

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

THAIS ANDRIELLE FOLTZ

**OCORRÊNCIA DE FAMÍLIAS DE COLEOPTERA NA MESORREGIÃO
SUDOESTE DO PARANÁ**

PATO BRANCO

2022

THAIS ANDRIELLE FOLTZ

**OCORRÊNCIA DE FAMÍLIAS DE COLEOPTERA NA MESORREGIÃO
SUDOESTE DO PARANÁ**

Diversity of Coleoptera families in the Southwestern Paraná mesoregion

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia do Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Gilberto Santos Andrade, Prof. Dr.

Coorientador: Jorge Jamhour, Prof. Dr.

PATO BRANCO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

THAIS ANDRIELLE FOLTZ

**OCORRÊNCIA DE FAMÍLIAS DE COLEOPTERA NA MESORREGIÃO
SUDOESTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 19/outubro/2022

Gilberto Santos Andrade
Doutorado em
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Jorge Jamhour
Doutorado em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Zenilda de Fatima Carneiro
Mestrado em Agronomia
Profissional Liberal

Diaine Cortese
Bilogia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia - UFGD - Mestranda

PATO BRANCO

2022

Dedico este trabalho a Deus, à minha família e
meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças para continuar nos momentos difíceis, que não deixou eu desistir, que levantou pessoas maravilhosas que me deram suporte para continuar.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade e meu coorientador Prof. Dr. Jorge Jamhour, pela sabedoria com que me guiaram nesta trajetória, pela paciência e por toda compreensão.

Aos meus colegas da universidade e meus vizinhos, pelos abraços, pelos confortos, pelas ajudas nos trabalhos da faculdade, pelos momentos de choro e alegria. Agradeço em especial ao Eng. Mecânico Guilherme Augusto Cecato.

Agradeço ao meu amigo que eu tinha certeza que estaria nesse momento tão importante da minha vida, mais que infelizmente hoje só está em nossas memórias, Doutorando em Agronomia Gilberto César Carmona Carmona, obrigado por ter me ajudado a começar esse TCC, obrigado pelas aulas de espanhol, obrigada pelos momentos de alegria, pelas broncas, você sempre estará em meu coração.

A todos os professores que me ensinaram e contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Gostaria de deixar registrado, também, o meu reconhecimento aos meus pais e a toda a minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Ao Laboratório de Entomologia, Zoologia e Apicultura pelo auxílio na construção do conhecimento e na disponibilidade de acesso à Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebatião Laroca para esse trabalho.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Se escuto...

esqueço.

Se vejo...

recordo.

Se faço...

Sei!

(Confúcio (552 a.C.))

RESUMO

Os insetos exercem importantes papéis no meio ambiente e na agricultura, sendo as coleópteras a maior ordem, podendo ser encontradas em todos os habitats terrestres e em ambientes aquáticos. As funções ecológicas dos coleópteros são vastas, e tem sido um importante indicador ambiental terrestre. Diante do exposto, esse trabalho teve por objetivo fazer uma caracterização das famílias de Coleóptero mantidas em coleção no laboratório de Entomologia da UTFPR-PB, para obter uma perspectiva da ocorrência de coleópteras na mesorregião do sudoeste do Paraná. O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia, do Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias da (UTFPR), Campus Pato Branco. Para a identificação dos espécimes, utilizou-se o microscópio estereoscópio Trinocular DI-106 T LED e chaves taxonômicas, sendo contabilizado o táxon em nível de família, a cidade de coleta, mês e ano, conforme etiquetas dos espécimes, a partir dos quais se gerou os dados que foram expressos em gráficos. Através do levantamento das famílias de Coleoptera mantidas em coleção no laboratório de Entomologia da UTFPR-PB, podemos verificar a presença de 20 famílias de coleópteros na mesorregião Sudoeste do Paraná. Podemos verificar que a ocorrência das famílias de Coleoptera na região do sudoeste do Paraná ao longo do tempo apresentou poucas variações ao longo dos anos. A família Scarabaeidae foi a mais abundante com 29,12% de incidência, a segunda família mais abundante foi a Cerambycidae com 17,52%. Essas duas famílias juntas expressaram 46,64% de abundância, praticamente a metade dos insetos. As coleópteras exercem diversas funções no ambiente, entre elas estão a realocação de esterco, que impacta positivamente na qualidade do solo, a decomposição que se dá por sua alimentação de vegetais e matérias orgânicas em decomposição; e o controle de pragas.

Palavras-chave: besouros; entomologia; levantamentos ecológicos.

ABSTRACT

Insects play important roles in the environment and agriculture, being the Coleoptera the larger order, and can be found in all terrestrial habitats and in aquatic environments. The ecological functions of Coleoptera are vast, and it has been an important indicator of the terrestrial environment. In view of the above, this study aimed to survey of Coleopteran families kept in collection at the Entomology laboratory at UTFPR-PB, in addition to obtaining an overview of the diversity of beetles in the southwestern region of Paraná to over time contained in collections, determine the most abundant families and emphasize the importance of these groups through the discussion of their biological functions and interactions of other organisms. The work was carried out in the Entomology Laboratory, of the Academic Department of Agricultural Sciences at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco. To identify the specimens, used the Trinocular DI-106 T LED and taxonomic keys, counting the taxon at the family level, the city of collection, month and year, from which it was generated the data that were expressed in graphs. Weather graphs through average weather data of the municipality of Pato Branco. Through the survey of the families of Coleoptera kept collected in the Entomology laboratory of UTFPR-PB, we can verify the presence of 20 coleopteran families in the Southwest mesoregion of Paraná. We can verify that Coleoptera diversity in the southwestern region of Paraná over time remained stable, with little variation over the years. The family Scarabaeidae was the most abundant with 29.12% of incidence, The second most abundant family was Cerambycidae with 17.52%. These two families together expressed 46.64% of abundance, practically half of the inarrows. Coleoptera perform several functions in the environment, among them are the relocation of manure, which positively impacts the quality of the soil, the decomposition that occurs through from their diet of vegetables and decaying meat-materials; and pest control.

Keywords: beetles; entomology; ecological surveys.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Incidência mensal de famílias de coleópteros na Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebastião Laroça do Curso de Agronomia da UTFPR em Pato Branco–PR, 1994/2018	19
Figura 2 – Ocorrência de famílias de coleópteros na Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebastião Laroça do Curso de Agronomia da UTFPR em Pato Branco–PR, 1994/2017	20
Figura 3 – Gráfico de diversidade de famílias de coleópteras ao longo dos anos em Pato Branco–PR, 1994/2019	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos	10
1.1.1	Objetivo Geral	10
1.1.2	Objetivos Específicos	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	A diversidade dos insetos	11
2.2	Os insetos e o homem	11
2.2.1	Classificação dos insetos	12
2.3	Impactos ambientais sobre a riqueza e diversidade de insetos	13
2.4	Caracteres morfológicos de Coleoptera	14
2.5	Funções ecológicas de Coleóptera	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1	Local	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5	CONCLUSÕES	21
	REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

Os insetos representam a maior diversidade de animais. As características dessa classe são três pares de pernas, corpo dividido em cabeça, tórax e abdome e aparelho bucal ectógnato (GALLO *et al.*, 2002).

Esses organismos estão presentes no ambiente há cerca de 360-400 milhões de anos. Dado este tempo, passaram por diversas condições climáticas de temperatura, composição da atmosfera e entraram em contato com as mais diversas substâncias químicas de plantas e outras interações.(GULLAN; CRANSTON, 2014; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

Dessa maneira, nos dias de hoje há uma diversidade de mais de 1 milhão de espécies identificadas, podendo chegar a mais de 5 milhões, o que faz deles o grupo com maior número de espécies no planeta (GULLAN; CRANSTON, 2014).

Dessa grande diversidade, somente uma parcela de 10% pode ser considerada como praga segundo (BUENO, 2015). Por outro lado, os insetos desempenham funções importantes no ambiente como alimentação de pássaros, peixes, homem e de outros animais, tem uso forense, ajudando na identificação de substâncias em cadáveres, tempo de morte e local do crime, atuando de diversas formas na agricultura, são fundamentais para a polinização, além de atuar na reciclagem de nutrientes do solo, o que é muito importante para o crescimento de plantas.(GULLAN; CRANSTON, 2014; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016; GUEDES; ZANELLA FERNANDO CÉSAR VIEIRA AND GROSSI, 2020).

Uma parte desses insetos são controladores de pragas, o que chamamos de parasitoides e predadores. Assim, 90% dos insetos são controlados pelo próprio ambiente (fatores bióticos e abióticos). Isso demonstra a importância da coerência no uso de táticas e estratégias de controle. Devendo-se utilizar métodos de controle que não possuam um grau de impacto de grande negatividade sobre estes controladores naturais.

Para entender o papel de cada inseto no meio ambiente, se faz necessário conhecê-los melhor, para esse fim, os insetos são agrupados conforme sua taxonomia.

A classe dos insetos é dividida em cerca de 30 ordens, sendo a maior delas a Coleoptera. Essa é a ordem dos besouros, caracterizada por possuir asas tipo élitro e ausência de cercos em forma de pinça, com cerca de 37% do total de insetos e com mais de 150 famílias (BUZZI, 2013).

Dessa maneira, conhecer a ocorrência dessas famílias são importantes para predições de funções desempenhadas pelas espécies ocorrentes nestes ambientes e de despertar para que se conserve os ambientes utilizados por estes organismos.

No suldoeste do Paraná, a forma dominante de cultivo do solo é de monocultura, segundo Jamhour (2016) a simplificação no agroecossistema prejudica a macro e microfauna, modificando a porosidade, circulação de água e de ar, matéria orgânica, impactando no ciclo de carbono e nitrogênio.

Porém, tem sido evidenciado um grande número de insetos na região, Daneluz (2015) coletou 2729 exemplares, sendo mais de 78% no verão, as ordens coletadas foram Araneae, Blattodea, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Pulmonata, Hemiptera, Opiliones e Coleoptera (tendo a segunda maior incidência 32,25%).

Isso se dá pelas práticas agrícolas conservacionistas (plantio direto), pelas condições climáticas favoráveis, com distribuição equilibrada de chuvas no ano, os inseticidas com o passar dos anos tornarão-se mais seletivos, o que diminui o impacto sobre os insetos (DANELUZ, 2015).

O Brasil é um dos países mais ricos em biodiversidade, tendo muito ainda o que ser explorado em sua fauna e flora.

A partir do conhecimento das plantas e animais, são produzidos roupas, alimentos, remédios, cosméticos entre outros.

Os insetos podem ser utilização de formas variadas, como controle de pragas, utilizações culinárias, entre outros.

A falta de conhecimento da biodiversidade local, pode acarretar em perdas biológicas, que impactando no ecossistema, podendo prejudicar direta ou indiretamente todos o que neles vivem, além da perda de material biológico que pode ter inúmeras funções.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Fazer um levantamento das famílias de Coleoptera mantidos em coleção no laboratório de Entomologia da UTFPR-PB.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Obter uma caracterização da diversidade de Coleoptera na região do sudoeste do Paraná ao longo do tempo contidas nas coleções;
- Determinar famílias mais abundantes;
- Enfatizar a importância desses grupos através da discussão de suas funções biológicas e interações de outros organismos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A diversidade dos insetos

No reino animal, há uma grande diversidade, atualmente estão descritas cerca de 1.800.000 espécies de animais e estima-se que há cerca de 30.000.000 espécies que ainda não foram descritas (BUZZI, 2013).

O reino animal é dividido em filo, classe, ordem, família, gênero e espécie; a classe dos insetos é a dominante (CHARLES; NORMAN, 2016).

Os insetos possui cerca de um milhão de espécies identificadas (BUZZI, 2013). Eles se adaptaram a diversos habitats, o que ocorreu em diversos tempos evolutivos, enquanto os humanos existem a menos de 2 milhões de anos, os insetos tiveram aproximadamente 350 milhões de anos de evolução (TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

O sucesso dos insetos, e a grande diversidade ao passar de milhões de anos, se deu através de alguns fatores: (1) presença de um exoesqueleto; (2) asas funcionais; (3) tamanho pequeno; (4) metamorfose completa; (5) aumento do número de espécies; (6) tempo que permanecem na terra; (7) possuem a maior diversidade no meio terrestre e dulciaquícola; (8) reprodução elevada; (9) grande capacidade de adaptação aos mais variados ambientes; (10) em geral têm populações muito abundantes; (11) vivem em todo os ambientes terrestres; (12) apresentam em geral ampla territorialidade; (13) neutralizam venenos através de mecanismos bioquímicos; (14) entram em diapausa quando as condições ambientais são adversas e (15) apresentam grande capacidade de mutação e readaptação (BUZZI, 2013).

2.2 Os insetos e o homem

Os insetos são importantes para o nosso planeta, chegando ao ponto em que sem eles a vida como conhecemos hoje não existiria (BUZZI, 2013; BORROR; DELONG, 1969; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

Podemos dividir os insetos em três grupos, do ponto de vista antropocêntrico, insetos úteis, os nocivos e os que não são considerados nem maléficos, nem benéficos para o homem (BUZZI, 2013).

Os insetos úteis são os que de alguma forma beneficiam o homem, podemos citar como exemplo: a produção de seda; produtos provenientes das abelhas; polinização; utilização de insetos na medicina; na alimentação; agentes de controle biológico; insetos que ajudam na construção do solo; decompositores e insetos que são usados na fabricação de corantes (BUZZI, 2013; BORROR; DELONG, 1969; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

Os insetos pragas são os que trazem de alguma forma prejuízo ao homem, podemos citar como exemplo: danos às plantas por alimentação; transmissor de doenças, tanto as plantas

quanto aos humanos; ataques a produtos armazenados; insetos venenosos e insetos que parasitam homens e animais (BUZZI, 2013; BORROR; DELONG, 1969; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

Além do ponto de vista de utilidade humana, esta diversidade de insetos é extremamente importante para a sustentação de teias tróficas, como a alimentação de pássaros, répteis, anfíbios e o desequilíbrio desses pode desencadear prejuízos significativos para a fauna, flora e a sustentação de ecossistemas como um todo.

2.2.1 Classificação dos insetos

Para que se conheça e entenda o mundo ao nosso redor, se faz necessário uma organização, sendo que os seres vivos são classificados, em geral, por suas semelhanças físicas.

Segundo Buzzi (2013) a taxonomia visa a organizar em grupos os seres vivos, sendo que haja aproximação entre os seres de um dado grupo ou que reflita a ordem que existe na natureza.

Os animais são classificados em grupos denominados táxons, sendo estes divididos em categorias e subcategorias primárias e secundárias. As principais categorias: Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Tribo, Gênero e Espécie, utilizam os prefixos infra, super ou sub nas secundárias (CHARLES; NORMAN, 2016).

Os besouros pertencem à ordem dos Coleópteros, que é a maior ordem dentre as ordens de insetos (BUZZI, 2013; BORROR; DELONG, 1969; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016). Ela abrange aproximadamente 37% do total de insetos e possui mais de 150 famílias (BUZZI, 2013).

Segundo (RAFAEL, 2012), 35% do total de insetos pertence a classe de coleopteras, sendo aproximadamente 350 mil espécies descritas.

No território brasileiro 28 mil espécies e 105 famílias já foram descritas. A estimativa é que exista cerca de 1 e 12 milhões de espécies a nível mundial e entorno de 130 mil no Brasil (RAFAEL, 2012).

Os coleópteros possuem peças bucais mastigadoras e suas mandíbulas são bem desenvolvidas. A maioria possui dois pares de asas, o primeiro par é chamado de élitro, sendo uma estrutura rígida, esfeça e quebradiça, quando o inseto não está voando, esse par encobre o segundo, protegendo-o. O segundo par de asas é membranoso e mais longo do que o primeiro, quando o inseto está em repouso ela fica dobrada, é esse par que proporciona o voo para o besouro (BUZZI, 2013; BORROR; DELONG, 1969; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

Na identificação do besouro são observadas as características da cabeça, sendo a principal delas o desenvolvimento de um rostro; das antenas que nos Coleoptera são constituídas por três artigos verdadeiros, porém, há uma grande variação antenal, que é usada para a identificação dos grupos; torácicos, sendo observado o pronoto e o escutelo; nas pernas, são observadas as coxas, o tarso e o tarsômero; no élitro, se observa principalmente a forma, comprimento e textura, já no abdômen, é observado a estrutura do primeiro segmento abdominal,

inserção das coxas posteriores e o número de esternos abdominais visíveis (BUZZI, 2013; BORROR; DELONG, 1969; TRIPLEHORN; JONNISON, 2016).

2.3 Impactos ambientais sobre a riqueza e diversidade de insetos

Desde o surgimento da terra os ecossistemas sofrem alterações, sendo essas causadas por alterações ambientais, como eras glaciais; desastres ambientais, como tsunamis, terremotos e impactos ambientais causados pelas ações dos homens.

Antes da colonização do Brasil, os indígenas buscavam viver com o que o ambiente oferecia, construíam suas casas, pescavam, faziam extrativismo, com um bom equilíbrio. A partir da colonização, as matas foram derrubadas para exploração de madeira, criação de cidade, portos. Ao destruir esses habitats, levou a extinção de várias espécies.

As antigas matas, vem se transformando em fragmentos isolados, colocando em risco varias especies. Isso se dá pelas ações humanas que direta ou indiretamente interfere nos habitats, impactando em perdas biológicas, aceleração a extinção e surgimento de novas espécies (HALFFTER, 2005; VERDÚ *et al.*, 2007; MARQUES *et al.*, 2002; DOUBE; WARDHAUGH *et al.*, 1991; OLIVEIRA, 2001; SCHWARZKOPF; RYLANDS, 1989; MARINI, 2001; PETRONI, 2008).

Esses impactos modificam a estrutura da vegetação, fazendo uma nova composição da fauna local, interferindo na luminosidade, temperatura, umidade, afetando a biologia, sua reprodução, nidificação, forrageamento e desenvolvimento (HALFFTER, 2005; VERDÚ *et al.*, 2007; MARQUES *et al.*, 2002; DOUBE; WARDHAUGH *et al.*, 1991; OLIVEIRA, 2001; SCHWARZKOPF; RYLANDS, 1989; MARINI, 2001; PETRONI, 2008).

Os fragmentos de florestas se encontram cercados por matriz urbana ou agropecuária, as mudanças físicas e biológicas causadas nesses fragmentos, afetando a polinização, decomposição, predação, dispersão de sementes e ciclagem de nutrientes, que são ações biológicas exercidas pelos insetos, além de poder acarretar desequilíbrio como o aparecimento de pragas (PETRONI, 2008).

Entre as pragas que estão relacionadas a um desequilíbrio na natureza, causada pela degradação ambiental, os que mais afetam os homens são insetos (MARINONI; DUTRA, 1991; PETRONI, 2008).

Devido ao tamanho diminuto dos insetos, é possível encontrá-los em fragmentos pequenos de matas, onde animais maiores não se encontram mais, isso aliado à sua natureza de serem especialista em recursos e terem rápidas respostas as alterações ambientais, chamam a atenção para eles como indicadores ambientais terrestres (LEWINSOHN; FREITAS; PRADO, 2005; BARLOW *et al.*, 2007; GARDNER *et al.*, 2008; CAJAIBA; SILVA, 2015).

O desequilíbrio ambiental, faz com que insetos que normalmente eram controlados por animais, fungos ou bactéria tenham um aumento na sua população devido à baixa da população de seus predadores, muitas vezes se tornando pragas. Na agricultura, sistemas que buscam a melhora da biodiversidade tem sido cada vez mais evidenciado, o que antes era visto como pos-

sível só em pequenas áreas, tem se mostrado viável estrutural e economicamente em grandes áreas.

2.4 Caracteres morfológicos de Coleoptera

As características morfológicas dos coleopteras, tem sido apontada como o motivo do sucesso deles, representando 40% das espécies de insetos e 30% das espécies de animais. Os élitros são vistos como a característica que mais se destaca no sucesso de evolução desses insetos (BUZZI; MIYAZAKI, 1999; LAWRENCE; BRITTON, 1991).

Os élitros são o par de asas anterior, elas são duras, espessas e quebradiças, podendo conter textura. Esse par de asas tem a função de proteger as asas posteriores, servindo como uma forma de capa, que fica cobrindo as asas posteriores quando não estão sendo utilizadas, durante o voo, essas asas dão uma leve erguida e se abrem lateralmente, deixando as asas posteriores sair e voar.

O par de asas posteriores são membranosas, seu comprimento é maior do que o do par anterior de asas, esses par têm a função de locomoção, sendo responsável pelo voo do inseto, quando não estão sendo utilizadas, são dobrados e guardados debaixo do par anterior.

O aparelho bucal é do tipo mastigador, suas mandíbulas são bem desenvolvidas, Borror e DeLong's, também constataram isso no livro "Estudo dos insetos" (BORROR; DELONG, 2016).

Para a identificação de famílias de coleóptero, são utilizadas algumas características, formato de cabeça, antenas, escleritos torácicos, pernas, élitros e abdômen (BORROR; DELONG, 2016).

2.5 Funções ecológicas de Coleóptera

Os coleópteras podem ser encontrados em todos os habitats terrestres e em ambiente aquático, podem ser encontrados em água doce e em poucos casos, em águas salgadas (GUEDES; ZANELLA; GROSSI, 2020).

Devido a toda a diversidade dos coleópteros e dos meios que eles vivem, as funções ecológicas que os coleópteros exercem são vastas. Através dos seus hábitos alimentares são exercidas diversas dessas funções, e dentre os hábitos alimentares a hematofagia não se faz presente (GUEDES; ZANELLA; GROSSI, 2020; GULLAN; CRANSTON, 2012).

Os besouros de esterco (rola bosta) através do processo de realocação de esterco, exerce ações que ajudam a parte física e química do solo, promovendo a ciclagem de nutrientes; aeração do solo (NICHOLS *et al.*, 2008; ALVES *et al.*, 2015).

Dentro desse mesmo processo, atua como agente na realocação de sementes secundárias e controle de parasitas (NICHOLS *et al.*, 2008; ALVES *et al.*, 2015).

Há também coleópteros que atuam auxiliando a produção de oxigênio, polinização, balanço climático, despoluição de corpos hídricos, fixação de carbono, entre outros (NICHOLS *et al.*, 2008; ALVES *et al.*, 2015).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local

O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia, do Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus Pato Branco*. Utilizando-se da estatística descritiva.

Espécimens da Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebastião Laroca do Curso de Agronomia, foram utilizados neste estudo para identificar as famílias de coleópteros presentes na região do Sudoeste do Paraná e sua incidência.

A coleção entomológica engloba insetos desde de 1994 e conta com uma grande diversidade de insetos, de ordens e famílias variadas a qual possui a função didática primordialmente do curso e atividades de educação ambiental.

A coleta e montagem dos insetos é realizada pelos alunos do curso de agronomia, como avaliação parcial da disciplina de Entomologia Geral.

Para o estudo foram considerados o táxon em nível de família, cidade de coleta e data, conforme etiquetas dos espécimes.

Para a identificação das famílias foi utilizado chaves taxonômicas (BORROR; DELONG, 2016), a chave taxonômica de algumas subfamílias de Scarabaeoidea (JAMESON; RATCLIFFE, 2002), utilizando microscópio estereoscópio Trinocular DI-106 T LED.

Após a identificação dos insetos, os dados obtidos foram classificados, o número de insetos por família e o número de famílias presentes na mesorregião do Sudoeste do Paraná, foram expressos em gráfico de coluna, para a melhor visibilidade quanto ao tamanho da expressividade de cada família na região.

Para verificar a distribuição das famílias ao longo do ano, os insetos foram agrupados em família e mês de coleta utilizando-se de média, sendo os resultados expressos em porcentagem através do gráfico de linhas.

A verificação da incidência de cada família de insetos ao longo dos anos, se deu através do agrupamento dos insetos em família e ano de coleta, os quais os resultados foram expressos em gráfico de linha.

A diversidade de famílias ao longo dos anos foi contabilizada através do número de famílias por ano e expressa em gráfico de dispersão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se a presença de 20 famílias de coleópteros na mesorregião Sudoeste do Paraná (Tabela 1), seus nomes e percentuais de incidência são: Alleculidae 0,06%, Brentidae 0,47%, Carabidae 3,89%, Cerambycidae 17,52%, Cicindelidae 0,74%, Crysomelidae 13,88%, Curculionidae 9,33%, Elateridae 6,79%, Erotylidae 0,64%, Hydrophilidae 0,04%, Lagriidae 1,61%, Lampyridae 3,09%, Lucanidae 1,18%, Lycidae 0,06%, Meloidae 1,08%, Passalidae 4,08%, Scarabaeidae 29,12%, Silphidae 0,89%, Staphylidae 0,47%, Tenebrionidae 5,08%.

Tabela 1 – Tabela de percentual de famílias e números de coleópteros na Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebastião Laroca do Curso de Agronomia da UTFPR em Pato Branco–PR, 1994/2018

FAMILIAS	N° INSETOS	% TOTAL
Alleculidae	3	0,06%
Brentidae	25	0,47%
Carabidae	205	3,89%
Cerambycidae	924	17,52%
Cicindelidae	39	0,74%
Crysomelidae	732	13,88%
Curculionidae	492	9,33%
Elateridae	358	6,79%
Erotylidae	34	0,64%
Hydrophilidae	2	0,04%
Lagriidae	85	1,61%
Lampyridae	163	3,09%
Lucanidae	62	1,18%
Lycidae	3	0,06%
Meloidae	57	1,08%
Passalidae	215	4,08%
Scarabaeidae	1536	29,12%
Silphidae	47	0,89%
Staphylidae	25	0,47%
Tenebrionidae	268	5,08%
TOTAL	5275	100,00%

Fonte: A autoria própria (2023).

Vinte famílias de Coleoptera foram observadas na região do sudoeste do Paraná, as quais são observadas na Tabela 1. As barras das famílias Hydrophilidae e Alleculidae não são visíveis no gráfico, dado a pequena incidência deste grupo na coleção.

Essas famílias são de ambientes aquáticos, o que não é o ambiente foco de coletas realizadas em cursos de Agronomia, sendo dado ênfase a ambientes terrestres primordialmente. Assim, essas duas famílias tiveram a ocorrência menor que 0,1%.

A família Scarabaeidae foi a mais abundante com 29,12% de todos os insetos de incidência e a menos abundante foi a Hydrophilidae com 0,04% de incidência.

Os nichos de atuação de Scarabaeidae são variados, essa família é conhecida por seu hábito de realocação de esterco. Entre seus hábitos alimentar estão, esterco, materiais vegetais

em decomposição, material cárneo em decomposição, fungos, folhagem, frutas flores e pragas de gramíneas (BORROR; DELONG, 2016).

Scarabaeidae foi a mais abundante em um fragmento de mata Atlântica da reserva ecológica do Gurjaú, na cidade de Cabo de Santo Agostinho - PE. Nesse estudo, registrou-se 11 famílias de Coelopteras, sendo que 6 delas se mostraram presentes na região de Pato Branco, sendo essas: Cerabedae, Chysomelidae, Curculionidae, Elateridae, Scarabaeidae e Staphylinidae (SANTOS, 2005).

No planalto sul catarinense, a família Scarabaeidae foi a mais abundante em floresta nativa durante o período de inverno (POMPEO, 2016). Resultado semelhante foi constatado em Abelardo Luz- SC, Scarabaeidae com 65,63% foi a família mais abundante na mata nativa (JAMHOUR, 2016).

Já no inventario feito no parque estadual de Vila Velha, na cidade de Ponta Grossa - PR, a família Scarabaeidae se mostrou a sétima mais abundante de 64 famílias registradas no parque, dessas 14 se mostraram presentes na região de Pato Branco (GANHO; MARINONI, 2005).

A família Cerambycidae foi a segunda mais abundante com 17,52% (Tabela 1). A fase adulta se alimenta de flores e as fases jovens se alimentam de caule, podendo causar danos em árvores, pomares e madeiras recém-cortadas (BORROR; DELONG, 2016).

No Parque Ecológico Vivat Floresta, Tijucas do Sul, Paraná, a família Cerambycidae foi a mais abundante em plantação de *Pinus elliotti* e a segunda mais abundante em floresta natural (GANHO; MARINONI, 2006).

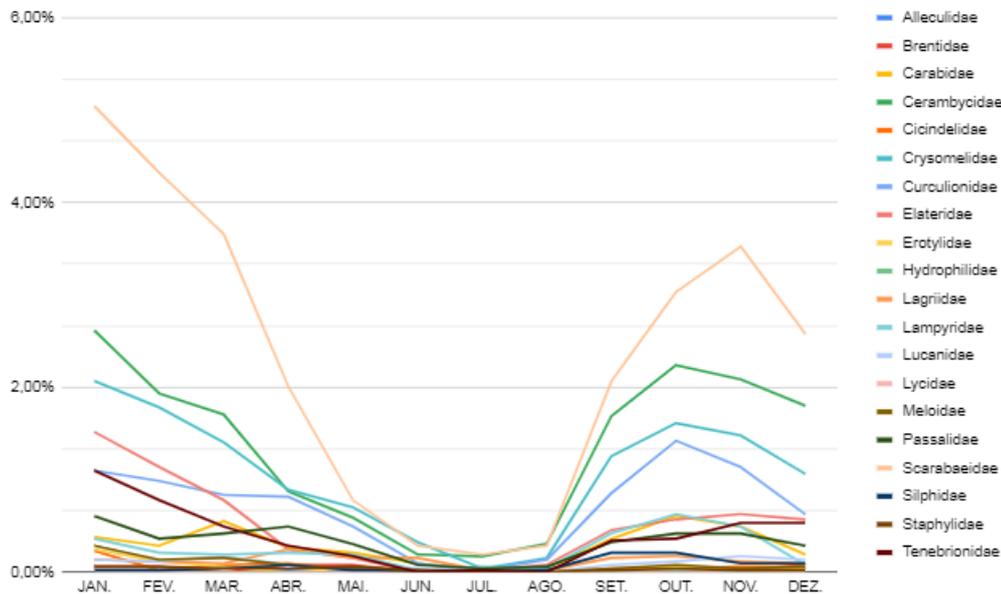
No parque estadual de Vila Velha, na cidade de Ponta Grossa - PR, Cerambycidae foi a terceira família mais abundante, sendo precedida por Chysomelidae (GANHO; MARINONI, 2005).

Chysomelidae é popularmente conhecida como vaquinha, na fase adulta se alimenta de flores e folhas, já as fases jovens consomem folhagens, podem ser minadoras de folhas, raízes, sementes e alguns caules (BORROR; DELONG, 2016).

Em Florianópolis - SC, foi feito um levantamento entomológico para verificar a diversidade de coleópteros de solo da restinga da Praia, os 10 piquetes distribuídos ao longo da costa, apresentaram diferentes famílias abundantes, sendo Scarabaeidae na área 4 e Chysomelidae nas áreas 7 e 10 (SILVEIRA, 2009).

A distribuição dos insetos ao longo dos meses segue uma tendência bem definida para a maioria das espécies (Figura ??). Janeiro há maior ocorrência de insetos, com gradativa redução nos meses de abril até maio. No período correspondente ao inverno, ocorreu às menores incidências independente da família. A partir do mês de agosto a ocorrência de adultos vai aumentando até o mês de novembro e em dezembro ela dá uma reduzida. Assim, observa-se, claramente, três momentos que corresponde ao verão (dezembro, janeiro e fevereiro), outono (março, abril, maio) e inverno (junho, julho, agosto).

Figura 1 – Incidência mensal de famílias de coleópteros na Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebastião Laroca do Curso de Agronomia da UTFPR em Pato Branco–PR, 1994/2018



Fonte: Autoria própria (2023).

Podemos perceber que a incidência de insetos é correlacionada com a temperatura, quanto maior a temperatura, maior a incidência de insetos.

Porém, no mês de dezembro o gráfico apresentou uma baixa na incidência, quando deveria estar subindo, a provável causa é que coincide com o encerramento do semestre letivo e a coleção entomológica é entregue por volta do dia 15, ou seja, a coleta do mês de dezembro é realizada em metade do mês, até menos, tendo em vista que os alunos têm que estar com os insetos devidamente identificados e montados para a entrega.

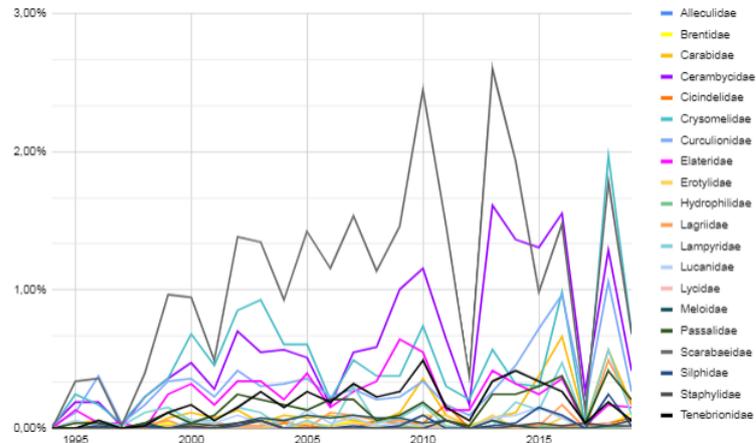
Os meses de janeiro e fevereiro, mesmo em período de férias, se manteve dentro do esperado, pois os alunos do próximo semestre começam a coletar insetos em janeiro.

Já os meses de junho, julho e agosto, foram os meses com a menor incidência de insetos, isso ocorre devido ao período de inverno, onde o clima ameno interfere no metabolismo dos insetos.

Visando a sobrevivência da espécie, há dois mecanismos que podem ser utilizados para atravessar esse período, o primeiro mecanismo é o de migração, onde eles vão de um local em que as condições não são favoráveis, para outro local que possui as condições necessárias; o segundo mecanismo é diapausa ou quiescência, que é o processo em que o inseto entra em dormência (GUEDES; ZANELLA; GROSSI, 2020).

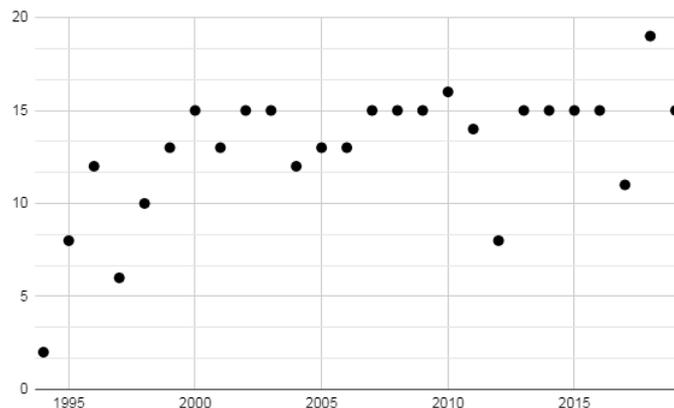
Podemos ver a incidência de insetos ao longo dos anos (Figura 2), apresentando instabilidade, com altas e baixas. Nos anos de 1997, 2001, 2006, 2012 e 2017, a baixa na incidência da maioria das famílias parece seguir um padrão, sabe-se que, no ano de 2012 a UTFPR enfrentou uma greve, o que interferiu na coleta de exemplares, impactando na baixa quantidade de coleópteros coletados.

Figura 2 – Ocorrência de famílias de coleópteros na Coleção Entomológica Prof. Dr. Sebastião Laroça do Curso de Agronomia da UTFPR em Pato Branco–PR, 1994/2017



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 3 – Gráfico de diversidade de famílias de coleópteras ao longo dos anos em Pato Branco–PR, 1994/2019



Fonte: Autoria própria (2023).

Podemos perceber que há oscilações na ocorrência de famílias ao longo dos anos, em geral se mantêm entre 10 e 15 famílias (Figura 3). Nos anos de 1994, 1995, 1997, 1998, o número de famílias foi abaixo de 10; com o manuseio dos insetos pelos alunos como forma de aprendizado, alguns exemplares acabam quebrando e sendo necessário o seu descarte, o que pode explicar a baixa desses anos, pois quanto mais tempo, maior é a probabilidade dele estragar.

No ano de 2012 a UTFPR passou por uma greve, essa interfere nas aulas, se refletiu na coleta dos insetos, o que pode explicar a baixa na quantidade de famílias esse ano. O ano que apresentou a maior alta foi o ano de 2018, voltando para a faixa entre 10 a 15 famílias em 2019. Pode-se observar que ao longo dos anos a diversidade de coleópteros na mesorregião de Pato Branco se manteve estável.

5 CONCLUSÕES

Através do levantamento das famílias de Coleoptera mantidas em coleção no laboratório de Entomologia da UTFPR-PB, podemos verificar a presença de 20 famílias de coleópteros na mesorregião Sudoeste do Paraná.

Podemos verificar que a diversidade de Coleoptera na região do sudoeste do Paraná ao longo do tempo se manteve estável, com poucas variações ao longo dos anos.

A família Scarabaeidae foi a mais abundante com 29,12% de incidência, A segunda família mais abundante foi a Cerambycidae com 17,52%. Essas duas famílias juntas expressaram 46,64% de abundância, praticamente a metade dos insetos.

Os coleópteros exercem diversas funções no ambiente, entre elas estão a realocação de esterco, que impacta positivamente na qualidade do solo, a decomposição que se dá através de sua alimentação de vegetais e material cárneo em decomposição; e o controle de pragas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. R. *et al.* Interações e funções ecológicas desempenhadas por scarabaeinae (coleoptera: Scarabaeidae) e térmitas (isoptera) em áreas de pastagem e fragmentos de mata atlântica no sul de minas gerais, brasil. Universidade Federal de Alfenas, 2015.
- BARLOW, J. *et al.* Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, National Acad Sciences, v. 104, n. 47, p. 18555–18560, 2007.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1969.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Estudo dos insetos**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 757 p.
- BUENO, V. H. P. e. a. Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável. **Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras**, v. 20, 2015. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/attachments/article/75/ApostilaCB>. Acesso em: 24 out. 2022.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia de didática**. 6. ed. Curitiba: UFPR, 2013. 579 p.
- BUZZI, Z. J.; MIYAZAKI, R. D. **Entomologia didática**. 3. ed. Curitiba: Editora da UFPR, 1999. 306 p.
- CAJAIBA, R. L.; SILVA, W. B. Abundância e diversidade de coleópteros de solo em fragmentos de capoeira ao entorno da zona urbana do município de uruará-pa, brasil. **EntomoBrasilis**, v. 8, p. 30 – 37, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5501144.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- CHARLES, A. T.; NORMAN, F. J. **Estudos dos insetos**. 2. ed. São Paulo: Cengage learning, 2016. 766 p.
- CONFÚCIO. **Livros: Lun Yu - Diálogos, Analectos; Dà Xué - Grande Ensino; Zhong Young - A Doutrina do Mei; Mêncio - Mèng Zi**. 552 a.C.
- DANELUZ, D. **Diversidade da macrofauna epiedáfica em solos submetidos a diferentes usos na região sudoeste do Paraná**. 2015. 55 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná,, Dois Vizinhos, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11087>. Acesso em: 29 maio 2019.
- DOUBE, B.; WARDHAUGH, K. *et al.* Habitat associations and niche partitioning in an island dung beetle community. **Acta Oecologica**, v. 12, n. 4, p. 451–459, 1991.
- GALLO, D. *et al.* **Entomologia agrícola**. 10. ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GANHO, N. G.; MARINONI, R. C. A diversidade inventarial de coleoptera (insecta) em uma paisagem antropizada do bioma araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, n. 4, p. 535–543, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/dvXjQTTSjKHq78RX3QktjWc/?lang=pt#>. Acesso em: 01 out. 2022.
- GANHO, N. G.; MARINONI, R. C. A variabilidade espacial das famílias de coleoptera (insecta) entre fragmentos de floresta ombrófila mista montana (bioma araucária) e plantação de pinus elliotii engelmann, no parque ecológico vivat floresta, tijucas do sul, paraná, brasil. **Brasileira**

- de **Zoologia Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 4, p. 1159–1167, 2006. Acesso em: 01 out. 2022.
- GARDNER, T. A. *et al.* The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. **Ecology letters**, Wiley Online Library, v. 11, n. 2, p. 139–150, 2008.
- GUEDES, R. d. S.; ZANELLA, F. C. V.; GROSSI, P. C. Sazonalidade na comunidade de coleoptera em duas fitofisionomias de caatinga. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 4, p. 995–1007, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509833879>. Acesso em: 07 nov. 2022.
- GUEDES, R. d. S.; ZANELLA FERNANDO CÉSAR VIEIRA AND GROSSI, P. C. Sazonalidade na comunidade de coleoptera em duas fitofisionomias de caatinga. **Ciência florestal**, v. 30, n. 4, p. 995–1007, 2020. ISSN 1980-5098. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/tzLGpJ74Gwq8vK9hgW6TdSh/?format=html#>. Acesso em: 29 set. 2021.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **The insects: an outline of entomology**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2014.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2012. 480 p.
- HALFFTER, G. Towards a culture of biodiversity conservation. **Acta Zoológica Mexicana**, Instituto de Ecología AC, v. 21, n. 2, p. 133–153, 2005.
- JAMESON, M. L.; RATCLIFFE, B. C. Series scarabaeiformia crowson 1960, superfamily scarabaeoidea latreille 1802. **Papers in Entomology**, p. 50, 2002.
- JAMHOUR, J. **Macrofauna epígea de besouros coprófilos em sistema de integração lavoura-pecuária**. 2016. Tese (Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal - Setor de Ciências Agrárias) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1730>. Acesso em: 12 nov. 2021.
- LAWRENCE, J. F.; BRITTON, E. B. Coleoptera. *In*: _____. **The insects of Australia: a textbook for students and research workers**. 2. ed. Carlton: Melbourne University Press, 1991. v. 1, p. 543–683.
- LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 62–69, 2005.
- MARINI, M. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, brazil. **Bird Conservation International**, Cambridge University Press, v. 11, n. 1, p. 13–25, 2001. Acesso em: 29 set. 2021.
- MARINONI, R. C.; DUTRA, R. R. Levantamento da fauna entomológica no estado do paraná: I. introdução. situações climática e florística de oito pontos de coleta. dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Revista brasileira de Zoologia**, SciELO Brasil, v. 8, p. 31–73, 1991.
- MARQUES, A. A. B. d. *et al.* **Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de auna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [s.n.], 2002. 52 p. Decreto no 41.672, de 10 de junho de 2002.
- NICHOLS, E. *et al.* Ecological functions and ecosystem services provided by scarabaeinae dung beetles. **Biological conservation**, Elsevier, v. 141, n. 6, p. 1461–1474, 2008.

OLIVEIRA, M. Stingless bee and orchid bees (euglossini) in terra firme tropical forest and forest fragments. **Lessons from Amazonia—the ecology and conservation of a fragmented forest**. Michigan: Sheridan Books, 219p, p. 208–219, 2001.

PETRONI, D. M. **Diversidade de famílias de Coleoptera em diferentes fragmentos florestais no município de Londrina, PR**. 2008. 61 p. Tese (Doutorado) — Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. Disponível em: <https://www.entomobrasil.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v8i1.414>. Acesso em: 29 set. 2021.

POMPEO, P. N. e. a. Diversidade de coleoptera (arthropoda: Insecta) e atributos edáficos em sistemas de uso do solo no planalto catarinense. **Revista scientia agraria**, v. 17, n. 1, p. 16–28, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-DiversidadeDeColeopteraArthropodaInsectaEAtributos-6115672.pdf>. Acesso em: 01 out. 2022.

RAFAEL, J. A. e. a. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. [S.l.]: Holos Editora, 2012.

SANTOS, S. R. d. A. **Diversidade de coleoptera em um fragmento de mata atlântica da reserva ecológica gurjaú**. 2005. 37 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, Cabo de Santo Agostinho, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/848/1/arquivo1819_1.pdf. Acesso em: 20 jul. 2021.

SCHWARZKOPF, L.; RYLANDS, A. B. Primate species richness in relation to habitat structure in amazonian rainforest fragments. **Biological Conservation**, Elsevier, v. 48, n. 1, p. 1–12, 1989.

SILVEIRA, M. H. **Diversidade de besouros (Insecta, Coleoptera) de solo da restinga da Praia do Pântano do Sul, Florianópolis, SC, Brasil**. 2009 — Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/132320/20091-MitiaHSilveira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 out. 2022.

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos insetos**. 2. ed. São Paulo: Cengage learning, 2016. 766 p. ISBN 9788522120802.

VERDÚ, J. R. *et al.* Grazing promotes dung beetle diversity in the xeric landscape of a mexican biosphere reserve. **Biological Conservation**, Elsevier, v. 140, n. 3-4, p. 308–317, 2007.