

Universidade Federal de Juiz de Fora
Pós-Graduação em Ciências Biológicas
Mestrado em Comportamento e Biologia Animal

Henrique Louro Ad'Vincula Miranda

**RIQUEZA E INTERAÇÃO ENTRE BESOUROS CETONIINAE E PLANTAS
EM AMBIENTES INTRODUZIDOS E ANTROPIZADOS NA MATA
ATLÂNTICA**

JUIZ DE FORA
2016

Henrique Louro Ad'Vincula Miranda

**RIQUEZA E INTERAÇÃO ENTRE BESOUROS CETONIINAE E PLANTAS
EM AMBIENTES INTRODUZIDOS E ANTROPIZADOS NA MATA
ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração Comportamento e Biologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlos Santos (UFU)

Co-orientador: Prof. Dr. Fabio Prezoto (UFJF)

JUIZ DE FORA
2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Miranda, Henrique Louro Ad'Vincula.
RIQUEZA E INTERAÇÃO ENTRE BESOUROS CETONIINAE E PLANTAS EM AMBIENTES INTRODUZIDOS E ANTROPIZADOS NA MATA ATLÂNTICA / Henrique Louro Ad'Vincula Miranda. -- 2016.
44 f. : il.

Orientador: Jean Carlos Santos
Coorientador: Fábio Prezoto
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Comportamento Animal, 2016.

1. Cetoninae. 2. Bioindicadores. 3. Vegetação Introduzida.
I. Santos, Jean Carlos , orient. II. Prezoto, Fábio , coorient. III. Título.

Henrique Louro Ad'Vincula Miranda

**RIQUEZA E INTERAÇÃO ENTRE BESOUROS CETONIINAE E PLANTAS
EM AMBIENTES INTRODUZIDOS E ANTROPIZADOS NA MATA
ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração Comportamento e Biologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em ____ de fevereiro de 2016

Dr. Jean Carlos Santos (Orientador)
Universidade Federal de Uberlândia

Dra. Marcy Fonseca
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Gado de Leite

Dr. Luis Henrique Soarea Alves
Universidade Severino Sombra

“Essa Dissertação não seria possível se não fosse o apoio e a dedicação de quem me cerca e me quer bem, por isso dedico esse trabalho a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse sonho.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Minha Mãe Déa, que fez e faz todo o esforço do mundo para entender o que escolhi e o que faço mesmo às vezes se perguntando “para que serve” o Mestrado em minha vida. A ela todos os agradecimentos são poucos.

Agradeço a Deus e a espiritualidade por sempre se fazerem presente em minha existência, e sempre estarem me amparando nos momentos em que me encontrava perdido em pensamentos destrutivos e desanimadores.

Agradeço ao meu Orientador Prof. Dr. Jean Carlos Santos e ao meu Co-Orientador Prof. Dr. Fábio Prezoto, por receberem de tão boa vontade meu projeto e por me orientarem da melhor maneira, auxiliando a condução e realização dessa dissertação.

Agradeço a minha namorada, parceira e companheira Carolina Sperandio Braga pelo apoio, companheirismo, pelos puxões de orelha e pelo incentivo em continuar.

Agradeço ao Sr. José Lacerda Rinco, por gentilmente ceder sua propriedade para realização dos experimentos contidos nessa dissertação, sem isso, não seria possível.

Agradeço a Dra. Marcy Fonseca e ao Dr. Luis Henrique Soares Alves, por aceitar ler e avaliar meu trabalho tão prontamente.

Agradeço ao Dr. Mateus Clemente, pela colaboração e correções no texto deste trabalho, e pelo apoio a realização da dissertação.

Agradeço aos colegas do LABEC, em especial ao Luis, pelo apoio e companheirismo.

Agradeço aos amigos que sempre se fazem presentes, falar de todos seria difícil.

Agradeço a meu Pai, pelo exemplo...

Agradeço a minha Madrinha Luciléia, mais conhecida como “Bá”, por ser uma peça importantíssima para minha criação e educação desde que eu nasci.

Agradeço aos meus familiares, pelo apoio e incentivo.

Agradeço a meu avô Emiliano que sempre me dedicou o tempo, sempre esteve presente, sempre apoiou, amou e acima de tudo o exemplo a se espelhar, o exemplo de conduta, agradeço ao senhor o pai que senhor sempre foi e é, mesmo hoje já não compreendendo muito bem as coisas do mundo.

Agradeço a minha avó Deliziê (*in memoriam*), que mesmo não presente fisicamente, nunca se afastou dos meus pensamentos, e hoje trago seu nome marcado no corpo. Nada sem a senhora seria possível.

“A falsa ciência cria os ateus, a verdadeira, faz o homem prostrar-se diante da divindade.”

(Voltaire)

RESUMO

Besouros Cetoniinae são comumente conhecidos como besouros das flores ou das frutas. Cetoniinae é uma subfamília de Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). Este grupo consiste de besouros de pequeno a médio porte (0,3 – 13,0 cm), com hábito geralmente diurno. O papel desses besouros nos ecossistemas ainda é pouco conhecido, bem como sua ecologia e comportamento. Por tanto, o presente estudo teve como objetivo central avaliar a riqueza, a abundância dos besouros Cetoniinae em áreas introduzidas e antropizadas na Mata Atlântica. Dessa forma, foram feitas coletas de dados mensalmente de Julho de 2014 à Junho de 2015, no município de Rio Novo, MG, utilizando armadilhas do tipo carpotrampa, com iscas atrativas, em área de Eucaliptal, Pastagem e em fragmentos de Mata Semidecidual. Foram coletadas sete espécies distribuídas em quatro gêneros. Em fragmentos de Mata Semidecidual (N = 159) a diversidade ($H' = 1.395$) foi maior que nas demais áreas e a abundância maior que nas áreas de plantio de eucalipto (N = 95) ($H' = 1.093$), porém menor que nas áreas de pastagem (N = 222) ($H' = 1.082$). Foram encontradas duas espécies de Cetoniinae pilhando duas espécies de plantas. Os besouros Cetoniinae, ocorreram de Agosto a Fevereiro, e a maior riqueza observada (Sete espécies) aconteceu no mês de Dezembro. A coloração dos indivíduos demonstra relação com o habitat onde foram encontrados. As espécies encontradas nos três ambientes estudados apresentam uma coloração críptica que pode propiciar sua camuflagem em ambos os habitats. Esse estudo contribuiu para o conhecimento da diversidade dos besouros Cetoniinae em áreas antrópicas e de vegetação nativa. Além de contribuir para a compreensão da relação da coloração dos besouros com os habitats onde eles foram encontrados e o comportamento de interação com plantas, e para melhorar os métodos utilizados para amostragem de besouros Cetoniinae.

PALAVRAS CHAVE: Besouros das Flores; Iscas; Região Neotropical.

ABSTRACT

Cetoniinae beetles are commonly known as beetles of flowers or fruits. Cetoniinae is a subfamily of Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). This group consists of small to medium-sized beetles (0.3 to 13.0 cm), with typically diurnal. The role of these beetles in the ecosystem is little known, and its ecology and behavior. Therefore, the present study had as its main objective to register the diversity of Cetoniinae beetles in areas of exotic vegetation (pasturelands and eucalyptus plantations) and native vegetation (Mata Semidecidual) the richness of species throughout the seasons (dry and wet), check the color of Cetoniinae beetles reflect environmental features where they were found and compare the abundance sampled at different heights (1.5 m and 6 m) with attractive baits (Pineapple with broth cane and banana with sugar cane broth). In addition, record information about the floral visitation habits, and the interactions between Cetoniinae beetles and plants, and quantify the species visited throughout the seasons climáticas. In this way, data samples were taken monthly from July 2014 to June 2015, on the New River County, MG, using traps of the type carpotrampa, with attractive baits in Eucalyptus area, Pasture and Semidecidual Forest fragments. Seven species distributed in four genera were collected. In Semidecidual Forest fragments (N = 159) diversity ($H' = 1.395$) was higher than in other areas and abundance greater than the areas of eucalyptus plantation (N = 95) ($H' = 1.093$), but less than in the pastures (N = 222) ($H' = 1.082$). Cetoniinae beetles feeding on two species of plants were found. The Cetoniinae beetles, occurred from August to February, the greatest wealth observed (seven species) took place in December. The coloring of individuals demonstrates relation to the habitat where they were found. The species found in the three environments present a cryptic coloration that may have led to camouflage in both habitats. This study contributed to the knowledge of the diversity of beetles Cetoniinae in anthropogenic areas and native vegetation. Besides contributing to the understanding of the relationship of the color of the beetles with the habitats where they were found and the plants interaction behavior, and to improve the methods used for sampling Cetoniinae beetles.

KEY WORDS: Baits; Beetle Flower, Neotropical Region

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1.** Mapa da distribuição dos estudos de interações com Cetoniinae no Brasil.....18
- FIGURA 2.** Áreas de estudo com destaque para as áreas onde foram instalados os transectos. Em Amarelo estão os fragmentos de Mata Semidecidual, em Branco as áreas de pastagem e em Vermelho as faixas de plantio de Eucalipto. As áreas estavam dispostas no mínimo 300 m uma das outras e no máximo 750.23
- FIGURA 3.** Vista de uma Armadilha Carpotrampa.....25
- FIGURA 4.1-7** (1) *Euphoria lurida* (Fabricius, 1775), (2) *Gymnetis hebraica* (Drapiez, 1820), (3) *Gymnetis pantherina* (Burmeister, 1842), (4) *Gymnetis undata* (Oliver, 1789), (5) *Hoplopyga albiventris* (GoryandPercheron, 1833), (6) *Hoplopyga brasiliensis* (GoryandPercheron, 1833), (7) *Inca bonplandi* (Gyllenhal, 1827). Escala para os indivíduos de nº 1 a 6 = 5,0 mm e para o indivíduo nº 7 = 10,0 mm27
- FIGURA 5.** Dois indivíduos de *Hoplopyga albiventris* em *Vernonanthura membranaceae* (Gardner) H. Rob. (Asteraceae).29
- FIGURA 6.** Dendograma gerado a partir de análise de similaridade de Jaccard entre a riqueza de espécies encontradas em três áreas deste estudo. Mata Semidecidual (MSD), Eucaliptal (E) e Pastagem(P). (*Software freeware* Past, Analise Multivariada do tipo Cluster).30
- FIGURA 7.** Diagrama criado a partir da (Tabela 1), demonstra que a maior parte das espécies está presente nos três ambientes amostrados, uma exclusivamente em pastagem e duas em fragmentos de Mata Semidecidual. (1) *Euphoria lurida* (Fabricius, 1775), (2) *Gymnetis hebraica* (Drapiez, 1820), (3) *Gymnetis pantherina* (Burmeister, 1842), (4) *Gymnetis undata* (Oliver, 1789), (5) *Hoplopyga albiventris* (GoryandPercheron, 1833), (6) *Hoplopyga brasiliensis* (Goryand Percheron, 1833), (7) *Inca bonplandi* (Gyllenhal, 1827).32
- FIGURA 8.** Gráfico de rarefação de espécies para as espécies de Cetoniinae com curva ajustada nas áreas amostradas: (MSD) Mata semidecidual, (E) Eucaliptal e (P) Pastagem, de Julho de 2014 a Junho de 2015 no município de Rio Novo, MG.33
- FIGURA 9.** Presença e ausência dos besouros Cetoniinae ao longo de 12 meses de coletas no Município de Rio Novo – MG, Sudeste do Brasil, no período de Julho de 2014 a Junho de 2015.35

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Lista das espécies de besouros Cetoniinae encontradas em plantas relatados no Brasil.	19
TABELA 2. Abundância e riqueza de besouros Cetoniinae coletados com iscas fermentadas (Coleoptera: Scarabaeidae) em: (FA) fragmentos da Floresta Atlântica, (EU) Eucaliptal, (P) Pastagem, na zona rural de Rio Novo, Minas Gerais, Brasil de julho de 2014 a junho de 2015.	28
TABELA 3 Constância (%) das espécies nas três áreas de amostragem e sua classificação como constante (●), acessória (■) ou acidental (▲).	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 RIQUEZA, MORFOLOGIA E HABITOS ALIMENTARES DE CETONIINAE	13
2.1.1 Riqueza biológica	13
2.1.2 Morfologia dos Adultos	14
2.1.3 Hábitos dos Adultos	14
2.2 CICLO DE VIDA	15
2.3 INTERAÇÕES ECOLOGICAS	16
2.4 PERSPECTIVAS DE ESTUDOS COM CETONIINAE	17
3 ATRATIVIDADE DE ISCAS E DIVERSIDADE DE BESOUROS CETONIINAE (COLEOPTERA: SACARABAEOIDA: SACARABAEIDAE) EM ÁREAS ANTRÓPICAS E DE VEGETAÇÃO NATIVA	21
3.1 INTRODUÇÃO.	21
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.2.1 Área e Período de Estudo	22
3.2.2 Coleta de dados	24
3.2.3 Identificação do Material	25
3.2.4 Análise dos dados	26
3.3 RESULTADO E DISCUSSÃO	26
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5 REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os besouros Cetoniinae, comumente conhecidos como besouro das flores ou das frutas, são insetos pertencentes à família Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) (Puker et al., 2014; Mckenna et al., 2015).

No Brasil, existe uma carência de estudos sobre as interações entre os besouros Cetoniinae e plantas (Di Iorio, 2014). Estudos focados em interações relataram a presença de Cetoniinae em inflorescência (Perty, 1830; Luederwaldt, 1911; Lopes et al., 2007; Puker et al., 2013), em flores e exsudatos de plantas (Luederwaldt, 1911; Garcia, 1987), e em caule (Biezanko et al., 1949; Garcia, 1987; Fonseca, 1934; Stefanello e Jardim, 2007). Os estudos existentes buscaram principalmente conhecer as comunidades de besouros Cetoniinae em alguns ecossistemas da região Neotropical (Morón, 1995; Orozco, 2012; Puker et al., 2013; 2014).

Touroult e Le Gall (2012) em Benin (África Ocidental) demonstram os Cetoniinae como bioindicadores de qualidade ambiental quando utilizados os critérios de Brown (1991) para definição de insetos bioindicadores. Em geral, os Scarabaeidae são considerados bons indicadores de biodiversidade nos trópicos, por responderem de maneira negativa à fragmentação florestal. Na Região Neotropical os Cetoniinae podem ser potenciais bioindicadores quando associados com outros táxons (Ex: Scarabaeinae ou Lepidoptera) (Louzada et al., 2007; 2010; Touroult e Le Gall, 2012).

Esses besouros assim como outros insetos, podem ser considerados bons modelos de estudo de ecologia comportamental e de interações, por serem facilmente encontrados na primavera e no verão, têm ampla distribuição geográfica, serem encontrados nos diversos habitats, e terem baixo custo ao longo da pesquisa, quando comparados com outros grupos [ex., Mamíferos (Cullen Junior et al., 2013)]. Considerando a escassez de estudos sobre o comportamento de interações com plantas dos besouros Cetoniinae, torna-se importante o desenvolvimento de estudos que visam conhecer a ecologia deste grupo, pois esses estudos de interação vêm para contribuir de forma significativa para a compreensão da natureza das relações insetos e plantas (Vilela et al., 2011).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RIQUEZA, MORFOLOGIA E HÁBITOS ALIMENTARES DE CETONIINAE

2.1.1 Riqueza biológica

Estima-se que no mundo existam cerca de 4.000 espécies de Cetoniinae (Krikken, 1984; Krajcik, 1999), das quais cerca de 300 são estimadas para ocorrer nas Américas (Orozco, 2012). No Brasil, até o momento, tem-se o conhecimento de aproximadamente 72 espécies, distribuídas em 24 gêneros (Puker et al., 2014). Estes insetos são de porte médio a relativamente grande, com tamanho entre 0,3 a 13 cm, com coloração variando do marrom com manchas melânicas (*Gymnetis hebraica*), até o ocre/mostarda também com manchas melânicas (*Gymnetis pantherina*), e alguns com coloração iridescente (*Euphoria lurida*) preta com manchas amarelas salteadas (Figura 4). O horário de atividade é geralmente diurno, porém não se têm um conhecimento aprofundado do horário de atividade dos besouros Cetoniinae (Rodrigues et al., 2012; Morón et al., 2014; Puker et al., 2013, 2014, 2015).

O termo “Cetoniidae” é principalmente utilizado na Europa, inserido por Krikken (1984), mas não é amplamente utilizado. Em vez disso, os Cetoniinae são considerados uma subfamília de Scarabaeidae (Deloya; Morón 1997; Ratcliffe, 2002), com 12 tribos (incluindo Trichiini e Valgini). Sete tribos ocorrem na região Neotropical: Cetoniini, Gymnetini, Trichiini, Incaini, Osmodermatini, Valgini, e Cremastocheilini (Ratcliffe, 2012). Recentemente, em um estudo que abordou a Filogenia e a Evolução de Staphyliniformes e Scarabaeiformes, foi demonstrado que Cetoniinae de fato é uma subfamília de Scarabaeidae (Mckenna et al., 2015).

2.1.2 Morfologia dos Adultos

Os Cetoniinae adultos apresentam tamanho médio a relativamente grande, variando de 0,3 cm à 13 cm (Puker et al., 2014; Morón et al., 2014). Apresentam labro e mandíbula parcialmente expostos ou ocultos pelo clipeo. As antenas são formadas por 8 a 10 segmentos, sendo que do 3° ao 7° segmento corresponde à massa antenal, cujas lamelas maleáveis predominam sensores placóideos. Abdômen com 6 esternitos visíveis e 7 pares de orifícios respiratórios, 3 ou 4 na região pleural, 2 ou 3 na região das

extremidades do esterno e 1 na região tergal. Placa pigidial completamente exposta ou parcialmente coberta pelo élitro. Pernas traseiras longas. Genitália masculina bilobada ou fundida. O Dimorfismo sexual varia de muito bem definido a quase imperceptível, a coloração é variável a nível específico, porém não há diferenças notáveis entre indivíduos da mesma espécie de sexos distintos (Ritcher, 1966; Morón, 1986, 1990, 1991; Morón et al., 1995, 2014).

2.1.3 Hábitos alimentares

As larvas e adultos de Cetoniinae possuem uma biologia nutricional completamente diferente entre eles. As larvas geralmente são saprófagas ou saproxylófagas, e frequentemente podem ser encontradas no solo, em madeira podre, em cavidades de árvores, e também em fezes (Luederwaldt, 1911; Puker et al., 2014). Os adultos Cetoniinae normalmente buscam flores ou inflorescências geralmente grandes e abertas, de coloração amarela, branca, roxa e ou rosa, além de frutos fermentados (Peter e Johnson, 2009; Puker et al., 2014, 2015). Estes besouros buscam plantas em função dos seguintes recursos: abrigo, alimento, local de encontro de casais, função térmica e proteção contra inimigos naturais, além dos fatores ambientais (Bernhardt's, 2000).

Ocasionalmente, podem polinizar as plantas visitadas, como demonstra o estudo de Peter e Johnson (2009) realizado no continente africano, onde Cetoniinae foram encontrados em *Eulophia ensata* Lindl. (Orchidaceae), *Eulophia welwitschii* (Orchidaceae) e *Helichrysum* sp. (Asteraceae). Sabe-se que algumas espécies de besouros Cetoniinae são consideradas consumidores especializados de determinadas partes de plantas tais como de flores, frutos e seiva (Morón, 1995). Sabe-se, também, que a maioria das espécies pode ser coletada por meio de armadilhas atrativas com frutos fermentados, e são frequentes em variadas paisagens (Puker et al., 2014).

2.2 CICLO DE VIDA DE CETONIINAE

Os besouros Cetoniinae apresentam um ciclo de vida que varia entre as espécies, mas ainda não há informações suficientes para padronizar o ciclo de vida deste grupo. Alguns estudos tem focado no ciclo de vida de algumas espécies, o que nos dá uma ideia do tempo de desenvolvimento de cada estágio imaturo, até a eclosão dos adultos. Por exemplo, Pérez e Morón (1999) descreveram o ciclo de vida de *Paragymnetis*

flavomarginata sallei (Schaum, 1849) em cativeiro. Eles observaram que o ciclo de vida completo demora aproximadamente 380 dias, do estágio de ovo até a eclosão do adulto. De acordo com esse mesmo estudo, os autores demonstram que as fêmeas eclodem entre 10 e 20 dias antes dos machos de uma mesma geração para poderem forragear e se preparam para produzir ovos durante cerca de 8 a 9 meses durante o ano.

Puker et al. (2012) demonstraram que *Hoplopyga brasiliensis* (Gory e Percheron, 1833) tem ciclo diferente de *P. flavomarginata*, pois durante o estágio larval, as larvas apresenta uma fase ativa e uma inativa, além de construir um tipo de câmara para o desenvolvimento no estágio de pupa. Eles também encontraram larvas de *H. brasiliensis* já em desenvolvimento, e, dessa forma, estimaram que, em condições de laboratório, o estágio larval é de cerca de 190 dias (considerando fases ativas e inativas). Os adultos de *H. brasiliensis* se mantiveram vivos por cerca de 220 dias em condição de laboratório, o que sugere um ciclo de geração anual, mas também pode variar em ciclos bienais ou trienais (Morón, 1991).

Os besouros Cetoniinae adultos são encontrados em campos e pastagens (Luederwaldt, 1911; Puker et al., 2012; Rodrigues et al., 2013), em fragmentos florestas e eucaliptais (Puker et al., 2014). Após emergirem, eles buscam recursos e parceiros para cópula. Os machos a procura de fêmeas, procuram troncos, galhos, flores/inflorescências ou frutos para encontrar parceiras e copularem (Pérez e Morón, 1999).

2.3 INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Os besouros Cetoniinae possuem interações com diversas espécies de plantas (nativas, cultivares e exóticas), atacam frutos, flores e seiva, gerando prejuízos para essas plantas, mas podem polinizá-las acidentalmente (Peter e Johnson, 2009) (Tabela 1). Com alguns outros insetos (formigas e cupins) (Puker et al., 2013, 2015) apresentam relação de inquilinismo, se beneficiando da proteção do ninho desses insetos para se desenvolver, sem gerar prejuízos para as espécies que os abrigam.

Há estudos no Brasil que relatam besouros Cetoniinae interagindo com plantas desde 1830 (Perty, 1830), até relatos mais recentes (Puker et al., 2013), que observaram Cetoniinae atacando flores/inflorescências (Tabela 1). Di Iorio (2014) observou quatro espécies de Cetoniinae [*Gymnetis bonplandi* Schaum, 1844, *G. carbo* (Schürhoff, 1937), *G. goryi* Janson 1877 e *Trigonopeltastes triangulus* (Kirby, 1818)] em plantas,

mas apenas no caso de *T. triangulus* foi identificado o gênero da planta, *Eryngium* sp (Apiaceae) (Tabela 1).

Existem poucos relatos de Cetoniinae como praga agrícola, apesar de *Euphoria lurida* (Fabricius, 1775) que é uma espécie generalista, ser listado atacando diversas plantas (Tabela 1), incluindo as de interesse econômico (milho, café e cítricos), gerando prejuízos não estimados em lavouras (Stefanello e Jardim, 2007). Aparentemente os besouros Cetoniinae são mais exploradores de recurso do que essencialmente polinizadores (Di Iorio, 2013, 2014). Segundo Peter e Johnson (2009), os besouros Cetoniinae polinizam flores acidentalmente na busca por recursos.

Os Cetoniinae, além de serem observados em plantas, podem ser encontrados dentro cupinzeiros e formigueiros. No entanto, aparentemente, não existe relato de como se dá a interação entre besouro-cupim/besouro-formiga. Os besouros são encontrados apenas se alimentando das fezes dos cupinzeiros (Luederwaldt, 1911; Micó et al., 2001; Puker et al., 2013). Em colônias de formigas carpinteiras (*Camponotus* Mayr, 1862) e cortadeira (*Atta* Fabricius, 1804 e *Acromyrmex* Mayr, 1865), se têm relatos de observações de indivíduos adentrando a colônia pelos depósitos de lixo e mesmo larvas enterradas cerca de 20 cm nesses depósitos de lixo da colônia de cortadeira (Deloya, 1988; Puker et al., 2015). Ainda não se sabe por que os cupins e formigas não atacam os besouros, isto ainda não está claro e precisa ser investigado mais precisamente.

2.4 PERSPECTIVAS DE ESTUDO COM OS CETONIINAE

No Brasil, os estudos que visam os comportamentos de interação dos Cetoniinae são recentes (Puker et al., 2012, 2013; Di Iorio 2014). Apesar dos relatos em trabalhos de levantamento de entomofauna, de pragas de culturas, catálogos de insetos e plantas hospedeiras e de história natural, os estudos são pontuais, restritos a poucas localidades (Figura 1) ou mesmo localidades indeterminadas, e bem superficiais quanto à temática de interações com plantas.

Os estudos que demonstram as interações dos besouros Cetoniinae, realizados na região Neotropical, especificamente no Brasil, não visam à compreensão do comportamento com outros insetos; eles acabam abordando o tema de forma secundária, tendo o foco em outras informações, principalmente a ecologia desses besouros (Rodrigues et al., 2013; Puker et al., 2014).

A distribuição de estudos com Cetoniinae no Brasil que abordam, de alguma forma, a interação desses besouros com plantas é limitada a algumas áreas, com maior concentração desses estudos na Região Sudeste (Figura 1), o que demonstra a necessidade de abranger mais os estudos de interações com Cetoniinae para outras regiões e ecossistemas.

Os trabalhos com Cetoniinae em que se aborda o tema de bioindicadores ainda são insipientes e inconclusivos. Em Benin (África Ocidental), Touroult e Le Gall (2012) demonstram o potencial dos Cetoniinae como bioindicadores de qualidade ambiental. Na Região Neotropical, o trabalho de Puker e colaboradores (2014), que buscaram observar a variação da diversidade em paisagens introduzidas e antropizadas na Mata Atlântica, não obtiveram resultados necessários para que pudessem demonstrar esse potencial bioindicador para Cetoniinae.

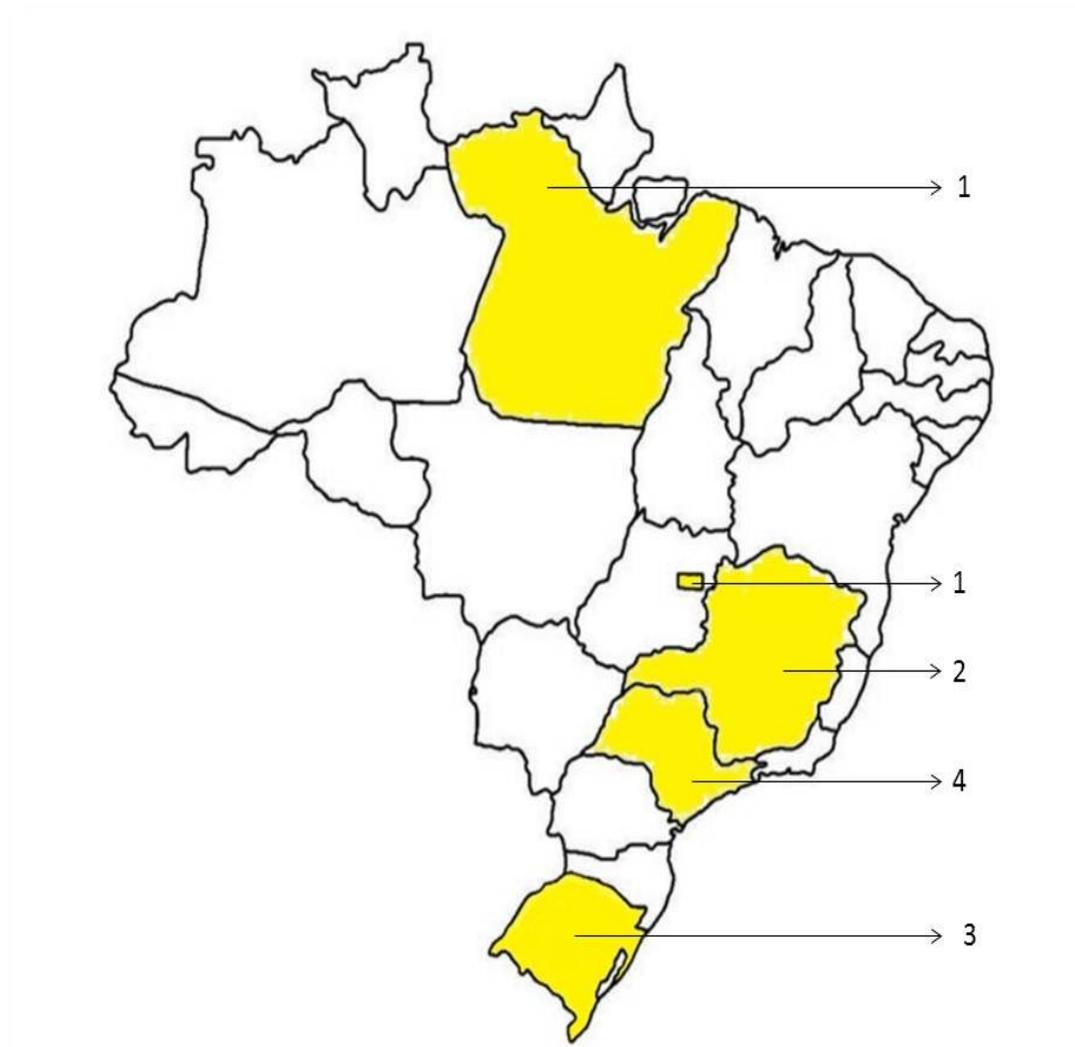


Figura 1: Mapa da distribuição dos estudos de interações com Cetoniinae no Brasil. Setas indicam o número de estudos realizados nos estados destacados.

Fonte: Autor

Tabela 1: Lista das espécies de besouros Cetoniinae encontradas em plantas relatados no Brasil.

Espécies	Planta	Família	Referência	Local	
<i>Allorrhina</i> sp.	-	-	14	MG	
<i>Cyclidius elongatus</i> (Olivier, 1789)	<i>Piper peltata</i>	Piperaceae	1	-	
	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	5	DF	
	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	6	RS	
	<i>Cucum ismelo</i>	Cucurbitaceae	6	RS	
	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	6	RS	
	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	6	RS	
	<i>Fragaria vesca</i>	Rosaceae	6	RS	
	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	8	SP	
	<i>Zea mays</i>	Poaceae	11	RS	
	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	7, 10	-	
	<i>Rosa</i> sp.	Rosaceae	6, 10	-	
	<i>Vitis</i> sp.	Vitaceae	7, 10	-	
	<i>Euphoria lurida</i> (Fabricius, 1775)	<i>Elephanto pumollis</i>	Asteraceae	12	RS
		<i>Mikaniaor leansensis</i>	Asteraceae	12	RS
<i>Ananassativus</i>		Bromeliaceae	7	-	
<i>Diospyrus kaki</i>		Ebenaceae	7	-	
<i>Acacia longifolia</i>		Fabaceae	7	-	
<i>Ficus carica</i>		Moraceae	7	-	
<i>Prunus domestica</i>		Rosaceae	7	-	
<i>Pyrus comunis</i>		Rosaceae	7	-	
<i>Cocos nucifera</i>		Arecaceae	7	-	
<i>Persea americana</i>		Lauraceae	7	-	
<i>Coffea</i> sp.		Rubiaceae	4	SP	
<i>Gymnetis bajula</i> Vigors, 1824		<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	2	PA
<i>Gymnetis bonplandi</i> Schaum, 1844		-	-	14	MG
<i>Gymnetis carbo</i> (Schühoff, 1937)		-	-	14	MG
<i>Gymnetis goryi</i> Janson, 1877	-	-	14	MG	

<i>"Gymnetis holosericea"</i> (Weber, 1801)	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	8	SP
	<i>Vitis</i> sp.	Vitaceae	10	-
<i>Gymnetis pantherina</i> (Burmeister, 1842)	<i>Artocarpus integrifolia</i>	Moraceae	10	-
	<i>Aloysia virgata</i>	Verbenaceae	9	SP
<i>Gymnetis</i> sp.	<i>Artocarpus integrifolia</i>	Moraceae	7	-
<i>Hoployga albiventris</i> (Gory&Percheron, 1833)	<i>Baccharis rufescens</i>	Asteraceae	3	SP
	<i>Baccharis</i> sp. 1	Asteraceae	13	MG
<i>Hoplopyga singularis</i> (Gory&Percheron, 1833)	<i>Baccharis</i> sp. 2	Asteraceae	13	MG
<i>Inca bomplandi</i> (Gyllenhal, 1817)	-	-	2	PA
<i>Trigonopeltastes triangulus</i> (Kirby, 1818)	<i>Eryngium</i> sp.	Apiaceae	14	-

Fonte: Compilado de (1) Perty, 1830; (2) Schulz, 1901; (3) Luederwaldt, 1911; (4) Fonseca, 1934; (5) Costa Lima, 1936; (6) Biezanko et al., 1949; (7) Silva et al., 1968; (8) Garcia, 1987; (9) Cordo e Deloach, 1995; (10) Gallo et al., 2002; (11) Stefanello e Jardim, 2007; (12) Lopes et al., 2007; (13) Puker et al., 2013; (14) Di Iorio, 2014. Foram encontrados registro de interações para o Distrito Federal (DF) e os estados de Minas Gerais (MG), Pará (PA), São Paulo (SP) e Rio Grande do Sul (RS)

Nota (“”): Duvida quanto a real identidade da espécie.

3 DIVERSIDADE DE BESOUROS CETONIINAE (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA: SCARABAEIDAE) EM ÁREAS ANTROPICAS E DE VEGETAÇÃO NATIVA

3.1 INTRODUÇÃO

Estudos com os besouros Cetoniinae vêm sendo realizados na região neotropical, mas ainda existem lacunas no conhecimento a cerca do grupo a serem preenchidas com estudos de ecologia das populações, comportamento de forrageio, comportamento reprodutivo, entre outros (Puker et al. 2014). Os estudos mais recentes abordaram a diversidade do grupo ao longo da paisagem em diferentes habitats (Gonçalves e Louzada 2005; Puker et al. 2012; Rodrigues et al. 2013; Puker et al. 2014), bem como, descrição de novas espécies (Ratcliffe 2012), revisões taxonômicas (Orozco 2012; Di Iorio, 2013, 2014), e a caracterização das interações entre os Cetoniinae e outros insetos (Puker et al. 2012, 2015).

Os Cetoniinae são conhecidos como besouros das frutas ou besouros das flores, devido aos adultos de muitas espécies forragearem em busca de pólen em flores, seiva em planta, ou mesmo frutos maduros (Ritcher 1958). Cetoniinae é uma subfamília de Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) (Deloya e Morón 1997; Ratcliffe 2002) com 12 tribos. Sete destas ocorrem na região Neotropical: Cetoniini, Gymnetini, Incaini Trichiini, Osmodermatini, Valgini, e Cremastocheilini (Ratcliffe 2012). No mundo estima-se que existam cerca de 4.000 espécies de besouros Cetoniinae (Krikken 1984; Krajcik 1999), sendo que dessas, cerca de 300 são estimadas para ocorrer nas Américas (Orozco 2012). No Brasil, até recentemente tem-se o conhecimento de 72 espécies, classificadas em 24 gêneros (Puker et al. 2014).

Estes insetos são de porte médio a relativamente grande, com tamanho entre 0,3 a 13 cm (Morón 1995; Morón et al. 2014), coloração críptica, variando do ocre/mostarda com manchas melânicas (*Gymnetis pantherina*), e alguns apresentam coloração iridescente (*Euphoria lurida*) preta com manchas salteadas amareladas, esses padrões de coloração podem variar pouco nos indivíduos da própria espécie, parecendo ser a cor mais desbotada ou mais viva.

As larvas são predominantemente saprófagas ou saproxylófagas, e podem ser encontradas em solo, madeira apodrecida, cavidades de árvores, e fezes. O hábito dos indivíduos do grupo é geralmente diurno, e adultos podem ser coletados de forma relativamente fácil utilizando

frutos fermentados (Puker et al. 2012; Rodrigues et al. 2013; Morón et al. 2014; Puker et al. 2014, 2015).

No Brasil já foi observado besouros Cetoniinae causando injúrias em plantas de milho (*Zea mays*), além de outras espécies cultivadas (Cunha et al 2007), porém o conhecimento desse comportamento está limitado apenas em quais partes das plantas ocorreram essas injúrias. Contudo, é necessária uma abordagem maior, e mais conhecimento na Região Neotropical a cerca dos besouros Cetoniinae, pois ainda existe uma carência nos estudos realizados, principalmente no Brasil, que abordem como a diversidade de besouros Cetoniinae é afetada em áreas antropizadas.

Como já é conhecida, a fragmentação de habitats naturais devido ao avanço das fronteiras agrícolas (pastagens, grãos, eucalipto e etc), gera impacto e acaba modificando nichos e o microclima desse habitats (fatores abióticos e fatores bióticos), reduzindo então a disponibilidade de recursos alimentares (qualidade e/ou quantidade) e abrigo para inúmeras espécies, incluindo insetos e plantas que abrigam esses insetos (Turner 1997). Assim, torna-se importante conhecer a diversidade nesses habitats modificados e comparar com habitats naturais.

Besouros Cetoniinae podem responder de alguma maneira a fragmentação de habitats naturais (Mudge 2012) como uma maior abundância de uma determinada espécie em áreas mais degradadas.

Dessa forma, esse estudo teve como objetivos, avaliar a riqueza e a interação entre besouros Cetoniinae e plantas em ambientes introduzidos e antropizados da Mata Atlântica.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Área e Período de Estudo

As áreas de estudos abrangeram três tipos de ambientes: três áreas de pastagens (áreas abertas, com predominância de espécies invasoras, gramíneas, e algumas poucos indivíduos arbóreos no campo), duas áreas de eucaliptal com primeiro corte já realizado, 10 anos de estabelecimento e com sub-bosque (predominância de eucalipto e presença de estrato regenerativo com formação de um sub-bosque com espécies ruderais, invasoras e exóticas), e dois fragmentos de Mata Semidecidual (cerca de 60 hectares juntos).

O estudo foi desenvolvido na zona rural do município de Rio Novo, Minas Gerais, Sudeste do Brasil (S 21°30'50'' - W 043°05'24'') (Figura 1) no período de julho de 2014 a junho de 2015. O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, que se caracteriza por duas estações definidas, uma seca (Abril a Setembro), e outra chuvosa (Outubro a Março) (Peel et al. 2007).

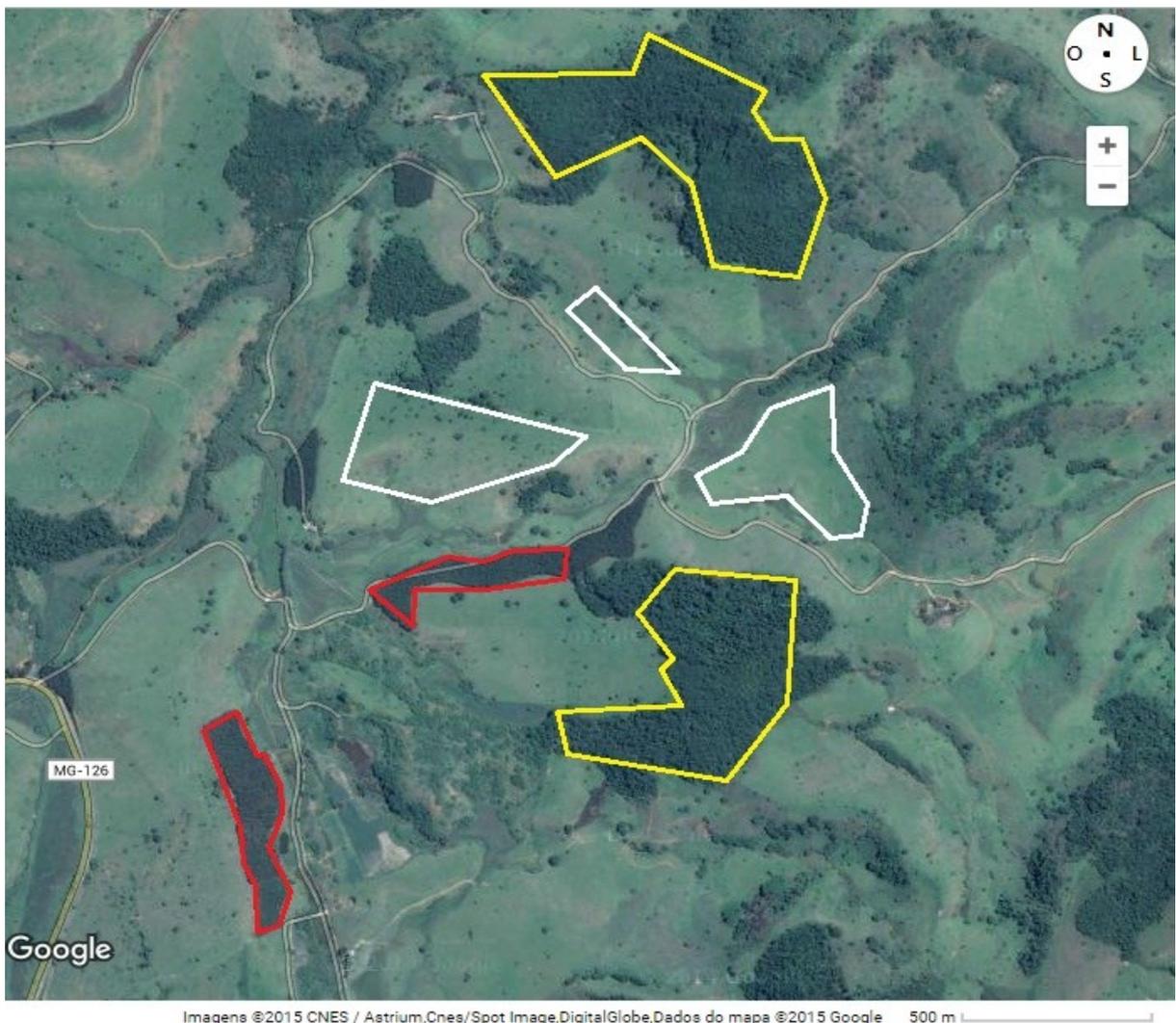


Figura 2. Áreas de estudo com destaque para as áreas onde foram instalados os transectos. Em Amarelo estão os fragmentos de Mata Semidecidual, em Branco as áreas de pastagem e em Vermelho as faixas de plantio de Eucalipto. As áreas estavam dispostas no mínimo 300 m uma das outras e no máximo 750 m.

Fonte: <https://www.google.com.br/map>. Acesso: 16 de Agosto de 2015

Foram realizadas 12 coletas utilizando armadilha atrativa com o intuito de observar: a) a diversidade de Cetoniinae, b) a preferência por alturas (1,5 m e 6 m), e c) a riqueza das espécies de besouros Cetoniinae ao longo do período de um ano. Essas coletas foram intensificadas no período chuvoso (outubro a março) com instalação de mais 10 armadilhas por área amostrada, pois já se sabe que é nesse período que ocorre a maior abundância dos besouros Cetoniinae (Rodrigues et al., 2013; Puker et al., 2012, 2014),

3.2.2 Coleta de Dados

As amostragens foram realizadas utilizando armadilha atrativa do tipo carpotrampa (Pet 2 litros): Essa armadilha consiste de um recipiente de plástico contendo quatro aberturas laterais medindo 4 x 8 cm, e localizada a 16 cm acima da base (Figura 2) (adaptado de Puker et al., 2014). Para coleta de dados de riqueza e abundancia foi estabelecido o uso exclusivo de garrafas translúcidas.

As armadilhas carpotrampa foram dispostas em transectos de 500 m, distante no mínimo cerca de 200 metros de qualquer outro transecto. Cada transecto consistia de 10 armadilhas, com uma distância de 50 metros uma das outras, em duas alturas, cinco armadilhas à altura do peito (1,5 m) e cinco armadilhas a 6,0 m, distribuídas aleatoriamente (Adaptado de Morón, 1995) que foram suspensas em árvores com no mínimo 10 cm de diâmetro à altura do peito, e nas áreas de pastagem foram utilizadas hastes de bambu para a instalação das armadilhas. Este método foi aplicado para todas as áreas.

Em cada armadilha, foram utilizados 250 ml de isca de polpa de fruta (Abacaxi e Banana) misturada com caldo de cana, fermentados previamente por 72 h (Puker et al., 2014) e deixadas ativas no campo por cinco dias consecutivos (adaptado de Morón, 1995). Ao longo do período de estudo (julho de 2014 a junho de 2015) foram utilizadas 90 armadilhas/coleta, 30 por área amostrada, sendo 10 por transecto, totalizando três transectos/área na época seca (Abril a Setembro), e 120 armadilhas/coleta, 40 por área, 10 por transecto, totalizando quatro transectos/área na estação chuvosa (Outubro a Março).



Figura 3. Armadilha carpotrampa.

Fonte: Autor

3.2.3 Identificação do Material

Os Cetoniinae coletados foram transportados para o Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica (LABEC), onde foi triado o material, e os besouros separados por morfotipos, foram secos, pesados e tomadas medidas de comprimento (medido do clipeo ao pigídeo) e largura (medida na maior largura do pronoto) (Puker et al. 2014), para posterior identificação e para serem fixados em via seca para compor a caixa testemunha que posteriormente foi depositada no LABEC.

Para identificação dos besouros foram utilizadas chaves propostas para o grupo (Krikken 1984) e imagens diagnosticas foram enviadas para o Dr. Jesús Orozco (Universidade de Rhodes – África do Sul), especialista em taxonomia de Scarabaeoidea para confirmação das identificações.

3.2.4 Análise dos Dados

A relação entre o número esperado e o número amostrado de espécies foi calculada utilizando o índice de Jackknife 1 e 2. Para comparar a diferença da abundância encontrada nos extratos florestais (dossel e a altura do peito) e abundância coletada com iscas de banana e abacaxi, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e também para gerar o dendograma de similaridade, foi utilizado a análise de aglomeração Cluster. Essas análises foram realizadas utilizando o *software freeware* PAST versão 3.08 (Hammer 2013). E para obter a curva de rarefação juntamente a curva do coletor ajustada, foi utilizado o *software freeware* EstimateS versão 9.1.0 (Cowell et al., 2012). Foi utilizado para cada ambiente o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') segundo as seguintes fórmulas (Krebs, 1998):

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Onde H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener (*nits* por indivíduo)

p_i = proporção da amostra total pertencente a *i*-agésima espécie

Para a avaliação da constância das espécies em relação às coletas mensais, foi utilizada a fórmula proposta por Bodenheimer (1955 apud Silveira-Netto et al., 1976):

$$C = P \times 100 / N$$

Onde P = número de coletas contendo certa espécie;

N = número total de coletas;

Onde as espécies constantes estão presentes em 50% ou mais coletas, acessórias estão presentes entre 25 e 50% das coletas e as acidentais em menos de 25% das coletas.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados, nos três ambientes, 476 indivíduos, de sete espécies distribuídas em quatro gêneros, *Euphoria lurida* (Fabricius, 1775) (40,13%) (Cetoniini), *Gymnetis hebraica* (Drapiez, 1820) (1,26%), *G. pantherina* (Burmeister, 1842) (32,98%), *G. undata* (Oliver, 1789) (12,39%), *Hoplopyga albiventris* (Gory&Percheron, 1833) (6,09%), *H. brasiliensis* (Gory&Percheron, 1833) (0,21%) (Gymnetini), *Inca bonplandi* (Gyllenhal, 1827) (6,93%) (Icaini) (Figura 4.1 a 7).

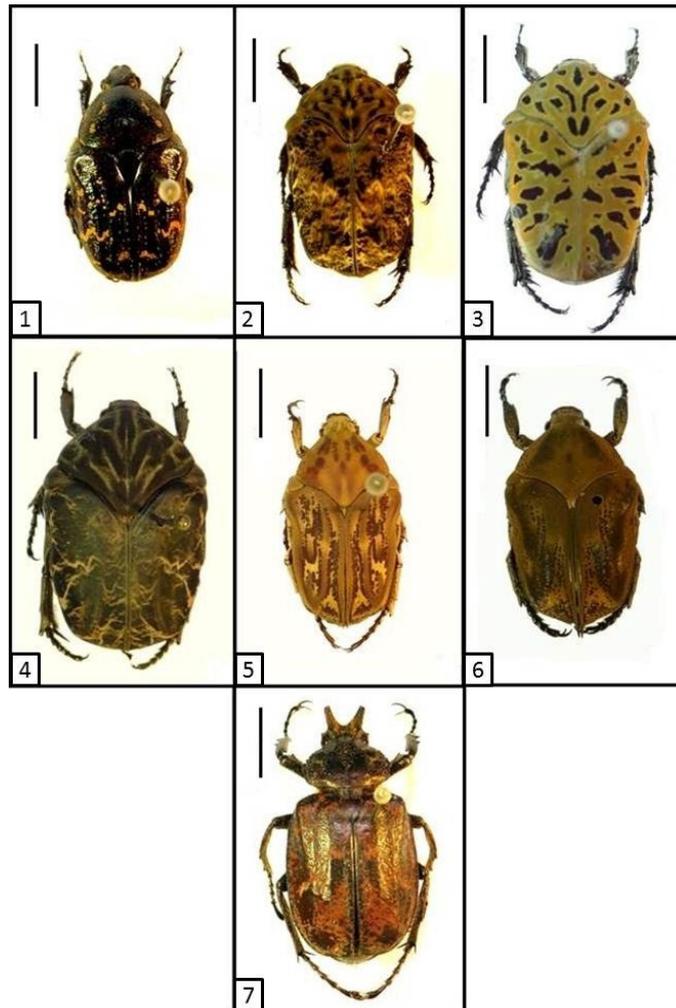


Figura 4.1-7. (1) *Euphoria lurida* (Fabricius, 1775), (2) *Gymnetis hebraica* (Drapiez, 1820), (3) *G. pantherina* (Burmeister, 1842), (4) *G. undata* (Oliver, 1789), (5) *Hoplopyga albiventris* (GoryandPercheron, 1833), (6) *H. brasiliensis* (Goryand Percheron, 1833), (7) *Inca bonplandi* (Gyllenhal, 1827). Escala para os indivíduos de n° 1 a 6 = 5,0 mm e para o indivíduo n° 7 = 10,0 mm.

Fonte: Autor

Nas áreas de vegetação nativa (Mata Semidecidual), *G. pantherina*, foi a mais abundante, porém foi amostrada em outras áreas. As espécies *H. brasiliensis* e *I. bonplandi*, foram as únicas exclusivas da área. Nas áreas de pastagem, *E. lurida*, foi a mais abundante, e *H. albiventris*, foi a única espécie exclusiva para esta paisagem. Nas áreas de eucaliptal *E. lurida* também foi a mais abundante nessa paisagem, porém, não houve nenhuma espécie exclusiva nessas áreas. Entre as espécies amostradas, quatro ocorreram em todos os ambientes amostrados (*E. lurida*, *G. hebraica*, *G. pantherina* e *G. undata*) (Figura 5).

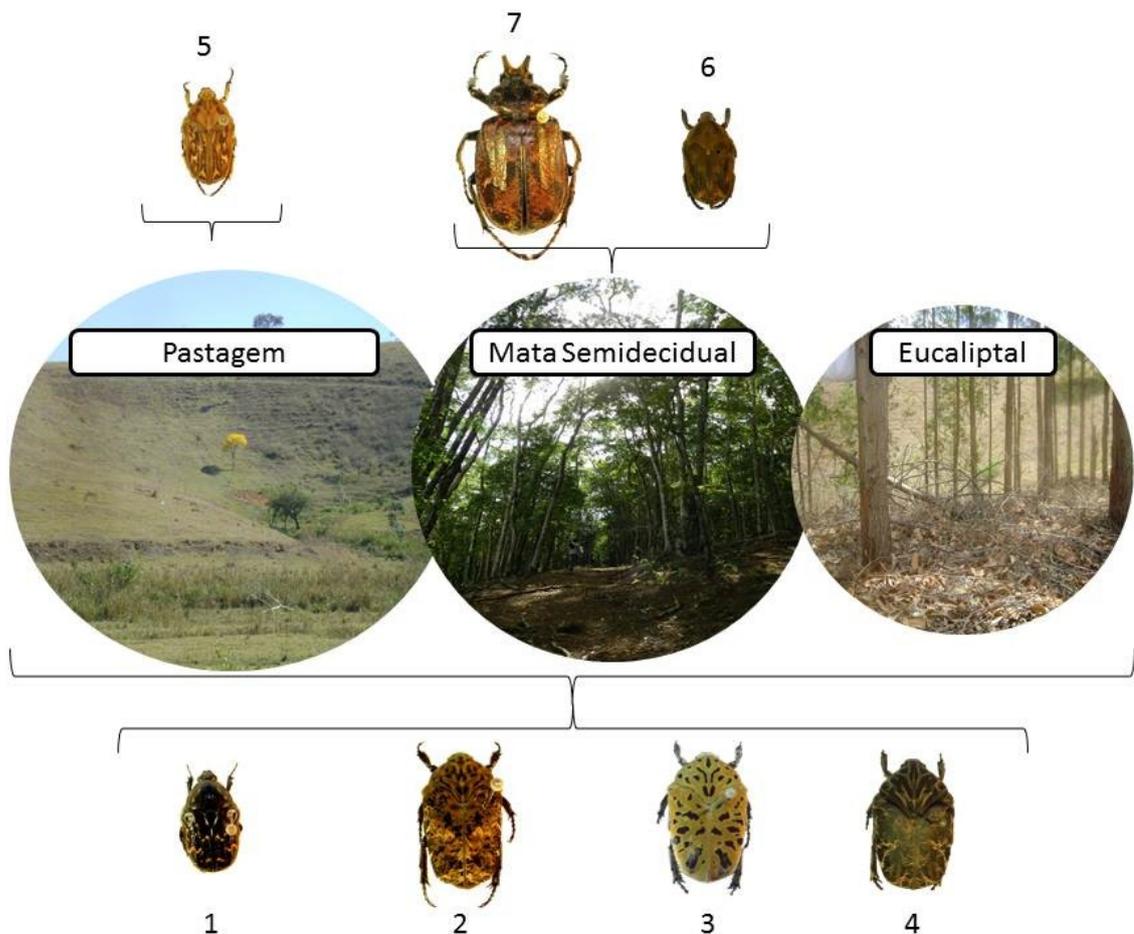


Figura 7. Diagrama criado a partir da (Tabela 1), demonstra que a maior parte das espécies está presente nos três ambientes amostrados, uma exclusivamente em pastagem e duas em fragmentos de Mata Semidecidual. (1) *Euphoria lurida* (Fabricius, 1775), (2) *Gymnetis hebraica* (Drapiez, 1820), (3) *Gymnetis pantherina* (Burmeister, 1842), (4) *Gymnetis undata* (Oliver, 1789), (5) *Hoplopyga albiventris* (GoryandPercheron, 1833), (6) *Hoplopyga brasiliensis* (GoryandPercheron, 1833), (7) *Inca bonplandi* (Gyllenhal, 1827).

Fonte: Autor

A abundância ($N = 95$, 19,96 %) de besouros foi menor nas áreas de eucaliptal, como era esperado, devido a escassez de recursos que esse ambiente apresenta, assim como o estudo de Puker et al. (2014) descreve para a diversidade de besouros Cetoniinae em área de Eucaliptal, contudo, no presente estudo, houveram diferenças na diversidade e abundância nessas áreas.

Em fragmentos de Mata Semidecidual ($N = 159$) a diversidade ($H' = 1.395$) foi maior que nas demais áreas e a abundância maior que nas áreas de plantio de eucalipto ($N = 95$) ($H' = 1.093$), porém menor que nas áreas de pastagem ($N = 222$) ($H' = 1.082$) (Tabela 2 e Figura

4). Um estudo realizado no continente africano, em Gana, também demonstrou maior abundância de algumas espécies em áreas degradadas (Mudge et al. 2012), dessa forma, comparando com esse estudo, podemos dizer então que *E. lurida* responde com uma maior abundância à níveis de fragmentação e perturbações nos habitats naturais.

Tabela 2: Abundância e riqueza de besouros Cetoniinae coletados com iscas fermentadas (Coleoptera: Scarabaeidae) em: (FA) fragmentos da Floresta Atlântica, (EU) Eucaliptal, (P) Pastagem, na zona rural de Rio Novo, Minas Gerais, Brasil de julho de 2014 a junho de 2015.

Táxon	FA	EU	P	Total
Cetoniini				
<i>Euphoria lurida</i> (Fabricius, 1775)	21	40	130	191
Gymnetini				
<i>Gymnetis hebraica</i> (Drapiez, 1820)	2	2	2	6
<i>Gymnetis pantherina</i> (Burmeister, 1842)	67	39	51	157
<i>Gymnetis undata</i> (Oliver, 1789)	35	14	10	59
<i>Hoplopyga albiventris</i> (Gory and Percheron, 1833)	-	-	29	29
<i>Hoplopyga brasiliensis</i> (Gory and Percheron, 1833)	1	-	-	1
Icaini				
<i>Inca bonplandi</i> (Gyllenhal, 1827)	33	-	-	33
Total de indivíduos	159	95	222	476
Total de espécies (Riqueza)	6	4	5	7

Através da Tabela 1, é possível observar espécies como *G. hebraica* e *G. undata*, além de *E. lurida* e *G. pantherina*, foram coletados em todas as áreas estudadas. Esses são considerados generalistas por alguns autores, pelo fato de serem encontrados em paisagens com diferentes características vegetais (Orozco 2012b; Puker et al. 2014). Um fato importante a se observar é que *E. lurida* ocorreu em maior número nas áreas mais degradadas do que em áreas mais preservadas.

Foi registrada uma riqueza menor do que o esperado para estudos no Brasil. Rodrigues et al. (2013) numa faixa de Cerrado, utilizando um protocolo de amostragem semelhante amostrou nove espécies, sendo *E. lurida*, *G. hebraica* e *G. pantherina* comuns para o presente estudo. O estudo de Puker et al. (2014) coletou cinco espécies no período de Setembro a Dezembro, no mesmo município onde foi realizado o presente estudo e utilizando protocolo de amostragem semelhante, não coletaram *G. hebraica* e *H. brasiliensis*, além disso, a abundância de *H. albiventris* foi maior no presente estudo.

Puker et al. (2014), comentam que a espécie *H. albiventris*, que em seu estudo também foi encontrada exclusivamente em ambientes de pastagem, foi encontrada nessa paisagem devido a presença de cupinzeiros e a falta de manejo periódico da área de pastagem, assim como Luederwaldt (1911), porém no presente estudo *H. albiventris* foi observado forrageando

seiva em ramos apicais de *Vernonanthura membranaceae* (Gardner) H. Rob. (Asteraceae) (Figura 4). Na área de coleta havia manejo de cupinzeiros, utilizando controle mecânico e químico, o que demonstra com mais fidelidade um entendimento do porque *H. albiventris* ser encontrado exclusivamente em áreas de pastagem, no entanto não se descarta que os cupinzeiros sejam abrigos e locais de desenvolvimento para indivíduos dessa espécie, como demonstra o estudo de Puker et al. (2012).



Figura 5. Dois indivíduos de *Hoplopyga albiventris* sobre *Vernonanthura membranaceae* (Gardner) H. Rob. (Asteraceae).

Fonte: Autor

Segundo a análise de aglomeração por cluster, as áreas de pastagem e as de eucaliptal são mais similares entre a fauna de Cetoniinae (Figura 6). Este fato pode ser explicado devido a ambas às áreas serem perturbadas e com predominância de vegetação exótica, além disso, a riqueza que essas áreas apresentam é similar (88,89 %), pois as áreas de pastagem apresentam apenas uma espécie diferente das que foram encontradas nas áreas de pastagem (Tabela 1).

As áreas de Mata Semidecidual são mais similares com as áreas de Eucaliptal (80%) do que com as áreas de Pastagem (72,73%). Isso pode ser explicado, que pelo fato de que nas

áreas de eucalipto foram coletas apenas quatro das seis espécies encontradas na Mata Semidecidual, e nas áreas de Pastagem além dessas mesmas quatro espécies uma espécie exclusiva foi amostrada, fortalecendo essa diferença. Turner (1997) cita que a fragmentação de ambientes naturais, gera diminuição na qualidade dos habitats, e como consequência a diminuição da diversidade, esse fato ajuda a corroborar para uma menor similaridade das áreas de Eucaliptal e Pastagem com as áreas de Mata Semidecidual.

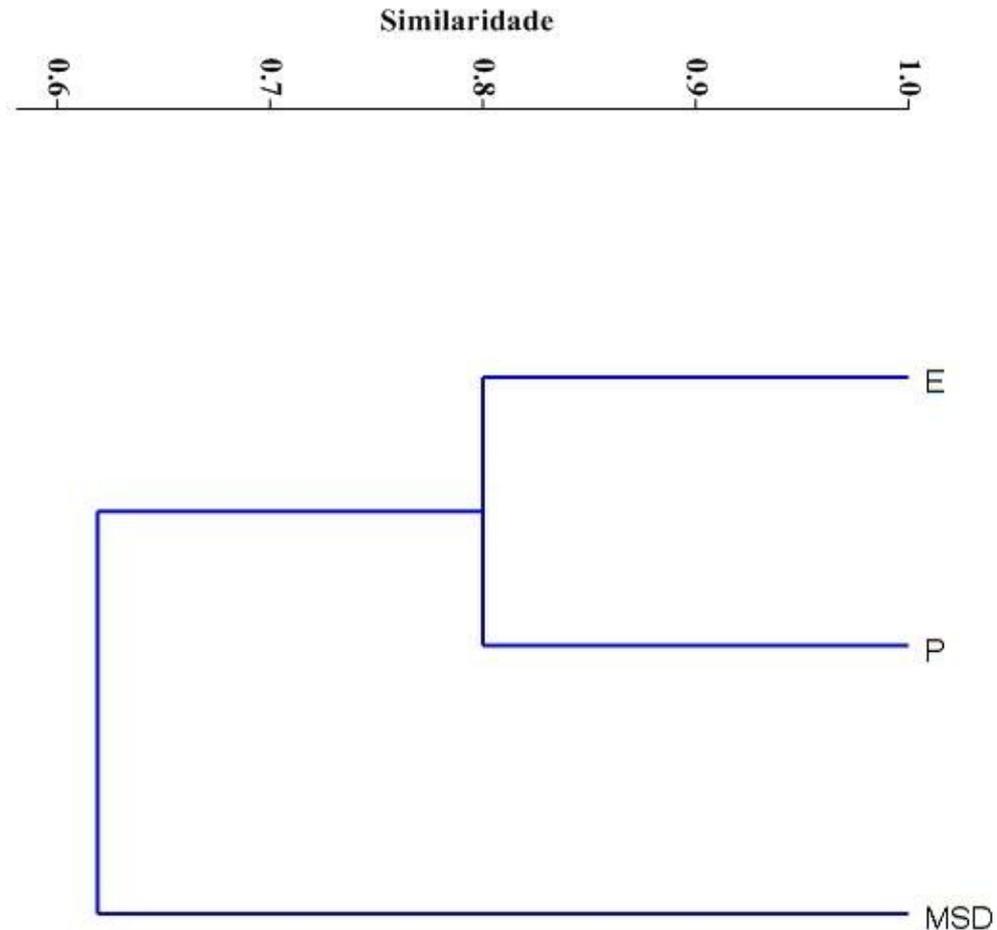


Figura 6. Dendrograma gerado a partir de análise de similaridade de Jaccard entre a riqueza de espécies encontradas em três áreas deste estudo. Mata Semidecidual (MSD), Eucaliptal (E) e Pastagem(P). (*Software freeware Past, Analise Multivariada do tipo Cluster*).

Inca bonplandi e *H. brasiliensis* foram capturados apenas em Mata Semidecidual, podem estar presentes apenas nesse ambiente devido aos recursos utilizados pelas espécies serem encontrados com maior abundância, porém o estudo de Puker et al. (2012) relata a presença de adultos de *H. brasiliensis* em áreas de pastagem não manejadas, pilhando flores de Asteraceae do gênero *Baccharis*. Imaturos de *I. bonplandi* já foram encontrados por outros autores se alimentando em madeira em processo de decomposição (Morón 1983; Costa et al. 1988) e adultos em exudados vegetais e flores (Boos e Ratliffe, 1985). Por ter sido encontrado

apenas em Mata Semidecidual, pode ser que as áreas utilizadas para o estudo ofereçam todos os recursos necessários para essa espécie, e os outros ambientes estudados não tenham essa mesma oferta.

Como a coloração dos indivíduos pode ser um fator seletivo para a ocorrência das espécies em cada habitat. Provavelmente, as espécies com coloração críptica podem estar se beneficiando nesse habitat, o que impede a visualização por inimigos naturais. As espécies capturadas nos fragmentos de Floresta Atlântica, *I. bonplandi* e *H. brasiliensis* apresentam uma coloração mais escuro-amarronzada (críptica), que pode confundir possíveis predadores, pois sua coloração facilita a camuflagem em troncos e no substrato. A exclusividade dessas duas espécies em fragmentos de Mata Semidecidual pode estar associada à coloração, pois em ambiente abertos e sem a cobertura vegetal mais densa, possivelmente seriam capturados facilmente por predadores. No caso de *H. albiventris*, sua cor também diz sobre onde essa espécie foi encontrada, nas áreas de pastagem, além da grande luminosidade que há nessa área, a cor mais clara de *H. albiventris* se confunde com folhas secas e/ou amareladas de forrageiras exóticas (eg: *Brachiaria* sp.), o que pode explicar a ocorrência dessa espécie exclusivamente nas pastagens. Monteiro (2000) discute o padrão de coloração críptica de larvas de Lepidópteros, e demonstra que a coloração das larvas para determinada família, está associada com o substrato que essas larvas estão, além da alimentação, isso corrobora para o entendimento sobre o ambiente em que os besouros Cetoniinae foram capturados.

Nas áreas de Mata Semidecidual, o índice Jackknife 1 estimou 6,91 espécies e Jackknife 2 6,99 espécies para ocorrerem nessa paisagem, o que representaram 86,83% e 85,84% das espécies observadas. Nas áreas de Eucaliptal, o índice Jackknife 1 estimou 4,24 espécies e para o Jackknife 2 foi de 4,17 espécies. A riqueza observada foi de 94,34% da estimada para Jackknife 1 e 95,92% para Jackknife 2. Na pastagem o Jackknife 1 estimou 5,92 espécies e Jackknife 2, 6,75 espécies, o que representaram 84,46% para Jackknife 1 e 74,07% para Jackknife 2. (Figura 8).

Foi possível observar que através do método utilizado para amostragem dos besouros Cetoniinae, foi coletado a maior parte da diversidade desses besouros, quando comparado com o estudo de Puker et al. (2014) que no mesmo município, com método semelhante teve sua curva de acumulação de espécies estabilizada em cinco espécies, e no presente estudo, foram coletadas sete espécies.

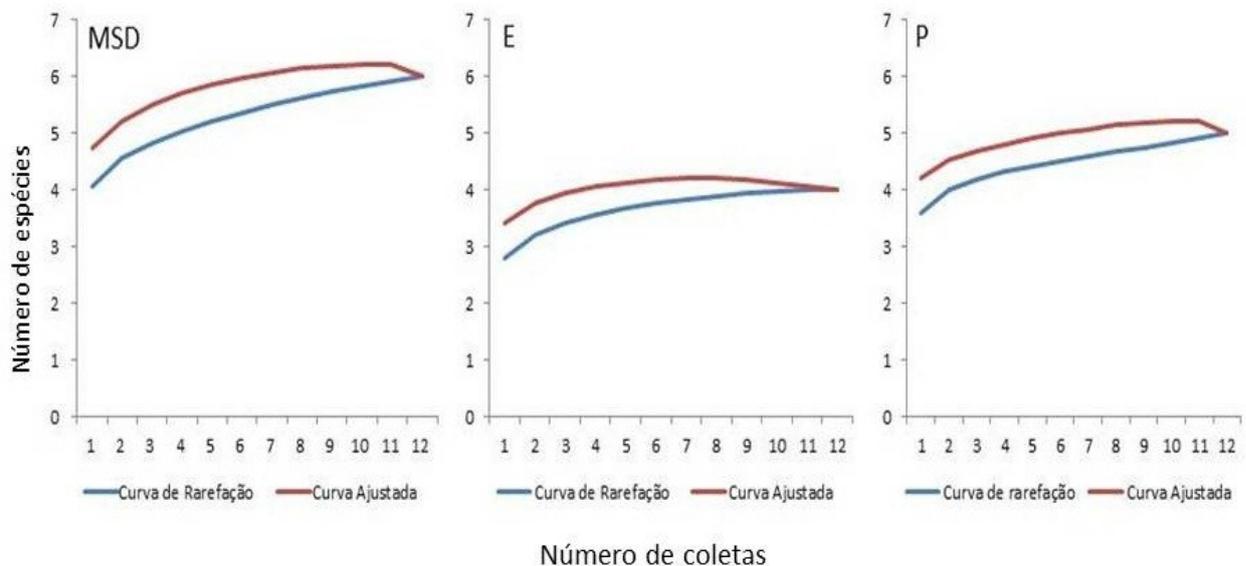


Figura 8. Gráfico de rarefação de espécies para as espécies de Cetoniinae com curva ajustada nas áreas amostradas: (MSD) Mata semidecidual, (E) Eucaliptal e (P) Pastagem, de Julho de 2014 a Junho de 2015 no município de Rio Novo, MG.

A performance das iscas atrativas utilizadas para atrair os besouros Cetoniinae não demonstrou diferença significativa entre as áreas amostradas. A isca fermentada de Banana com caldo de cana capturou mais indivíduos nas áreas de Mata Semidecidual, porém não houve diferença significativa ($\mathcal{K} = 2,521$, $p = 0,1102$) entre as iscas para esse ambiente, e a isca de Abacaxi com caldo de cana capturou uma mais indivíduos nas áreas de Pastagem e também não houve diferença significativa ($\mathcal{K} = 0,08333$, $p = 0,7728$) entre as iscas. Nas áreas de Eucaliptal a abundância amostrada com as iscas foi semelhante ($\mathcal{K} = 0,5208$, $p = 0,4678$), isso pode ser explicado, pois essas áreas de plantio de eucalipto são extremamente escassas de recursos, então as iscas podem ser as melhores fontes de recursos nessas áreas.

As alturas das armadilhas (1,5 m e 6 m) não demonstraram diferença significativa na abundância das áreas amostradas. Nas áreas de Mata Semidecidual a altura de 6 m foi mais abundante, porém não houve diferença significativa ($\mathcal{K} = 2,083$, $p = 0,1489$). Nas áreas de Pastagem, devido à ausência de árvores e escassez de recursos a altura de 1,5 m, foi a que demonstrou maior abundância, contudo não houve diferença significativa ($\mathcal{K} = 2,083$, $p = 0,1489$) para as alturas testadas. Por último, nas áreas de plantio de eucalipto, a altura de 1,5 m também demonstrou maior abundância, nessa área, isso pode ser explicado devido à presença de sub-bosque com plantas arbóreo-arbustivas, e que consequentemente podem oferecer recursos para sustentar esses indivíduos presentes nesse ambiente, mas as alturas

testadas nessas áreas também não demonstrou diferença significativa ($\mathcal{K} = 1,333$, $p = 0,2454$) apesar da diferença numérica.

Quanto a distribuição temporal dos indivíduos, os besouros Cetoniinae ocorreram de agosto a fevereiro, o que compreende o final do período de seca (Abril a Setembro) e quase todo o período chuvoso (outubro a março) (Figura 9) em contraponto com o estudo de Rodrigues et al, (2013), que observou numa faixa de Cerrado, besouros Cetoniinae adultos até maio. Esse período de ocorrência dos indivíduos pode coincidir com a disponibilidade de recursos para esses besouros no campo. O período em que não há ocorrência de adultos de Cetoniinae pode ser explicado devido ao longo período no estágio imaturo em que os representantes do grupo passam até atingir o estágio adulto (Morón 1995, Puker et al. 2012).

Nota-se que a maior riqueza de besouro Cetoniinae, ocorreu de Outubro a Fevereiro, porém *E. lurida* estava presente em todos os meses em que foram amostrados Cetoniinae, e *G. hebraica* em outros meses, apesar de não ter sido coletado durante todo o período de ocorrência dessa espécie. Rodrigues et al (2013) também coletou essa duas espécies, contudo, *E. lurida* não foi amostrado com a mesma constância, e *G. hebraica* diferente dos nossos resultados, ocorreu com maior constância. O hábito generalista dessas duas espécies pode ajudar a explicar o porquê da ocorrência durante um período maior que o das demais espécies.

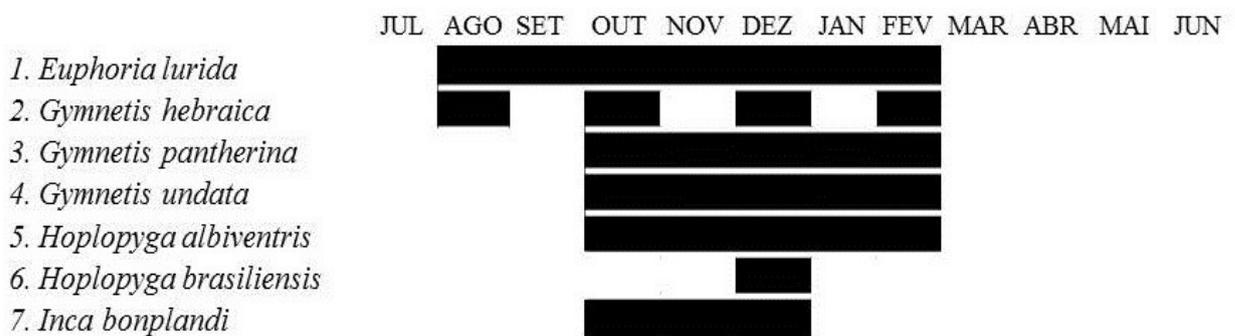


Figura 9. Presença e ausência dos besouros Cetoniinae ao longo de 12 meses de coletas no Município de Rio Novo – MG, Sudeste do Brasil, no período de Julho de 2014 a Junho de 2015.

Nas áreas de Mata Semidecidual, apenas *G. pantherina* foi constante. Para as áreas de Pastagem, *E. lurida* foi a única espécie constante. Para as áreas de Eucaliptal, não houveram espécies constantes. As espécies *G. hebraica* e *H. brasiliensis* foram espécies consideradas

acidentais para todas as áreas ($C < 25\%$), porém como supracitado *H. brasiliensis* foi capturado apenas em área de Mata Semidecidual. As demais coletadas nesse estudo foram consideradas acessórias ($25\% < C < 50\%$) (Tabela 2). Nenhuma espécie apresentou constância igual a 100%. Não há registros na literatura sobre a constância de besouros Cetoniinae, contudo, estudos com outros insetos, mais abundantes e mais ricos podem demonstrar esse tipo de constância, como o estudo de Clemente (2015) com vespas sociais, que apresenta várias espécies constantes.

Tabela 3. Constância (%) das espécies nas três áreas de amostragem e sua classificação como constante (●), acessória (■) ou acidental (▲).

Espécies	Mata Semidecidual	Eucaliptal	Pastagem
	Constância (%)	Constância (%)	Constância (%)
<i>Euphoria lúrida</i>	41.67 (■)	41.67 (■)	58.33 (●)
<i>Gymnetis hebraica</i>	16.67 (▲)	16.67 (▲)	16.67 (▲)
<i>Gymnetis pantherina</i>	50 (●)	41.67 (■)	41.67 (■)
<i>Gymnetis undata</i>	41.67 (■)	33.33 (■)	25 (■)
<i>Hoplopyga albiventris</i>	-	-	41.67 (■)
<i>Hoplopyga brasiliensis</i>	8.33 (▲)	-	-
<i>Inca bonplandi</i>	25 (■)	-	-

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior abundância e diversidade dos besouros Cetoniinae foi encontrada em áreas diferentes. Com relação à estação do ano, os besouros Cetoniinae ocorreram com maior abundância no período chuvoso (Outubro a Março), contudo, na final do período de seca (Abril a Setembro), os besouros já estão presentes no campo, sugerindo que estudos de monitoramento devem prestigiar essa época também.

A coloração dos besouros variou de ambiente para ambiente nas espécies especialistas, já os generalistas apresentaram coloração, geralmente mais críptica, que os beneficia, através do ocultamento, em todos os habitats amostrados. A coloração demonstra ser uma importante característica para a sobrevivência desses besouros nos diferentes habitats estudados. Além disso, os resultados contribuem para propor esses besouros como potenciais bioindicadores de qualidade ambiental, devido a maior abundância registrada em área antrópica, e também a presença de espécies especialistas para os habitats estudados.

Ainda existe uma lacuna de conhecimento sobre o comportamento e a interação dos besouros Cetoniinae com plantas, o que demonstra a importância de se conhecer mais sobre interações ecológicas deste grupo. Há também a necessidade de se obter conhecimento sobre

o contingente de pragas do grupo ou os benéficos às culturas comerciais que eles podem trazer, e desta forma, controlar as populações e utilizar estratégias de manejo e conservação desses besouros.

5 REFÊRENCIAS

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. D. A. BioEstat – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. **Instituto Mamiraua**. Belém, PA, 2015.

BERNHARDT'S, P. Convergent evolution and adaptive radiation of beetle pollinated angiosperms. **Plant Systematics and Evolution**. v. 222, p. 293–320, 2000.

BIEZANKO, C.; BERTHOLDI, R.; BAUCKE, O. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**, v. 2, p. 156–213, 1949.

BOOS, J.; RATCLIFFE, B. C. A new subspecies of *Inca clathrata* (Olivier) from Trinidad, West Indies, and range extensions for *Inca clathrata sommeri* Westwood (Coleoptera: Scarabaeidae: Trichiinae). **The Coleopterists Bulletin**. v 39, p 381–389, 1985.

BROWN, K. S. J. Conservation of insects and their habitats: insects as indicators. In: Collins NM, Thomas JA (eds) The conservation of insects and their habitats. Academic Press, London, pp 350–404. 1991.

CLEMENTE, M. A. Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em diferentes fitofisionomias do Centro-Leste do Estado de São Paulo. Maio de 2015. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP). Rio Claro – SP. 2015.

COLWELL, R. K.; CHAO, A.; GOTELLI, N. J.; LIN, S.-Y.; MAO, C. X.; CHAZDON, R. L.; LONGINO, J. T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**. v 5 , p 3-21. 2012.

CORDO, H.; DELOACH, J. Natural enemies of the rangeland weed (*Aloysiagrattissima*: Verbenaceae) in South America: potential for biological control in the United States. **Biological Control**, v. 5, p. 218–230, 1995.

COSTA LIMA, A. **Terceiro catalogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil**. Ministerio da Agricultura, Departamento Nacional da Produção Vegetal, Escola Nacional de Agronomia, Directoria de Estadística da Produção, Secção de Publicidade, Rio de Janeiro, Brazil, 460p, 1936.

COSTA, C.; VANIN S. A.; CASARI-CHEN, S. A. Larvas de Coleoptera do Brasil. Museu de Zoologia, **Universidade de São Paulo**, São Paulo, 1988.

CULLEN JUNIOR, L.; SANA, D. A.; LIMA, F.; ABREU K. C. D.; UEZE, A. Selection of habitat by the jaguar, *Panthera onca* (Carnivora: Felidae), in the upper Paraná River, Brazil. **Zoolgia**. Curitiba. v. 30, p. 379–387, 2013.

DELOYA, C.; MORÓN, M. A. Cetoniinae. In: MORÓN, Miguel angel; RATCLIFFE, Brett; DELOYA, Cuauhtémoc (eds.). **Atlas de los Escarabajos de México; Coleoptera: Lamellicornia**, vol. I .Familia Melolonthidae. Sociedad Mexicana de Entomología, Mexico, 1997.

DI IORIO, O. A review of the Cetoniinae (Coleoptera: Scarabaeidae) from Argentina and adjacent countries: systematics and geographic distributions. **Zootaxa**. v. 3668, p. 01–87. 2013.

_____, Osvaldo. A review of the natural history of adult Cetoniinae (Coleoptera: Scarabaeidae) from Argentina and adjacent countries. **Zootaxa** v. 3790, p. 281- 318, 2014.

FONSECA, J. P. Relação das principais pragas observadas nos anos de 1931, 1932 e 1933, nas plantas de maior cultivo no Estado de S. Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, 5, 263–289, 1934.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The Principles of Pollination Ecology**, Third revised edition. Pergamon Press, Oxford, 1979.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO C. (eds.) **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 920p, 2002.

GONÇALVES, T. T.; LOUZADA, J. N. C. Estratificação vertical de coleópteros carpófilos (Insecta: Coleoptera) em fragmentos florestais do sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Ecol. Austral**. v 15, p 101–110, 2005.

GARCÍA, A. H. Ocorrência de escarabaeídeos indicando a presença de larva de *Macropophora accentifer* (Olivier, 1795) em plantas cítricas. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 17, p. 37–42, 1987.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST - Palaeontological statistics, 2013

KRAJCIK, M. **Cetoniidae of the World. Catalogue - Part II (Coleoptera: Cetoniidae)**. Typos Studio Most, Most, 1999.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. 2 ed. New York: Addison Wesley Longman. 620 p. 1998.

KRIKKEN, J. A. New key to the suprageneric taxa in the beetle family Cetoniidae, with annotated lists of the known genera. **Zoologische Verhandelingen**, v. 210, p. 1-75, 1984.

KOPPEN, W. Roteiro para classificação climática. **Roteiro para classificação climática**, 1970.

LOPES, L. A.; BLOCHTEIN, B; ANA PAULA O. T. T. Diversidade de insetos antófilos em áreas com reflorestamento de eucalipto, Município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 97, p. 181–193, 2007.

LOUZADA, J.; LOPES, F. S.; VAZ-DE-MELLO, F. Structure and composition of a dung beetle community (Coleoptera, Scarabaeinae) in a small forest patch from Brazilian Pantanal. **Revista Brasileira de Zoociências**. v. 9 n. 2: p. 199-203, 2007.

LOUZADA, J.; LIMA, A. P.; MATAVELLI, R.; ZAMBALDI, L.; BARLOW, J. Community structure of dung beetles in Amazonian savannas: role of fire disturbance, vegetation and landscape structure. **Landscape Ecological**. v. 25: p. 631–641, 2010.

LUEDERWALDT, G. Quatro lamellicorneos termitófilos. **Revista del Museo Paulista**, v. 8, p. 405 – 413, 1911.

MCKENNA, D. D.; FAREEL, B. D.; CATERINO, M. S.; FARNUM, C. W.; HAWKS, D. C.; MADDISON, D. R.; THAYER, M. K. Phylogeny and evolution of Staphyliniformia and Scarabaeiformia: forest litter as a stepping stone for diversification of nonphytophagous beetles: Evolution of Staphyliniformia and Scarabaeiformia. **Systematic Entomology**. v. 40, p. 35–60, 2015.

MICÓ, E.; HALL, E.; RATCLIFFE, B. Descriptions of the larvae of *Hoplopyga singularis* (Gory and Percheron) and *Hologymnetis cinerea* (Gory and Percheron) with a revised key to the larvae of new world Gymnetini (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). **The Coleopterists Bulletin**.v.55, p.205–217, 2001.

MONTEIRO, R. F. Coloração críptica e padrão de uso de plantas hospedeiras em larvas de duas espécies mirmecófilas de *Rekoa* Kaye (Lepidoptera, Lycaenidae). **Oecologia Brasiliensis**, 8.1: 10. 2000.

MORÓN, M. A. Los estados inmaduros de *Inca clathrata sommeri* Westwood (Coleoptera, Melolonthidae, Trichiinae); con observaciones sobre el crecimiento alométrico del imago. **Folia Entomológica Mexicana**. v 56, p 31–51, 1983.

_____, M. A. Escarabajos, 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología, A. C. México, D. F. 130 p, 1984.

_____, M. A. El género *Phyllophaga* en México. Morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleoptera). Instituto de Ecología, A.C. México, D. F. 341 p, 1986.

_____, M. A. The Beetles of the World.10. Rutelini 1. Sciences Nat, Compiègne. 145 p, 1990.

_____, M. A. Los escarabajos fitófagos, un ejemplo de riqueza biótica de Mesoamérica (Coleoptera: Scarabaeoidea).Giornale italiano di Entomología. v 5, p 209-218, 1991.

_____, M. A. Fenología y hábitos de los Cetoniinae (Coleoptera: Melolonthidae) en la región de Xalapa-Coatepec, Veracruz, México. **Giornale Italiano di Entomologia**. v 7, n 317–332, 1995.

MORÓN, M. A.; LUGO-GARCIA, G. A.; ARAGÓN-GARCIA, A. Description of the third instar larvae of five species of *Cyclocephala* (Coleoptera, Melolonthidae, Dynastinae) from Mexico. **Revista Brasileira de Entomologia**, 58.3: 219-228, 2014.

MUDGE, A. D.; OROZCO, J.; PHILIPS, T. K.; ANTOINE, P. The cetoniine fauna of the Upper Guinean forests and savannas of Ghana (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). **Terrestrial Arthropod Reviews**. v 5, p 113–174, 2012.

OROZCO, J. Escarabajos cetoninos de Guatemala (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). In: CANO, Enio; SCHUSTER, Jack. (eds) **Biodiversidad de Guatemala**, p. 181–191. Universidad del Valle de Guatemala, Ciudad de Guatemala, 2012 a.

_____, J. Monographic revision of the American genus *Euphoria* Burmeister, 1842 (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). **The Coleopterists Bulletin**. v 66, n 4, p 1–182, 2012.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**. v 11, p 1633–1644, 2007.

PERÉZ, R. A.; MORÓN, M. A. El ciclo de vida de *Paragymnetis flavomarginata sallei* Schaum, 1849 (Coleoptera: Melolonthidae: Cetoniinae), con observaciones sobre su biología. **Folia Entomologica Mexicana**. v 105, p 37-54, 1995.

PERTY, M. **Delectus animalium articulorum quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII–MDCCCXX jussuetauspiciis Maximiliani Josephi I. Bavariae regis augustissimiperacto collegerunt Dr. J.B. de Spix et Dr. C.F. Ph. de Martius**. München, Germany, 216 pp, 1830.

PETER, C. I.; JOHNSON, S. D. Pollination by flower chafer beetles in *Eulophia ensata* and *Eulophia welwitschii* (Orchidaceae). **South African Journal of Botany**. v 75, p 762-770, 2009.

PUKER, A.; LOPES-ANDRADE, C.; ROSA, C. S.; GROSSI, P. C. New records of termite hosts for two species of *Hoplopyga*, with notes on the life cycle of *Hoplopyga brasiliensis* (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). **Annals of the Entomological Society of America**. v 105 n 6, p 872–878, 2012.

_____, A. ADVINCULA. H. L.; KORASAKI, V.; FREITAS, F. N.; OROZCO, J. Biodiversity of Cetoniinae beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in introduced and native habitats in the Brazilian Atlantic Forest. **Entomological Science**, v17, p. 309-315, 2014.

_____, A.; ROSA, C. S.; OROZCO, J.; SOLAR, R. R.; FEITOSA, R. M. Insights on the association of American Cetoniinae beetles with ants: Myrmecophily in beetles. **Entomological Science**. v. 18, p. 21–30, 2015.

RATCLIFFE, B. A checklist of the Scarabaeoidea (Coleoptera) of Panama, **Zootaxa**. v 32.p 1-48, 2002.

_____, B. First Reported Occurrence of *Hoplopyga* Thomson, 1880 (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae: Gymnetini) from the West Indies, with Description of a New Species. **The Coleopterists Bulletin**, v. 66, n. 2, p. 111-115, 2012

RITCHER, P. O. Biology of Scarabaeidae. **Annual Review of Entomology**, 3.1: 311-334, 1958.

RITCHER, P. O. White grubs and their allies. Oregon State University Press, Corvallis. 219 p, 1966.

RODRIGUES, S. R.; OLIVEIRA, J. L. N. D.; BAGNARA, C. A. C.; PUKER A. Cetoniinae (Coleoptera: Scarabaeidae) attracted to fruitbaited traps near Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **The Coleopterists Bulletin**.v. 67,p.119 – 122, 2013.

SCHENKLING, S. Scarabaeidae: Cetoniinae. Pars 72. In: _____, S. (ed.): **Coleopterorum Catalogus**. v 21. W. Junk, Berlin, 433 pp, 1921.

SCHULZ, D. Biologische, zoogeographische und synonymische Notizen aus der Kaferfauna des unteren Amazonenstroms. **Berliner Entomologische Zeitschrift**, v. 46, p. 321–338, 1901.

SILVA, A. G. de A. E. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos è predadores. Tomo 1º, Parte II. Insetos, hospedeiros e inimigos naturais.** Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspecção Agropecuária, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, Laboratorio Central de Patologia Vegetal, Rio de Janeiro, Brazil, 622 pp, 1968.

SILVEIRA-NETTO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; NOVA, N. V. **Manual de Entomologia dos Insetos**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 419 p. 1976.

STEFANELLO JR, G. J.; JARDIM, E. D. O. Ocorrência de *Euphoria lurida* (Fabricius) (Coleoptera: Scarabaeidae) em milho cultivado em várzea no Rio Grande do Sul. *Neotropical Entomology*, v. 36, p. 976–979, 2007.

TOUROULT, J.; LE GALL P. Fruit feeding Cetoniinae community structure in an anthropogenic landscape in West Africa. **Journal of Insect Conservation**. v 17, p 23–34, 2013.

TURNER, A. M. Contrasting short-term and long-term effects of predation risk on consumer habitat use and resources. **Behavioral Ecology**. v 8, n 2: p 120–125, 1997.

VILELA, A.; LANGE, D.; NAHAS, L.; BELCHIOR, C. Métodos para estudos em ecologia de interações entre animais e plantas . In: TOREZAN-SILINGARDI, H. M.; STEFANI, V. **Temas Atuais em Etologia e Anais do XXIX Encontro Anual de Etologia**. Universidade federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, 257 pp, 2011.

