

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA**

MATEUS DE MELLO PIRES DOS SANTOS

**COMUNIDADE NOTURNA E DIURNA DE COLEOPTERA (INSECTA)
EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA**

REALEZA

2023

MATEUS DE MELLO PIRES DOS SANTOS

**COMUNIDADE NOTURNA E DIURNA DE COLEOPTERA (INSECTA)
EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal da
Fronteira Sul, como parte das exigências do Curso de
Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura, para a
aprovação no Componente Curricular Trabalho de
Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof. Dra. Adelita Maria Linzmeier

REALEZA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a UFFS por ter me proporcionado todas as emoções possíveis, mas principalmente a felicidade de estar cursando Biologia.

Aos meus colegas de laboratório 101, Aline, Júnior, Tainara e Josiane. Obrigado pelas tardes de companhia.

A todos os professores do curso, por fazerem parte desta jornada, com certeza todos me marcaram de alguma forma.

Ao grupo do “Rolealeza”, Rodrigo, Lui, Luis, Gabriel, Marcos, Big, Jean, obrigado por me ajudarem durante a pandemia com as “jogantinas” da madrugada e por terem vindo me visitar em Realeza duas vezes.

A todos os membros do projeto Untwist your Tongue, projeto que surgiu como uma ideia boba e sem dúvidas mudou minha vida, levarei todos que participaram para o resto da vida.

Aos meus colegas de sala, principalmente Luis Felipe, Isabella e Alice, sem eles as aulas não teriam graça.

Aos irmãos que a vida me deu, Leonardo e Vitor. Obrigado por se tornarem da minha família desde o dia que me mudei pra Realeza.

Agradeço a minha orientadora Prof. Adelita M. Linzmeier, por ter acreditado em mim e me orientado durante o TCC, além de outros projetos, sei que incomodei bastante até ser aceito, mas valeu a pena.

Meu pai Evilásio, por ter me criado e mesmo morando longe sempre se preocupando.

E por fim, a pessoa mais importante de todas, que me ajuda todo o momento desde que nasci, dona Denise. Obrigado mãe por tudo mesmo, espero te dar muito mais orgulho de agora em diante.

RESUMO

Os besouros (Coleoptera) estão entre os animais mais numerosos e diversos do planeta. Vários fatores influenciam esta dominância, entre eles, a presença de asas anteriores rígidas (élitro), a holometabolia e a sua forte relação com plantas angiospermas. Existem muitos trabalhos que verificam a distribuição de Coleoptera, analisando diferentes fatores como diferenças fitofisionômicas, níveis de sucessão vegetal, altitude, ações antrópicas no ambiente e sazonalidade. Entretanto, estudos sobre o padrão de atividade diária, caracterizando quais espécies são noturnas e diurnas ainda são raramente realizados para esta ordem ao todo, apenas algumas famílias. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar se existe diferença entre a fauna diurna e noturna de Coleoptera capturados com malaise. Para isso foram instaladas três armadilhas Malaise a 10 m da borda em um fragmento de mata caracterizado como de Ombrófila Mista Montana localizado no município de Realeza, Paraná. O material foi removido ao amanhecer e ao anoitecer durante três dias (72h) consecutivos, uma vez por semana, entre os meses de novembro de 2022 e março de 2023. Os besouros foram triados, alfinetados e estão armazenados na Coleção Entomológica UFFS-RE. No total foram coletados 293 besouros pertencentes a 20 famílias. A família mais rica e abundante foi Mordellidae com 113 indivíduos pertencentes a 45 morfoespécies. Outras famílias que se destacaram em abundância foram Cerambycidae, Curculionidae, Elateridae e Nitidulidae e em relação a riqueza as famílias Curculionidae, Cerambycidae e Elateridae. Menos de 15% das morfoespécies coletadas tiveram três ou mais indivíduos, fator que interferiu na caracterização da fauna como noturna ou diurna. Houve uma diferença significativa no número de indivíduos coletados durante o período diurno e período noturno. Mesmo assim, como o número de besouros coletados foi baixo, não se pode afirmar que eles são diurnos ou noturnos. Fatores como a proximidade do fragmento florestal de plantações agrícolas e os longos períodos de estiagem na região podem ter influenciado o baixo número de indivíduos coletados.

Palavras-chave: besouros, riqueza, diversidade, atividade diária, Mordellidae.

ABSTRACT

The beetles (Coleoptera) are amongst the most numerous and diverse animals on the Planet. Many factors influence this dominance, among them are, the presence of tough fore wings (elytra), holometabolism and their strong relationship with angiosperms plants. There are a lot of studies that verify the distribution of Coleoptera, analyzing different factors like, phytophysiognomic differences, levels of vegetation succession, altitude, anthropic actions in the environment and seasonality. However, studies about the daily activity, identifying which species are diurnal or nocturnal are yet to be done with this order as a whole, only a few families and species have this kind of studies. Thus the objective of this paper identify if there is a difference between diurnal and nocturnal fauna of Coleoptera captured with Malaise Trap. For this purpose, three Malaise traps were installed 10m from the edge of the forest fragment characterized as Ombrófila Mista Montana localized at the city of Realeza, Paraná. The material was sampled at dawn and at dusk, during three straight days (72h), once a week, between the months of November of 2022 and March of 2023. The beetles were sorted, pinned and are stored at Coleção Entomológica UFFS-RE. In total, 293 beetles belonging to 20 families were collected. The most rich and abundant Family was Mordellidae with 113 individuals belonging to 45 morphospecies. Other notable abundant families are Cerambycidae, Curculionidae, Elateridae and Nitidulidae and related to richness the families Curculionidae, Cerambycidae and Elateridae are highlighted. Less than 15% of the morphospecies collected had more than three individuals, factor which interfered with the characterization of diurnal or nocturnal fauna. There was significant difference amongs the number of sampled individuals during daily and night periods. Nevertheless, as the number of beetles collected was low, it cannot be said that they are diurnal or nocturnal. Factors such as proximity of the forest fragmente to agricultural crops and long periods of drought could have influenced the low number of individuals sampled.

Keywords: beetles, diversity, richness, daily activity, Mordellidae.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS.....	9
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4	RESULTADOS.....	12
5	DISCUSSÃO.....	15
	REFERÊNCIAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

Insecta é o grupo mais diverso de organismos e um dos mais antigos presentes na Terra, com registros que remontam a três bilhões de anos atrás (GRIMALDI & ENGEL, 2005). O número de insetos descritos é o maior entre todas as formas de vida, sendo assim considerados o grupo dominante ecologicamente (GRIMALDI & ENGEL, 2005; BOUCHARD et al., 2017). Dentre os insetos, os besouros (Coleoptera) se destacam pela grande diversidade de espécies, aproximadamente 400 mil espécies descritas, alocadas em 210 famílias, representando cerca de 40% de todos os insetos e 30% de todos os animais (GROVE & STORK, 2000; BOUCHARD et al., 2011, 2017; STORK, 2018; ZHANG et al., 2018). Para o Brasil são registradas 35.512 espécies de coleópteros (MONNÉ & COSTA, 2023), mas estima-se que existam cerca de 130 mil espécies no território brasileiro (CASARI & IDE, 2012). Toda essa diversidade, que faz com que esse grupo possa ser encontrado em diversos habitats (exceto em mares abertos), se deve a fatores como i) desenvolvimento de élitros que os protegem de adversidades climáticas, de predadores e diminuem a perda de água, ii) a holometabolia (metamorfose completa), onde jovens e adultos em geral apresentam hábitos alimentares distintos diminuindo a competição intraespecífica por alimento e iii) a relação direta de grande parte dos grupos com as angiospermas (plantas com flores e frutos) o que deve ter contribuído para a diversificação do grupo (FARRELL, 1998; GRIMALDI & ENGEL, 2005; BOUCHARD et al., 2017; MCKENNA et al., 2019; IANNUZZI et al., 2021).

Os coleópteros ocupam os mais diversos habitats e possuem uma grande diversidade de hábitos alimentares sendo eles herbívoros (se alimentam de plantas), algívoros (se alimentam de algas), fungívoros (se alimentam de fungos), detritívoros (se alimentam de matéria em decomposição) e carnívoros (se alimentando de outros indivíduos), não ocorrendo apenas a hematofagia (se alimentam de sangue) (MARINONI, 2001). Dessa forma, considerando que os besouros são agentes fundamentais para o funcionamento e sustentabilidade do planeta, sendo responsáveis principalmente por controle de pestes, polinização, melhoramento de solo agrícola por meio de aeração e ciclagem de nutrientes (BOUCHARD et al., 2017; IANNUZZI et al., 2021), compreender os diversos padrões de distribuição e os fatores relacionados a eles é de grande importância para o estudo da biodiversidade. Esse conhecimento nos permite analisar como e por que uma espécie se adaptou a um determinado habitat, além de identificar seu papel dentro do ecossistema e como alteração em diferentes escalas podem interferir na manutenção das espécies.

Diferentes estudos buscando reconhecer padrões de distribuição de Coleoptera já foram realizados analisando diversos fatores como: diferenças fitofisionômicas (MARINONI & DUTRA, 1997; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA 2012, GUEDES et al., 2019), níveis de sucessão vegetal (HUTCHESON, 1990; GANHO & MARINONI, 2003; LINZMEIER et al. 2006; OHSAWA, 2010), sazonalidade (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA 2013; OLIVEIRA et al. 2021), altitude (FLINTE et al. 2011; WAQA-SAKITI & WINDER, 2012; SÁNCHEZ-REYES et al. 2014; MUSTHAFÁ et al. 2022) e ações antrópicas no ambiente (HEUSI-SILVEIRA et al., 2012). Apesar destes trabalhos trazerem informações sobre como estes diferentes fatores influenciam na fauna de Coleoptera, são raros os estudos que buscam verificar os padrões de atividade diária, ou seja, quais espécies apresentam hábito noturno e/ou diurno (HERNANDEZ, 2002; CHATZIMANOLIS, 2004).

Dentre as metodologias usadas nestes estudos, uma das mais utilizadas é a armadilha Malaise (TOWNES, 1972). Esta é uma armadilha interceptadora de voo, do tipo tenda, que possui como vantagens seu fácil manuseio e instalação, número alto de indivíduos coletados com mínimo esforço e relativo baixo custo financeiro. Além disso tem se mostrado muito eficiente na coleta de Coleoptera (MARINONI & DUTRA, 1997; GANHO & MARINONI, 2003; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2013; GUEDES et al. 2019; RECH & LINZMEIER, 2019).

Quando se fala em padrão de atividade diária, raramente os animais ficam ativos de forma contínua, de modo que os períodos em que se encontram ativos são alternados com períodos de repouso. Como dia e noite promovem ambientes drasticamente diferentes, a atividade de um animal geralmente é concentrada em um destes períodos, caracterizando assim os animais como diurnos (ativos durante o dia e repouso durante a noite) ou animais noturnos (ativos durante a noite e repouso durante o dia) (DAAN, 1981). Muitos fatores influenciam as espécies para determinar seu período de atividade, entre eles estão características ambientais (estrutura, composição, disponibilidade de recursos), fatores abióticos como temperatura e umidade e interações interespecíficas como predação, competição e parasitismo fatores estes que são ainda mais presentes em florestas tropicais, pois são ambientes muito ricos em fauna e biodiversidade (CRAWFORD, 1934; CLOUDSLEY-THOMPSON, 1954).

Entender se um invertebrado é diurno ou noturno é muito importante pois possibilita aprofundar o conhecimento sobre a história natural das espécies, trazendo informações sobre sua biologia, comportamento e hábitos alimentares. Porém, determinar se um invertebrado é diurno ou noturno é uma tarefa muito desafiadora, pois é necessário investigar diversos ramos da biologia e diversos fatores que afetam o ambiente para uma imagem relativamente completa

surgir (PARK, 1940). Além disso, a distinção entre espécies diurnas e noturnas é crucial para facilitar a pesquisa, já que permite determinar o melhor momento para coletar dados.

Alguns estudos com este enfoque foram realizados com famílias de Coleoptera como Scarabaeidae (HERNÁNDEZ, 2002; PEER & PINCEBOURDE, 2005), Staphylinidae (CHATZIMANOLIS et al., 2004), Carabidae (WILLAND & MCGRAVY, 2006) e Silphidae (COOK et al., 2019). Todos estes estudos mostraram que estas famílias possuem espécies predominantemente diurnas, mas também há um grupo menor de espécies que são majoritariamente noturnas e que apresentam características peculiares em relação às diurnas como coloração e morfologia. Também foram encontrados alguns trabalhos que focam em uma única espécie alvo (NALEPA, 2013; ALDRYHIM & AYEDH, 2015; MIWA & MEINKE, 2015).

Assim, considerando que estudos que abordam este tema, afirmam que a maioria dos invertebrados têm tendência a serem diurnos, partimos da hipótese que existe diferença entre a fauna diurna e noturna de Coleoptera coletados com a malaise e que maioria das espécies coletadas serão diurnas. Diante o exposto e considerando que Coleoptera é uma das ordens mais importantes, abundantes e diversas do mundo, o conhecimento sobre sua atividade diária é relativamente desconhecido. Portanto, torna-se imprescindível caracterizar se as espécies são noturnas e/ou diurnas. Com isso, espera-se abrir possibilidade de compreender melhor aspectos da história natural das espécies, relação e funções que desempenham no ambiente.

2 OBJETIVOS

Geral

- Verificar se há diferença entre a fauna de Coleoptera coletada com armadilha malaise durante o período noturno com a coletada no período diurno.

Específico:

- Reconhecer as famílias e espécies amostradas;
- Verificar se as espécies amostradas podem ser caracterizadas como diurnas ou noturnas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um fragmento de mata no município de Realeza - PR, localizado próximo à área urbana, nas imediações do *Campus* da Universidade Federal da Fronteira Sul (25°47'23"S 53°31'33"W) (Figura 1). O fragmento possui área total de 5,81 ha e está inserido na formação fitogeográfica do tipo Ombrófila Mista Montana (IBGE, 2013); é heterogêneo e se encontra em estágio intermediário de sucessão, com a presença de ervas, plântulas no sub bosque, epífitas e serapilheira, bem como árvores antigas de grande porte (RECH & LINZMEIER, 2019). Buscando ter uma amostragem mais significativa foram utilizadas três armadilhas Malaise (TOWNES, 1972) instaladas a 10 m da borda e distantes aproximadamente 90 m entre elas. As coletas foram realizadas durante três dias consecutivos (72h) por semana, totalizando 11 semanas de coleta, entre os meses de novembro e março. Diariamente o material foi removido aproximadamente a cada 12h, ao amanhecer e ao anoitecer, considerando-se o horário do nascer e do pôr do sol (CLIMATEMPO, 2023). A escolha pelos dias de coleta sempre levou em conta a previsão meteorológica evitando-se dias de chuva intensa. O material coletado foi triado para a separação dos Coleoptera os quais foram alfinetados, identificados ao nível de família e separados em morfoespécies. O material está depositado na Coleção Entomológica UFFS-RE, da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Realeza.

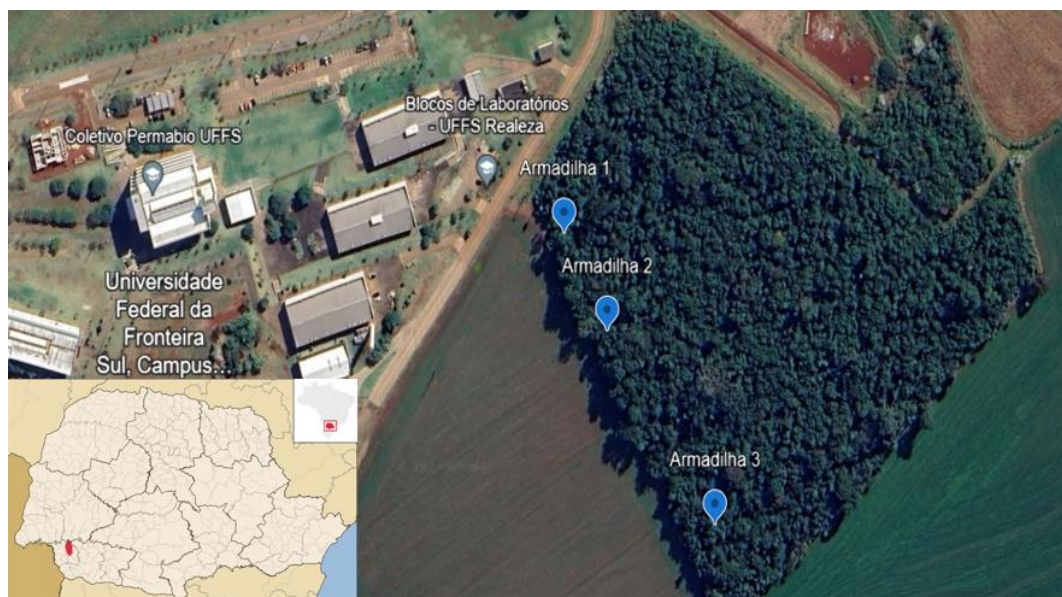


Figura 1. Local de coleta: Fragmento florestal destacando os pontos de coleta com armadilhas Malaise. Fonte: Google Earth, 2023, modificado pelo autor.

Os dados foram tabulados em planilha Excel e as morfoespécies assim como as famílias foram avaliadas quanto a constância e frequência em cada período (noturno/diurno) segundo Silveira Neto e colaboradores (1976). Para a constância foi utilizada a fórmula $C (\%) = Ni/N \times 100$ sendo C: Constância, Ni: Número de amostras onde a morfoespécie i/família i foi capturada e N: número total de amostras. Para a frequência foi utilizada a fórmula $F (\%) = Ni/T \times 100$ sendo F: Frequência, Ni: Total de indivíduos da morfoespécie i/família i, e T: total de indivíduos capturados. Assim, as morfoespécies e famílias foram classificadas como: Acidental quando apresentaram percentual inferior a 25%, Acessórias com percentual entre 25 e 50% e Frequente/Constante quando apresentaram percentuais acima de 50%. Dessa forma, para que uma espécie seja considerada característica de determinado período esta deverá ser considerada frequente e/ou constante no respectivo período.

Para verificar se houve diferença significativa quanto a abundância e riqueza da fauna de Coleoptera noturna e diurna foi realizado teste Mann-Whitney com nível de significância 5%, utilizando o programa JASP de acesso livre. A normalidade dos dados foi previamente testada utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk.

4 RESULTADOS

No total foram amostrados 293 besouros pertencentes a 151 morfoespécies de 20 famílias, além de 14 morfoespécies cuja família ainda não foi identificada (S.F.D) totalizando 165 morfoespécies (Tabela 1). Houve diferença significativa quanto ao número de indivíduos coletados durante o dia e durante a noite (Figura 2) ($P < 0,001$), sendo que 79,9% dos besouros foram coletados no período diurno, enquanto 20,1% foram coletados no período noturno. Quanto às morfoespécies, também houve diferença significativa no número de espécies amostradas entre o período noturno e diurno ($P < 0,005$) sendo que 129 foram amostradas no período diurno, 28 no período noturno e 8 em ambos os períodos (Apêndice 1).

Tabela 1. Abundância e riqueza de Coleoptera capturados no período noturno e diurno, com armadilha Malaise em um fragmento de mata no município de Realeza-PR.

Família	Abundância			Riqueza		
	Diurno	Noturno	Total	Diurno	Noturno	Total
Anthribidae	3	0	3	3	0	3
Bostrichidae	4	5	9	3	3	6
Buprestidae	1	0	1	1	0	1
Carabidae	2	0	2	2	0	2
Cerambycidae	23	5	28	13	3	14
Chelonariidae	3	4	7	3	3	4
Chrysomelidae	6	2	8	3	2	5
Cicindelidae	2	0	2	2	0	2
Coccinellidae	1	0	1	1	0	1
Curculionidae	12	14	26	11	9	20
Elateridae	16	9	25	10	4	13
Erotylidae	3	0	3	3	0	3
Laemophloeidae	5	2	7	3	2	4
Lagriidae	1	1	1	1	0	1
Melolonthidae	0	1	1	0	1	1
Mordellidae	103	9	113	43	3	45
Nitidulidae	18	4	22	6	3	9
S.F.D	12	5	17	12	3	14
Scarabaeoidea	1	1	0	0	1	1
Staphylinidae	12	0	12	12	0	12
Tenebrionidae	3	1	4	3	1	4
Total	234	59	293	137	36	165

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A família mais abundante e rica foi Mordellidae com 113 indivíduos, pertencentes a 45 morfoespécies. Ainda, quanto a abundância destaca-se Cerambycidae, Curculionidae, Elateridae e Nitidulidae com 28, 26, 25 e 22 indivíduos, respectivamente. Já em relação à riqueza, destacam-se as famílias Curculionidae, Cerambycidae e Elateridae com 20, 14 e 13 morfoespécies, respectivamente.

Das morfoespécies coletadas, 86,7% são representadas por dois ou menos espécimes, ou seja, menos de 15% dos besouros coletados foram representados por três ou mais indivíduos. Destas, apenas duas morfoespécies apresentaram 10 ou mais indivíduos, ambas pertencentes a Mordellidae de modo que todas as morfoespécies coletadas foram classificadas como acidentais. Mordellidae sp. 145 que foi a morfoespécie mais abundante, apresentou frequência de 9,8% (acidental) e constância de 48,4% (acessória). Tal espécie foi coletada exclusivamente no período diurno. A segunda espécie mais abundante foi Mordellidae sp. 96 com 64,2% dos indivíduos sendo amostrado no período diurno, sendo sua frequência 4,7% (acidental) e constância de 36,3% (acessória).

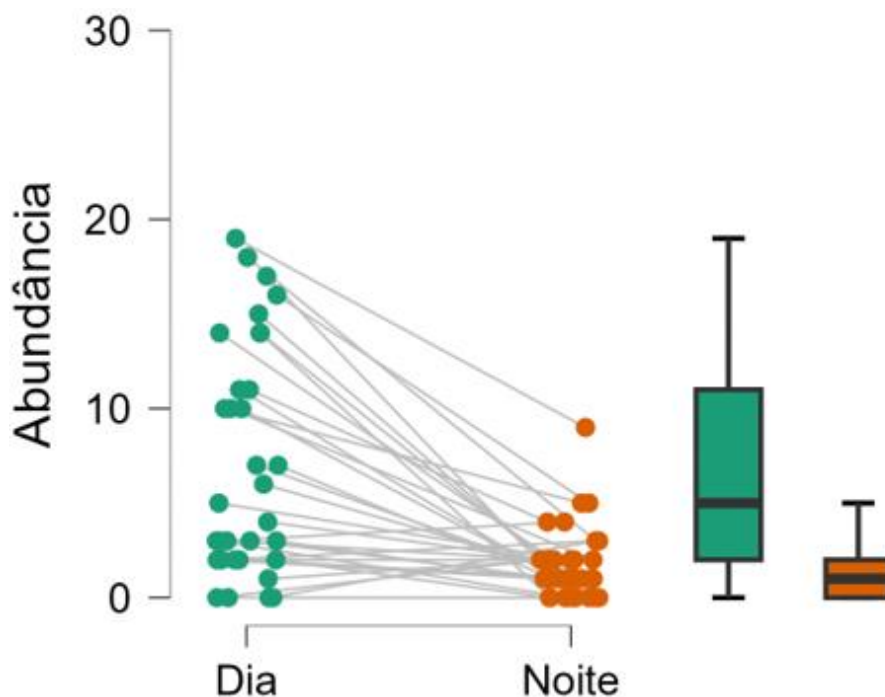


Figura 2. Abundância de Coleoptera, amostrada com Malaise no período diurno e noturno em um fragmento de mata no município de Realeza-PR. Cada par de pontos corresponde a abundância de um dia de coleta; retângulos indicam a distribuição dos dados. Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Quanto às famílias, em relação à frequência, apenas Mordellidae foi classificada como acessória com 38,5% de frequência, enquanto todas as demais foram classificadas como acidentais. Com relação a constância, Mordellidae e Curculionidae foram classificadas como constantes, com 66,6% e 54,5% de constância. Já Cerambycidae, Elateridae, Nitidulidae e Bostrichidae foram classificadas como acessórias com 45,4%, 42,4%, 42,4% e 27,2% de constância respectivamente, o restante das famílias foram classificadas como acidentais.

Quase todas as famílias que se destacaram em abundância e riqueza, apresentaram maior atividade no período diurno, sendo elas: Mordellidae com 92,0%, Cerambycidae com 82,1%, Elateridae com 64,0%, Nitidulidae com 81,8%, a única exceção sendo a família Curculionidae que apresentou uma ocorrência no período noturno de 53,8%.

5 DISCUSSÃO

Trabalhos com o enfoque na atividade diurna ou noturna de coleópteros praticamente não existem, sendo que apenas dois estudos abordando as famílias Scarabaeidae e Staphylinidae foram encontrados (HERNANDEZ, 2002; CHATZIMANOLIS et al., 2004). No trabalho de Scarabaeidae, 13 espécies foram classificadas como diurnas e 9 como noturnas e a autora utilizou cor do élitro como um dos fatores determinantes (élitros mais escuros como preto/marrom durante o dia e coloridos/brilhosos durante a noite). No trabalho com Staphylinidae, 26 gêneros foram classificados como diurnos (N = 35) e os autores destacam que os gêneros com atividade diurna apresentavam olhos maiores que os com atividade noturna.

Em nosso estudo foi verificado um alto número de espécies e famílias representadas por apenas um ou dois indivíduos. Este fenômeno é comum em trabalhos de levantamento, ainda mais com invertebrados, de acordo com diversos pesquisadores (NOVOTNÝ & BASSET, 2000; CUNNINGHAM & LINDENMEYER, 2005; CODDINGTON, et al. 2009). Entretanto, algo que todos destacam é a presença de muitas espécies/famílias com poucos indivíduos e poucas espécies/famílias dominantes, ou seja, com muitos indivíduos, algo que não ocorreu nesta pesquisa. Aqui 86,7% das espécies apresentaram 1 ou 2 exemplares e apenas, porém não houve espécie dominante. As duas morfoespécies mais abundantes (com mais que 10 exemplares) não foram dominantes, pois a abundância foi considerada baixa (máximo de 29 exemplares) se comparada com as obtidas em outros estudos que utilizaram armadilha Malaise (MARINONI & DUTRA, 1997; GANHO & MARINONI, 2003; BORGES & SANTOS, 2004; GUEDES et al. 2019) mesmo considerando as diferenças no tamanho amostral de cada estudo. Neste sentido, o estudo realizado por Rech e Linzmeier (2019) teve como um dos locais de coleta o mesmo local do presente estudo. Nele, as autoras realizaram coletas semanais ininterruptas, utilizando duas armadilhas Malaise durante 25 semanas (outubro/2016 a março/2017) (N = 350) obtendo 3.559 coleópteros. Dessa forma, considerando que o tamanho amostral de nosso estudo (N = 99) foi cerca de um terço daquele de Rech e Linzmeier (2019) (33 dias x 3 armadilhas) esperávamos ter capturado em torno de 1.000 exemplares de Coleoptera. Tal fato contribuiu para que não fosse possível caracterizar de forma segura a fauna amostrada como noturna ou diurna.

Ainda assim, a família mais abundante e rica foi Mordellidae que foi considerada constante. Nela duas espécies tiveram maior frequência e constância nas amostragens, uma delas coletada exclusivamente no período diurno. Mesmo assim, considerando os valores de frequência e constância, tal espécie não pode ser considerada uma espécie diurna, mas a família

Mordellidae assim como observado para as demais famílias, demonstrou ser principalmente diurna.

Mordellidae é conhecida como *Tumbling Flower Beetle* e apresenta distribuição cosmopolita, possuindo mais de 2.300 espécies pertencentes a 115 gêneros (LAWRENCE & SLIPINSKI, 2011; LIU et al., 2018). São besouros facilmente reconhecíveis por apresentar forma de cunha, sendo comprimidos lateralmente, com antenas curtas, pigídio geralmente longo e pontiagudo e pernas posteriores longas, com coloração variada, frequentemente negra, geralmente bicoloridos ou com máculas e que medem entre 1,5 e 15 mm de comprimento (Figura 3) (CASARI & IDE, 2012). Os adultos são conhecidos por serem bons voadores, sendo muito presentes em levantamentos com armadilhas interceptadoras de voo, como a Malaise (JACKMAN & LU, 2002). As suas larvas se alimentam de matéria em decomposição como madeira morta, caules apodrecidos e em alguns casos de seiva. Já os adultos se alimentam principalmente de pólen, sendo uma família muito importante na polinização de plantas, com alguns gêneros se alimentando de fungos (LAWRENCE & SLIPINSKI, 2011; LIU et al., 2018). No Brasil, são registradas 128 espécies em 18 gêneros (BOTERO et al., 2023), fauna esta ainda pobremente conhecida, já que desde a década de 50 não há taxonomistas dedicados ao grupo e tampouco estudos que tratem de diferentes aspectos da fauna de Mordellidae.

Em outros trabalhos que utilizam a malaise no Brasil, Mordellidae também foi uma das famílias mais abundantes (MARINONI & DUTRA, 1997; GANHO & MARINONI, 2003; BORGES & SANTOS, 2004; GUEDES et al., 2019). Embora esta família seja muito coletada em levantamentos, o conhecimento sobre esta fauna é muito limitado. Mesmo sendo uma família muito presente na região neotropical, praticamente não existem pesquisas com este táxon nesta região, sendo muito mais comuns trabalhos na região paleártica. (LIU et al., 2018). A maioria dos estudos trata da fauna de outros países, como EUA, Japão e Irã (YAMAZAKI et al., 2006; RUZZIER et al., 2017; SELNEKOVIC & RUZZIER, 2019; TRAYLOR et al., 2023). Para a fauna brasileira, os estudos estão restritos de modo geral às descrições originais das espécies.

Figura 3 – Espécime de Mordellidae. A: Vista dorsal. B: Vista lateral.



Fonte: Fotografia registrada pelo autor, 2023.

Outro fator que pode ter causado o baixo número de indivíduos coletados está relacionado ao uso de pesticidas e herbicidas. Afinal, como se observa na Figura 1, o fragmento onde as coletas foram realizadas é cercado por plantações agrícolas sazonais, nas quais são utilizados agroquímicos nos mesmos períodos em que a amostragem foi realizada. Embora sejam elaborados para exterminar espécies alvo, efeitos dos pesticidas e herbicidas podem acabar influenciando em comunidades adjacentes a plantação que está sendo utilizada, trabalhos como Huusela-Veistola (1996), Stark & Banks (2003), Raven & Wagner (2020) e Sánchez-Bayo (2021) mostram que o número de insetos vem declinando com o aumento do uso de agroquímicos.

Por fim, fatores ambientais não mensurados neste estudo como: composição e estrutura florística, temperatura, umidade, posição da armadilha, efeito de borda, podem ter contribuído na baixa captura dos coleópteros. Por exemplo, de 2019 a 2022 houve um período de grande estiagem no Paraná que impactou inclusive na produção agrícola (CNA, 2022) e pode ter interferido no ciclo de vida das espécies. Além disso, a disponibilidade de recursos e alterações na estrutura da comunidade de coleópteros presentes no fragmento amostrado podem ter interferido.

De modo geral nossos dados, não permitem determinar se as espécies amostradas se caracterizam como diurnas ou noturnas devido ao baixo número de exemplares amostrados. No entanto, as famílias da ordem Coleoptera capturados durante a pesquisa apresentaram maior

atividade no período diurno. Assim, é necessário que mais trabalhos com este enfoque sejam realizados, a fim de caracterizar a fauna de Coleoptera, especialmente de grupos específicos.

REFERÊNCIAS

- ALDRYHIM, Yousif N.; AYEDH, Hassan Y. **Diel flight activity patterns of the Red Palm Weevil (Coleoptera: Curculionidae) as Monitored by Smart Traps.** Florida Entomologist, v. 98, n. 4, p. 1019-1024. 2015. <https://doi.org/10.1653/024.098.0402>.
- BORGES, Leandro O.; SANTOS, Benedito B. **Abundância e Riqueza das famílias de Coleoptera (Insecta) capturadas através de armadilha Malaise no Parque Zoológico de Goiânia, Goiás, Brasil.** Revista de Biologia Neotropical, v. 1, n. 2, p. 23-32, 2004.
- BOTERO Juan Pablo. *et al.* Mordellidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil.** PNUD. 2023. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/145786>. Acesso em: 01 de Nov. 2023.
- BOUCHARD, Patrice. *et al.* **Family-group names in Coleoptera (Insecta).** Zookeys, v.88. 2011. p. 1-972. <https://doi.org/10.3897/zookeys.88.807>.
- BOUCHARD, Patrice. *et al.* **Biodiversity of Coleoptera.** In: FOOTTIT, Robert; ADLER, Peter, editor. Insect Biodiversity: Science and Society. 2. ed, p. 337-417. John Wiley & Sons Ltd., 2017.
- CASARI, Sonia A.; IDE, Sergio. **Coleoptera Linnaeus, 1758.** In: RAFAEL, José Albertino *et al.* Insetos do Brasil. 3. ed. Ribeirão Preto - SP: Cap. 32. p. 455-536. Holos Editora, 2012.
- CHATZIMANOLIS, Stylianos *et al.* **Diurnal/Nocturnal Activity of Rove Beetles (Coleoptera: Staphylinidae) on Barro Colorado Island, Panama Assayed by Flight Intercept Trap.** The Coleopterists Bulletin, v. 4, n. 58, p. 569-577, dez. 2004.
- CLIMATEMPO. **Clima e Previsão do tempo em Realeza-PR.** Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/2897/realeza-pr>. Acesso em 04 Nov. 2022.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, John. **The ecological significance of diurnal rhythms in terrestrial arthropods.** Science Progress, v. 42, n. 165, p. 46-52, jan. 1954. <https://www.jstor.org/stable/43415193>.
- CODDINGTON, Jonathan A. *et al.* **Undersampling Bias: the Null Hypothesis for Singleton Species in Tropical Arthropod Surveys.** Journal of Animal Ecology, v. 78, n. 3, p. 573-584, maio. 2009. <https://www.jstor.org/stable/27696402>.
- COOK, Lindsey. *et al.* **Evidence of Differential Diel Activity Patterns in Two Co-occurring Species of Burying Beetles (Coleoptera: Silphidae: Nicrophorinae).** Western North American Naturalist, v. 79, n. 2, p. 270-274. 2019. <https://doi.org/10.3398/064.079.0212>.
- CNA - Confederação Nacional da Agricultura. **Diagnóstico da seca no Paraná aponta prejuízos bilionários.** Publicado em: 02 fev. 2022. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/diagnostico-da-seca-no-parana-aponta-prejuizos-bilionarios>. Acesso em 03 de Nov. 2023.

CRAWFORD, Stanton. **The habits and characteristics of Nocturnal Animal.** The Quarterly Review of Biology, v. 9, n. 2, p. 201-214, jun. 1934.
<http://www.jstor.org/stable/2808408>.

CUNNINGHAM, Ross B.; LINDENMAYER, David B. **Modeling Count Data of Rare Species: Some Statistical Issue.** Ecology, v. 86, n. 5, p. 1135-1142, maio. 2005.
<https://www.jstor.org/stable/3450874>.

DAAN, Serge. **Adaptative Daily Strategies in Behaviour.** In: ASCHOFF, Jurgen (ed.). Handbook of Behavioral Neurobiology: Biological Rhythms. 4. ed. Nova Iorque - EUA: Springer Nature, 1981. Cap. 15. p. 275-298.

FARRELL, Brian D. **"Inordinate Fondness" Explained: Why Are There So Many Beetles?** Science, [S.L.], v. 281, n. 5376, p. 555-559, 24 jul. 1998.
<http://dx.doi.org/10.1126/science.281.5376.555>.

FEER, François; PINCEBOURDE, Sylvain. **Diel flight activity and ecological segregation within assemblage of tropical forest dung and carrion beetles.** Journal of Tropical Ecology, v. 21, n. 1, p. 21-30. 2005.

FLINTE, Vivian. *et al.* **Altitudinal and temporal distribution of Plagiometriona spaeth, 1899 (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) in a tropical forest in southeast Brazil.** Zookeys, v. 157, p. 15-31, 21 dez. 2011. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.157.1179>.

GANHO, Norma; MARINONI, Renato, C. **Fauna de Coleoptera no Parque Estadual Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e Riqueza das famílias capturadas através de armadilhas Malaise.** Revista Brasileira de Zoologia, [s. l], v. 4, n. 20, p. 727-736, dez. 2003.

GRIMALDI, David; ENGEL, Michael. **Evolution of the Insects.** Cambridge University Press, 772 p. 2005.

GOOGLE EARTH. Website. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3FHN8cj>. Acesso em: 10 out. 2023.

GROVE, Simon J.; STORK, Nigel E. **An inordinate fondness for beetles.** Invertebrate Systematics, [S.L.], v. 14, n. 6, p. 733, 2000. <http://dx.doi.org/10.1071/it00023>.

GUEDES, Rozileudo S. *et al.* **Composição e riqueza de espécies de uma comunidade de Coleoptera (Insecta) na Caatinga.** Iheringia Série Zoologia, v. 109. 2019. FapUNIFESP. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2019012>.

HERNÁNDEZ, Malva I. M.. **The night and day of dung beetles (coleoptera, scarabaeidae) in the serra do japi, brazil: elytra colour related to daily activity.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 4, n. 46, p. 597-600, 31 jul. 2002.

HEUSI-SILVEIRA, Mítia. *et al.* **Beetle (Insecta, Coleoptera) assemblage in a Southern Brazillian Restinga: effects of anthropogenic disturbance and vegetation complexity.** Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 47, n. 3, p. 203-214, 06 dez. 2012.
<https://doi.org/10.1080/01650521.2012.740258>.

HUTCHESON, John. **Characterization of terrestrial insect communities using quantified, Malaise-trapped Coleoptera.** *Ecological Entomology*, v. 15, p. 143-151, maio 1990. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1990.tb00795.x>.

HUUSELA-VEISTOLA, Erja. **Effects of pesticide use and cultivation techniques on ground beetles (Col:Carabidae) in cereal fields.** *Ann. Zool. Fennici*, v. 33, p. 197-205. 14 de jun. 1996.

IANNUZZI, Luciana *et al.* **Sampling Methods for Beetles (Coleoptera).** In: SANTOS, Jean Carlos; FERNANDES, Geraldo Wilson. *Measuring Arthropod Biodiversity*. Cham - Suíça: Cap. 6. p. 125-186. Springer Nature, 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2º edição. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3FMvGUV>. Acesso em: 08 de Dez. de 2022.

JACKMAN, John A.; LU, Wenhua. **Mordellidae Latraille, 1802.** In: ARNETT, Ross H *et al* (ed.). *American Beetles: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. 2. ed. Boca Raton - EUA: p. 423-430. CRC Press, 2002.

LAWRENCE, John F.; SLIPINSKI, Adam. **Mordellidae Latraille, 1802.** In: LESCHEN, Richard *et al.* *Coleoptera, Beetles. Morphology and Systematics*. 2. ed. Berlim - Alemanha: Cap. 117. p. 533-537. De Gruyter, 2011.

LINZMEIER, Adelita M.; RIBEIRO-COSTA, Cibele S. **Spatial-temporal composition of Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) communities in southern Brazil.** *Journal of Natural History*, v. 46, n. 31-32, p. 1921-1938, ago. 2012.

LINZMEIER, Adelita M.; RIBEIRO-COSTA, Cibele S. **Seasonal pattern of Chrysomelidae (Coleoptera) in the state of Paraná, southern Brazil.** *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2013.

LINZMEIER, Adelita M. *et al.* **Fauna de Altícini (Newman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em diferentes estágios sucessionais na Floresta com Araucária do Paraná, Brasil: diversidade e estimativa de riqueza de espécies.** *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 50, n. 1, p. 101-109, 2006.

LIU, Yang. *et al.* **Mordellidae (Coleoptera) Research: A review based on the Zoological Record from 1864 to 2013.** *Insects*, v. 9, n. 3, p. 1-20. 2018. <https://doi.org/10.3390/insects9030113>.

MARINONI, Renato C. **Os grupos tróficos em Coleoptera.** *Revista Brasileira de Zoologia*, [S. L], v. 18, n. 1, p. 205-224. 2001.

MARINONI, Renato C.; DUTRA, Renato R. C. **Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil: diversidades alfa e beta.** *Revista Brasileira de Zoologia*, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 751-770, set. 1997. <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81751997000300021>.

MCKENNA, Duane D. *et al.* **The evolution and genomic basis of beetle diversity.** *Proceedings of The National Academy of Sciences*, [S.L.], v. 116, n. 49, p. 24729-24737, 18 nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1909655116>.

- MIWA, Kentaro; MEINKE, Lance. **Diel patterns of *Colapsis brunnea* and *Colapsis crinorcis* in Southeastern Nebraska.** Environmental Entomology, v. 44, n. 6, p. 1553-1561. 2015. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv132>.
- MONNÉ, Marcela L.; COSTA, Cleide. **Coleoptera in: Catálogo Taxonômico de Fauna do Brasil.** PNUD. 2023. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/223>. Acesso em: 26 de Set. de 2023.
- MUSTHAFI, Muneeb *et al.* **The functioning of different beetle (Coleoptera) sampling methods across altitudinal gradients in Peninsular Malaysia.** Plos One, 31, mar. 2022. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266076>.
- NALEPA, Christine. **Coccinellidae captured in blacklight traps: Seasonal and diel pattern of dominant species *Harmonica axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae).** European Journal of Entomology, v. 110, n. 4, p. 593-594. 2013.
- NOVOTNY, Vojtech.; BASSET, Yves. **Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons.** Oikos Advancing Ecology, v. 89, n. 3, p. 564-572, jun. 2000. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2000.890316.x>.
- OHSAWA, Misashi. **Beetle Families as indicators of Coleopteran diversity in forests: A study using Malaise traps in central mountainous region of Japan.** Journal of Insect Conservation, v. 14, n. 5, p. 479-484, 11 fev. 2010. <https://doi.org/10.1007/s10841-010-9276-4>.
- OLIVEIRA, Crístielle P. *et al.* **Seasonality and distribution of Coleoptera families (Arthropoda, Insecta) in the Cerrado of Central Brazil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 65, n. 3, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2021-0025>.
- PARK, Orlando. **Nocturnalism – The Development of a Problem.** Ecological Monographs, v. 10, n. 3, p. 485-536, jul. 1940. <http://www.jstor.org/stable/1948514>.
- RAVEN, Peter.; WAGNER, David L. **Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity.** Special Feature: Perspective, v. 118, n. 2, p. 1-6. 2020.
- RECH, Tarcila; LINZMEIER, Adelita M. **Assembleia de Altícini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em fragmentos florestais no sudoeste do Paraná, Brasil.** Iheringia. Série Zoologia, [S.L.], v. 109, n. 1, p. 1-8, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4766e2019024>.
- RUZZIER, Enrico. *et al.* **A checklist of Iranian Mordellidae (Coleoptera: Tenebrionoidea).** ZooTaxa 4320, v. 1, p. 146-158, 09 ago. 2017. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4320.1.8>.
- SANCHEZ-BAYO, Francisco. **Indirect Effects of Pesticides on Insects and Other Arthropods.** Toxics, v. 9, n. 8, p. 177. 2021. <https://doi.org/10.3390/toxics9080177>.
- SÁNCHEZ-REYES, Uriel J. *et al.* **Diversity and altitudinal distribution of Chrysomelidae (Coleoptera) in Peregrina Canyon, Tamaulipas, Mexico.** ZooKeys, v. 417, p. 103-132, 19 jun. 2014. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.417.7551>.

SELNEKOVIC, David.; RUZZIER, Enrico. **New distributional records for sixteen Mordellidae species from Western Palearctic (Insecta, Coleoptera, Mordellidae).** ZooKeys, n. 894, p. 151-170, 04 dez. 2019. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.894.39584>.

SILVEIRA NETO, Sinval. *et al.* **Manual de ecologia dos insetos.** Piracicaba: Ceres, 1976, 419p.

STARK, John D.; BANKS, John E. **Population-Level effects of pesticides and other toxicants on Arthropods.** Annual Review in Entomology, v. 48, p. 505-519. 2003.

STORK, Nigel E. **How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth?** Annual Review of Entomology, v. 63, p. 31-45, jan. 2018. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043348>.

TOWNES, Henry. **A Light-Weight Malaise Trap.** Entomology News, s.v. 83, n. 1, p. 239-247, 14 mar. 1972.

TRAYLOR, Clayton R. *et al.* **New host records and a review of deadwood associations for Mordellidae (Coleoptera) in North America.** The Coleopterists Bulletin, v. 77, n. 3, p. 375-381, 29 set. 2023. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-77.3.375>.

WAQA-SAKITI, Hilda.; WINDER, Linton. **Diversity and distribution of forest canopy Coleoptera on Eastern Viti Levu, Fiji Islands.** Pacific Conservation Biology, v. 18, p. 177-185, 2012. Sydney – Australia. <https://doi.org/10.1071/PC130177>.

WILLAND, Jason E; MCGRAVY, Kenneth W. **Variation in Diel Activity of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) Associated With Soybean Field and Coal Mine Remnant.** The Great Lakes of Entomology, v. 39, n. 4, p. 141-148. 2006.

YAMAZAKI, Kazuo. *et al.* **Survival and Mortality of immature Mordellids (Coleoptera: Mordellidae) Inducing Stem-galls on the Japanese Mugwort.** Journal of Entomological Science, v. 41, n. 3, p. 232-241, 01 jul. 2006. <https://doi.org/10.18474/0749-8004-41.3.232>.

ZHANG, Shao-Qian *et al.* **Evolutionary history of Coleoptera revealed by extensive sampling of genes and species.** Nature Communications, [S.L.], v. 9, n. 1, 15 jan. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-017-02644-4>.

APÊNDICE 1

Cerambycidae	Diurno	Noturno
Sp1	2	3
Sp5	5	0
Sp6	2	0
Sp8	2	0
Sp10	3	1
Sp11	2	0
Sp12	1	0
Sp14	1	0
Sp15	1	0
Sp21	1	0
Sp29	0	1
Sp31	1	0
Sp54	1	0
Sp88	1	0
Total	23	5
Curculionidae	Diurno	Noturno
Sp13	1	0
Sp16	1	0
Sp26	0	2
Sp34	0	1
Sp50	0	2
Sp51	0	1
Sp53	0	1
Sp55	0	1
Sp56	0	2
Sp57	0	1
Sp59	1	0
Sp60	1	0
Sp61	1	0
Sp62	1	0
Sp63	1	0
Sp64	2	0
Sp65	0	3
Sp69	1	0
Sp72	1	0
Sp75	1	0
Total	12	14
Elateridae	Diurno	Noturno
Sp2	0	6
Sp3	1	1
Sp4	1	0

Sp27		6	0
Sp33		1	0
Sp116		0	1
Sp119		2	0
Sp121		1	0
Sp122		0	1
Sp126		1	0
Sp128		1	0
Sp130		1	0
Sp132		1	0
Total		16	9
Staphylinidae	Diurno		Noturno
Sp23		1	0
Sp28		1	0
Sp76		1	0
Sp78		1	0
Sp79		1	0
Sp80		1	0
Sp81		1	0
Sp84		1	0
Sp86		1	0
Sp87		1	0
Sp110		1	0
Sp131		1	0
Total		12	0
Nitidulidae	Diurno		Noturno
Sp35		0	2
Sp36		0	1
Sp42		1	0
Sp47		5	0
Sp98		4	0
Sp99		5	0
Sp102		0	1
Sp113		1	0
Sp124		2	0
Total		18	4
Bostrichidae	Diurno		Noturno
Sp66		0	3
Sp71		1	0
Sp74		0	1
Sp109		1	0
Sp115		0	1
Sp125		2	0
Total		4	5
Laemophloidae	Diurno		Noturno
Sp67		3	0

Sp68		1	1
Sp70		1	0
Sp118		0	1
Total		5	2
Chrysomelidae	Diurno		Noturno
Sp9		4	0
Sp39		1	0
Sp40		0	1
Sp44		1	0
Sp112		0	1
Total		6	2
Chelonariidae	Diurno		Noturno
Sp38		1	2
Sp92		0	1
Sp93		1	1
Sp100		1	0
Total		3	4
Cincidelidae	Diurno		Noturno
Sp7		2	0
Total		2	0
Erotylidae	Diurno		Noturno
Sp22		1	0
Sp24		1	0
Sp48		1	0
Total		3	0
Anthribidae	Diurno		Noturno
Sp32		1	0
Sp107		1	0
Sp129		1	0
Total		3	0
Lagriidae	Diurno		Noturno
Sp17		1	0
Total		1	0
Tenebrionidae	Diurno		Noturno
Sp18		1	0
Sp19		1	0
Sp20		1	0
Sp37		0	1
Total		3	1
Carabidae	Diurno		Noturno
Sp45		1	0
Sp108		1	0
Total		2	0
Scarabaeoidea	Diurno		Noturno
Sp25		0	1
Total		0	1

Melolonthidae	Diurno	Noturno	
Sp30		0	1
Total		0	1
Coccinellidae	Diurno	Noturno	
Sp111		1	0
Total		1	0
Buprestidae	Diurno	Noturno	
Sp41		1	0
Total		1	0
Coleoptera (S.F.D)	Diurno	Noturno	
Sp73		1	0
Sp85		1	0
Sp89		1	0
Sp90		1	0
Sp91		1	0
Sp94		1	1
Sp97		0	3
Sp103		1	0
Sp104		1	0
Sp105		1	0
Sp106		1	0
Sp114		0	1
Sp117		1	0
Sp133		1	0
Total		12	5
Mordellidae	Diurno	Noturno	
Sp46		0	3
Sp82		1	0
Sp83		1	0
Sp95		2	0
Sp96		9	5
Sp123		1	0
Sp134		0	1
Sp135		2	0
Sp136		3	0
Sp137		2	0
Sp138		2	0
Sp139		2	0
Sp140		2	0
Sp141		2	0
Sp142		5	0
Sp143		2	0
Sp144		3	0
Sp145		29	0
Sp146		5	0

Sp147	3	0
Sp148	2	0
Sp149	2	0
Sp150	2	0
Sp151	1	0
Sp152	1	0
Sp153	1	0
Sp154	1	0
Sp155	1	0
Sp156	1	0
Sp157	1	0
Sp158	1	0
Sp159	1	0
Sp160	1	0
Sp161	1	0
Sp162	1	0
Sp163	1	0
Sp164	1	0
Sp165	1	0
Sp166	1	0
Sp167	1	0
Sp168	1	0
Sp169	1	0
Sp170	1	0
Sp171	1	0
Sp172	1	0
Total	104	9

Mateus de Mello Pires dos Santos

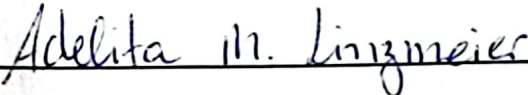
Comunidade noturna e diurna de Coleoptera (Insecta) em um fragmento de Mata Atlântica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza - PR, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Adelita Maria Linzmeier

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 23/11/2023.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Adelita Maria Linzmeier – UFFS (presidente)



Dr. Neucir Szinwelski – UNIOESTE (Membro 1)



Dr. Victor M. Prasnievski – UFFS (Membro 2)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECAS

Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, 49 2049-3128
prograd.dbib@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

TERMO DE PERMISSÃO DE ACESSO AO DOCUMENTO

1 DADOS PESSOAIS DO AUTOR

Nome Civil: Mateus de Mello Pires dos Santos

Nome Social: _____

CPF: 043.858.059-11 E-mail: mateusmellopires@gmail.com

Telefone: () _____ Celular: (46) 99909-1872

Vínculo do Autor com a Instituição: () Docente () Técnico Administrativo (X) Acadêmico

Campus: Realeza

2 TIPO DE DOCUMENTO

(X) **Texto** (deve ser enviado em PDF-A) Assinale abaixo o tipo de texto do documento

() Tese () Dissertação () Monografia () E-book () Artigo científico

() Artigo de periódico () Artigo de evento (X) Outro. Qual? TCC

() **Áudio** (deve ser enviado em MP3)

() **Vídeo** (deve ser enviado em MOV)

() **Imagem** (deve ser enviado em TIFF ou JPEG)

Título: COMUNIDADE NOTURNA E DIURNA DE COLEOPTERA (INSECTA) EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECAS

Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, Chapecó-SC, CEP 89815-899, 49 2049-3128
prograd.dbib@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

2.1 Em caso de Tese ou Dissertação, informe:

Programa de Pós-Graduação _____

Instituição: _____

Agência de Fomento: () CAPES () CNPq () FAPESC Outra: _____

2.2 Em caso de Trabalho de Conclusão de Curso, informe:

Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

Campus: Realeza

3 PERMISSÃO DE ACESSO AO DOCUMENTO

- (X) Total
() Restrito
() Embargo. Quantos anos? _____

Em caso de acesso restrito ou embargo ao documento, faz-se necessário a apresentação de documento que comprove a pesquisa envolvendo patentes, segredo industrial ou uma futura publicação (ex: carta de aceite de artigo em periódico científico; memorando do orientador informando que a pesquisa envolve segredo industrial).

Na qualidade de titular dos direitos autorais do trabalho citado, em consonância com a Lei nº 9610/98, **autorizo** a Biblioteca da UFFS a disponibilizar gratuitamente, por tempo indeterminado, em sua fonte de informação institucional on-line, sem ressarcimento dos direitos autorais, o referido documento de minha autoria. Também concedo à biblioteca, a escolha do formato de disponibilização do conteúdo que julgar ser o mais adequado, para possibilitar seu acesso por meio de áudio, visualização, leitura, impressão e/ou download, conforme permissão assinalada. Quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de minha inteira responsabilidade.

Realeza, 02 de dezembro de 2023
Realeza - PR

Motews Mello
Assinatura