



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JULIANA FERREIRA CAVALCANTI

**DIVERSIDADE E PERÍODO DE ATIVIDADE DE BESOUROS ESCARABEÍNEOS  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE) DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO  
TAPACURÁ**

RECIFE

2023

JULIANA FERREIRA CAVALCANTI

**DIVERSIDADE E PERÍODO DE ATIVIDADE DE BESOUIOS ESCARABEÍNEOS  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE) DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO  
TAPACURÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, como requisito para a obtenção do título de bacharel(a) em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Carolina Nunes Liberal

RECIFE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C377d Cavalcanti, Juliana Ferreira  
Diversidade e Período de Atividade de Besouros Escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) da Estação Ecológica do Tapacurá / Juliana Ferreira Cavalcanti. - 2023.  
25 f. : il.
- Orientadora: Carolina Nunes Liberal.  
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, 2023.
1. Estrutura de comunidade. 2. Rola-bosta. 3. Bioindicador. 4. Período de atividade. 5. Guilda funcional. I. Liberal, Carolina Nunes, orient. II. Título

JULIANA FERREIRA CAVALCANTI

**DIVERSIDADE E PERÍODO DE ATIVIDADE DE BESOUCOS ESCARABÉINEOS  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE) DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO  
TAPACURÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, como requisito para a obtenção do título de bacharel(a) em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 15/09/2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina Nunes Liberal  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Marco Aurelio Paes de Oliveira  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Fábio Correia Costa  
Universidade Federal de Pernambuco

*Em memória das minhas avós Juraci e Maria Rosa, cada uma, sem saber, à sua maneira instigou a minha paixão pela natureza e ciência.*

## AGRADECIMENTOS

*“Bendito seja o SENHOR, porque ouviu a voz das minhas súplicas. O SENHOR é a minha força e o meu escudo; nele confiou o meu coração, e fui socorrido; assim o meu coração salta de prazer, e com o meu canto o louvarei.”*

*(Salmo 28:6-7)*

Ao meu Deus, pela Sua graça, misericórdia e bondade derramadas sobre a minha vida apesar de eu não merecer, por ter me conduzido e capacitado ao longo de todo o caminho até aqui.

Aos meus pais por todo o apoio e incentivo durante todo o curso, por nos momentos difíceis poder ter contado com vocês.

Às minhas amigas-irmãs Alícia e Rebekah, por estarem sempre ao meu lado, me ouvindo, compartilhando as dores, lutas e carregando os fardos umas das outras, me incentivando e me lembrando de quem Deus é, e do Seu bom propósito para com o Seu povo, e por todas as orações em meu favor.

À minha igreja pelas orações e pelo cuidado e ensino bíblicos, que me alimentaram e me sustentaram semana após semana.

À minha orientadora Carolina Liberal, por ter me acolhido no LENT e por ter sido uma excelente orientadora, muito paciente e gentil ao longo de todo o processo; e aos colegas do LENT, sem a ajuda deles esse trabalho não teria sido feito.

Eu não teria chegado até aqui sem o apoio de todos vocês.

## RESUMO

Os besouros escarabeíneos são insetos detritívoros popularmente conhecidos como besouros “rola bosta”. Eles apresentam um hábito alimentar variado, em geral podem se alimentar de fezes (coprófagos), carne em decomposição (necrófagos) ou frutas em decomposição (saprófagos), ou ainda de mais de um tipo (generalistas). Além disso, possuem um papel de grande importância como bioindicadores, pois são altamente sensíveis a mudanças ambientais, sofrendo mudanças na estrutura de sua comunidade. O desmatamento e a fragmentação de ambientes florestais são alguns dos distúrbios mais prejudiciais para a biodiversidade, pelos quais os besouros escarabeíneos são fortemente afetados. A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros em estado mais crítico de degradação, listado como um dos 36 *hotspots* de biodiversidade. Este trabalho teve como objetivo conhecer a diversidade e período de atividade de besouros escarabeíneos do fragmento de Mata Atlântica Estação Ecológica do Tapacurá (8° 02' 27.8"S e 35° 11' 46.3"W), localizada no município de São Lourenço da Mata, Pernambuco. Foram realizadas duas coletas entre os meses de fevereiro e março, e março e abril, onde foram determinados dez pontos, distribuídos de modo a formar um transecto. Em cada ponto foi instalado um conjunto com duas armadilhas de queda (*pitfall*), totalizando 20 armadilhas por área. Os *pitfalls* foram iscados com fezes humanas frescas e baço bovino apodrecido. Foi capturado um total de 940 indivíduos distribuídos em cinco tribos, sete gêneros e 18 espécies de Scarabaeinae. As espécies mais abundantes foram *Canthon terciae* (34,47%), *Deltochilum kolbei* (23,40%) e *Dichotomius guaribensis* (14,47%). Das 18 espécies coletadas, apenas 12 ocorreram em número suficiente para serem classificadas em guildas tróficas. Dentre estas, sete foram consideradas necrófagas, cinco generalistas, e nenhuma coprófaga. Quanto ao período de atividade, quatro espécies apresentaram atividade diurna, quatro apresentaram atividade noturna, e outras quatro espécies foram consideradas de atividade contínua. Os perfis de diversidade de Rényi mostraram que a isca de carne apresentou uma maior diversidade de espécies levando-se em consideração as espécies mais abundantes, e a isca de fezes mostrou-se mais diversa considerando-se as espécies mais raras.

Palavras-chave: estrutura de comunidade, rola-bosta, bioindicador, período de atividade, guilda funcional.

## ABSTRACT

Scarab beetles are detritivorous insects popularly known as “dung beetles”. They have a varied feeding habit, in general they can feed on feces (coprophages), decaying meat (necrophages) or decaying fruits (saprophages), or even on more than one type (generalist). Besides that, they play a very important role as bioindicators, as they are highly sensitive to environmental changes, undergoing changes in the structure of their community. Deforestation and fragmentation of forest environments are some of the most damaging disturbances to biodiversity by which scarab beetles are heavily affected. The Atlantic Forest is one of the Brazilian biomes in the most critical state of degradation, listed as one of the 36 biodiversity *hotspots*. The objective of this work was to know the diversity and period of activity of scarab beetles in the Atlantic Forest fragment of Tapacurá Ecological Station (8° 02' 27.8"S and 35° 11' 46.3"W), located in the municipality of São Lourenço da Mata, Pernambuco. Two samples were carried between the months of february and march, and march and april, where ten points were determined, distributed in order to form a transect. At each point, a set of two *pitfall* traps was installed, totaling 20 traps per area. *Pitfalls* were baited with fresh human feces and rotten bovine spleen. A total of 940 individuals distributed in five tribes, seven genera and 18 species of Scarabaeinae were captured. The most abundant species were *Canthon terciae* (34.47%), *Deltochilum kolbei* (23.40%) and *Dichotomius guaribensis* (14.47%). Of the 18 species collected, only 12 occurred in sufficient numbers to be classified in trophic guilds. Among these, seven were considered necrophagous, five generalists, and none were coprophagous. As for the period of activity, four species showed diurnal activity, four showed nocturnal activity, and another four species were considered of continuous activity. Rényi's diversity profiles showed that the carrion bait had a greater diversity of species taking into account the most abundant species, and the feces bait was more diverse considering the rarest species.

Keywords: Community structure, dung beetle, bioindicator, period of activity, functional guild.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Área de Estudo.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Amostragem.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A subfamília Scarabaeinae encontra-se amplamente distribuída pela região tropical, contendo 12 tribos, 267 gêneros e 6.200 espécies (Tarasov & Génier, 2015). No Brasil existem atualmente 618 espécies registradas em 49 gêneros, das quais 323 são consideradas endêmicas; porém, acredita-se que o número de espécies no país já ultrapassa 1200. Os besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) são insetos detritívoros popularmente conhecidos como besouros “rola bosta”, devido ao seu comportamento de produzir e rolar uma bola de fezes de outros animais, que são levadas até o local de alocação de recurso para servirem de alimento ou para oviposição. No entanto, eles apresentam um hábito alimentar variado, em geral podem se alimentar de fezes (coprófagos), carne em decomposição (necrófagos) ou frutas em decomposição (saprófagos), ou ainda de mais de um tipo (generalistas) (Halffter & Matthews, 1966). Adicionalmente, nem todos têm o hábito de rolar a bola de fezes, alguns alocam o recurso logo abaixo ou ao lado da fonte de alimento, cavando túneis (paracoprídeos), outros o fazem dentro do próprio alimento (endocoprídeos), e outros alocam o recurso a uma certa distância da fonte de alimento, sendo necessário transportar uma porção dele até o local (telecoprídeos) (Halffter & Edmonds, 1982). O grupo também apresenta variação no período de atividade, podendo ser diurnos, noturnos ou de atividade contínua; e são mais abundantes na época de chuvas. Todas essas variações possibilitam uma redução na competição entre eles e também com outros animais que utilizam o mesmo recurso. (Hanski & Cambefort, 1991).

Uma série de serviços ecossistêmicos são desempenhados pelos integrantes dessa subfamília no ambiente, como a reciclagem de matéria orgânica e melhoramento do solo, pois aqueles que alocam os recursos alimentares dentro de túneis, promovem a aeração, umidificação e adubação do solo (Mittal, 1993); realizam também o controle de alguns parasitas de vertebrados ao quebrar o ciclo de vida de algumas espécies que têm ovos e larvas que se desenvolvem em fezes (Flechtmann *et al.*, 1995). Além disso, possuem um papel de grande importância como bioindicadores, pois são altamente sensíveis a mudanças ambientais (Halffter & Favila, 1993), sofrendo mudanças na estrutura de sua comunidade, com declínio

de abundância e riqueza (Andresen, 2003). O desmatamento e a fragmentação de ambientes florestais são alguns dos distúrbios mais prejudiciais para a biodiversidade, pelos quais os besouros escarabeíneos são fortemente afetados, pois a redução da cobertura vegetal causa um aumento na área de borda e altera o microclima, o que aumenta a incidência solar e de ventos, acelerando o processo de ressecamento da matéria orgânica em decomposição (Andresen, 2003; Halffter & Arellano, 2002; Klein, 1989; Saunders *et al.*, 1991).

A Mata Atlântica é um dos domínios fitogeográficos brasileiros em estado mais crítico de degradação, listado como um dos 36 *hotspots* de biodiversidade e ainda ocupando o 4º lugar na lista dos *hottest hotspots*; a perda de vegetação original já passa de 93%; entretanto, ainda abriga mais de 8000 espécies endêmicas de plantas e animais (Myers *et al.*, 2000). Além disso, contém mais da metade das espécies de animais oficialmente ameaçadas de extinção do país (Tabarelli *et al.*, 2003). A Mata Atlântica encontra-se atualmente partida em milhares de fragmentos florestais, resultado de diversos ciclos de exploração desde a época da colonização europeia, seguidos da industrialização e urbanização (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2001). O estado de Pernambuco é um dos cinco centros de endemismo da Mata Atlântica (Müller, 1973; Tabarelli *et al.*, 2005).

Tendo em vista o papel de organismos bioindicadores desempenhado pelos besouros rola bosta, esse grupo apresenta-se como um excelente meio para se estudar e avaliar a situação de ambientes degradados, e os efeitos de distúrbios ambientais na biodiversidade dos ecossistemas. Diante disso, este trabalho tem como objetivo conhecer a diversidade e período de atividade de besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) do fragmento de Mata Atlântica Estação Ecológica do Tapacurá.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Conhecer a diversidade e período de atividade de besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) do fragmento de Mata Atlântica Estação Ecológica do Tapacurá.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar um inventário rápido da área do fragmento de Mata Atlântica da Estação Ecológica do Tapacurá quanto à fauna de besouros escarabeíneos;
  
- Analisar a comunidade de besouros escarabeíneos da Estação Ecológica do Tapacurá quanto à sua diversidade;
  
- Analisar a comunidade de besouros escarabeíneos da Estação Ecológica do Tapacurá quanto à preferência alimentar e período de atividade;
  
- Comparar a abundância, riqueza, diversidade e composição de espécies entre as estações, preferência alimentar e período de atividade.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Estação Ecológica do Tapacurá (ESEC) (8° 02' 27.8"S e 35° 11' 46.3"W), localizada no município de São Lourenço da Mata, Pernambuco. A ESEC abrange uma área de 776 ha (UFRPE 2019), composta por três fragmentos de Mata Atlântica: Mata do Toró, Mata do Alto da Buchada e Mata do Camucim; com altitudes que variam de 150 a 341m. A floresta é classificada como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, com uma vegetação de mata seca e predominantemente arbórea (Coelho, 1979; Almeida & Oliveira, 2009). O clima na região é quente e úmido, com período chuvoso de março a julho e seco de agosto a fevereiro, e precipitação média anual de 1.800 mm/ano (Braga *et al.*, 2010).

#### 3.2 Amostragem

Foram realizadas duas coletas de besouros escarabeíneos no fragmento de Mata Atlântica Estação Ecológica do Tapacurá, na Mata do Camucim, entre os meses de fevereiro e março, e março e abril de 2023. Foram determinados dez pontos, distribuídos de modo a formar um transecto, com distância mínima entre os pontos de 100m. Em alguns casos, devido às condições da área (ex.: dificuldade de acesso, corpos de água etc.), a distribuição espacial foi ajustada. Em cada um dos pontos foi instalado um conjunto com duas armadilhas de queda (*pitfall*) distantes 3m entre si, totalizando 20 armadilhas por área. Os *pitfalls* foram iscados, para atração dos besouros escarabeíneos, com dois tipos de iscas, fezes humanas frescas e baço bovino apodrecido (por pelo menos dois dias), sendo utilizados aproximadamente de 30g de cada isca, por armadilha. Os *pitfalls* consistiram de um recipiente plástico (garrafas PET vol. 2L cortadas) com 20cm de altura por 9,5cm de diâmetro, enterrados, com a borda superior no nível do solo ou pouco abaixo deste. Em seu interior, foi inserido um funil (“boca da garrafa” PET invertida) para evitar a saída dos besouros capturados. As iscas de fezes

foram mantidas em potes plásticos (Coletor Universal 50ml) com tampa telada adaptada (malha 1mm), acoplados na parte superior interna dos *pitfalls*, com auxílio de arame. As iscas de baço foram dispostas em suportes metálicos (5 x 5 x 5cm), perfurados, suspensos (cerca de 10cm) e centralizados aos *pitfalls*. Dessa forma o odor das iscas foi liberado, sem que os besouros tivessem contato direto com as mesmas. Os *pitfalls* foram protegidos contra chuva, dessecação das iscas e queda de material em seu interior (ex.: serapilheira), por um disco de isopor suspenso (20cm de diâmetro), a cerca de 15cm do solo, sustentado por hastes de madeira. Os *pitfalls* iscados foram dispostos no ambiente no fim do dia (aproximadamente às 17h) e ficaram expostos até o início da manhã do dia seguinte (aproximadamente às 5h) para coletar os besouros ativos durante a noite. Os besouros noturnos foram então recolhidos e colocados em potes etiquetados contendo álcool 70%. As iscas foram imediatamente repostas e os *pitfalls* ficaram novamente expostos, até às 17h, para coletar os besouros ativos durante o dia. Os besouros diurnos foram então recolhidos e colocados em potes etiquetados contendo álcool 70%. Os *pitfalls* ficaram expostos até às 17h do dia seguinte para completar 48h (final) de campanha e após esse período, as armadilhas foram recolhidas, os besouros colocados em potes etiquetados contendo álcool 70%, e transportados para o Laboratório de Entomologia, na UFRPE, onde foram montados em alfinete entomológico ou acondicionados em mantas e serão depositados na Coleção Entomológica Dr. Mário Bezerra de Carvalho (CEMAB) na UFRPE. A identificação das espécies foi realizada por meio da utilização de chaves de identificação (ex.: Vaz-de-Mello *et al.*, 2011), comparação com material entomológico das coleções entomológicas da UFPE e, quando necessário, auxílio de especialista. A proximidade das armadilhas nos pontos amostrais permitiu a escolha de um dos tipos de isca por parte do inseto. De acordo com a preferência alimentar, os indivíduos foram classificados em guildas como: coprófagos (espécies em que pelo menos 80% dos indivíduos foram encontrados em armadilhas iscadas com fezes); necrófagos (espécies em que pelo menos 80% dos indivíduos foram encontrados em armadilhas iscadas com carne); e generalistas, espécies que não se enquadraram nos grupos anteriores (Halffter e Arellano, 2002).

Quanto ao período de atividade, os indivíduos foram classificados como diurnos (espécies em que pelo menos 80% dos indivíduos foram coletados no período da manhã e tarde); noturnos (espécies em que pelo menos 80% dos indivíduos foram coletados no período da noite); e de atividade contínua, espécies que não se enquadraram nos dois grupos anteriores. Tanto para o cálculo da preferência alimentar quanto para o de período de atividade foram

consideradas apenas espécies que apresentaram pelo menos dez indivíduos. Para descrição da estrutura das comunidades de besouros escarabeíneos foram tomadas as abundâncias, riqueza e composição de espécies da área amostrada, e calculados os perfis de diversidade de Rényi, utilizando o programa PAST.

## 4 RESULTADOS

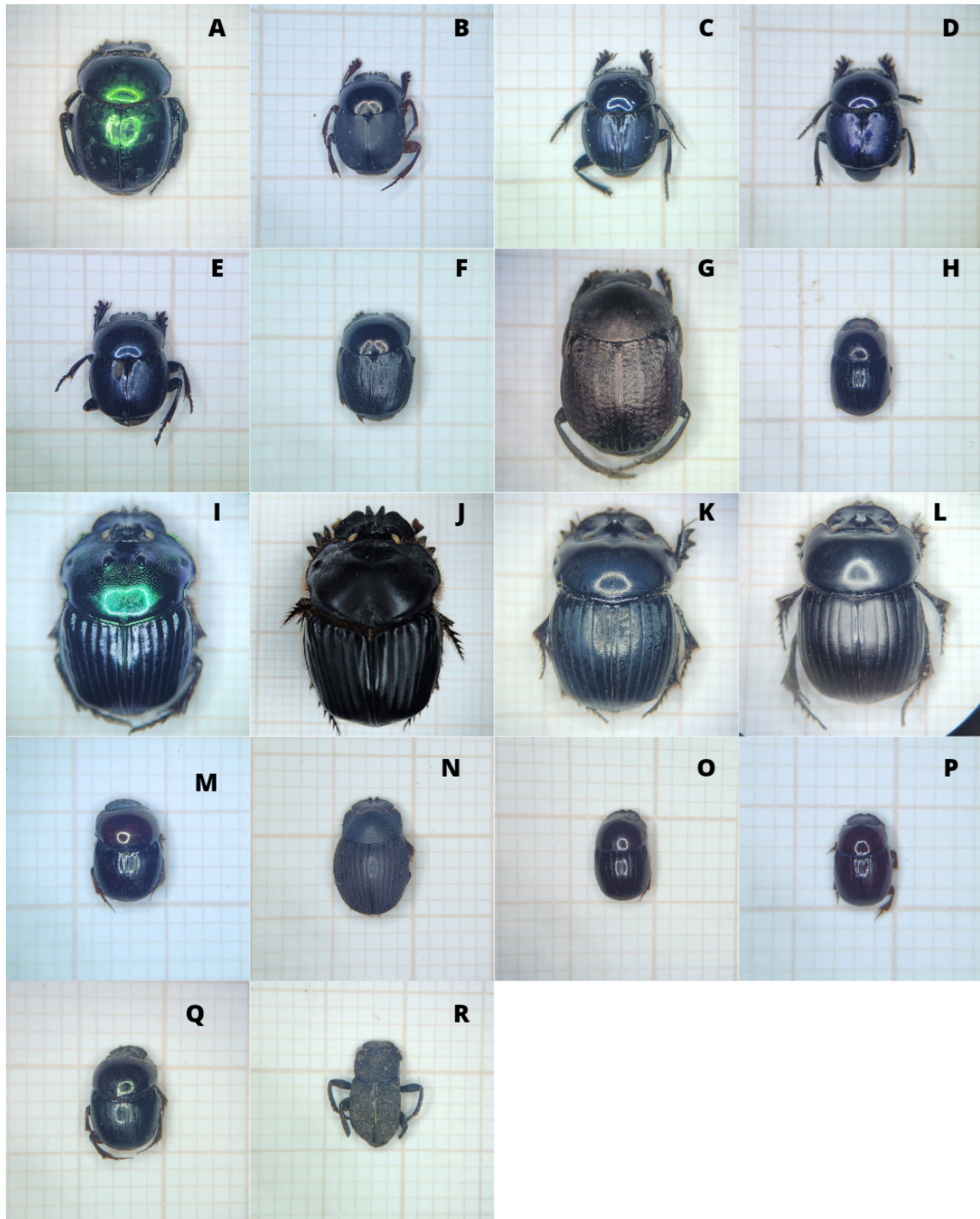
Foi coletado um total de 940 indivíduos distribuídos em cinco tribos, sete gêneros e 18 espécies de Scarabaeinae, dentre as quais sete foram identificadas a nível específico. A tribo mais bem representada foi Deltochilini, compreendendo 68,94% dos indivíduos coletados, devido as elevadas abundâncias das espécies *Canthon terciae* Nunes & Nunes & Vaz-de-Mello, 2020 e *Deltochilum kolbei* Paulian, 1938, representando 50% e 33,95% dos indivíduos coletados desta tribo, respectivamente; seguida pelas tribos Dichotomini, com 15,85% dos indivíduos coletados, dentre os quais 91,28% são da espécie *Dichotomius guaribensis* Valois, Vaz-de-Mello & Silva, 2017; e Ateuchini, abrangendo 8,19% dos indivíduos coletados (Tabela. 1, Figura. 1).

Tabela 1 – Abundância e riqueza de espécies de besouros escarabeíneos coletada durante os períodos diurno e noturno em *pitfalls* iscados com fezes e carne na Estação Ecológica do Tapacurá no período de fevereiro a abril de 2023.

Figura	Tribos/Espécies	Dia		Noite		Final		Total
		Fezes	Carne	Fezes	Carne	Fezes	Carne	
<b>Deltochilini</b>								
A	<i>Canthon terciae</i> Nunes & Nunes & Vaz-de-Mello, 2020	32	186	4	12	23	67	324
B	<i>Canthon nigripennis</i> Lansberge, 1874		21		15		9	45
C	<i>Canthon</i> sp.1	1	13				3	17
D	<i>Canthon</i> sp.2	2	20				5	27
E	<i>Canthon</i> sp.3		2					2
F	<i>Canthon</i> sp.4		7		4		2	13
G	<i>Deltochilum kolbei</i> Paulian, 1938	1	29	2	83	2	103	220
H	<i>Anomiopus</i> sp.			1				1
<b>Phaneini</b>								
I	<i>Coprophanaeus</i> sp.	1	1		1			3
J	<i>Coprophanaeus cyanescens</i> (d'Olsoufieff, 1924)		1		6		21	28
<b>Dichotomini</b>								
K	<i>Dichotomius guaribensis</i> Valois, Vaz-de-Mello & Silva, 2017		3	16	47	26	44	136
L	<i>Dichotomius geminatus</i> (Arrow, 1913)			3	1	6	3	13
<b>Ateuchini</b>								
M	<i>Ateuchus</i> sp.1	4	5	8		7	1	25
N	<i>Ateuchus</i> sp.2	1		2	8	5	18	34
O	<i>Ateuchus</i> sp.3		4		1		3	8
P	<i>Ateuchus</i> sp.4	1		5			2	8
Q	<i>Ateuchus</i> sp.5					2		2
<b>Eurysternini</b>								
R	<i>Eurysternus nigrovirens</i> Génier, 2009	12	8	3		7	3	33
<b>Incertae sedis</b>								
S	<i>Canthidium</i> sp.		1					1
<b>Abundância total</b>		55	301	44	178	78	284	940
<b>Riqueza total</b>		9	14	9	10	8	14	19



Figura 1 - Espécies de besouros escarabeíneos coletados durante os períodos diurno e noturno em *pitfalls* iscados com fezes e carne na Estação Ecológica do Tapacurá no período de fevereiro a abril de 2023: (A) *Canthon terciae*, (B) *Canthon nigripennis*, (C) *Canthon* sp. 1, (D) *Canthon* sp. 2, (E) *Canthon* sp. 3, (F) *Canthon* sp. 4, (G) *Deltochilum kolbei*, (H) *Anomiopus* sp., (I) *Coprophanaeus* sp., (J) *Coprophanaeus cyanescens*, (K) *Dichotomius guaribensis*, (L) *Dichotomius geminatus*, (M) *Ateuchus* sp. 1, (N) *Ateuchus* sp. 2, (O) *Ateuchus* sp. 3, (P) *Ateuchus* sp. 4, (Q) *Ateuchus* sp. 5, (R) *Eurysternus nigrovirens*.



Das 18 espécies coletadas, apenas 12 ocorreram em número suficiente para serem classificadas em quanto à preferência alimentar. Dentre estas, sete apresentaram hábito alimentar do tipo necrófago, cinco foram consideradas de hábito generalista, das quais três demonstraram preferência por fezes e duas por carne; e nenhuma coprófaga (Tabela. 2).

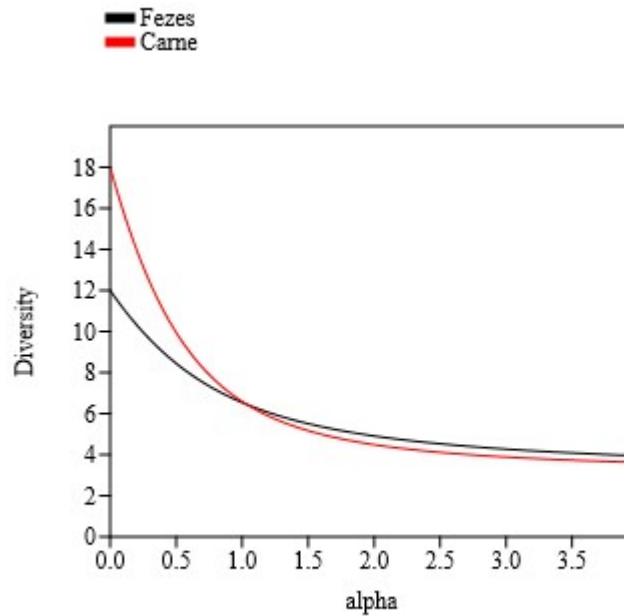
Quanto ao período de atividade, quatro espécies apresentaram atividade diurna, quatro apresentaram atividade noturna, e outras quatro espécies foram encontradas em quantidades semelhantes em ambos os turnos, sendo consideradas de atividade contínua (Tabela. 2).

Tabela 2 – Preferência alimentar e período de atividade dos besouros escarabeíneos coletados durante o dia e a noite em *pitfalls* iscados com fezes e carne na Estação Ecológica do Tapacurá no período de fevereiro a abril de 2023. As espécies sem classificação tiveram abundância inferior a dez indivíduos, impossibilitando o seu posicionamento nas guildas.

<b>Tribos/Espécies</b>	<b>Preferência alimentar</b>	<b>Período de atividade</b>
<b>Deltochilini</b>		
<i>Canthon terciiae</i> Nunes & Nunes & Vaz-de-Mello, 2020	Necrófago	Diurno
<i>Canthon nigripennis</i> Lansberge, 1874	Necrófago	Atividade contínua
<i>Canthon</i> sp.1	Necrófago	Diurno
<i>Canthon</i> sp.2	Necrófago	Diurno
<i>Canthon</i> sp.3		
<i>Canthon</i> sp.4	Necrófago	Atividade contínua
<i>Deltochilum kolbei</i> Paulian, 1938	Necrófago	Atividade contínua
<i>Anomiopus</i> sp.		
<b>Phaneini</b>		
<i>Coprophanaeus</i> sp.		
<i>Coprophanaeus cyanescens</i> (d'Olsoufieff, 1924)	Necrófago	Noturno
<b>Dichotomini</b>		
<i>Dichotomius guaribensis</i> Valois, Vaz-de-Mello & Silva, 2017	Generalista	Noturno
<i>Dichotomius geminatus</i> (Arrow, 1913)	Generalista	Noturno
<b>Ateuchini</b>		
<i>Ateuchus</i> sp.1	Generalista	Atividade contínua
<i>Ateuchus</i> sp.2	Generalista	Noturno
<i>Ateuchus</i> sp.3		
<i>Ateuchus</i> sp.4		
<i>Ateuchus</i> sp.5		
<b>Eurysternini</b>		
<i>Eurysternus nigrovirens</i> Génier, 2009	Generalista	Diurno
<b>Incertae sedis</b>		
<i>Canthidium</i> sp.		

De acordo com os perfis de diversidade de Rényi, dando-se maior ênfase às espécies mais abundantes, a isca de carne apresentou uma maior diversidade de espécies do que a de fezes, porém, levando-se em consideração as espécies mais raras, a isca de fezes apresentou-se como mais diversa do que a de carne (Figura. 2).

Figura 2 - Perfis de diversidade de Rényi dos besouros escarabeíneos coletados durante os períodos diurno e noturno em *pitfalls* iscados com fezes e carne na Estação Ecológica do Tapacurá no período de fevereiro a abril de 2023.



## 5 DISCUSSÃO

A diversidade de escarabeíneos encontrada condiz com a de outros estudos realizados na região neotropical (Bach *et al.*, 2023; Lima *et al.*, 2022; Noriega *et al.*, 2020) e também em áreas circunvizinhas; as espécies *Canthon nigripennis* Lansberge, 1874, *Dichotomius geminatus* (Arrow, 1913) e *Coprophanaeus cyanescens* (d'Olsoufieff, 1924) também foram encontradas por Costa *et al.*, (2009) em uma reserva de mata atlântica em Igarassu/PE. Endres *et al.*, (2007) também encontraram *C. nigripennis* e *D. geminatus* em uma reserva de mata atlântica e tabuleiro nordestino no estado da Paraíba. *C. nigripennis* também foi encontrado por Hernandez & Endres (2004) em um remanescente de mata atlântica no estado da Paraíba. A presença de *Eurysternus nigrovirens* Génier, 2009 também foi relatada por Cupello & Vaz-de-Mello (2016) no Parque Nacional do Itatiaia, no sudeste do Brasil.

Devido à extinção de grandes mamíferos durante o Pleistoceno, muitas espécies de Scarabaeidae passaram da coprofagia para a necrofagia, processo bem observado na região neotropical (Endres *et al.*, 2005; Hanski & Cambefort, 1991; Halffter & Matthews, 1966). Além disso, a caça excessiva, desmatamento e consequente fragmentação de habitats responsáveis pelas graves perdas de biodiversidade e consequente defaunação na mata atlântica, têm trazido ainda mais perdas para a mastofauna da região. O centro de endemismo de Pernambuco (CEP) é um dos locais mais críticos no quesito defaunação, onde uma quantidade significativa dos mamíferos de grande porte e alguns de médio porte estão localmente extintos (Bogoni *et al.*, 2018; Garbino *et al.*, 2018), diminuindo a disponibilidade de excrementos como recurso alimentar para os escarabeíneos (Culot *et al.*, 2013). Um levantamento de mastofauna feito na ESEC de Tapacurá por Ramos (2019) mostrou que dos mamíferos que ainda existem no local, a maior parte pertence à ordem Carnivora; isso implica que carcaças são deixadas no ambiente por esses animais, além de que as suas fezes liberam um odor muito semelhante ao da própria carcaça, por conseguinte atraindo fortemente os besouros necrófagos. O fato de 81,17% dos indivíduos coletados no presente trabalho terem sido encontrados nos *pitfalls* iscados com carne e a maior parte das espécies terem sido consideradas necrófagas, juntamente com a ausência de espécies coprófagas, possivelmente reflete uma mudança na estrutura da comunidade de besouros escarabeíneos provocada pelos distúrbios ambientais no CEP.

Em outra sub-região da mata atlântica brasileira, Lima *et al.*, (2022) encontraram uma predominância de espécies coprófagas e generalistas. Um estudo comparativo sobre as florestas tropicais do México e ecossistemas derivados feito por Halffter *et al.*, (1992), demonstrou que a comunidade de besouros escarabeíneos nessas regiões é caracterizada por uma predominância de espécies noturnas, e de generalistas e coprófagos; esta estrutura também foi descrita por Halffter & Matthews (1966) e Halffter & Edmonds (1982) para a região neotropical. Hanski & Cambefort (1991) encontraram uma estrutura diferente em uma ilha na região do Panamá, composta por mais espécies diurnas do que noturnas. No quesito período de atividade, não existe um padrão bem definido na região neotropical. No presente trabalho, os besouros apresentaram um padrão bem distribuído de período de atividade, com número de espécies igualmente dividido entre os turnos, mas com um maior percentual de indivíduos (61,53%) encontrados durante o dia.

Em seu trabalho, Halffter *et al.*, (1992) também mostraram que as espécies noturnas são geralmente duas vezes maiores que as diurnas, e Andresen (2003) constatou que as espécies coprófagas de maior tamanho são geralmente responsáveis pela dispersão secundária de sementes, logo, uma redução na riqueza dessas espécies leva a menores taxas de realização deste serviço ecossistêmico.

A presença do gênero *Eurysternus*, representado pela espécie *E. nigrovirens* é um indicativo de boa qualidade ambiental, pois esse gênero é composto por espécies que não se enquadram em nenhum dos dois grandes grupos relativos à alocação de recursos, os telecoprídeos e paracoprídeos, os quais têm o hábito de enterrar o recurso e se esconderem. Diferente destes, *Eurysternus* é considerado endocoprídeo ou residente, ou seja, ao chegar no recurso, eles o adentram e permanecem lá, em geral realizando sua alimentação e todo o ciclo reprodutivo dentro do recurso. Essa característica, somada com seu período de atividade diurno, torna-o um grupo particularmente sensível a distúrbios ambientais, pois eles ficam expostos no ambiente, mais suscetíveis a variações de temperatura, ventos e luz solar (Cupello & Vaz-de-Mello 2016; Huerta *et al.*, 2005; Halffter & Edmonds 1982).

## 6 CONCLUSÃO

O estudo da comunidade de besouros escarabeíneos se mostra efetivo para a análise dos efeitos de distúrbios ambientais na biodiversidade dos ecossistemas, através das mudanças que ocorrem na estrutura de sua comunidade, demonstrando redução na riqueza, perda de espécies mais sensíveis e de serviços ecossistêmicos de suma importância realizados por elas. Este estudo contribuiu para aumentar o conhecimento da fauna de besouros escarabeíneos no remanescente de mata atlântica presente na Estação Ecológica do Tapacurá, no qual, apesar de os besouros terem apresentado algumas alterações na estrutura de sua comunidade, ainda há certo grau de conservação devido a presença do gênero *Eurysternus*. Contudo, mais estudos são necessários para aumentar a amplitude desse conhecimento.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. V.; OLIVEIRA, M. A. B. A história da Estação Ecológica do Tapacurá (São Lourenço da Mata, PE) baseada no relatório de Vasconcelos Sobrinho de 1976. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2009. 61p.

ANDRESEN, E. Effect of forest fragmentation on dung beetle communities and functional consequences for plant regeneration. *Ecography*, Copenhagen, 2003. 26: 87 – 97.

BACH, A.; MATEUS, L. A. F.; PERES, C. A.; HAUGAASEN, T.; LOUZADA, J.; HAWES, J. E.; AZEVEDO, R. A.; LUCENA, E. F.; FERREIRA, J. V. A.; VAZ-DE-MELLO, F. Z. Bait attractiveness changes community metrics in dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Ecology and Evolution*, 2023. 13, e9975.

BOGONI, J. A.; PIRES, J. S. R.; GRAIPEL, M. E.; PERONI, N.; PERES, C. A. Wish You were here: how defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium-to large-bodied mammal fauna? *PloS One*, Cambridge, 2018. v. 13, n. 9, p. e0204515.

BRAGA, R.A.P.; MONTENEGRO, S.M.G.; CABRAL, J.J.S.P.; AZEVEDO, J.R.G. Usos da terra e suas implicações sobre o reservatório da Barragem na Bacia do Rio Tapacurá. *In*: Moura, A.N.; Araújo, E.L.; Bittencourt–Oliveira, M.C.; Pimentel, R.M.M. & Albuquerque, U.P. (Orgs.). Reservatórios do Nordeste do Brasil: Biodiversidade, Ecologia e Manejo. Bauru. Nupeea, 2010. Pp. 361–402.

COELHO, A. G. M. As aves da Estação Ecológica do Tapacurá, Pernambuco. Recife. *Notulae Biologicae* 2 a ed., 1979. p.1-18.

COSTA, C. M. Q.; SILVA, F. A. B. FARIAS, A. I.; MOURA, R. C. Diversidade de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) Coletados com armadilha de interceptação de vôo no Refúgio Ecológico Charles Darwin, Igarassu-PE, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2009. v.53, n.1, p.88-94.

CULOT, L.; BOVY, E.; VAZ-DE-MELLO, F.Z.; GUEVARA, R.; GALETTI, M. Selective defaunation affects dung Beetle communities in continuous Atlantic rainforest. *Biological Conservation*, 2013. 163: 79-89.

CUPELLO, M.; VAZ-DE-MELLO, F.Z. Sinopse das espécies de *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae, Oniticellini) do Parque Nacional do Itatiaia, Sudeste do Brasil. In: Da-Silva, E.R.; Passos, M.I.S.; Aguiar, V.M.; Lessa, C.S.S. & Coelho, L.B.N. (eds.) – Anais do III Simpósio de Entomologia do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, 2016. p. 36-55.

ENDRES, A. A.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; CREÃO-DUARTE, A. J. Considerações sobre *Coprophanæus ensifer* (Germar) (Coleoptera, Scarabaeidae) em um remanescente de Mata Atlântica no Estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2005. 49: 427–429.

ENDRES, A. A.; CREÃO-DUARTE, A. J.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Diversidade de Scarabaeidae s. str. (Coleoptera) da Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil: uma comparação entre Mata Atlântica e Tabuleiro Nordeste. *Revista Brasileira de Entomologia*, 2007. 51: 67–71.

FLECHTMANN, C. A.; RODRIGUES, S. R.; SENO, M. C. Z. Controle Biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 3. Levantamento de espécies fimícolas associadas à mosca. *Revista Brasileira de Entomologia*, 1995. 39(2): 249-58.

Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo, 2001.

GARBINO, G. S. T.; REZENDE, G. C.; FERNANDES-FERREIRA, H.; FEIJÓ, A. Reconsidering mammal extinctions in the Pernambuco Endemism Center of the Brazilian Atlantic Forest. *Animal Biodiversity and Conservation*, Barcelona, 2018. v. 41, n. 1, p. 175-184.

HALFFTER, G.; ARELLANO, L. Response of dung beetle diversity to human-induced changes in a tropical landscape. *Biotropica*, 2002. 34: 144-154.

HALFFTER, G.; EDMONDS, W. D. The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): An ecological and evolutive approach. México D.: Man and the Biosphere Program UNESCO, 1982. 177p.

HALFFTER, G.; FAVILA, M. H. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera), an animal group for analysing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biol. Intern.*, 1993. 27: 15-21.



HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 1966. v. 12, n. 14, p. 1-312.

HALFFTER, G.; M. E. FAVILA.; V. HALFFTER. A comparative study of The structure of the scarab guild in Mexican tropical rain forests And derived ecosystems. *Folia Entomológica Mexicana*, 1992. 84: 131–156.

HANSKI, I.; Y. CAMBEFORT. *Dung beetles ecology*. New Jersey, Princeton University Press, 1991. 481 p.

HERNÁNDEZ, M. I. M.; ENDRES, A. A. Besouros Escarabeídeos em Remanescentes de Mata Atlântica no Estado da Paraíba: As Espécies da Mata do Buraquinho. Departamento de Sistemática e Ecologia, CCEN, Universidade Federal da Paraíba, CEP: 58051-900, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2004.

HUERTA, C.; HALFFTER, G.; HALFFTER, V. Nidification in *eurysternus foedus* Guérin-Ménéville: its relationship to other dung beetle nesting Patterns (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae) *Folia Entomológica Mexicana*, vol. 44, nº 1, 2005, pp. 74-84 Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. Xalapa, México.

LIMA, R. C.; HOFFMANN, M.; VICENTE, R. E. Community Structure of Dung Beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae) in The Atlantic Forest of the Reserva Natural Vale. Linhares, Espírito Santo, Brazil. *Biodiversidade Brasileira*, 2022. 12(4).

KLEIN, B. C. Effects of Forest Fragmentation on Dung and Carrion Beetle Communities in Central Amazonia. *Ecology*, 1989. 70, 1715–1725.

MITTAL, I. C. Natural manuring and soil conditioning by dung beetles. *Tropical Ecology*, 1993. v.34, 150-159.

MÜLLER, P. Dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. A study in the evolution of the Neotropical biota and its native landscape. Dr. W. Junk, Haag. 1973.

MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER, C.G.; MITTERMEIER G.A.B.; FONSECA & J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000. 403: 853-845.

NORIEGA, J. A.; ZAPATA-PRISCO, C.; GARCÍA, H.; HERNÁNDEZ, E.; HERNÁNDEZ, J.; MARTÍNEZ, R.; SANTOS-SANTOS, J. H.; PABLO-CEA, J. D.; CALATAYUD, J. Does ecotourism impact biodiversity? Na assessment using dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) as bioindicators in a tropical dry forest natural park. *Ecological Indicators*, Volume 117, 2020, 106580, ISSN 1470-160X.

RAMOS, D. M. S. Levantamento e monitoramento de mastofauna da Estação Ecológica de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Recife, Pernambuco, Brasil. 2019. 28 p.

SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol.*, 1991. 5, 18±32.

TABARELLI, M.; L.P. PINTO, J.M.C.; SILVA.; C.M.R. COSTA. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook.* (pp. 86-94). Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C., 2003.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, 2005. 1(1), 132-138.

TARASOV, S; GÉNIER, F. Innovative Bayesian and Parsimony Phylogeny of Dung Beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae) Enhanced by Ontology-Based Partitioning of Morphological Characters. *PLoS ONE*, 2015. 10(3): e0116671.

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Disponível em: <http://www.ufrpe.br/br/content/campi-avan%C3%A7ados>. Acesso em: 07/2023.

VAZ-DE-MELLO, F. Z. Estado atual de conhecimento dos Scarabaeidae s. str. (Coleoptera: Scarabaeoidea) do Brasil. p. 183– 195. In: *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000.* Martín-Piera, F., J. J. Morrone & A. Melic (Eds.), 2000. vol.1, SEA, Zaragoza, 326 p.

VAZ-DE-MELLO, F. Z.; EDMONDS, W. D.; OCAMPO, F. C.; SCHOOLMEESTERS, P. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae), Magnolia Press, Zootaxa 2854, Auckland, New Zealand. 2011. 73 pp.