna-se indispensável (Evangelista *et al*., 2021). Os acervos funcionam como repositórios permanentes de biodiversidade, permitindo identificar grupos dominantes, áreas de alta riqueza e espécies raras que muitas vezes escapam de métodos de coleta convencionais (Evangelista *et al*., 2021). Assim, o conhecimento entomológico avança ao transformar exemplares coletados em informações científicas que ajudam a monitorar a saúde dos ecossistemas ao longo do tempo.

2.2 Coleções entomológicas como base para o conhecimento científico

As coleções entomológicas configuram-se como estruturas centrais para o desenvolvimento da entomologia, pois concentram material biológico organizado, identificado e preservado, que serve de referência para pesquisas taxonômicas,

ecológicas e biogeográficas. Esses acervos reúnem exemplares coletados em diferentes períodos e localidades, permitindo análises comparativas que ampliam a compreensão da diversidade e da distribuição dos insetos (Ferreira; Prado e Seripierri, 2016).

O valor científico das coleções está diretamente associado à possibilidade de armazenamento permanente de espécimes-testemunho, que podem ser reexaminados à luz de novos métodos, hipóteses e tecnologias. Dessa forma, os acervos entomológicos não se limitam ao passado, mas mantêm-se como fontes ativas de dados, capazes de sustentar revisões sistemáticas, descrições de novos táxons e estudos evolutivos (Maia e Villagra, 2017).

As coleções também desempenham papel essencial na validação científica, pois garantem a rastreabilidade das identificações e a reprodutibilidade das pesquisas. A presença de exemplares corretamente depositados em acervos institucionais assegura que resultados possam ser conferidos, comparados e reinterpretados, fortalecendo a confiabilidade dos estudos entomológicos (Machado *et al*., 2023).

Além disso, os acervos entomológicos contribuem significativamente para o conhecimento da fauna regional e nacional, uma vez que concentram registros históricos e contemporâneos da diversidade de insetos. Esses registros permitem mapear padrões de ocorrência, reconhecer ampliações de distribuição geográfica e documentar variações na composição das comunidades ao longo do tempo (Ledo; Barros e Pujol-Luz, 2012; Rodrigues *et al*., 2010).

A organização taxonômica das coleções favorece a construção de bases de dados robustas, que subsidiam inventários, checklists e estudos faunísticos. A sistematização do material depositado possibilita o acesso rápido às informações, otimizando pesquisas e fortalecendo a integração entre instituições científicas (Mello-Patiu; Silva e Vairo, 2017).

Nesse contexto, as coleções entomológicas assumem papel estratégico para o estudo da biodiversidade, pois concentram evidências materiais da diversidade biológica. A partir delas, torna-se possível reconhecer padrões taxonômicos, identificar grupos dominantes e compreender a representatividade dos diferentes táxons nos

ambientes estudados (Oliveira, 2021).

Outro aspecto relevante diz respeito ao papel das coleções como suporte para pesquisas interdisciplinares, incluindo estudos genéticos, ecológicos e biogeográficos. O material depositado permite integrar dados morfológicos e moleculares, ampliando as possibilidades analíticas e fortalecendo a produção de conhecimento científico sobre insetos (Machado *et al*., 2023).

Dessa forma, as coleções entomológicas consolidam-se como acervos científicos indispensáveis, que sustentam a produção do conhecimento, a formação de especialistas e a preservação da memória biológica. Sua importância transcende o caráter expositivo, posicionando-se como alicerces do avanço científico em entomologia (Leivas; Bicho e Dégallier, 2024).

2.3 Museus, coleções e formação científica em entomologia

Os museus e coleções entomológicas constituem ambientes privilegiados para a integração entre pesquisa, ensino e preservação científica. Ao reunir acervos organizados e acessíveis, essas instituições viabilizam a produção contínua de conhecimento sobre a diversidade de insetos, além de promoverem a difusão científica e a formação de novos pesquisadores. Nesse contexto, os museus deixam de ser apenas espaços expositivos e assumem papel ativo na consolidação da entomologia como campo científico (Costa *et al*., 2008).

No âmbito acadêmico, as coleções favorecem o desenvolvimento de práticas formativas que articulam teoria e aprendizado. A participação de estudantes em atividades de coleta, montagem e identificação de insetos contribui para a construção de habilidades técnicas e analíticas. Esse processo amplia a compreensão sobre diversidade, organização taxonômica e padrões morfológicos dos insetos (Brandão *et al*., 2021).

Além da dimensão didática, o envolvimento discente contribui diretamente para o fortalecimento dos acervos institucionais. Ao incorporar materiais provenientes de atividades acadêmicas, os museus diversificam seus registros e aumentam a

representatividade da fauna regional, o que favorece o intercâmbio de informações entre pesquisadores. Esses registros funcionam como uma "memória biológica" da região, permitindo que cientistas compreendam alterações na composição das comunidades de insetos ao longo do tempo por meio de estudos comparativos (Ferreira; Prado e Seripierri, 2016).

Os acervos também desempenham papel relevante na preservação da memória biológica, ao manterem registros históricos da biodiversidade. Esses registros permitem análises temporais da fauna, possibilitando compreender alterações na composição das comunidades entomológicas e contribuindo para estudos comparativos de longo prazo (Ledo; Barros e Pujol-Luz, 2012).

Portanto, a formação científica mediada por coleções incentiva uma postura investigativa no aluno, que passa a enxergar o inseto como parte integrante de sistemas ecológicos e taxonômicos complexos(Ganho; Marinoni, 2005). Valorizar esses espaços e garantir sua manutenção sistemática nas instituições de ensino superior é um passo decisivo para a consolidação da cultura científica e para a continuidade de pesquisas sobre a diversidade entomológica regional (Leivas; Bicho e Dégallier, 2024; (Lourenço-de-oliveira e Lourenço, 2023).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do estudo e local da pesquisa, Triagem e identificação taxonômica

O estudo foi conduzido no Museu de Entomologia do NUDEMAFI, localizado no CCAE/UFES, em Alegre-ES, ambiente que providenciou o suporte técnico e os equipamentos de microscopia necessários para a triagem e identificação do material (figura 1). Esta pesquisa envolveu um levantamento de campo com abordagem quantitativa e descritiva, fundamentada na análise de coleções entomológicas elaboradas por discentes da disciplina de Entomologia Básica.

Figura 1 – Caixas entomológicas utilizadas para a preservação e organização de insetos no laboratório de microscopia.

Fonte: O autor (2026).

As atividades ocorreram no semestre letivo de 2024/2, contando com a participação de 59 discentes dos cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e Zootecnia. Conforme solicitado pela banca para maior clareza metodológica, a distribuição dos alunos por curso e turma foi a seguinte:

- Agronomia: Turma 1 (n = 20) e Turma 2 (n = 17);
- Engenharia Florestal: Turma 1 (n = 8) e Turma 2 (n = 14);

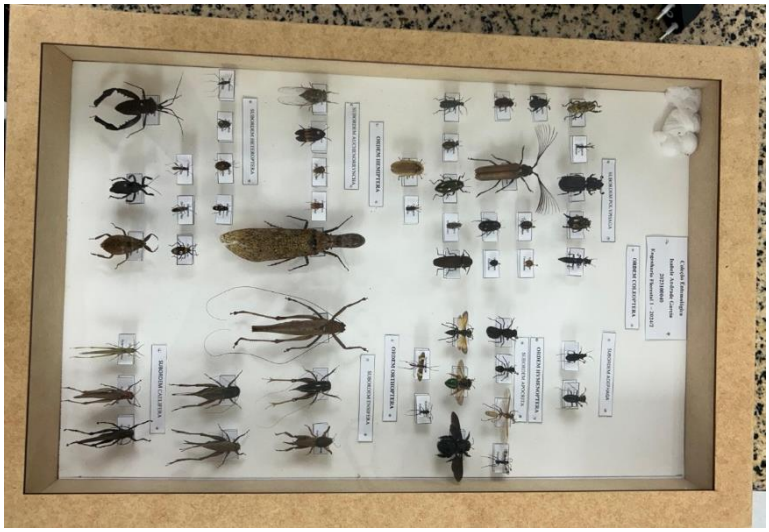
- Zootecnia: Turma 1 (n = 3)

Cada estudante foi instruído a confeccionar uma caixa entomológica contendo, no mínimo, 42 insetos, seguindo critérios técnicos de coleta e montagem. Ao final do período, foram entregues 43 caixas, das quais 41 foram consideradas válidas para esta pesquisa. Duas coleções foram descartadas por não apresentarem identificação nominal, o que impediu a rastreabilidade dos dados. Assim, o acervo final analisado reuniu exemplares que serviram de base para a interpretação da diversidade regional.

A investigação fundamentou-se em caixas entomológicas elaboradas por estudantes regularmente matriculados nos cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e Zootecnia, no semestre letivo de 2024/2. Participaram da atividade 59 discentes, distribuídos em quatro turmas: Agronomia – Turma 1 (n = 20), Agronomia – Turma 2 (n = 17), Engenharia Florestal – Turma 1 (n = 8) e Engenharia Florestal – Turma 2 (n = 14). Cada estudante foi orientado, no âmbito da disciplina, a confeccionar uma caixa entomológica contendo, no mínimo, 42 insetos, obedecendo aos critérios técnicos estabelecidos para a atividade.

Ao final do período letivo, foram entregues 41 caixas entomológicas consideradas válidas para análise. Duas caixas foram desconsideradas por não apresentarem identificação nominal, o que impossibilitou o vínculo com os respectivos discentes e a rastreabilidade das informações associadas às coletas. Assim, a amostra do estudo foi composta pelas caixas devidamente identificadas e em condições adequadas de conservação. As caixas entomológicas (figura 2) elaboradas pelos discentes reuniram os exemplares coletados e organizados conforme critérios técnicos, constituindo a base material para a realização do estudo. Esses registros possibilitaram uma abordagem exploratória da diversidade entomológica associada aos locais de coleta, ampliando o potencial interpretativo dos dados obtidos.

Figura 2 – Exemplo de caixa entomológica entregue por aluno.



Fonte: O autor (2026).

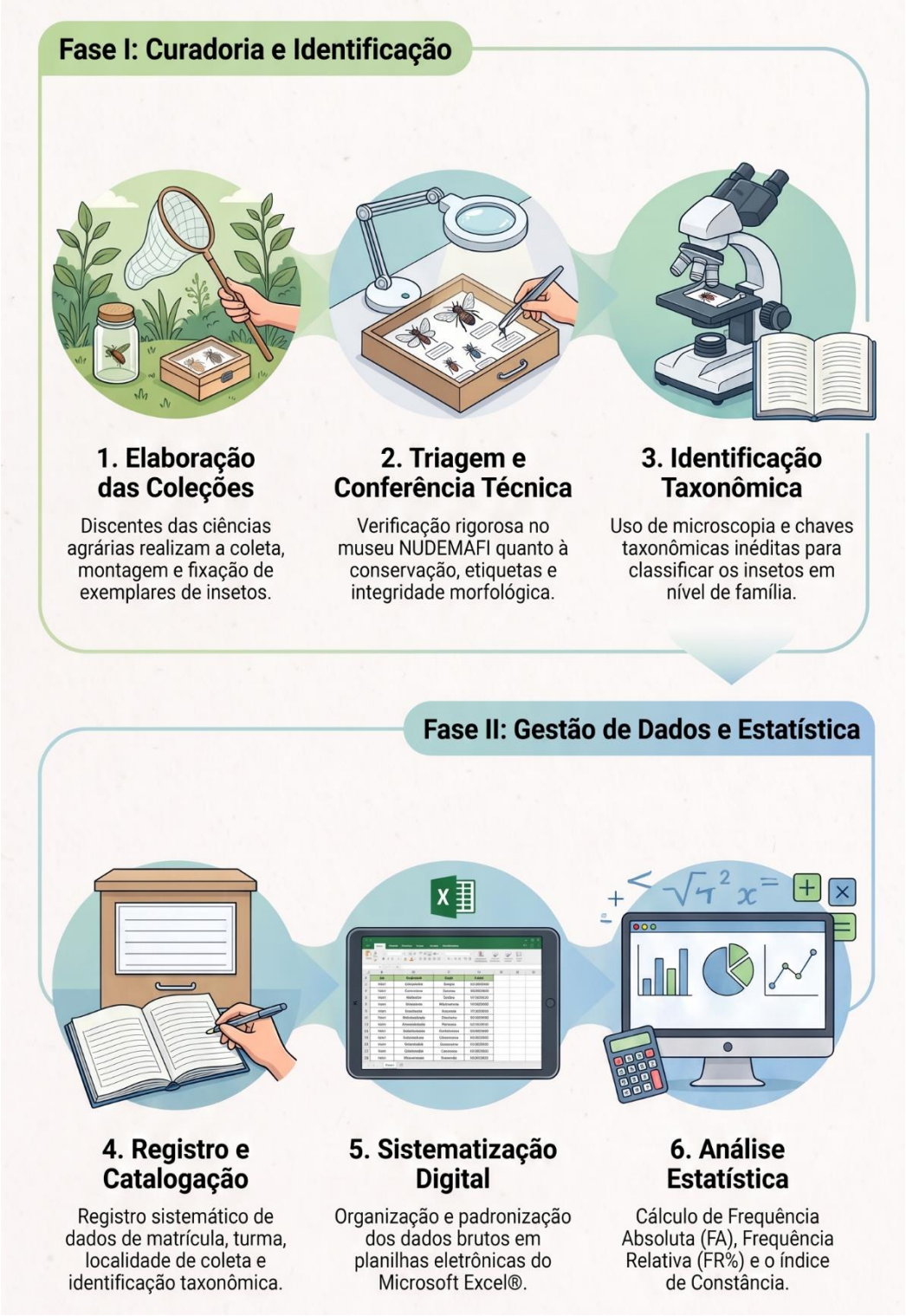
3.2 Triagem e identificação taxonômica, organização, tratamento e análise dos dados

A triagem dos exemplares foi realizada no Museu de Entomologia do NUDEMAFI, contando com a supervisão docente e o suporte da monitoria da disciplina. Inicialmente, cada caixa entomológica passou por uma conferência técnica para avaliar o estado de conservação dos insetos, a integridade das etiquetas e a fixação adequada dos espécimes.

Para a identificação, os insetos foram analisados em nível de ordem e família, utilizando-se lupas e estereomicroscópios para a observação de estruturas morfológicas diagnósticas. O processo de identificação foi guiado por uma chave taxonômica inédita, elaborada pelo Prof. Dr. Hugo José Gonçalves dos Santos Junior, docente responsável pela disciplina, a qual foi devidamente incluída nas referências bibliográficas deste trabalho.

Para facilitar a visualização do rigor metodológico aplicado, os procedimentos de triagem e identificação foram organizados em um fluxograma de etapas, garantindo que todos os exemplares passassem pelos mesmos critérios de avaliação e padronização.

Figura 3. Fluxograma com as fases metodológicas realizadas no trabalho



Fonte: O autor (2026).

Etapas da fase 1:

1. Elaboração das Coleções: Coleta e montagem de insetos pelos discentes dos cursos de Agronomia, Engenharia Florestal e Zootecnia (mínimo de 42 exemplares por caixa).
2. Triagem e Conferência Técnica: Verificação no Museu de Entomologia (NUDEMAFI) quanto ao estado de conservação, fixação adequada e integridade das etiquetas.
3. Identificação Taxonômica: Classificação dos exemplares em nível de ordem e família, utilizando estereomicroscópios e a chave taxonômica do Prof. Hugo Junior.

Figura 4 – Inseto da ordem Hemiptera observado sob estereomicroscópio.

Fonte: O autor (2026).

Etapas da fase 2:

4. Registro de Dados: Catalogação sistemática de informações como número de matrícula, turma, taxonomia e município de coleta.
5. Sistematização Digital: Organização de todos os registros em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel®).

6. Análise Estatística: Tratamento quantitativo para cálculo de Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR%) e Constância das famílias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Parâmetros de análise: frequência e constância

A partir da análise das 41 caixas entomológicas, constatou-se um volume total de 1.294 registros individuais, distribuídos em 74 famílias de insetos. Conforme apresentado na Tabela 1 (que detalha a composição completa do acervo), verificou-se o predomínio das ordens Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Orthoptera.

Identificou-se que o volume taxonômico obtido é altamente expressivo quando comparado a inventários realizados com métodos de coleta padronizados. Enquanto Oliveira *et al*. (2021) levantaram 41 famílias de Coleoptera ao longo de um ciclo anual completo, o presente estudo contabilizou 74 famílias de ordens diversas em apenas um semestre letivo. Essa magnitude evidencia que o esforço de coleta ativa realizado pelos discentes é superior à eficiência de armadilhas passivas para capturar uma ampla gama de táxons em curto período de tempo.

Observou-se uma proximidade técnica entre este inventário discente e acervos consolidados, como o da Coleção Entomológica do CCT (Centro de Coleções Taxonômicas) da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais). Essa semelhança demonstra que as atividades de campo estruturadas na disciplina de Entomologia Básica funcionam como uma importante "memória biológica" regional, sendo capazes de revelar registros que muitas vezes transcendem o propósito puramente didático.

Ao interpretar a estrutura dos registros, notou-se um equilíbrio entre o bloco das famílias dominantes e o grupo denominado "Outras famílias" (que reúne 54 famílias e 48,7% dos registros). Verificou-se que essa distribuição, onde a diversidade não está concentrada apenas no topo do ranking, indica que os ambientes amostrados pelos estudantes apresentavam heterogeneidade suficiente para sustentar diferentes guildas funcionais.

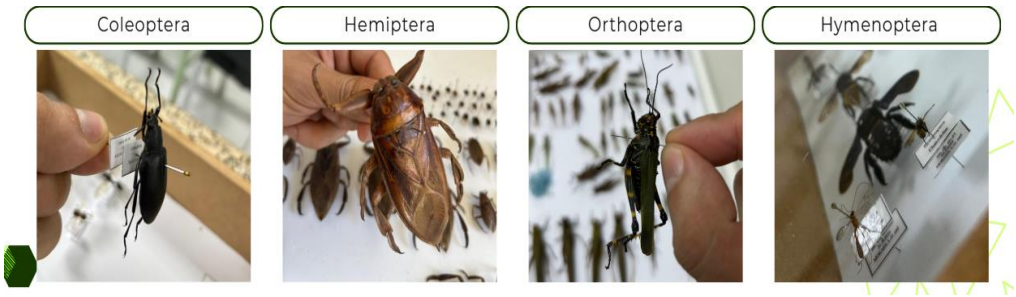
Constatou-se, por fim, que a inclusão de registros de famílias de "baixa detectabilidade" (como Passalidae e Belostomatidae) valida a estratégia metodológica da busca ativa. Diferente de levantamentos terrestres convencionais, onde esses grupos

são sub-representados, o esforço discente em micro-habitats específicos (como troncos em decomposição e corpos d'água) permitiu uma cobertura ambiental que amplia o valor científico do inventário para além dos habitats mais acessíveis.

4.2 Riqueza geral e estrutura dos registros

A partir da análise das 41 caixas entomológicas, constatou-se a produção de 1.294 registros individuais, distribuídos em 74 famílias de insetos, com predominância das ordens Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera e Hymenoptera (figura 4). Verificou-se que esse volume taxonômico é altamente expressivo para um inventário de base didática realizado em apenas um semestre letivo. Para dimensionar essa importância, notou-se que Oliveira *et al*. (2021) identificaram 41 famílias trabalhando exclusivamente com a ordem Coleoptera durante um ciclo anual completo no Cerrado; em contraste, o esforço discente no CCAE/UFES alcançou quase o dobro de famílias totais em uma fração do tempo.

Figura 5. Predominância das ordens Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera e Hymenoptera.



Fonte: O autor (2026).

Identificou-se uma forte proximidade técnica entre este acervo discente e coleções consolidadas, como o acervo tipo da Coleção Entomológica do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT) da UFMG. De acordo com Lima, Andrade e Haseyama (2024), essa semelhança evidencia que as atividades de campo estruturadas na disciplina refletem com fidelidade a eficiência de levantamentos profissionais, transformando o material acadêmico em uma "memória biológica" regional de valor científico.

Ao interpretar a distribuição dos registros, observou-se o padrão de dominância

concentrada descrito por Marinoni e Ganho (2006) para o Bioma Araucária, onde poucas famílias concentram a maioria dos indivíduos. No presente estudo, as cinco famílias mais frequentes Cerambycidae (FA = 39), Scarabaeidae, Formicidae, Vespidae e Cicadidae (FA = 38 cada) reuniram 191 registros, ou 14,8% do total. Constatou-se que a liderança de Cerambycidae pode ser explicada pela grande visibilidade dos adultos, que possuem antenas longas e corpo robusto, facilitando a captura por coletores em formação.

Notou-se que a presença de famílias com apenas um registro (FA = 1), como Silphidae e Histeridae, não deve ser vista como um dado isolado, mas como uma prova da versatilidade dos métodos de coleta praticados pelos alunos. Como argumentado por Leivas, Bicho e Dégallier (2024), grupos crípticos ou necrófagos raramente aparecem em armadilhas convencionais, mas são detectados pela busca ativa em micro-habitats específicos, como serapilheira e troncos em decomposição. Portanto, a detecção dessas famílias raras nas coleções discentes sinaliza uma cobertura ambiental que supera inventários padronizados, conferindo às caixas um valor taxonômico independente de sua finalidade didática inicial.

4.3 Análise das famílias mais representativas e implicações ecológicas

A Tabela 1 ordena as 74 famílias de forma decrescente, exibindo simultaneamente a FA no eixo esquerdo e a FR% no eixo direito. Verificou-se que as primeiras 20 famílias acumulam uma Frequência Absoluta (FA) superior a 22 registros cada, enquanto, a partir da 40ª posição, ocorre um declínio abrupto para valores inferiores a 10 registros. Esse perfil é compatível com distribuições lognormais de abundância em inventários de biodiversidade (Ganho e Marinoni, 2005), indica que o esforço amostral foi suficiente para capturar os grupos dominantes. Entre as dez famílias de maior FA, os valores de FR oscilam apenas entre 2,7% e 3,0%, configurando um bloco numericamente homogêneo no qual pequenas diferenças em FA produzem variações proporcionais mínimas dentro do total de 1.294 registros.

Tabela 1. Composição taxonômica, frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR%) das famílias de insetos identificadas nas coleções entomológicas discentes (N = 1.294 registros)

	Famílias	FA (nº de registros)	FR (%)
1	Bruchidae	1	0,1
2	Bostrichidae	1	0,1
3	Aphrophoridae	1	0,1
4	Anthocoridae	1	0,1
5	Silphidae	1	0,1
6	Limexilidae	1	0,1
7	Scutelleridae	1	0,1
8	Melyridae	2	0,2
9	Dictyopharidae	2	0,2
10	Nepidae	2	0,2
11	Ommexechidae	2	0,2
12	Chalcididae	2	0,2
13	Flatidae	2	0,2
14	Scoliidae	2	0,2
15	Rhopalidae	2	0,2
16	Lygaeidae	3	0,2
17	Cantharidae	3	0,2
18	Halictidae	3	0,2
19	Brentidae	4	0,3
20	Histeridae	4	0,3
21	Alleculidae	4	0,3
22	Dytiscidae	4	0,3
23	Lycidae	5	0,4
24	Pyrgomorphidae	5	0,4
25	Braconidae	5	0,4
26	Erotylidae	6	0,5
27	Aetalionidae	6	0,5
28	Buprestidae	6	0,5
29	Cicadellidae	8	0,6
30	Gyrinidae	9	0,7
31	Cydnidae	10	0,8
32	Staphylinidae	11	0,9
35	Alydidae	12	0,9
36	Eneopteridae	12	0,9
37	Evanidae	12	0,9
38	Anostostomatidae	13	1,0
39	Ichneumonidae	15	1,2
40	Fulgoridae	17	1,3
41	Meloidae	18	1,4
42	Gerridae	18	1,4
43	Pyrrhocoridae	20	1,5
44	Pompilidae	20	1,5
45	Largidae	21	1,6
46	Mutillidae	22	1,7
47	Lagriidae	22	1,7
48	Hydrophilidae	23	1,8
49	Membracidae	24	1,9
50	Romaleidae	24	1,9
51	Sphecidae	24	1,9
52	Coccinellidae	27	2,1
53	Passalidae	28	2,2

54	Gryllotalpidae	29	2,2
55	Belostomatidae	29	2,2
56	Anthophoridae	29	2,2
57	Elateridae	30	2,3
58	Gryllidae	31	2,4
59	Chrysomelidae	33	2,6
60	Cicindelidae	33	2,6
61	Cercopidae	35	2,7
62	Reduviidae	35	2,7
63	Curculionidae	36	2,8
64	Tenebrionidae	36	2,8
65	Lampyridae	36	2,8
66	Carabidae	36	2,8
67	Acrididae	36	2,8
68	Coreidae	36	2,8
69	Pentatomidae	37	2,9
70	Apidae	37	2,9
71	Scaraboidae	38	2,9
72	Tettigoniidae	38	2,9
73	Vespidae	38	2,9
74	Cicadidae	38	2,9
	Total	**1294**	**100**

Fonte: O autor (2026).

Nas posições inferiores, o comportamento se inverte: diferenças de dois ou três registros em FA chegam a corresponder a 0,2 ponto percentual em FR, exigindo cautela na interpretação de hierarquias entre famílias de frequência intermediária. Ganho e Marinoni (2005) já alertavam para esse efeito de compressão estatística em inventários de grande escala, recomendando comparações por blocos de frequência semelhante em vez de posição ordinal.

A compressão dos valores de FR entre as 20 famílias mais coletadas de 3,3% (Mutillidae) a 5,9% (Cerambycidae), intervalo de apenas 2,6 pontos percentuais confirma que as dominantes formam um bloco coeso sem hierarquia rígida interna. O contraste com o restante da curva é claro: a partir da 21ª posição, os valores de FR convergem abaixo de 1,7% e a separação entre famílias adjacentes torna-se estatisticamente irrelevante no contexto de N = 1.294 registros. Esse padrão justificou o corte metodológico nas 20 famílias mais representativas para fins de apresentação individual, e a reunião das demais em uma categoria agregada procedimento que preserva a integridade analítica sem sacrificar a legibilidade dos resultados.

4.4 Análise da representatividade e dominância das famílias

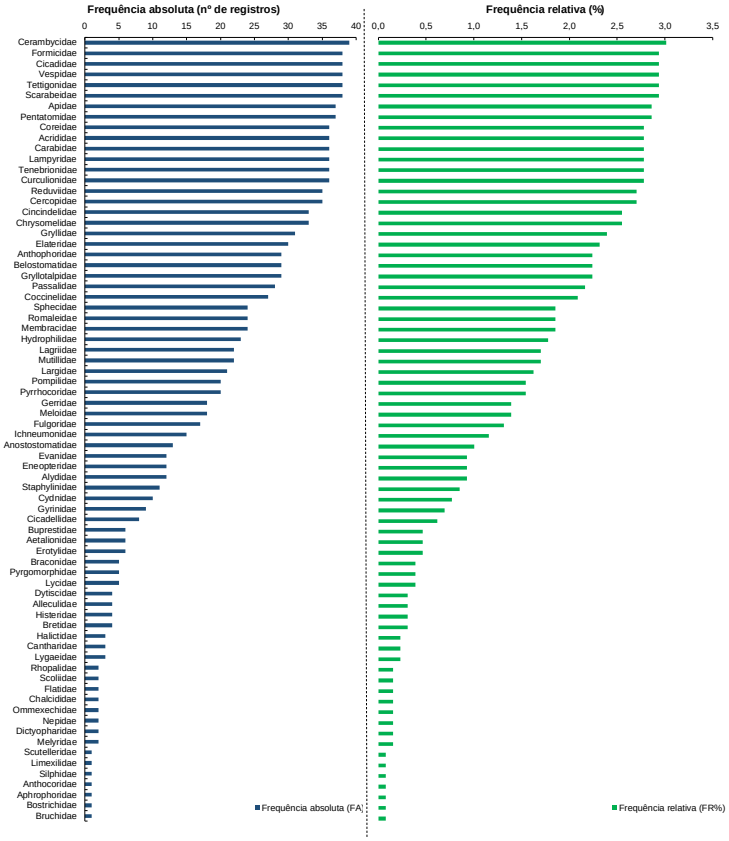
Ao analisar o bloco das 20 famílias com maior frequência absoluta, constatou-se uma estrutura de dominância altamente coesa, onde o intervalo de frequência relativa variou entre 3,3% (Mutillidae) e 5,9% (Cerambycidae). Verificou-se, por meio da observação da Figura 4, que essas famílias não se distribuem de forma isolada, mas organizam-se em blocos de abundância muito próximos, o que justifica a análise conjunta desses grupos como o núcleo central da entomofauna amostrada.,

No primeiro bloco de dominância (famílias na 1ª à 5ª posição), identificou-se um empate técnico entre Cerambycidae, Scarabaeidae, Formicidae, Vespidae e Cicadidae, cujas frequências oscilaram entre 38 e 39 registros individuais. Observou-se que a liderança de Cerambycidae decorre da facilidade de detecção visual desses insetos devido ao seu corpo robusto e antenas longas, enquanto para Scarabaeidae, a eficiência da coleta manual o chamado "olho treinado" do estudante superou a capacidade de captura de métodos passivos em áreas de vegetação densa.

Notou-se um segundo patamar de estabilidade entre a 6ª e a 8ª posição, ocupado por Acrididae, Apidae e Pentatomidae (FA = 37 cada). A expressividade desses grupos possui implicações diretas para a formação acadêmica no CCAE/UFES: constatou-se que o reconhecimento de Pentatomidae e Acrididae é essencial para o manejo de pragas agrícolas e florestais, enquanto a frequência de Apidae destaca o papel vital dos polinizadores na manutenção de serviços ecossistêmicos em pastagens e cultivos.,

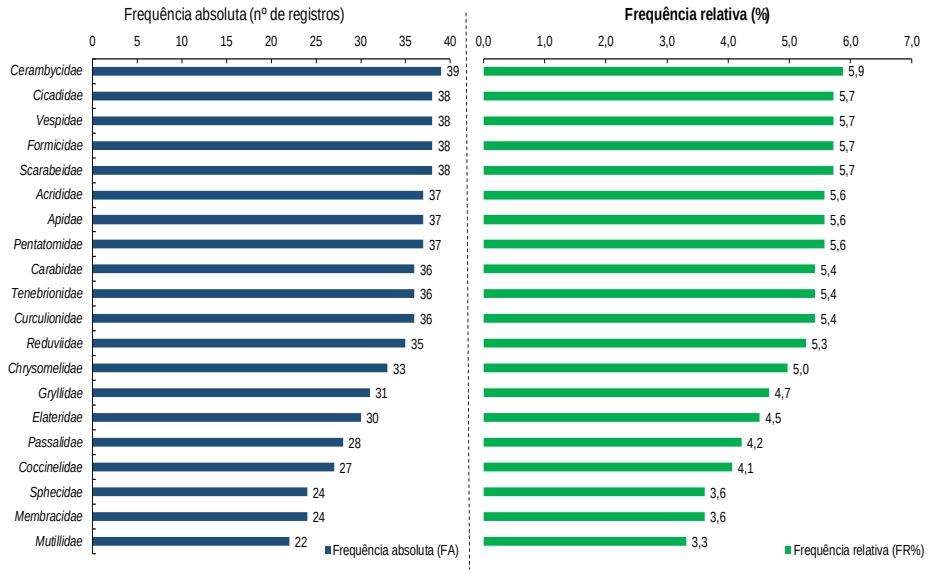
Por fim, verificou-se um terceiro bloco homogêneo composto por Carabidae, Tenebrionidae e Curculionidae (FA = 36 cada). Embora ocupem posições inferiores no ranking das vinte mais frequentes, a presença constante desses grupos revela a diversidade de nichos explorados pelos discentes, abrangendo desde predadores de solo até herbívoros especializados.

Figura 6. Frequência absoluta (nº de registos) e frequência relativa (%) das famílias de insetos amostradas. Todas as famílias são apresentadas individualmente e as demais agrupadas em “Outras famílias”.



Fonte: O autor (2026).

Figura 7. Frequência absoluta (FA) e frequência realtiva (FR%) das principais famílias de insetos registradas nas coleções entomológicas.



Fonte: O autor (2026).

4.5 Famílias intermediárias e raras: o bloco das "Outras famílias"

As 54 famílias agrupadas em "Outras famílias" totalizaram 630 registros 48,7% do total proporção quase idêntica à acumulada pelas 20 dominantes. Esse equilíbrio entre o bloco dominante e o conjunto de famílias menos frequentes indica que a diversidade do inventário não está concentrada apenas no topo do ranking: grupos de ocorrência rara e intermediária contribuem coletivamente de forma tão expressiva quanto as famílias mais detectáveis. Entre as posições 21 e 35, as frequências absolutas variaram de 20 a 29 registros: Anthophoridae (FA = 29; FR = 2,2%), Belostomatidae (FA = 29; FR = 2,2%), Gryllotalpidae (FA = 29; FR = 2,2%), Hydrophilidae (FA = 23; FR = 1,8%), Largidae (FA = 21; FR = 1,6%), Mutillidae (FA = 22; FR = 1,7%), Lagriidae (FA = 22; FR = 1,7%), Pompilidae (FA = 20; FR = 1,5%) e Pyrrhocoridae (FA = 20; FR = 1,5%) constituíram um grupo heterogêneo cobrindo guildas funcionais distintas: abelhas solitárias coletoras de pólen, percevejos aquáticos predadores, grilos fossórios, besouros fitófagos, percevejos fitófagos e vespas predadoras.

Belostomatidae (FA = 29; FR = 2,2%) e Gryllotalpidae (FA = 29; FR = 2,2%) merecem análise específica pela ecologia que dificultam sua coleta por métodos padronizados. Almeida, Stefanello e Hamada (2019), ao inventariarem Belostomatidae na coleção do INPA, ressaltaram que a família é consistentemente sub-representada em levantamentos terrestres, sendo sua detecção dependente de coletas ativas em córregos, brejos e açudes. Gryllotalpidae, pelos hábitos fossórios, raramente cai em armadilhas de solo ou de interceptação; a frequência de 29 registros nas coleções discentes indica busca ativa no substrato estratégia metodológica que favorece grupos de detecção difícil. A presença expressiva de ambas as famílias nas caixas analisadas amplia a cobertura ambiental do inventário para além dos habitats terrestres mais acessíveis.

Tabela 2. Frequência absoluta (nº de registos) e frequência relativa (%) das famílias de insetos amostradas. As 20 famílias mais representativas são apresentadas individualmente e as demais agrupadas em "Outras famílias". Nº total = 1294 registros.

	Famílias	**FA (nº de registros)**	**FR (%)**
1	Cerambycidae	39	5,9
2	Scarabeidae	38	5,7
3	Formicidae	38	5,7
4	Vespidae	38	5,7
5	Cicadidae	38	5,7
6	Pentatomidae	37	5,6
7	Apidae	37	5,6
8	Acrididae	37	5,6
9	Curculionidae	36	5,4
10	Tenebrionidae	36	5,4
11	Carabidae	36	5,4
12	Reduviidae	35	5,3
13	Chrysomelidae	33	5,0
14	Gryllidae	31	4,7
15	Elateridae	30	4,5
16	Passalidae	28	4,2
17	Coccinelidae	27	4,1
18	Membracidae	24	3,6
19	Sphecidae	24	3,6
20	Cerambycidae	39	3,3
Outras famílias		**630**	**48,7**
Total		**1294**	**100**

Fonte: O autor (2026).

Ichneumonidae (FA = 15; FR = 1,2%) e Braconidae (FA = 5; FR = 0,4%) compõem o bloco de Hymenoptera parasitoides de maior porte registrados nas coleções.

Scatolini e Penteado-Dias (2003), ao analisarem Braconidae em matas nativas do Paraná, verificaram que a riqueza da família está fortemente condicionada pela estrutura da vegetação e pela diversidade de hospedeiros disponíveis sua detecção nas coleções discentes, mesmo com FA reduzida, indica que parte das coletas ocorreu em ambientes florestais com cobertura arbórea suficiente para sustentar essas comunidades de parasitoides. Evanidae (FA = 12; FR = 0,9%) e Chalcididae (FA = 2; FR = 0,2%) ampliam o espectro de Hymenoptera parasíticos registrados, cobrindo grupos com hospedeiros distintos baratas (Evanidae) e micro-lepidópteros e dípteros (Chalcididae). A presença combinada dessas quatro famílias parasitoides nas coleções tem relevância agronômica direta, dado o papel que exercem no controle biológico natural de artrópodes-praga em agroecossistemas (Leivas; Bicho e Dégallier, 2024).

O conjunto de famílias aquáticas registrado foi numericamente diverso: Gerridae (FA = 18; FR = 1,4%), Hydrophilidae (FA = 23; FR = 1,8%), Gyrinidae (FA = 9; FR = 0,7%), Dytiscidae (FA = 4; FR = 0,3%), Belostomatidae (FA = 29; FR = 2,2%) e Nepidae (FA = 2; FR = 0,2%) indicam que corpos d'água lênticos e lóticos foram efetivamente amostrados durante as atividades de campo. Predadores de superfície (Gerridae), mergulhadores (Dytiscidae, Gyrinidae) e percevejos de diferentes guildas tróficas (Belostomatidae, Nepidae, Hydrophilidae) foram capturados, cobrindo estratos funcionais distintos dentro dos ecossistemas aquáticos. Famílias de menor frequência como Lycidae (FA = 5; FR = 0,4%), Erotylidae (FA = 6; FR = 0,5%), Buprestidae (FA = 6; FR = 0,5%), Aetalionidae (FA = 6; FR = 0,5%) e Cicadellidae (FA = 8; FR = 0,6%) completam o inventário com grupos de hábitos xilófago, micófago e sugador de seiva, reforçando a heterogeneidade funcional do material coletado

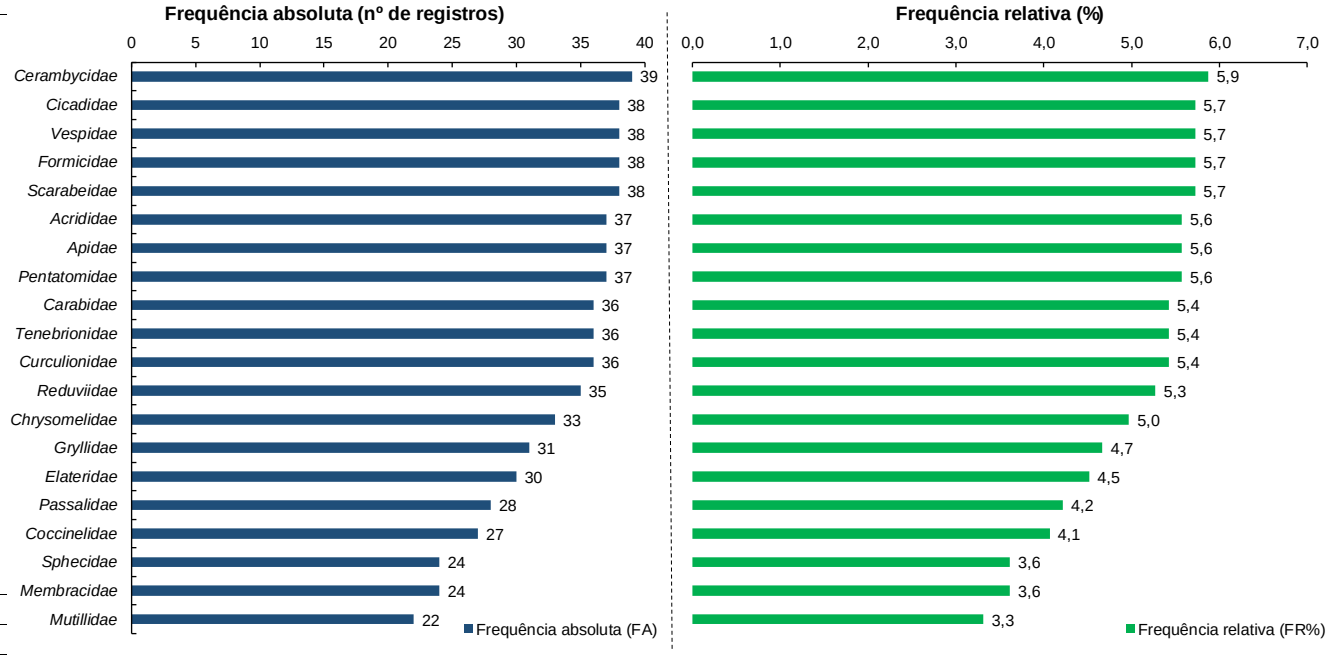
4.6 Análise da estabilidade e constância taxonômica

A constância foi avaliada pela proporção de caixas em que cada família apareceu, e as 41 caixas funcionaram como réplicas de amostragem. Cerambycidae (FA = 39) esteve presente em pelo menos 39 das 41 caixas constância de 95,1%, enquanto Cicadidae, Vespidae, Formicidae e Scarabeidae (FA = 38 cada) alcançaram 92,7%. Todas se classificam como constantes. Esse nível de constância revela que os grupos

mais frequentes são detectáveis por qualquer coletor em qualquer dos municípios amostrados, independentemente de experiência prévia ou preferência de habitat. Brandão *et al*. (2021) afirmaram que a presença constante de espécies em coleções antigas serve como um indicador de que as comunidades de animais foram estáveis ao longo do tempo. Seguindo essa lógica, este estudo mostra que esses acervos podem ser usados como um ponto de referência para acompanhar como os insetos da região do CCAE/UFES se comportarão no futuro.

Figura 8. Frequência absoluta (FA) e frequência realtiva (FR%) das 20 famílias de insetos mais representativas registradas nas coleções entomológicas.

	Famílias	FA (nº de registros)	FR (%)
1	*Cerambycidae*	39	5,9
2	*Scarabeidae*	38	5,7
3	*Formicidae*	38	5,7
4	*Vespidae*	38	5,7
5	*Cicadidae*	38	5,7
6	*Pentatomidae*	37	5,6
7	*Apidae*	37	5,6
8	*Acrididae*	37	5,6
9	*Curculionidae*	36	5,4
10	*Tenebrionidae*	36	5,4
11	*Carabidae*	36	5,4
12	*Reduviidae*	35	5,3
13	*Chrysomelidae*	33	5,0
14	*Gryllidae*	31	4,7
15	*Elateridae*	30	4,5
16	*Passalidae*	28	4,2
17	*Coccinelidae*	27	4,1
18	*Membracidae*	24	3,6
19	*Sphecidae*	24	3,6
20	*Cerambycidae*	39	3,3
Outras famílias		**630**	**48,7**
Total		**1294**	**100**



Fonte: O autor (2026).

Pentatomidae (37), Apidae (37), Acrididae (37), Carabidae (36), Tenebrionidae (36), Curculionidae (36) e Reduviidae (35) apresentaram frequência estimada entre 85,4% e 90,2%, permanecendo no grupo das majoritárias. O fato de grupos ecologicamente tão distintos herbívoros fitossugadores (Pentatomidae), polinizadores (Apidae), ortópteros saltadores (Acrididae), predadores de solo (Carabidae) e percevejos predadores (Reduviidae) compartilharem faixa de constância semelhante indica que os ambientes amostrados pelos discentes apresentavam heterogeneidade de habitat suficiente para sustentar simultaneamente comunidades de diferentes guildas funcionais. Gusmão *et al.* (2020) associaram a diversidade funcional de Hymenoptera em sistemas agropecuários à disponibilidade simultânea de recursos florais e micro-habitats de nidificação condição que a constância de Apidae em 90,2% das caixas sugere estar presente nos municípios amostrados.

Chrysomelidae (33), Gryllidae (31), Elateridae (30), Passalidae (28), Coccinelidae (27), Sphecidae e Membracidae (24 cada), Mutillidae e Lagriidae (22 cada) apresentaram frequência estimada entre 53,7% e 80,5% ainda dentro da categoria majoritária, com presença em mais da metade das caixas. Paluch *et al.* (2016), ao inventariarem Lepidoptera em reservas da Bahia, argumentaram que famílias de frequência intermediária, justamente por serem detectadas apenas em contextos ambientais específicos, constituem o componente da fauna mais sensível a perturbações e, portanto, o mais informativo para avaliações de impacto ecológico. Famílias com FA entre 5 e 18 registros Fulgoridae (17), Meloidae (18), Gerridae (18), Anostostomatidae (13), Ichneumonidae (15), Staphylinidae (11), Alydidae (12), Eneopteridae (12), Evanidae (12), Gyrinidae (9), Cydnidae (10), Cicadellidae (8), Lycidae (5), Braconidae (5) e Pyrgomorphidae (5) foram classificadas como acessórias, com constância entre 12,2% e 43,9%. Bruchidae, Bostrichidae, Aphrophoridae, Anthocoridae, Silphidae, Limexilidae e Scutelleridae apresentaram constância de 2,4% cada, confirmando o status de acidentais. Ferreira, Prado e Seripierri (2016) documentaram que famílias acidentais em acervos didáticos frequentemente revelam espécies sem registro anterior para regiões inteiras quando o material é identificado em nível específico e depositado em acervos permanentes perspectiva que reforça a necessidade de incorporação das

caixas discentes ao Museu de Entomologia do NUDEMAFI.

4.7 Síntese estatística: estratificação da entomofauna em quatro camadas

A partir da integração dos parâmetros de Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR%) e Constância, organizou-se a entomofauna amostrada em quatro estratos quantitativos distintos. Constatou-se que essa estratificação revela uma comunidade hierarquizada, porém não excessivamente concentrada, onde o equilíbrio entre grupos dominantes e raros define o perfil do acervo.

Identificou-se que o primeiro estrato, composto por 12 famílias com constância superior a 85%, funciona como o núcleo estável da entomofauna regional. No entanto, verificou-se que este núcleo representa apenas 33,6% dos registros totais. A maior parcela da riqueza biológica (66,4%) encontra-se distribuída nos estratos subsequentes, que reúnem as famílias acessórias e acidentais.

Observou-se que esse padrão é compatível com o modelo descrito por Marinoni e Ganho (2006) para áreas antropizadas. Segundo os autores, a coexistência de um núcleo dominante estável com uma elevada rotatividade de grupos raros é uma resposta direta à heterogeneidade espacial dos ambientes amostrados. No contexto do CCAE/UFES, isso indica que o esforço de coleta dos discentes em diferentes municípios e micro-habitats foi capaz de captar a complexidade da paisagem regional.

4.8 Grupos funcionais e expressão numérica nas frequências

A leitura das frequências por grupo funcional revela padrões coerentes com a literatura entomológica para agroecossistemas brasileiros. Os fitófagos cobriram parcela substantiva dos registros: somando Chrysomelidae (FA = 33), Curculionidae (36), Pentatomidae (37), Coreidae (36), Membracidae (24), Acrididae (37) e Tettigonidae (38), o grupo acumula mais de 241 registros cerca de 18,6% do total. Vélez et al. (2020) identificaram Pentatomidae e Coreidae entre os grupos de Hemiptera com maior potencial de dano a gramíneas e leguminosas forrageiras em pastagens do Espírito Santo, o que torna a frequência expressiva dessas famílias nas coleções discentes

diretamente relevante para a formação em manejo integrado de pragas nos cursos de Agronomia e Zootecnia.

Os predadores registrados Carabidae (FA = 36), Coccinelidae (27), Reduviidae (35), Gerridae (18), Sphecidae (24) e Pompilidae (20) — somaram 160 registros, equivalentes a 12,4% do total. A constância elevada de Carabidae 87,8%) e Coccinelidae (≈ 65,9%) indica que esses grupos habitam de forma estável os ambientes amostrados, o que tem implicação direta para o controle biológico natural em cultivos. Gusmão *et al*. (2020) associaram a presença de predadores e parasitoides em sistemas agropecuários à oferta de micro-habitats estruturados, argumento compatível com a constância dos principais grupos predadores registrados nas caixas discentes.

Os decompositores e saprófagos Passalidae (FA = 28), Staphylinidae (11), Silphidae (1), Histeridae (4), Erotylidae (6) e Tenebrionidae (36) totalizaram 86 registros (6,6% do total). Leivas, Bicho e Dégallier (2024) demonstraram que famílias saprófagas como Histeridae e Silphidae são raramente capturadas em armadilhas padronizadas por dependerem de micro-habitats efêmeros, como carcaças e fezes frescas, para ocorrer em abundância detectável. A captura dessas famílias nas coleções discentes, mesmo com frequência baixa, confirma que métodos de coleta ativa dirigida a substratos específicos alcançaram habitats normalmente sub-representados em inventários convencionais.

4.9 Dimensão científica e formativa das coleções

Os dados reunidos 1.294 registros, 74 famílias, FA e FR% calculadas para cada táxon, constância estimada por estrato permitem avaliar as coleções discentes do CCAE/UFES em duas dimensões complementares. Cientificamente, a amplitude taxonômica obtida em um único semestre letivo posiciona o acervo como base concreta para inventários faunísticos regionais. Lima, Andrade e Haseyama (2024) documentaram que coleções de origem didática têm potencial para revelar registros inéditos de distribuição quando adequadamente curadas e depositadas em acervos institucionais; a incorporação sistemática das 41 caixas ao Museu de Entomologia do

NUDEMAFI converteria os dados aqui analisados em série histórica utilizável para comparações temporais e biogeográficas. Lourenço-de-Oliveira e Lourenço (2023), ao resgatarem a memória da coleção de mosquitos do Museu Nacional destruída em 2018, reforçaram que o valor dos acervos universitários só se torna plenamente perceptível quando eles se perdem argumento que, por si só, justifica a preservação institucional do material discente.

Na dimensão formativa, a diversidade de grupos capturados que inclui aquáticos, parasitoides, saprófagos e crípticos de baixa detectabilidade indica que a metodologia adotada na disciplina de Entomologia Básica estimulou a prospecção de habitats variados, não apenas os mais acessíveis. Brandão et al. (2021) argumentaram que a elaboração de coleções entomológicas no ensino superior desenvolve, além da competência técnica em taxonomia, uma postura investigativa frente à biodiversidade que é central para a formação de profissionais das ciências agrárias. O perfil faunístico obtido com dominância de Cerambycidae (FR = 5,9%), Formicidae (FR = 5,7%) e Apidae (FR = 5,6%), e presença de grupos indicadores como Passalidae (FR = 4,2%), Ichneumonidae (FR = 1,2%) e seis famílias de insetos aquáticos — é compatível com paisagens que mantêm mosaicos de vegetação nativa e áreas cultivadas, contexto típico dos municípios do entorno do CCAE/UFES e diretamente vinculado às questões de manejo que permeiam a formação agronômica, florestal e zootécnica. Rafael, Aguiar e Amorim (2009) argumentaram que inventários locais sistemáticos, mesmo com recursos limitados, acrescentam dados concretos ao conhecimento da biodiversidade brasileira, amplamente sub-amostrada apesar da megadiversidade reconhecida e as 74 famílias documentadas em um único semestre letivo por 41 estudantes ilustram essa capacidade com precisão.

5 CONCLUSÃO

As coleções entomológicas produzidas pelos discentes demonstraram elevada riqueza taxonômica, totalizando 1.294 registros distribuídos em 74 famílias. A estrutura da entomofauna evidenciou a presença de famílias dominantes, intermediárias e raras, refletindo a representatividade da comunidade estudada.

Além disso, a diversidade de habitats e funções ecológicas registradas ampliou a compreensão da ecologia e da sistemática dos insetos. Dessa forma, conclui-se que as coleções entomológicas transcendem a função didática, constituindo importantes ferramentas para a formação acadêmica, para o desenvolvimento científico e para a conservação do patrimônio biológico.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. M. D., STEFANELLO, F., E HAMADA, N. Belostomatidae (Heteroptera: Nepomorpha) held in the Invertebrate Collection of the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brazil: inventory and new distributional records. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 59, p. e20195906, 2019.

BRANDÃO, C. R. F., RAMOS, K. D. S., ULYSSÉA, M. A., SANTOS, A. D. D., E ANDRADE, T. D. O. Princípios para a curadoria técnica do acervo entomológico do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 29, p. e31, 2021.

COSTA, A. N., MACEDO, R. M., VAZ-SILVA, J., ALVES, K. M., PACHECO, R., VIEIRA-NETO, E. H. M., & MUNDIM, F. M. Ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) and spatial patterns of diversity along Cerrado remnants in Central-West Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 85, p. e290806, 2025.

COSTA, J., CERRI, D., SÁ, M. R. D., E LAMAS, C. J. E. Coleção entomológica do Instituto Oswaldo Cruz: resgate de acervo científico-histórico disperso pelo Massacre de Manguinhos. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 15, n. 2, p. 401-410, 2008.

EVANGELISTA, J., ROCHA, M. V. C., MONNÉ, M. L., MONNÉ, M. A., E FRIZZAS, M. R. Diversity of Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) in the Cerrado of Central Brazil using a new type of bait. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 1, p. e20201103, 2021.

FERREIRA, V. S., PRADO, L. P., E SERIPIERRI, D. The Entomological Collection of Ricardo von Diringshofen (1900–1986) and its incorporation to the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 60, p. 117-122, 2016.

GARNER, B. H., CREEDY, T. J., ALLAN, E. L., CROWTHER, R., DEVENISH, E., KOKKINI, P., E VOGLER, A. P. The taxonomic composition and chronology of a museum collection of Coleoptera revealed through large-scale digitisation. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 12, p. 1305931, 2024.

GANHO, N. G., E MARINONI, R. C. A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, p. 535-543, 2005.

GUERRA, W. D., OLIVEIRA, P. C. D., E PUJOL-LUZ, J. R. Gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, n. 2, p. 228-239, 2012.

GUSMÃO, M. R., DE SENA OLIVEIRA, M. C., NICODEMO, M. L. F., E PEZZOPANE, J. R. M. Insect richness in dung patches of cattle raised in two livestock systems. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 7, n. 1, p. 9-17, 2020.

KINNEEN, L., ESCOBAR, M. P., HERNANDEZ, L. M., THOMPSON, J., RAMOS-PASTRANA, Y., CÓRDOBA-SUAREZ, E., E GARRATT, M. P. Silvopastoral systems benefit invertebrate biodiversity on tropical livestock farms in Caquetá,

Colombia. **Agricultural and forest entomology**, v. 26, n. 1, p. 126-134, 2024.

LEDO, R. M. D., BARROS, R. M. D., E PUJOL-LUZ, J. R. Sarcophagidae and Calliphoridae related to Rhinella schneideri (Anura, Bufonidae), Bothrops moojeni (Reptilia, Serpentes) and Mabuya frenata (Reptilia, Lacertilia) carcasses in Brasília, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, p. 377-380, 2012.

LEIVAS, F. W. T., BICHO, C. D. L., E DÉGALLIER, N. Histeridae (Staphyliniformia: Coleoptera) from Brazil: an overview. **Zoologia (Curitiba)**, v. 41, p. e24008, 2024.

LIMA, A. R., ANDRADE, P. G. S., E HASEYAMA, K. L. F. Type specimens deposited in the Coleção Entomológica do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT) da UFMG, Brazil: Part I: Hexapoda except Odonata. **Lundiana: International Journal of Biodiversity**, v. 17, n. 1, p. 25-56, 2024.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R., E LOURENÇO, F. D. S. A coleção de mosquitos de Antonio Gonçalves Peryassú do Museu Nacional, Rio de Janeiro: registro de memória de um patrimônio desaparecido. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 30, p. e2023018, 2023.

LUCKY, A., BRANHAM, M., E ATCHISON, R. Collection-based education by distance and face to face: Learning outcomes and academic dishonesty. **Journal of Science Education and Technology**, v. 28, n. 4, p. 414-428, 2019.

MACHADO, D. D. N., COSTA, E. C., PERINI, C. R., VALMORBIDA, I., SOUZA, D. D. S., PEDRON, L., E ARNEMANN, J. A. Genetic diversity, phylogenetic and phylogeographic analyses of Oncideres impluviata (Germar, 1823)(Coleoptera: Cerambycidae) in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 67, n. 1, p. e20220092, 2023.

MAIA, V. C., E VILLAGRA, C. A. A new genus and species of Lasiopteridi (Diptera, Cecidomyiidae) on Haplopappus foliosus (Asteraceae) from Chile. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 61, n. 2, p. 162-169, 2017.

MALDANER, M. E., VALOIS, M. C., E VAZ-DE-MELLO, F. Z. A revision of Dichotomius (Homocanthonides) Luederwaldt, 1929 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Revista brasileira de Entomologia**, v. 62, n. 3, p. 237-242, 2018.

MARINONI, R. C., E GANHO, N. G. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, p. 64-71, 2006.

MELLO-PATIU, C. A., SILVA, K. P., E VAIRO, K. P. E. Checklist dos Sarcophagidae (Insecta, Diptera) do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 107, n. suppl, p. e2017142, 2017.

OLIVEIRA, C. P. D., OLIVEIRA, C. M. D., SPECHT, A., E FRIZZAS, M. R. Seasonality and distribution of Coleoptera families (Arthropoda, Insecta) in the Cerrado of Central Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 65, p. e20210025, 2021.

PALUCH, M., MIELKE, O. H. H., LINHARES, L. M., E SILVA, D. C. D. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Private Reserve of Natural Heritage

Fazenda Lontra/Saudade, Itanagra, Northern Coast of Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 1, p. e20140085, 2016.

RAFAEL, J. A., AGUIAR, A. P., E AMORIM, D. D. S. Knowledge of insect diversity in Brazil: challenges and advances. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 5, p. 565-570, 2009.

RODRIGUES, S. R., BARROS, A. T. M. D., PUKER, A., E TAIRA, T. L. Diversidade de besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, p. 123-127, 2010.

SCATOLINI, D., E PENTEADO-DIAS, A. M. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 2, p. 187-195, 2003.

XU, J., E ZHANG, W. From fossils to genomes: decoding the insect world. **National Science Review**, v. 12, n. 3, p. nwaf055, 2025.