

## **INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - MG**

DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE  
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

**Danos foliares causados por insetos em *Heliconia episcopalis* Vellozo (Heliconiaceae - Zingiberales) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**

**A apifauna do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais**

**Comunidades de besouros de serapilheira e a sucessão natural em uma floresta estacional semidecídua**



## MG.BIOTA

Boletim de divulgação científica da Diretoria de Biodiversidade/IEF que publica bimestralmente trabalhos originais de contribuição científica para divulgar o conhecimento da biota mineira e áreas afins. O Boletim tem como política editorial manter a conduta ética em relação a seus colaboradores.

**Equipe**

Danilo Rocha  
Dayanna Fagundes Silva (estagiária)  
Denize Fontes Nogueira  
Eugênia das Graças Oliveira  
Filipe Gusmão da Costa (estagiário)  
Ismênia Fortunato de Sousa (estagiária)  
Ivan Seixas Barbosa  
Janaína A. Batista Aguiar  
José Medina da Fonseca  
Maria Margaret de Moura Caldeira (Coordenação)  
Priscila Moreira Andrade  
Valéria Mussi Dias (Coordenação)

**Colaboradores deste número**

Benjamim Salles Duarte  
Cinthia Borges da Costa Milanez  
Maria Izabela Rodrigues Morais  
Sérvio Pontes Ribeiro

**PUBLICAÇÃO TÉCNICA INFORMATIVA MG.BIOTA**

**Edição:** Bimestral  
**Tiragem:** 5.000 exemplares  
**Diagramação:** Raquel de M. Mariani / Imprensa Oficial

**Normalização:** Silvana de Almeida – Biblioteca – SISEMA

**Corpo Editorial e Revisão:**

Denize Fontes Nogueira, Janaína A. Batista Aguiar,  
Maria Margaret de Moura Caldeira, Priscila Moreira  
Andrade, Valéria Mussi Dias

**Arte da Capa:** Márcia C. R. Siqueira / Imprensa Oficial  
**Fotos:** Eduardo Paschoalini, Flávio Siqueira, Sabrina  
Almeida, J. Louzada, William Sabino, Júlio César  
R. Fontenelle.

**Foto Capa:** William Sabino  
**Imagem:** Operária de *Paratrigona subnuda*  
**Foto Contra-capas:** Evandro Rodney  
**Imagem:** Periquito-rei (*Aratinga aurea*).

**Impressão:**

**Endereço:**

Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº Prédio Minas Bairro Serra Verde – Belo Horizonte – Minas Gerais  
Brasil – CEP: 31.630-900  
E-mail: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br  
Site: www.ief.mg.gov.br

## FICHA CATALOGRÁFICA

MG.Biota: Boletim Técnico Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG. v.3, n.6 (2011) – Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2011.

v.; il.

Bimestral

ISSN: 1983-3687

1. Biosfera – Estudo – Periódico. 2. Biosfera – Conservação. I. Instituto Estadual de Florestas. Diretoria de Biodiversidade.

CDU: 502

Catálogo na Publicação – Silvana de Almeida CRB. 1018-6

## Instruções para colaboradores MG.Biota

**Aos autores,**

Os autores deverão entregar os seus artigos diretamente à Gerência de Projetos e Pesquisas (GPROP), acompanhada de uma declaração de seu autor ou responsável, nos seguintes termos:

*Transfiro para o Instituto Estadual de Florestas por meio da Diretoria de Biodiversidade, todos os direitos sobre a contribuição (citar Título), caso seja aceita para publicação no MG.Biota, publicado pela Gerência de Projetos e Pesquisas. Declaro que esta contribuição é original e de minha responsabilidade, que não está sendo submetida a outro editor para publicação e que os direitos autorais sobre ela não foram anteriormente cedidos à outra pessoa física ou jurídica.*

A declaração deverá conter: Local e data, nome completo, CPF, documento de identidade e endereço completo.

Os pesquisadores-autores devem preparar os originais de seus trabalhos, conforme as orientações que se seguem: NBR 6022 (ABNT, 2003).

1. Os textos deverão ser inéditos e redigidos em língua portuguesa;
2. Os artigos terão no máximo 25 laudas, em formato A4 (210x297mm) impresso em uma só face, sem rasuras, fonte Arial, tamanho 12, espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto.
3. Os originais deverão ser entregues em duas vias impressas e uma via em CD-ROM (digitados em Word for Windows), com a seguinte formatação:
  - a) Título centralizado, em negrito e apenas com a primeira letra em maiúsculo;
  - b) Nome completo do(s) autor(es), seguido do nome da instituição e titulação na nota de rodapé;
  - c) Resumo bilíngüe em português e inglês com no máximo 120 palavras cada;
  - d) Introdução;
  - e) Texto digitado em fonte Arial, tamanho 12;
  - f) Espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto, assim como entre o texto e as citações longas, as ilustrações, as tabelas, os gráficos;
  - g) As ilustrações (figuras, tabelas, desenhos, gráficos, mapas, fotografias, etc.) devem ser enviadas no formato TIFF ou EPS, com resolução mínima de 300 DPIs em arquivo separado. Deve-se indicar a
- h) Uso de itálico para termos estrangeiros;
- i) As citações no texto e as informações recolhidas de outros autores devem-se apresentar no decorrer do texto, segundo a norma: NBR 10520(ABNT, 2002);
  - Citações textuais curtas, com 3 linhas ou menos, devem ser apresentadas no corpo do texto entre aspas e sem itálico;
  - Citações textuais longas, com mais de 3 linhas, devem ser apresentadas Arial, tamanho 10, elas devem constituir um parágrafo próprio, recuado, sem necessidade de utilização de aspas;
  - Notas explicativas devem ser apresentadas em rodapé, com fonte Arial, tamanho 10, enumeradas.
- j) As referências bibliográficas deverão ser apresentadas no fim do texto, devendo conter as obras citadas, em ordem alfabética, sem numeração, seguindo a norma: NBR 6023 (ABNT, 2002);
- k) Os autores devem se responsabilizar pela correção ortográfica e gramatical, bem como pela digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.

**Endereço para remessa:**

Instituto Estadual de Florestas - IEF  
Gerência de Projetos e Pesquisas – GPROP  
Boletim MG.Biota  
Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº - Prédio Minas - Serra Verde  
Belo Horizonte/MG  
Cep: 31.630-900  
email: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br  
Telefones: (31)3915-1324;3915-1338

# MG.BIOTA

**INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS — MG**  
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE  
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

MG.BIOTA	Belo Horizonte	v.3, n.6	fev./mar.	2011
----------	----------------	----------	-----------	------

## SUMÁRIO

Editorial .....	3
Danos foliares causados por insetos em <i>Heliconia episcopalis</i> Vellozo ( <i>Heliconiaceae</i> - Zingiberales) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais <i>Cesar de Sá Carvalho Neto, Julio Cesar Rodrigues Fontenelle, Sérgio Pontes Ribeiro, Rogério Parentoni Martins</i> .....	4
A apifauna do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais <i>William de Oliveira Sabino, Ríudo de Paiva Ferreira &amp; Yasmine Antonini</i> .....	19
Comunidades de besouros de serapilheira e a sucessão natural em uma floresta estacional semidecídua <i>Sabrina Almeida , Júlio N.C.Louzada , Sérgio P. Ribeiro</i> .....	32
Em Destaque: <i>Heliconia episcopalis</i> (chapéu-de-frade): uma planta hospedeira chave para a elevada diversidade de insetos em sub-bosque florestal <i>Júlio Cesar Rodrigues Fontenelle</i> .....	48

---

## Editorial

A natureza é o mundo complexo e instigante das ciências naturais e se revela recorrentemente pelos caminhos da pesquisa e dos talentos dos pesquisadores. Pesquisar é conhecer, avaliar, inferir, deduzir, comparar e acumular, num vasto horizonte de tempo, os conhecimentos compartilhados e que são frutos da aplicação sistemática das “ferramentas” disponibilizadas pela ciência e tecnologia a serviço do homem, da fauna e da flora. Arranha-se apenas o que ainda existe para pesquisar num estado reconhecidamente rico na sua biodiversidade e nos seus 587.000 Km<sup>2</sup> com seus ecossistemas.

A sinergia da biodiversidade resulta de milhares de anos de mudanças e adaptações dos seres vivos no planeta Terra, aceitando-se os ciclos da evolução, da vida e da morte. No topo, o homem com sua curiosidade elástica, capacidade de adaptar-se ao meio ambiente e interferir na sua dinâmica à luz da ciência. Mais uma vez o boletim MG.Biota publica trabalhos científicos num esforço hercúleo para democratizar o acesso à informação num mundo em que a única coisa permanente é a mudança, seja ela qual for.

Em suas páginas, na convergência de temas e pesquisadores, qualificados, são abordados: Danos foliares causados por insetos em *Heliconia episcopalis* Vellozo (*Heliconiaceae* – Zingiberales) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais; Comunidades de besouros de serapilheira e a sucessão natural em uma floresta estacional semidecídica; A apifauna do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais. Em destaque a *Heliconia episcopalis* (Chapéu-de-frade): uma planta hospedeira chave para a elevada diversidade de insetos em sub-bosque florestal. Consciente leitura e singular proveito.

Célio Murilo de Carvalho Valle  
Biólogo

---

# Danos foliares causados por insetos em *Heliconia episcopalis* Vellozo (Heliconiaceae - Zingiberales) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais

Cesar de Sá Carvalho Neto<sup>1</sup>, Julio Cesar Rodrigues Fontenelle<sup>2</sup>, Sérgio Pontes Ribeiro<sup>3</sup>, Rogério Parentoni Martins<sup>4</sup>

## Resumo

Folhas da planta *Heliconia episcopalis* são alimento para várias larvas e adultos de insetos. Este trabalho descreve quais são os insetos que se alimentam desta planta no Parque Estadual do Rio Doce- Minas Gerais, por meio do tipo de marca deixada na folha (dano foliar) e pela quantidade de área foliar removida. Os principais herbívoros foram larvas de Lepidoptera (borboletas e mariposas), além de imaturos e adultos de Orthoptera (gafanhotos). Os danos foram descritos de forma detalhada para que as informações obtidas por meio desta pesquisa possam ser utilizadas em outros estudos posteriores, nesta espécie ou com outras espécies co-genéricas, em ambientes naturais ou cultivados.

Palavras chave: herbivoria, identificação de danos, *Heliconia episcopalis*, Lepidoptera, Orthoptera.

## Abstract

Foliar damage caused by feeding insects on *Heliconia episcopalis* Vellozo (Heliconiaceae – Zingiberales) in the Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brazil

Many species of insects feed on *Heliconia episcopalis* leaves. This paper aimed to identify which kind of folivorous insects feed on this plant at the Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brazil. The type of foliar damage that was left on the leaves after herbivory as well as the amount of leaf that was removed were recorded. Lepidoptera larvae (butterfly and moth), nymphs and adults of three unidentified species of Orthoptera (grasshopper) were the main herbivores recorded. The foliar damages caused by each one of these herbivores were described in detail so that information from this research might be useful for future source of identification of leaf damage to *H. episcopalis* and other species in this genus.

Keywords: herbivory, damage identification, *Heliconia episcopalis*. Arctiidae. Lepidoptera, Orthoptera.

---

<sup>1</sup> Graduado em Ciências Biológicas, cesarneto.foco@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Laboratório de Pesquisas Ambientais, IFMG-OP.

<sup>3</sup> Biólogo, Doutor em Ecologia pelo Imperial College, UK, Laboratório de Ecologia Evolutiva de Insetos de Dossel e Sucessão Natural/DEBIO/ICEB/UFOP.

<sup>4</sup> Biólogo, Doutor em Ecologia pela UNICAMP. Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará.

---

## Introdução

*Heliconia* é o único gênero de *Heliconiaceae* (Zingiberales) e contém cerca de 200 espécies que ocorrem naturalmente na região Neotropical e na Malásia. As helicônias são ervas rizomatosas com pseudocaulis aéreos e folhas com limbos grandes e lanceolados (ANDERSSON, 1988).

*Heliconia episcopalis* (Vellozo), conhecida como caeté ou chapéu-de-frade, ocorre naturalmente na América do Sul. Na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica, indivíduos desta espécie atingem alturas entre 0,76 e 2,13 metros. Desenvolvem-se em locais desde totalmente ensolarados até com 70% de sombra e florescem durante todo o ano. Suas inflorescências têm de 18 a 24 brácteas com coloração vermelha nos 2/3 proximais esmaecendo no ápice para laranja-amarelado e amarelo-esverdeado (BERRY & KRESS, 1991).

Várias espécies de animais utilizam *Heliconia* spp. como recurso alimentar ou como abrigo. Espécies de florestas equatoriais abrigam rica fauna fitotelmata, que se desenvolve em suas brácteas ou bainhas foliares (SEIFERT & SEIFERT, 1976; SEIFERT & SEIFERT, 1979a). Sob suas grandes folhas, no interior de suas bainhas ou mesmo no interior de folhas enroladas, abrigam-se várias espécies de invertebrados e vertebrados (SUMMERS, 1999; VONHOF *et al.*, 2004). Há várias espécies de herbívoros que se alimentam de suas folhas e/ou brácteas (SEIFERT & SEIFERT 1979b;

STRONG, 1982). O néctar produzido pelos nectários florais serve de alimento a várias espécies de beija-flores (STILES, 1975).

As helicônias têm uma grande importância econômica, sendo amplamente cultivadas como plantas ornamentais (BERRY & KRESS, 1991). No Brasil o cultivo de helicônia vem se destacando especialmente no Estado de Pernambuco (ASSIS *et al.*, 2002). Além do uso ornamental, espécies de helicônias têm potencial para extração de fitoquímicos. Extratos feitos com o rizoma de *Heliconia curtispatha*, por exemplo, são utilizados em casos de acidente ofídico, possuindo comprovado efeito anti-botrópico (OTERO *et al.*, 2000a; OTERO *et al.*, 2000b).

Os principais herbívoros de helicônias em florestas equatoriais são coleópteros *Chrysomelidae*, tais como *CCephaloleia consanguinea* e *Chelobasis perplexa*. Indivíduos destas espécies alimentam-se sobre a superfície de folhas de helicônias protegidas por material oriundo do dossel, principalmente folhas (AUEBRACH & STRONG, 1981; GAGE & STRONG, 1981; MCCOY, 1984; SEIFERT & SEIFERT, 1976; STRONG *et al.*, 1984). Nestes habitats também são encontradas larvas de Microlepidoptera (MCCOY, 1984).

Larvas de lepidópteros são herbívoros frequentes em *Heliconia* na Costa Rica. Além dos microlepidópteros, são encontradas também espécies da família Brassolidae, *Caligo memnon* e *Opisphanes tamarindi*, Limacodidae, *Sibine apicalis*, *Sibine* sp. e *Metraga* sp. e Megalopygidae, *Megalopyge* sp. (AUEBRACH & STRONG, 1981).

---

No Brasil foram identificados vários herbívoros foliares em espécies de *Heliconia* cultivadas no Estado de Pernambuco: *Calligo illioneu* e *Opsiphanes invirae* (Lepidoptera - Brassolidae), *Antichloris eriphia* (Lepidoptera - Amatidae) e *Atta sexdens sexdens* (Hymenoptera - Formicidae) (ASSIS *et al.*, 2002).

O objetivo deste trabalho foi identificar os herbívoros foliares em *H. episcopalis* que ocorrem em populações nativas no Parque Estadual do Rio Doce (PERD) e descrever os danos que eles produzem em seus limbos foliares.

## **Materiais e métodos**

### **Local de estudo e ocorrência de *H. episcopalis***

O Parque Estadual do Rio Doce (PERD) é a maior área de Mata Atlântica preservada no estado de Minas Gerais. São, aproximadamente, 36.000 ha, que abrangem parte dos municípios de Timóteo, Marliéria e Dionísio, entre os paralelos 19º 48'18" – 19º 29' 24" S e meridianos 42º 38'30" – 42º 28' 18" W. O parque, limitado ao leste pelo rio Doce e ao norte pelo rio Piracicaba (IEF, 1994), se situa na depressão interplanáltica do rio Doce, possui altitudes entre 230 m e 515 m, relevo composto de encostas originadas por deposição aluvial e um sistema repleto de lagos nas áreas de maior depressão, originados pela paleo-drenagem do rio

Doce (SOCT, 1981). O clima da região onde se encontra o PERD é tropical úmido mesotérmico de savana (ANTUNES, 1986). A estação chuvosa vai de outubro a março e a seca de abril a setembro (GILHUIS, 1986). A vegetação do parque pode ser considerada do tipo floresta estacional semidecidual sub-montana, caracterizada por ter entre 20 e 50% de árvores caducifólias (LOPES, 1998; VELOSO *et al.*, 1991). Boa parte da vegetação no PERD é secundária tendo se desenvolvido após extensas queimadas que ocorreram principalmente na década de 1960. No entanto, mesmo nestas áreas de desenvolvimento secundário, são encontrados indivíduos de mata primária de diversas espécies, cujo grande diâmetro e altura indicam que conseguiram sobreviver aos incêndios (LOPES, 1998).

O presente trabalho foi realizado em três populações de *H. episcopalis*: a primeira estava localizada em uma área denominada Porto Capim (PC), uma mata secundária queimada em 1967 e preservada desde então. Esta área é bastante inclinada e ensolarada, com o dossel em torno de 15 m de altura. A população estudada no PC se distribui em uma área de aproximadamente 1.200 m<sup>2</sup> com densidade média de 6,2 clones/m<sup>2</sup>, esse cálculo foi realizado por meio da clonagem dos clones em quatro parcelas de 5 m<sup>2</sup> (5 m X 1 m) na referida área. São chamados de clones os pseudocaulos, que de acordo com Andersson (1998) são característicos das helicônias, descrevendo-as como ervas rizomatosas



com pseudocaulis aéreos e folhas com limbos grandes e lanceolados.

A outra população ocorre na trilha do Campolina (CA) (FIG. 1), em uma área de aproximadamente 4.000 m<sup>2</sup>, com

densidade média de 7,1 clones/m<sup>2</sup>, também calculados por meio da contagem de clones em quatro parcelas de 5m<sup>2</sup>. Esta área é plana com dossel mais alto e fechado, sendo considerada mata primária.



Foto: Eduardo Paschoalini e Flávio Siqueira

FIGURA 1 – População de *Heliconia episcopalis* na área estudada.

A população menor ocorre em uma área de aproximadamente 250 m<sup>2</sup>, com a densidade de 6,8 clones/m<sup>2</sup>, na beira do rio Turvo (BT) em uma área plana, próxima a uma estrada que corta o parque. Nesta área, o número de clones por unidade de área foi calculado através da contagem dos clones em duas parcelas de 5 m<sup>2</sup>. Esta população está muito próxima e é semelhante à da área do Campolina, entretanto, a vegetação é secundária com o dossel bastante alto. Populações de *H. episcopalis* ocorrem em algumas outras áreas no PERD onde, frequentemente, dominam o sub-bosque, principalmente em locais onde há maior incidência de luz.

Outras quatro espécies de *Heliconia*

ocorrem no PERD. A mais comum delas, *H. spathocircinata*, está amplamente distribuída no PERD e ocorre nos três locais onde foram estudadas as populações de *H. episcopalis*, entretanto, em geral não formam grandes agregações como *H. episcopalis*. *Heliconia aemygdiana* e *H. hirsuta* ocorrem nos mesmos locais onde estão as populações de *H. episcopalis*, exceto na área do PC, onde *H. hirsuta* não foi encontrada. Elas são bem mais raras que as outras espécies e não formam grandes agregações. Outra espécie de *Heliconia*, ainda não identificada, foi encontrada apenas em uma pequena área próxima a população de *H. episcopalis* do Porto Capim.

## Procedimento de observação

As áreas foram percorridas trimestralmente, de agosto 2002 até fevereiro de 2004. Os insetos foram observados *ad libitum* (à vontade) alimentando-se do limbo das folhas de *H. episcopalis*, para descrever seu comportamento alimentar e o dano produzido na folha em campo. Posteriormente, eles foram coletados e mantidos em laboratório com folhas de *H. episcopalis*, onde continuaram a ser

observados. Lagartas e pupas foram mantidas até completar seu desenvolvimento para confirmar sua identificação. Outros herbívoros encontrados nas áreas de estudo, principalmente sobre helicônias, foram coletados e mantidos com folhas de *H. episcopalis* para testes de alimentação. No laboratório, os insetos foram mantidos em terrários fechados com filó. Foram utilizadas folhas de *H. episcopalis*, que eram trocadas diariamente. Também foram ministradas folhas de *H. rostrata* (espécie



Fotos: Eduardo Paschoalini e Flávio Siqueira

FIGURA 2 – Lagarta de *Antichloris eriphia* (superior esquerda), lagarta de *Thracides phidon* (superior direita), lagartas de *Microlepidoptera* sp. 1 (centro esquerda), pupa de *Talides sergestus* (centro direita) e Orthoptera (inferior).

---

exótica) na impossibilidade de obter folhas de *H. episcopalis*.

## Resultados

Foram observados alimentando-se de folhas de *H. episcopalis* larvas de *Antichloris eriphia* (Lepidoptera - Arctiidae), *Microlepidoptera* sp. 1 (Lepidoptera), *Talides sergestus* e *Thracides phidon* (Hesperiidae – Lepidoptera), *Opisphanes invirae* (Lepidoptera - Brassolidae), *Eucleidae* sp. 1 (Lepidoptera – Eucleidae) além de adultos e imaturos de Orthoptera (FIG. 2).

A descrição das lagartas de *Antichloris eriphia* (Lepidoptera – Arctiidae), assim como de seus danos, coincide com as realizadas por Assis e seus colaboradores (2002). As lagartas apresentam o corpo recoberto de densa e fina pilosidade de coloração branco-creme. O corpo dos adultos é negro com várias estrias verdes brilhantes. Nos estágios larvais iniciais, as larvas apenas causam escoriações na superfície adaxial da folha, no sentido e entre as nervuras secundárias. As larvas maiores cortam o limbo, também no sentido das nervuras secundárias, removendo áreas retangulares principalmente no interior da folha (TAB. 1 e FIG. 3). Danos iguais a estes também são encontrados em folhas de *H. spathocircinata* e em *H. aemygiana*. No laboratório as lagartas desta espécie se alimentaram tanto de folhas de *H. episcopalis* quanto de folhas de *H. rostrata*, provocando em ambas danos foliares de forma e tamanho

semelhantes aos encontrados no campo. Seus danos são muito frequentes, mas removem pouca área foliar quando comparados a outros herbívoros de *H. episcopalis*. Somente foram encontrados indivíduos se alimentando à noite. Durante o dia, raramente são observadas nos limbos foliares, mas são encontradas na serrapilheira e no interior de bainhas de folhas de *H. episcopalis*. Ao contrário das larvas, suas pupas são frequentemente encontradas em folhas de *H. episcopalis* e podem ser facilmente identificadas, pois mantêm os pelos corporais em torno da pupa formando um casulo. De quatro larvas coletadas para completar o desenvolvimento em laboratório, duas estavam parasitadas por moscas da família Tachinidae.

Larvas de *Microlepidoptera* sp. 1 são muito pequenas e de corpo transparente. Os adultos têm as asas marrons com 5 listras pretas nas asas anteriores e 3 nas asas posteriores. Alimentam-se raspando a superfície das folhas de *H. episcopalis*. Na maioria das vezes as larvas ficam protegidas por fragmentos de folhas que caem sobre o limbo foliar e que são presos na folha de *H. episcopalis* por fios de seda. Às vezes elas também podem se alojar entre duas folhas de *H. episcopalis*. As larvas de *Microlepidoptera* sp. 1 inicialmente raspam a epiderme em um dos lados das folhas, geralmente a adaxial, mas é comum existir uma pequena perfuração no limbo, no abrigo das larvas, por onde elas passam para outra superfície da folha,

TABELA 1  
Caracterização dos danos causados por herbívoros foliares de *H. episcopalis* no PERD, em sub-bosque florestal

Herbívoro	Forma do Dano	Tipo de Dano	Local	Intensidade de Dano Aparente
<i>Antichloris eriphia</i>	- Retangular	- Escoriações (Larvas Pequenas) - Cortes (Larvas Grandes)	- Interior do limbo entre nervuras, na superfície adaxial	- Alta frequência - Pouca área removida
Microlepidoptera sp. 1	- Irregular	- Raspados translúcidos	- Interior do limbo, superfície adaxial ou nas duas superfícies da folha	- Frequência média - Área removida média
Hesperiidae	- Semi-Circular (Meia Lua)	- Cortes, dobrando o limbo foliar e fixando-o com fios de seda	- Borda da folha	- Baixa frequência - Muita área removida
<i>Opisphanes invirae</i>	- Semi-Circular	- Cortes em sequência	- Borda da folha	- Baixa frequência - Muita área removida
Eucleidae sp. 1	- Retangular	- Cortes em sequência	- Borda da folha entre nervuras	- Baixa frequência - Pouca área removida
Orthoptera	- Semi-Circular - Irregular	- Cortes - Cortes em sequência quando a folha está enrolada	- Borda da folha e de outros danos - Interior do limbo	- Alta frequência - Muita área removida

raspando a epiderme dos dois lados e deixando a folha translúcida (TAB. 1 e FIG. 3). Os fios de seda que cobrem a folha por cima e por baixo retêm suas fezes no abrigo. Pode haver vários indivíduos em uma única folha o que produz muitos danos na folha atacada. Em geral, a área foliar removida não é muito grande, quando comparada aos danos de Orthoptera, e ficam em geral restritas aos abrigos, mas existem casos em que mais que 50% da folha pode estar comprometida, o que

nunca ocorre em danos causados por *A. eriphia* ou por Orthoptera. As pupas de Microlepidoptera sp. 1 também são encontradas nestes abrigos. De 20 pupas coletadas e levadas ao laboratório, sete estavam parasitadas por microhymenoptera Braconidae.

Ninfas e adultos de pelo menos três espécies de Orthoptera, ainda não identificadas, foram encontradas alimentando-se em *H. episcopalis*. Em geral estes insetos produzem cortes irregulares,

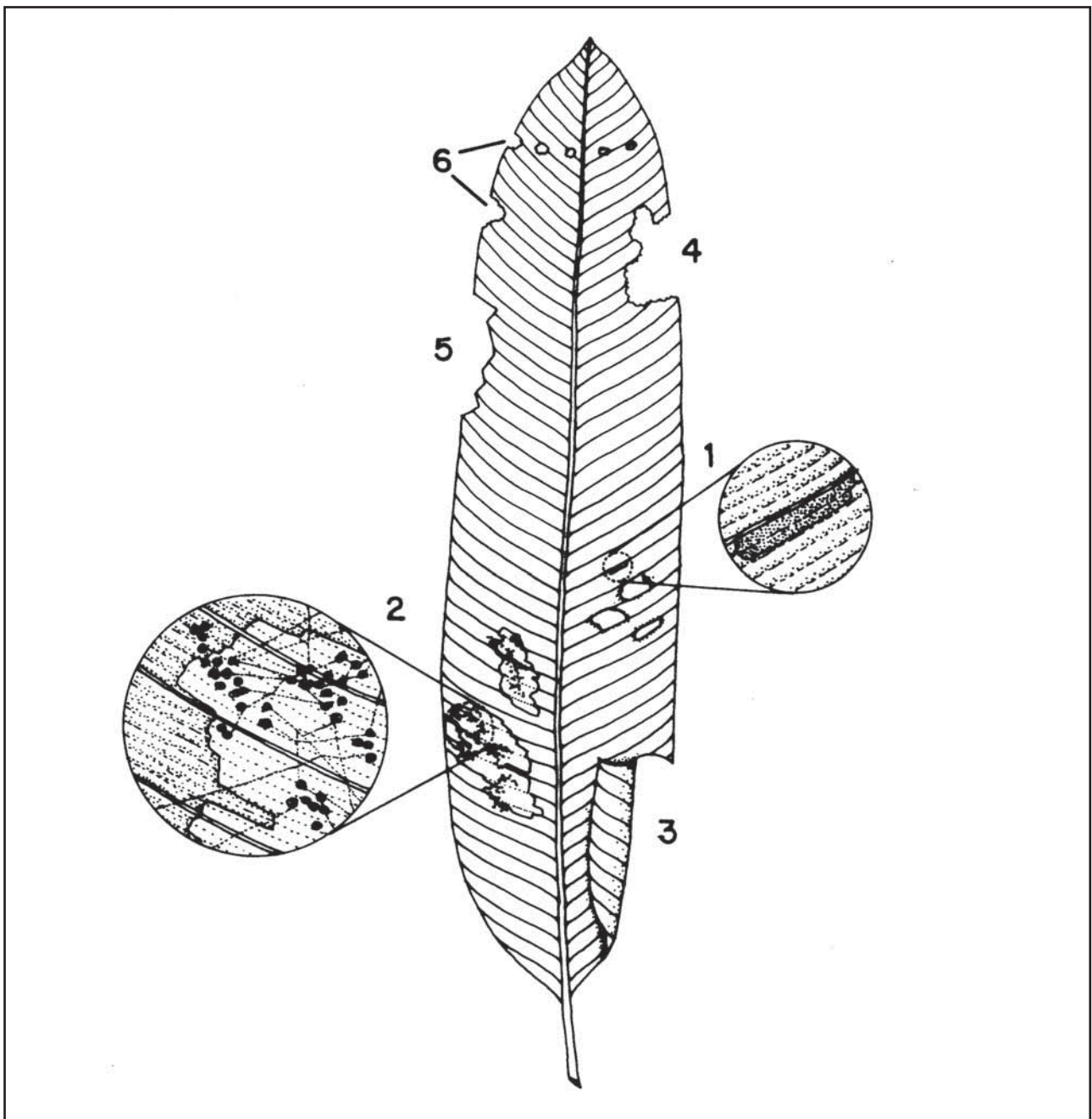


FIGURA 3 – Danos causados por herbívoros foliares de *H. episcopalis* no PERD:

- 1 – Danos causados por *Antichloris eriphia*;
  - 2 – Danos causados por Microlepidoptera sp. 1;
  - 3 – Danos causados por Hesperidae;
  - 4 – Danos causados por *Opisphanes invirae*;
  - 5 – Danos causados por Eucleidae sp. 1;
  - 6 – Danos causados por Orthoptera
- Autora: Miriam Duarte

---

principalmente nas bordas das folhas ou na borda de outros danos, produzidos por herbívoros ou não. Uma das espécies que é dominante ocorre em grandes agregações, preferencialmente em locais mais ensolarados. Indivíduos desta espécie podem se alojar no interior de folhas novas enroladas, onde também se alimentam perfurando o limbo. Com o desenrolar da folha, estas perfurações ficam dispostas em sequência de uma borda à outra da folha. Danos causados por Orthoptera são muito frequentes e podem remover grandes porções de área foliar (TAB. 1 e FIG. 3).

Outros Lepidoptera mais raros, espécies de Hesperidae, Brassolidae e Eucleidae, também foram encontrados alimentando-se das folhas de *H. episcopalis*. Foram registradas duas espécies de Hesperidae: *Talides sergestus* e *Thracides phidon*. As larvas da primeira são verdes, glabras e os adultos têm as asas marrom-escuras com algumas manchas amarelas. As larvas de *Thracides phidon* são brancas, glabras, com muita cera sobre o corpo. Os adultos são azul-metálicos na parte dorsal e marrom-claro na ventral. Larvas de ambas as espécies constroem abrigos, dobrando o limbo foliar e fixando-o assim com fios de seda. Alimentam-se do limbo, na borda dos abrigos, provocando cortes contínuos em forma de meia lua. As larvas não removem

as fezes dos abrigos e suas pupas também podem ser encontradas no interior destes abrigos. Não foram observadas pupas parasitadas, mas muitas pupas e larvas são encontradas mortas nos abrigos, aparentemente infectadas por fungos (TAB. 1 e FIG. 3).

Larvas de *Opisphanes invirae* (Lepidoptera - Brassolidae) são verdes com faixas longitudinais claras, apresentando apêndices cefálicos em forma de espinho e a extremidade do corpo bifurcada. O dorso do corpo do adulto é marrom, com uma faixa transversal de alaranjada para amarela e duas manchas brancas nas asas anteriores. Ventralmente, as asas são pardas, com manchas circulares escuras. As larvas desta borboleta causam danos das bordas para o centro das folhas. Seus danos são semicirculares semelhantes aos dos hesperídeos, mas neste caso, são vários semicírculos pequenos, em sequência, dispostos lado a lado. Estas larvas podem destruir uma folha inteira (TAB. 1 e FIG. 3).

As larvas de *Eucleidae* sp. 1 (Lepidoptera – Eucleidae), apresentam várias projeções epidérmicas ao longo do corpo e quatro na cápsula cefálica. O corpo é de coloração rosa no centro e verde claro à verde escuro nas bordas. Elas são de ocorrência rara e os poucos indivíduos levados ao laboratório não se desenvolveram até o estágio adulto, o que impossibilitou sua identificação. Seus danos são retangulares seguindo as nervuras secundárias como os de *A. eriphia*, mas diferem destes por serem mais

---

estreitos, compridos, aparecerem vários em sequência e principalmente, por atacarem a borda das folhas (TAB. 1 e FIG. 3).

Várias espécies de Coleoptera - *Chrysomelidae* foram encontradas nos limbos de folhas de *H. episcopalis*, porém nunca foram observadas se alimentando no campo. Em laboratório, algumas delas foram mantidas com folhas de *Heliconia* spp., mas nenhuma se alimentou.

## Discussão

*Antichloris eriphia* se desloca para a serrapilheira, se abrindo de predadores e da dessecação durante o dia. Volta para a planta à noite produzindo novos danos. Entretanto, a forma e tamanho dos danos não mudam, mesmo quando as larvas são mantidas em ambiente fechado, em laboratório. O pequeno tamanho dos danos indica que esta espécie intercala frequentemente períodos de alimentação com deslocamentos. Talvez estas interrupções possam ter uma explicação fisiológica: muitas lagartas possuem oscilações no comportamento alimentar intercalados com períodos de descanso (BERNAYS & SINGER, 1998). Estas interrupções podem ser causadas por uma saciação momentânea, mas podem ter efeito na proteção contra predadores, já que as larvas ficam mais vulneráveis quando estão se alimentando. O fato de *A. eriphia* intercalar os períodos de alimentação com deslocamentos poderia

torná-la ainda mais vulnerável à predação. Entretanto, danos foliares podem atrair predadores tanto visualmente quanto olfativamente (CORTESE et al., 2000; KESSLER & BALDWIN, 2001) e, nestes casos, abandonar uma planta recém atacada pode ser uma estratégia defensiva. Lagartas substituem as mandíbulas a cada muda, explicando assim a mudança comportamental de alimentação da lagarta de *A. eriphia* durante o seu desenvolvimento. O mesmo ocorre com lagartas *Persectania ewingii* (Noctuidae): as larvas mais jovens raspam a superfície de gramíneas e nos ínstars (estágios de desenvolvimento de imaturo) posteriores cortam as folhas (HOCHULI, 2001).

No Parque Estadual do Rio Doce foi observada outra espécie de Arctiidae. As lagartas permanecem durante todo o dia imóveis em grandes agregações de indivíduos no tronco das árvores das quais se alimenta. Somente no início da noite elas se deslocam para a copa das árvores para se alimentar provavelmente, reduzindo desta forma os riscos de predação (FONTENELLE, com. pess.)<sup>5</sup>. Nem todas as espécies de Arctiidae são tão móveis, por exemplo, *Fregela semiluna*, estudada no Cerrado, pode ficar na mesma planta hospedeira de sete a oitenta e quatro dias, movimentando-se apenas 35 cm (DINIZ et al., 2000). A lagarta dessa espécie tem coloração aposemática, ou seja, coloração de advertência em tons forte para indicar impalatabilidade (KREBS

---

<sup>5</sup> Júlio Cesar Rodrigues Fontenelle, Biólogo, Doutor em Ecologia pela UFMG.

---

& DAVIS, 1996), isto, provavelmente, reduz o risco de predação na fase larval. Outra característica é o deslocamento para o solo antes de empupar, diferentemente de *A. eriphia* (DINIZ *et al.*, 2000).

As lagartas de *A. eriphia* assim como em outras espécies da família Arctiidae possuem pelos, que possivelmente atuam na defesa e proteção contra parasitas (BROWERS, 1993). Entretanto, foram encontradas larvas de *A. eriphia* parasitadas por Tachinidae, demonstrando que esta proteção não é totalmente efetiva. No sudeste do Arizona, lagartas de arctídeos *Grammia geneura*, que são generalistas, escolhem sua alimentação provavelmente sob pressão de parasitas. Estas são atacadas por 13 espécies de parasitas, e destes, 9 são moscas tachinídeas sendo a *Exorista mella* (Tachinidae) a principal responsável pela mortalidade das lagartas (SINGER & STIREMAN, 2003; STIREMAN & SINGER, 2002).

No laboratório, indivíduos de *A. eriphia* se alimentaram também de *H. rostrata*, uma espécie exótica amplamente cultivada no Brasil. No campo, a ocorrência de danos retangulares nos limbos de *H. spathocircinata* e de *H. aemygiana*, indicam que estas espécies também são predadas por *A. eriphia*. Os Arctiidae, em geral, alimentam-se de uma grande variedade de plantas, como a *Fregela semiluna*, que apresentou uma extensa variedade de dieta, se alimentando de vinte e uma famílias de plantas (DINIZ *et al.*, 2000; DINIZ *et al.*, 2001).

Os danos de Orthoptera começam na borda da folha e nas margens de outros danos como os causados por *A. eriphia* ou pelo vento. Possivelmente, nestes locais, eles talvez tenham mais facilidade em cortar os limbos. Mas, eles também conseguem perfurar a folha, já que são encontrados danos no centro dos limbos e em folhas enroladas onde provavelmente não existiam outros. Eles removem grandes áreas foliares, produzindo danos numerosos, pois ocorrem em altas densidades e ficam quase todo tempo nas folhas de *H. episcopalis*. Agregações em ortópteros são estimuladas por contato físico, visual, químico e por disponibilidade de recursos alimentares, sendo este comportamento favorável para acasalamento (DESPLAND & SIMPSON, 1999).

A construção de abrigos é um fenômeno comum em pelo menos 12 famílias de Lepidoptera, incluindo a família Hesperíidae e microlepidópteros das famílias Oecophoridae, Tortricidae e Gelechiidae. Estes abrigos podem servir como proteção contra parasitas, predadores e contra a dessecação (ANDRADE *et al.*, 1995; BERENBAUM, 1999; CAPPUCCINO, 1993; NAKAMURA & OHGUSHI, 2004; WEISS, 2003, WEISS *et al.*, 2004).

Microlepidoptera sp. 1, utilizam mais fragmentos caídos do dossel sobre o limbo do que duas folhas sobrepostas de *H. episcopalis* para construir seus abrigos. Características da arquitetura das plantas influenciam na construção



---

destes abrigos (MARQUIS *et al.*, 2002). Plantas tais como árvores que possuem um maior contato entre suas folhas, estão ainda mais susceptíveis. Esta é a provável explicação para indivíduos de *Microlepidoptera* sp. 1 utilizarem-se mais de fragmentos caídos do dossel, pois *H. episcopalis*, como toda monocotiledônea, apresenta suas folhas mais distantes entre si, dificultando o contato entre elas para a possível construção de abrigos. Locais com grande densidade de clones podem facilitar o contato entre duas folhas, favorecendo a ocorrência de abrigos de *Microlepidoptera* sp. 1.

Animais que ficam restritos a abrigos, lidam com o problema de acúmulo de fezes, como ocorrem com as lagartas de *Microlepidoptera* sp. 1, *T. sergetus* e *T. phidon*, que não as removem. Assim estas ficam susceptíveis a bactérias, vírus e fungos e as fezes podem funcionar como pistas para inimigos naturais. Diferentemente destas larvas folívoras de *H. episcopalis* que constroem abrigos, as larvas de *Epargyreus clarus* (Hesperíidae) removem as fezes do abrigo (WEISS, 2003; WEISS *et al.*, 2004). De acordo com os experimentos de Weiss (2003), larvas de *E. clarus*, expulsam pelotas de fezes principalmente por causa de vespas predadores do gênero *Polistes*, no entanto, nos hesperídeos estudados que estavam se alimentando de folhas de *H. episcopalis*, não foram observados estes predadores. A presença das fezes nestes abrigos pode ser a principal causa do registro de pupas e larvas de *T. sergetus* e *T. phidon* mortas,

infectadas por fungos e é possível, como as vespas *Polistes*, que microhymenopteros parasitas Braconidae, utilizem-se de odores das fezes para localizar as larvas e pupas de *Microlepidoptera* sp. 1.

Como pragas de relativa importância agrícola, destacam-se as borboletas da família Brassolidae, principalmente as do gênero *Brassolis* e *Opisphanes*, às vezes denominadas de borboleta rapé, sendo que *Opisphanes invirae* apresenta-se como um dos principais herbívoros de palmeiras (BORROR & DELONG, 1969).

Hesperíidae, *Microlepidoptera*, Eucleidae e Orthoptera não foram registrados como herbívoros de *Heliconia* spp. por Assis e colaboradores (2002) em cultivos no Brasil. É possível que em cultivos haja uma menor riqueza de herbívoros, com maior chance de dominância de poucas espécies. Apenas *A. eriphia* e *O. invirae* são encontradas também nestes cultivos, e *Calligo illioneu* (Lepidoptera - Brassolidae) também encontrada em Pernambuco não foi encontrada no PERD. As condições climáticas de áreas cultivadas são normalmente muito diferentes daquelas encontradas nas matas o que pode restringir o número de espécies que se ajustam a estas condições. Algumas espécies podem ser favorecidas principalmente se este ambiente for restritivo para seus inimigos naturais. A presença de um dossel com maior conectividade deve favorecer a ocorrência de *Microlepidoptera* sp. 1, simplesmente pelo fato de haver um maior acúmulo de

material sobre a folha. Além disso, pode haver uma variação regional dos herbívoros de *Heliconia*. Seria normal que ocorresse uma substituição de fauna considerando a distância entre Pernambuco e Minas Gerais (aproximadamente 2000 km).

Orthoptera e Lepidoptera são os principais herbívoros de *H. episcopalis* nas populações estudadas no Parque Estadual do Rio Doce. Não foram registrados *Chrysomelidae* se alimentando em *Heliconia* na região da Mata Atlântica, o que indica que neste bioma este grupo de herbívoros não tenha a mesma importância encontrada em regiões equatoriais como herbívoros foliares de helicônia.

### Considerações finais

Nesse estudo realizado em três áreas do Parque Estadual do Rio Doce foram observados alimentando-se de folhas de *H. episcopalis* larvas de *Antichloris eriphia* (Lepidoptera - Arctiidae), *Microlepidoptera* sp. 1 (Lepidoptera), *Talides sergestus* e *Thracides phidon* (Hesperiidae – Lepidoptera), *Opisphanes invirae* (Lepidoptera - Brassolidae), *Eucleidae* sp. 1 (Lepidoptera – Eucleidae) além de adultos e imaturos de Orthoptera.

A identificação destes insetos e sua criação em laboratório permitiram que fossem identificados os danos que os insetos folívoros causam a *Heliconia episcopalis*, abrindo caminho para a realização de outros estudos em herbivoria destas plantas, tais como: quantificar o impacto relativo de diferentes tipos de herbívoros e a dinâmica

espacial e temporal de sua ocorrência, assim como de seus inimigos naturais. Além de fornecer dados que facilitem o cultivo destas plantas como espécie ornamental.

### Referências

ANDERSSON, L. *Heliconiaceae*. In: KUBITZKI, K. (Org.). **The families and genera of vascular plants IV: flowering plants**. Monocotyledons. Berlin: Springer, 1988. p. 226-229.

ANDRADE, I.; DINIZ, I. R.; MORAIS, H. C. A lagarta de *Cercanota achatina* (Zeller) (Lepidoptera, Oecophoridae, Stenomatinae): biologia e ocorrência em plantas hospedeiras do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 4, p. 735-741, 1995.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 1-13, 1986.

ASSIS, S. M. P.; MARIANO, R. R. L.; GONDIM Jr, M. G. C.; MENEZES, M.; ROSA, R. C. T. **Doenças e pragas das helicônias**: Recife: UFRPE. 2002. 102p.

AUEBRACH, M. J.; STRONG, D. Nutritional ecology of *Heliconia* herbivores: experiments with plant fertilization and alternative hosts. **Ecological Monographs**, v. 51, n. 1, p. 63-83, 1981.

BERENBAUM, M. R. Shelter-making caterpillars: rolling their own. **Wings**, v. 22, p. 7-10, 1999.

BERNAYS, E. A.; SINGER, M. S. A rhythm underlying feeding behaviour in a highly polyphagous caterpillar. **Physiological Entomology**, v. 23, p. 295-302, 1998.

BERRY, F.; KRESS, W. J. **Heliconia**: an identification guide. Washington/Londres: Smithsonian Institution Press, 1991. 334p.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1969. 653p.

BROWERS, M. D. Aposematic caterpillars: lifestyle of the warning colored and unpalatable. In: STAMP, N.E.; CASEY, T.M. (Org.). **Caterpillar, ecological and evolutionary constraints on foraging**. New York: Chapman & Hall, 1993. , p. 331-371.

- CAPPUCCINO, N. Mutual use of leaf-shelters by lepidopteran larvae on paper birch. **Ecological Entomological**, v. 18, p. 287-292, 1993.
- CORTESERO, A. M.; STAPEL, J.O.; LEWIS, W. J. Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. **Biological Control**, v. 17, p. 35-49, 2000.
- DESPLAND, E.; SIMPSON, S. J. The role of food distribution and nutritional quality in behavioural phase change in the desert locust. **Animal Behaviour**, v. 59, p. 643-652, 1999.
- DINIZ, I. R.; MORAIS, H. C.; SCHERRER, S.; EMERY, E. O. The polyphagous caterpillar *Fregela semiluna* (Lepidoptera: Arctiidae): occurrence on plants in the central Brazilian cerrado. **B. Herb. Ezechias Paulo Herringer**, v. 5, p. 103-112, 2000.
- DINIZ, I. R.; MORAIS, H. C.; CAMARGO, A. J. A. Host plants of lepidopteran caterpillars in the cerrado of the Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 107-122, 2001.
- GAGE, D. A.; STRONG, D. R. Jr. The chemistry of *Heliconia imbricata* and *H. latispatha* and the slow growth of hispine beetle herbivore. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 9, n. 1, p. 79-82, 1981.
- GILHUIS, J. P. **Vegetation survey of the Parque Florestal Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. Viçosa: UFV; Belo Horizonte: IEF; Agricultural University Wageningen.** 1986.
- HOCHULI, D. F. Insect herbivory and ontogeny: How do growth and development influence feeding behaviour, morphology and host use? **Austral Ecology**, v. 26, p. 563-570, 2001.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-IEF. **Pesquisas prioritárias para o Parque Estadual do Rio Doce.** Belo Horizonte, 1994, 35 p.
- KASSLER, A.; BALDWIN, I. T. Defensive function of herbivore-induced plant volatile emissions in nature. *Science*, v. 291, p. 2141-2144, 2001.
- KREBS, J.R.; DAVIES, N. B. **Introdução à ecologia comportamental.** São Paulo: Atheneu, 1996. 420 p.
- LOPES, W. P. **Florística e fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais.** 1998. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1998.
- MCCOY, E. D. Colonization by herbivores of *Heliconia* spp. Plants (Zingiberales: *Heliconiaceae*). **Biotropica**, v. 16, n. 1, p. 10-13, 1984.
- MARQUIS, R. J.; LILL, J. T.; PICCINNI, A. Effect of plant architecture on colonization and damage by leaf-eating caterpillars of *Quercus alba*. **Oikos**, v. 99, n. 3, p. 531-537, 2002.
- NAKAMURA, M.; OHGUSHI, T. Species composition and life histories of shelter-building caterpillars on *Salix miyabeana*. **Entomological Science**, v. 7, p. 99-104, 2004.
- OTERO, R.; NÚÑEZ, J. B.; FONNEGRA, R.; JIMÉNEZ, S. L.; OSORIO, R. G.; SILDARRIAGA, M.; DÍAZ, A. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia Part II: neutralization of lethal and enzymatic effects of *Bothrops atrox* venom. **Journal of Ethno pharmacology**, v. 71, p. 505-511, 2000a.
- OTERO, R.; NÚÑEZ, J. B.; FONNEGRA, R.; JIMÉNEZ, S. L.; OSORIO, R. G.; SILDARRIAGA, M.; DÍAZ, A. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia Part II: Neutralization of lethal and enzymatic effects of *Bothrops atrox* venom. **Journal of Ethno pharmacology**, v. 73, p. 233-241, 2000b.
- SEIFERT, R. P.; SEIFERT, F. H. A community matrix analysis of *Heliconia* insect communities. **The American Naturalist**, v. 110, p. 461-483, 1976.
- SEIFERT, R. P.; SEIFERT, F. H. A *Heliconia* insect community in a Venezuelan cloud forest. **Ecology**, v. 60, n. 3, p. 462-467, 1979a.
- SEIFERT, R. P.; SEIFERT, F. H. Utilization of *Heliconia* (Musaceae) by the beetle *Xenarescus monocerus* (Oliver) (Crysomelidae: Hispinae) in a Venezuelan forest. **Biotropica**, v. 11, n. 1, p. 51-59, 1979b.
- SINGER, M. S.; STIREMAN, J. O. III. Does anti-parasitoid defense explain host-plant selection by a polyphagous caterpillar? **Oikos**, v. 100, n. 3, p. 554-562, 2003.
- STILES, F. G. Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. **Ecology**, v. 56, p. 285-301, 1975.
- STIREMAN, J. O. III; SINGER, M. S. Spatial and temporal variation in the parasitoid assemblage of an exophytic polyphagous caterpillar. **Ecology. Entomological**, v. 27, p. 588-600, 2002.

---

SUMMERS, K. The effects of cannibalism on Amazonian poison frog egg and tadpole deposition and survivorship in *Heliconia* axil pools. **Oecologia**, v. 199, p. 557-564, 1999.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS-CETEC – Sistema Operacional de Ciência e Tecnologia- SOCT. **Programa de pesquisas ecológicas do Parque Estadual do Rio Doce**. Belo Horizonte: CETEC, 1981. 2. v.

STRONG Jr., D. R. Harmonious coexistence of hispine beetles on *Heliconia* in experimental and natural communities. **Ecology**, v. 63, n. 4, p. 1039-1049. 1982.

STRONG, D. R.; LAWTON, H.; SOWTHEWOOD, R. **Insects on plants: community patterns and mechanisms**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1984. 313 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 1991.

VONHOF, M. J.; WHITEHEAD, H.; FENTON, M.B. Analysis of Spix's disc-winged bat association patterns and roosting home ranges reveal a novel social structure among bats. **Animal Behaviour**, v. 68, p. 507-521, 2004.

WEISS, M. R. Good housekeeping: why do shelter-dwelling caterpillars fling their frass? **Ecology Letters**, v. 6, p. 361-370, 2003.

WEISS, M. R.; WILSON, E. E.; CASTELLANOS, I. Predatory wasps learn to overcome the shelter defenses of their larval prey. **Animal Behaviour**, v. 6, p 45-54, 2004.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Mário Espírito Santo pela crítica do manuscrito, a Olaf Mielke que identificou os HesperIIDae, a Lourdes Aragão Soares que ajudou na manutenção e montagem dos Lepidoptera e Miriam Duarte que desenhou os danos foliares, a Eduardo Paschoalini e Flávio Siqueira pelas fotos dos insetos. A administração do PERD e programa PROFIX/CNPq apoiaram logística e financeiramente o desenvolvimento do trabalho. Este trabalho faz parte de estudo ecológico de longa duração PELD/CNPq.

---

# A apifauna do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais

William de Oliveira Sabino<sup>1</sup>, Rúudo de Paiva Ferreira<sup>2</sup> & Yasmine Antonini<sup>3</sup>

## Resumo

O presente trabalho objetivou inventariar a apifauna do Parque Estadual do Itacolomi (PEIT) em três diferentes fitofisionomias (área de mata fechada, área aberta e uma área de mata de altitude). Foram realizadas coletas quinzenais, sendo que em cada local foi traçado um quadrante de 50x10m. Foram coletados 380 indivíduos na área aberta, 5 indivíduos na área de mata fechada e 22 indivíduos na mata de altitude, uma diferença estatisticamente significativa ( $F=30,113$ ;  $p<0,001$ ). As abelhas apresentaram sazonalidade ao longo do ano ( $Q=132,099$ ;  $p<0,05$ ), e uma correlação positiva com a riqueza de plantas ( $r=0,692$ ;  $p=0,008$ ). O PEIT apresenta um grande potencial em relação à comunidade de abelhas por apresentar uma grande heterogeneidade ambiental e recursos para as abelhas alimentarem a prole.

Palavras chave: apifauna, levantamento, riqueza.

## Abstract

This study aimed to identify the bee fauna of the Itacolomi State Park (PEIT) in three different vegetations (closed forest area, open area and high altitude area). The sample were collected twice a month and in each place was drawn a quadrant of 50X10m. We collected 380 individuals in open area, 5 individuals in the closed forest area and 22 individuals in the high altitude area, a difference statistically significant ( $F=30.113$ ,  $p<0.001$ ). The bees showed seasonality throughout the year ( $Q=132.099$ ,  $p<0.05$ ), and a positive correlation with richness of plants ( $r=0.692$ ,  $p=0.008$ ). The PEIT shows great potential for the community of bees to present a wide heterogeneity and resources for the bees to feed the offspring.

Keywords: bee fauna, inventory, richness.

---

1 Biólogo, mestrando do Programa de Pós- Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto, CEP 35.400-000, Ouro Preto- MG; E-mail: sabinobees@gmail.com

2 Biólogo, mestrando do Programa de Pós- Graduação em Biologia Celular e Estrutural, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36.570-000, Viçosa- MG.

3 Bióloga, Doutora em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre – UFMG. Professora do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente/ICEB/Universidade Federal de Ouro Preto, CEP 35.400-000, Ouro Preto-MG.

---

## Introdução

As abelhas pertencem à superfamília Apoidea e estima-se que existam mais de quatro mil gêneros e cerca de 25 a 30 mil espécies distribuídas nas diferentes regiões do mundo (MICHENER, 2000). As comunidades de abelhas são importantes para a manutenção de ecossistemas terrestres, pois são responsáveis por cerca de 70% da polinização de todas as angiospermas (ROUBIK, 1989). Essa estreita relação é baseada na troca de recompensas e, na maioria das vezes, a visita floral é motivada pelo néctar, pólen, fragrâncias e outros recursos utilizados tanto pelas abelhas adultas quanto pela prole (MORGADO *et al.*, 2002).

A relação entre abelhas e flores é digna de estudos como um dos melhores exemplos de mutualismo entre plantas e animais, bem como da importância econômica das abelhas como incomparáveis polinizadoras (SAKAGAMI *et al.*, 1967). Algumas abelhas evoluíram sua morfologia ou seu comportamento para se especializar na coleta de recursos florais de difícil acesso ou para explorar recursos florais específicos (SCHLINDWEIN, 2000).

Diversos fatores em escala regional e local podem ser responsáveis pela variação na composição florística associada à comunidade de abelhas, mas a heterogeneidade do habitat pode ser um importante aspecto que favorece a coexistência entre espécies de abelhas (LORENZON *et al.*, 2003). A heterogeneidade

do habitat permitiria a permanente variação espacial, tornando esses habitats menos agregados, o que pode reduzir a oportunidade de espécies interagirem (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993).

Os levantamentos da apifauna permitem encontrar casos de específicas relações entre abelhas e plantas melíferas. As adaptações entre um grupo de abelhas em particular e um determinado táxon de planta podem tornar-se bastante especializadas, restringindo o número de visitantes (para a flor) ou de competidores (para a abelha) (ALVES-DOS-SANTOS, 1999). Este mutualismo pode garantir uma polinização eficiente para a planta ou uma viagem de coleta lucrativa para a abelha. Competição entre plantas por polinizadores e competição entre polinizadores por recursos florais devem ocorrer de forma dinâmica e complementar (MORATO & CAMPOS, 2000). Assim, as interações entre as plantas floríferas e seus polinizadores desempenham um importante papel na determinação da estrutura de suas comunidades (HEITHAUS, 1974).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de abelhas em três fitofisionomias distintas no Parque Estadual do Itacolomi (PEIT), no município de Ouro Preto, Minas Gerais, além de verificar se as abelhas coletadas apresentam sazonalidade ao longo dos meses, seguindo a variação de recursos disponíveis no ambiente.

## O Parque Estadual do Itacolomi

O PEIT situa-se no Estado de Minas Gerais, a sudeste de Belo Horizonte, nos municípios de Ouro Preto e Mariana entre os paralelos 20°22'30" S e 20°30'00" S e os meridianos de 43°32'30" W e 43°22'30" W, abrangendo toda a Serra do Itacolomi, pertencente a Cadeia do Espinhaço. O Parque tem uma área aproximada de 7.000ha sendo o ponto mais elevado o pico do Itacolomi, com 1.772m, cuja presença foi referência geográfica para os bandeirantes durante o século XVIII. Apresenta como principais tipos vegetacionais florestas pluviais baixo-montana e riparia e campos quartzíticos e ferruginosos (CASTAÑEDA, 1993).

A região do Parque é marcada pela ação antrópica, com a existência de imensas voçorocas provocadas por antigos mineradores à procura de riquezas minerais, ou por vastidões de campos queimados provocados pelos novos moradores de suas redondezas, que já se apropriaram de terras situadas em áreas de zona de proteção dentro do Parque (CASTAÑEDA, 1993).

## Material e métodos

### Área de estudo

Foram estudados três ambientes fitofisionomicamente diferentes: 1) área de mata mais fechada, em uma das trilhas do Parque conhecida como "Trilha do Forno",

com árvores mais altas e um sub-bosque pouco desenvolvido (FIG. 1); 2) área mais aberta, na parte final da mesma trilha, com vegetação baixa denominada "vassoural", composta por diversas gramíneas e árvores de até no máximo 3 metros (FIG. 2); 3) área de mata de altitude, próxima a uma região no Parque conhecida como "Morro do Cachorro", com cerca de 150 metros de altitude a mais que as outras duas áreas (FIG. 3). Todas as três áreas se encontram dentro do limite da antiga "Fazenda São José do Manso", que foi um polo produtor de chá na primeira metade do século XX, agora composta por áreas de mata secundária em diferentes estágios sucessionais (IEF, 2009).

## Método de amostragem

Foi demarcado um quadrante de 50x100 m em cada área amostrada. A cada 15 dias eram realizados 2 dias de coleta, por dois coletores, de 9h às 16h, período considerado de maior atividade das



Foto: Sabrina Almeida

FIGURA 1 - Área de mata fechada na Trilha do Forno, no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/MG.



FIGURA 2 - Área aberta, o “vassoural”, no final da Trilha do Forno, no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/MG.



Foto: Sabrina Almeida

FIGURA 3 - Área de mata de altitude próxima ao Morro do Cachorro, no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/MG.

abelhas, onde cada coletor permanecia durante 5 minutos em cada planta florida. As abelhas foram coletadas com redes entomológicas imediatamente ao pousarem na planta ou logo após abandonarem a mesma. Foi excluída da amostragem a espécie exótica *Apis mellifera* Linnaeus (1758), para aumentar a eficiência de amostragem (dados sobre sua presença foram anotados). As amostragens foram iniciadas em 5 de agosto de 2006 e





Foto: Sabrina Almeida

finalizadas em 5 de agosto de 2007, totalizando 56 coletas e 392 horas de esforço amostral.

Após a coleta, as abelhas foram mortas em câmaras mortíferas contendo acetato de etila e, posteriormente, montadas com alfinetes entomológicos e identificadas até o nível taxonômico possível. Os espécimes se encontram alojados junto à coleção entomológica da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais.

Foram coletadas 2 amostras de cada espécie de planta florida visitada pelas abelhas para identificação e herborização. O material foi herborizado seguindo-se a técnica de Mori & Pipoly (1984) e, posteriormente depositado no Herbário Professor José Badini, do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente da UFOP.

Foi realizada uma ANOVA para verificar se há diferenças na abundância de abelhas entre os quadrantes. O teste Q, de Cochran foi utilizado para avaliar a sazonalidade das espécies. A correlação linear de Pearson foi utilizada para checar a existência de correlação entre a riqueza de abelhas coletadas e a de plantas. Todas as análises estatísticas basearam-se em Zar (1984).

## Resultados e discussão

Um total de 407 indivíduos de 54 espécies, 25 gêneros e 5 famílias foi coletado (TAB. 1). Dentre o número total de indivíduos, 380 foram coletados na área mais aberta, 5 indivíduos na área de mata fechada e 22 indivíduos na mata de altitude, um resultado estatisticamente significativo ( $F=30,113$ ;  $p<0,001$ ). Apenas 2 espécies, *Bombus (Fervidobombus) atratus* Franklin (1913) e *B. brasiliensis* Lepeletier (1836), foram compartilhadas nos três locais, 84,7% do total de abelhas coletadas ocorreram apenas na área mais aberta, 1,7% apenas na mata de altitude e nenhuma foi exclusiva da área de mata fechada. A riqueza de abelhas presentes

---

neste trabalho foi relativamente baixa, quando comparada com outros levantamentos na região. Em um trabalho realizado em uma região de transição entre Mata Atlântica e Cerrado na Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, Antonini & Martins (2003) encontraram 98 espécies de abelhas, distribuídos em 47 gêneros. Também foi observada, por esses autores, uma maior riqueza de espécies de abelhas em áreas com maior nível de distúrbio, que pode ser explicado devido à maior heterogeneidade ambiental encontrada neste tipo de região em comparação com as outras, o que leva a um aumento nas espécies de abelhas coletadas. A baixa riqueza de abelhas encontradas neste trabalho pode ser atribuída a particularidades da região de Ouro Preto (altitude elevada, baixas temperaturas), evidenciadas em um levantamento realizado em uma região de canga na Universidade Federal de Ouro Preto, onde Araújo *et al.* (2006) encontraram 46 espécies de abelhas, um resultado similar ao desse estudo. Os autores atribuem, também, a interferência antrópica como um fator relevante para a baixa riqueza de espécies encontradas.

A maior abundância foi registrada nos meses de setembro a novembro, com 46,3% do total de abelhas (GRAF. 1). Em agosto, no fim da estação seca, foi observado um mínimo de visita às plantas. Começa a ser observada uma recuperação da estação seca entre setembro e outubro, quando é observado o retorno das

florações com as primeiras chuvas. Resultado semelhante foi observado por Cure *et al.* (1993), trabalhando em uma região de pastagem na Zona da Mata de Minas Gerais. Assim como neste trabalho estes autores encontraram uma baixa riqueza de abelhas no mês de agosto, aumentando o número de espécies com o fim do inverno. Mas ao contrário de nosso estudo, a abundância de abelhas coletadas na região da Zona da Mata apresentou um súbito aumento no mês de agosto quando em comparação com julho e setembro, o qual os autores atribuem à atividade quase exclusiva de abelhas eussociais, como *Trigona spinipes* Fabricius (1793), *Cephalotrigona capitata* Smith (1874) e *Apis mellifera*. Tal diferença pode ser atribuída, novamente, a particularidades na região de Ouro Preto, que costuma registrar baixas temperaturas entre os meses de julho e agosto, meses onde os poucos indivíduos coletados foram de grande porte como abelhas do gênero *Bombus*. O alto número de *Bombus* nesta época do ano pode ser explicado pela adaptação do gênero a locais de altitudes e baixas temperaturas, sendo que o gênero é composto por espécies robustas e que podem aguentar fortes ventos (HEINRICH, 1979), como é o caso de Ouro Preto. Araújo *et al.* (2006), em um levantamento realizado em áreas de canga em Ouro Preto e na Serra de Ouro Branco, obtiveram resultados semelhantes.

TABELA 1

Lista de espécies de abelhas coletadas no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/MG, no período de agosto de 2006 a agosto de 2007

(Continua...)

Espécie	Nº de plantas visitadas	Nº de abelhas	Área
<b>Andrenidae</b>			
1 <i>Anthrenoides</i> sp.2	1	1	1
2 <i>Anthrenoides</i> sp.3	2	2	1
<b>Apidae</b>			
3 <i>Bombus atratus</i> Franklin, 1913	9	66	1,2,3
4 <i>Bombus brasiliensis</i> Lepeletier 1836	5	15	1,2,3
5 <i>Bombus morio</i> Swederus, 1787	8	32	1.2
6 <i>Centris tarsata</i> Smith, 1874	2	4	1
7 <i>Centris klugii</i> Friese, 1899	1	19	1
8 <i>Centris (Trachina)</i> sp.1	2	2	1
9 <i>Ceratina</i> sp.1	4	6	1.3
10 <i>Ceratina</i> sp.2	4	5	1
11 <i>Ceratina</i> sp.3	1	2	1
12 <i>Ceratina</i> sp.4	5	8	1
13 <i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	1	1	1
14 <i>Exomalopsis analis</i> Spinola, 1853	1	1	1
15 <i>Exomalopsis fernandoi</i> Moure, 1989	1	1	1
16 <i>Exomalopsis aureosericea</i> Friese, 1899	1	5	1
17 <i>Geotrigona subterranea</i> Friese, 1901	7	9	1
18 <i>Melipona bicolor bicolor</i> Lepeletier, 1836	5	8	1.2
19 <i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> Lepeletier, 1836	4	16	1
20 <i>Melipona quinquefasciata</i> Lepeletier, 1836	2	2	1
21 <i>Melissoptila aureocincta</i> Urban, 1968	2	8	1
22 <i>Melissoptila</i> sp.1	1	2	1
23 <i>Melissoptila thoracica</i> Smith, 1854	1	1	1
24 <i>Paratetrapedia (Xanthopedia)</i> sp.1	6	13	1
25 <i>Paratetrapedia</i> sp.1	1	3	1
26 <i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 1947	12	33	1.3
27 <i>Plebeia droryana</i> Friese, 1900	2	3	1.3
28 <i>Plebeia</i> sp.1	1	15	3
29 <i>Schwarziana quadripunctata</i> Lepeletier, 1836	7	20	1
30 <i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811	1	1	1
31 <i>Thygater analis</i> Lepeletier, 1841	2	2	1
32 <i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	11	28	1
33 <i>Xylocopa frontalis</i> Olivier, 1789	3	11	1
<b>Colletidae</b>			
34 <i>Chilicola (Oediscelis)</i> sp.1	2	6	1
<b>Halictidae</b>			
35 <i>Augochlora</i> sp.1	2	2	1

(Conclusão)

36	<i>Augochlora</i> sp.2	3	3	1
37	<i>Augochloropsis</i> sp.1	4	5	1
38	<i>Augochloropsis</i> sp.2	1	1	1
39	<i>Augochloropsis</i> sp.3	2	3	1
40	<i>Augochloropsis</i> sp.4	1	1	1
41	<i>Augochloropsis</i> sp.5	2	2	1
42	<i>Augochloropsis</i> sp.6	1	1	1
43	<i>Augochloropsis sparsilis</i> Vachal, 1903	2	2	1
44	<i>Caenohalictus</i> sp.1	2	3	1
45	<i>Dialictus</i> sp.1	7	9	1
46	<i>Dialictus</i> sp.2	3	6	1
47	<i>Halictini</i> sp.1	1	1	1
48	<i>Halictini</i> sp.2	1	2	1
49	<i>Pseudagapostemon</i> sp.1	1	1	1
50	<i>Pseudagapostemon</i> sp.2	1	1	1
<b>Megachilidae</b>				
51	<i>Megachile (Dactylomegachile)</i> sp.1	1	1	1
52	<i>Megachile (Dactylomegachile)</i> sp.2	3	3	1
53	<i>Megachile anthidioides</i> Radoszkowski, 1874	4	8	1
54	<i>Megachile (Pseudocentron) botucatuna</i> Schrottky, 1913	1	1	1
<b>Total</b>		<b>161</b>	<b>407</b>	

Legenda: Áreas: 1 - aberta; 2 - mata fechada e 3 – mata de altitude.

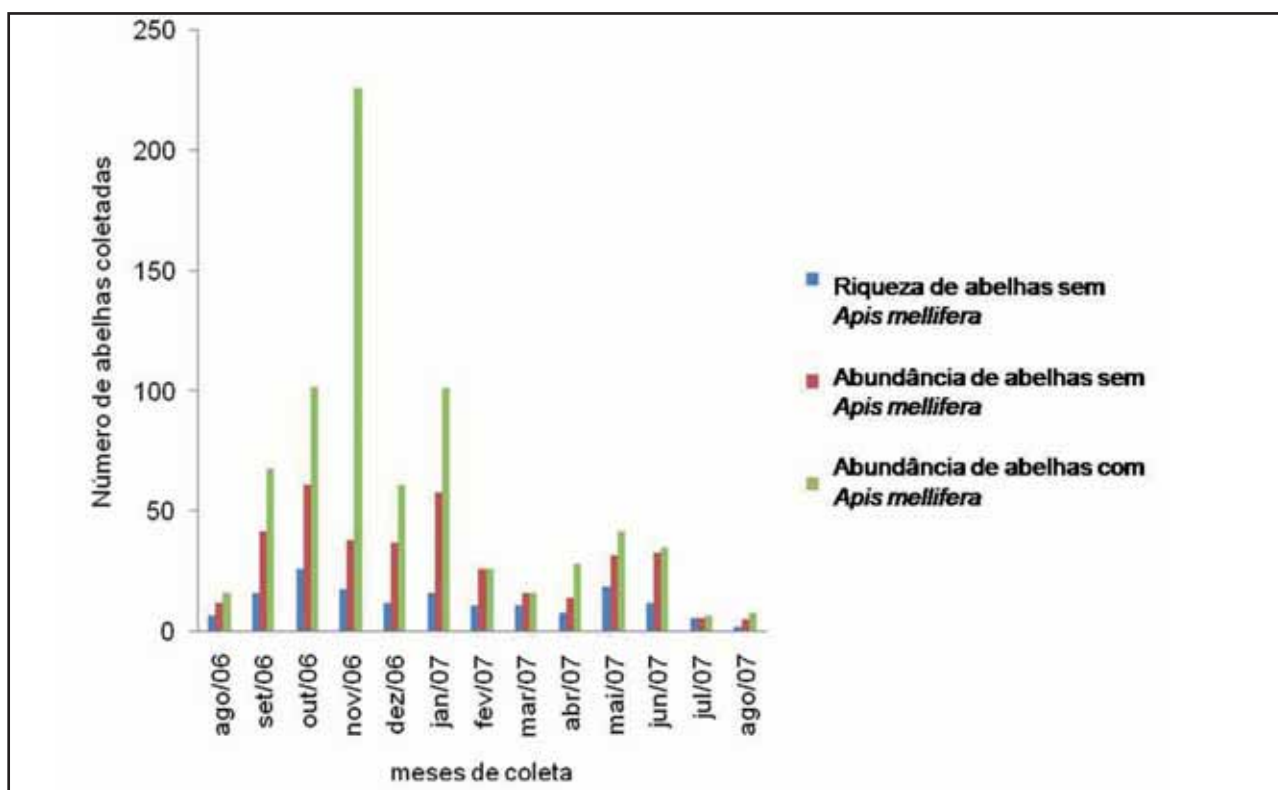


GRÁFICO 1 - Riqueza e abundância das abelhas coletas no Parque Estadual do Itacolomi durante os meses de agosto de 2006 a agosto de 2007, com e sem a espécie exótica *Apis mellifera*.



FIGURA 4 – Espécies de abelhas da família Apidae, encontradas no PEIT:  
A) Operária de *Melipona bicolor bicolor*;  
B) Macho de *Melipona quinquefasciata*;  
C) Operárias de *Geotrigona subterranea*;  
D) Operária de *Schwarziana quadripunctata*;  
E) Operária de *Paratrigona subnuda*;  
F) Operárias de *Trigona spinipes*.

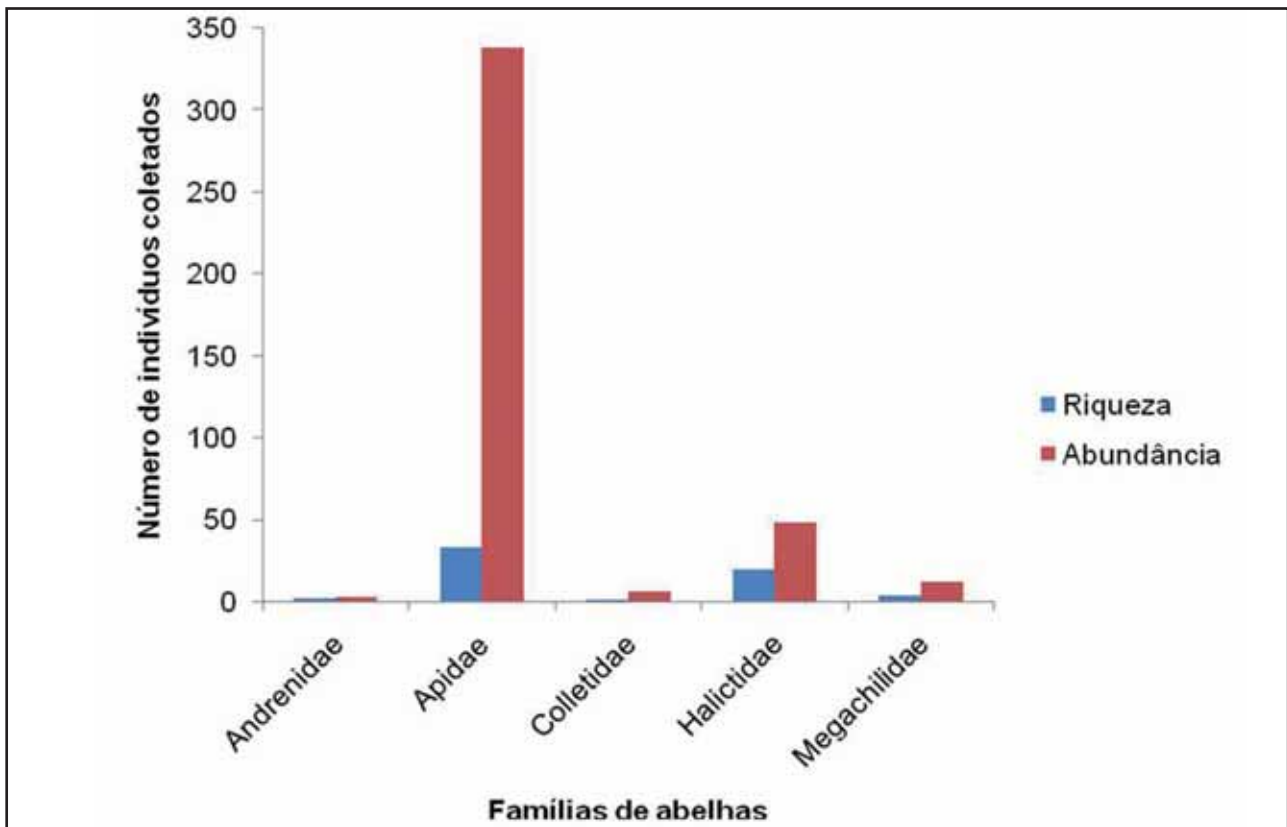


GRÁFICO 2 - Riqueza e abundância das famílias de abelhas coletadas no Parque Estadual do Itacolomi.

Houve significância para a sazonalidade das abelhas coletadas ( $Q=132,099$ ;  $p<0,05$ ). A família Apidae, que possui o maior número de indivíduos descritos (FIG. 4), foi a mais coletada, correspondendo a 84% do total (GRÁF. 2). *Bombus (Fervidobombus) atratus* com 66 indivíduos, foi a espécie mais abundante dentre as nativas. Uma ocorrência maior foi observada para *Apis mellifera*, com 372 indivíduos observados.

O baixo número de abelhas registrado no quadrante de mata fechada provavelmente deve-se ao elevado porte das árvores o que dificultava a metodologia de coleta. Durante o período de amostragem foram observadas abelhas que polinizavam o dossel, a maioria indivíduos de *Apis mellifera*. O sub-bosque era relativamente pobre, como pode ser

observado pelos poucos indivíduos (apenas quatro) coletados sobre as flores.

As plantas visitadas correspondem a 26 espécies, perfazendo um total de 12 famílias, sendo Asteraceae a mais visitada, com um total de 184 abelhas coletadas (TAB. 2). Dentre as espécies de plantas, *Cuphea* sp. foi a mais visitada para coleta de óleo, principalmente por abelhas do gênero *Centris* (FIG. 5). É sabido o potencial dessa espécie de planta na atração de abelhas. Elas oferecem tanto néctar quanto pólen e óleos florais, que podem ser utilizados por diversas espécies de abelhas, principalmente as espécies pertencentes ao gênero *Centris* (AGUIAR *et al.*, 2006; PIGOZZO *et al.*, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2008; PEMBERTON & LIU, 2008). Isso pode explicar o alto índice de coleta destas abelhas neste gênero de

FIGURA 5 – Aglomeração de machos de *Centris* sp., em uma folha seca.

TABELA 2

Espécies de plantas visitadas por abelhas no Parque Estadual do Itacolomi, Ouro preto/MG, de agosto de 2006 a agosto de 2007. O número de abelhas coletadas em cada planta é apresentado, bem como a espécie de abelha visitante (identificadas numericamente na tabela 1)

Família	Espécie	nº de abelhas	Espécies de abelhas visitantes
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	3	12, 45, 17
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC	3	26
	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC	27	2, 17, 26, 27, 29, 32, 36, 45
	<i>Bellis</i> sp.	2	26
	<i>Mikania cordifolia</i> L.f.	4	17, 18, 29
	<i>Senecio brasiliensis</i> Less.	21	9, 10, 11, 32, 36, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53
	Asteraceae sp.1	10	15, 17, 21, 26, 29
	Asteraceae sp.2	3	17, 32
	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	22	3, 5, 12, 14, 19, 20, 26, 29, 32, 33, 51, 52
	<i>Vernonia</i> sp.	89	3, 4, 5, 6, 10, 12, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 32, 33, 36, 37, 43
	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	1
Commeliaceae	<i>Tripogandra diuretica</i> Mart.	1	5
Iridaceae	<i>Crocasmia</i> sp.	13	32
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.	95	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 24, 25, 29, 31, 32, 34, 35, 39, 41, 46, 52, 54
Melastomataceae	<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	8	3, 5, 19, 42, 53
	<i>Microlicia</i> sp.	2	3, 4, 5
	Melastomataceae sp.1	1	26
	<i>Tibouchina</i> sp.	6	5, 19, 24, 32, 41
	<i>Trembleya</i> sp.	1	26
Polygalaceae	<i>Polygala lingustroides</i> A. St.-Hil.	3	3, 9, 26
Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp.	7	3, 17, 37, 38, 45, 53
	<i>Coccypselum eritrocephalum</i>	21	3, 4, 5, 18, 24, 27, 32, 35, 37, 39, 40, 46, 52, 53
Salicaceae	<i>Abatia americana</i> Gard.	20	9, 10, 18, 24, 26, 30, 44, 45
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.1	11	17, 18, 24, 26, 29, 34, 37, 43
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lind.	18	1, 3, 4, 5, 12, 13, 26, 32, 33
Teaceae	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	15	28
<b>Total</b>		407	

planta. Do total de 25 indivíduos de *Centris* sp. coletados, apenas um indivíduo não foi coletado em *Cuphea* sp.

Houve correlação positiva entre a riqueza de abelhas e a riqueza de plantas ( $r=0,692$ ;  $p=0,008$ ). A íntima ligação das abelhas com as plantas, baseada na obtenção de recursos por recompensas florais, permite que este padrão seja visualizado.

### Considerações finais

O trabalho realizado nos permite chegar às seguintes conclusões:

1.A riqueza de abelhas foi maior na área aberta, de sucessão inicial, provavelmente devido à heterogeneidade nesta área ser maior do que a das outras áreas estudadas, o que levou a uma maior riqueza nas espécies de abelhas.

2.As abelhas possuem atividade sazonal, ao longo do ano, seguindo a variação de recursos disponíveis.

3.De acordo com os resultados obtidos, a riqueza de abelhas se mostrou intrinsecamente relacionada com a riqueza de plantas, por essas serem importantes sítios de recursos alimentares e de nidificação.

4.Em relação ao transecto de mata, a metodologia de coleta deve ser ajustada a fim de se tentar obter dados melhores para uma comparação. Além disso, é necessário pelo menos mais um ano de coleta, a fim de se tentar uma padronização do trabalho, possibilitando uma maior comparação com outros.

### Referências

AGUIAR, C. M. L.; ZANELLA, F. C. V.; MARTINS, C. F. & CARVALHO, C. A. L. Plantas visitadas por *Centris* spp. (Hymenoptera: Apidae) na caatinga para obtenção de recursos florais. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 247-259, 2006.

ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 43, n. ¾, p. 191-223, 1999.

ANTONINI, Y. & MARTINS, R. P. The flowering-visiting bees at the ecological station of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 4, p. 565-575, 2003.

ARAÚJO, V. A.; ANTONINI, Y. & ARAÚJO, A. P. A. Diversity of bees and their floral resources at altitudinal areas in the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 30- 04, 2006.

CASTAÑEDA, C. **Caracterização geológica e geomórfica do Parque Estadual do Itacolomi**. Belo Horizonte: IEF/UFOP, 1993.

CURE, J. R.; FILHO, G. S. B.; OLIVEIRA, M. J. F. & SILVEIRA, F. A. Levantamento de abelhas silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais. I – Pastagens na região de Viçosa (Himenóptera, Apoidea). **Revista Ceres**, v. 40, n. 228, p. 131-161, 1993.

HEINRICH, B. **Bumblebee economics**. Cambridge:Harvard University Press, 1979. 245p.

HEITHAUS, E. R. The role of plant-pollinator interactions in determining community structure. **Annals of Missouri Botanical Garden**. Gard, v. 61, p. 675-691, 1974.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF. **Parque Estadual do Itacolomi**. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/193?task=view>>. Acesso em: 31de julho 2009.

LORENZON, M. C. A.; MATRANGOLO, C. A. R. & SCHOEREDER, J. H. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí. **Neotropical. Entomology**, v. 32, n. 1, p. 27-36, 2003.



- 
- MICHENER, C. D. **The bees of the world**. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins Univ. Press, 2000. 913p.
- MORATO, E. F. & CAMPOS L. A. O. Partição de recursos florais de espécie de *Sida Linnaeus* e *Malvastrum coromandelianum* (Linnaeus) Garcke (Malvaceae) entre *Cephalurgus anomalus* Moure & Oliveira (Hymenoptera, Andrenidae, Parnuginae) e *Melissoptila cnecomala* (Moure) (Hymenoptera, Apidae, Eucerini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 705-727, 2000.
- MORGADO, L. N.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. & SANTANA, M. P. Fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) nas flores de girassol *Helianthus annuus* L., em Lavras – MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 26, p. 1167-1177, 2002.
- MORI, S. A. & J. L. PIPOLY. Observation on the big bang flowering of *Miconia munitiflora* (Melastomataceae). **Brittonia**, v. 36, p. 330- 341, 1984.
- PEMBERTON, R. W. & LIU, H. Naturalization of oil collecting bee *Centris nitida* (Hymenoptera, Apidae, Centridini), a potential pollinator of selected native, ornamental, and invasive plants in Florida. **Florida Entomologist**, v. 91, n. 1, p. 101-109, 2008.
- PIGOZZO, C. M.; VIANA, B. F. & SILVA, F. O. A interação entre *Cuphea brachiata* Koehne (Lythraceae) e seus visitantes florais nas dunas litorâneas de Abaeté, Salvador, Bahia. **Lundiana**, v. 7, n. 1, 2006.
- RIBEIRO, E. K. M. D.; RÊGO, M. M. C. & MACHADO, I. C. S. Cargas polínicas de abelhas polinizadoras de *Byrsonima chrysophylla* Kunth. (Malpighiaceae): fidelidade e fontes alternativas de recursos florais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 165-171, 2008.
- RICKLEFTS, R. E. & D. SCHLUTER. **Species diversity in ecological communities**. Chicago: The University of Chicago, 643 p., 1993.
- ROUBIK, D.W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge University Press, 1989. 513 p., (Cambridge Tropical Biology Series).
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. Wild bee biocoenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary report. **Journal of the Faculty of Science**, Hokkaido University, v. 16, n. 2, p. 253-291, 1967. (Series Zoology,6).
- SCHLINDWEIN, C. A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4. *Anais...* Ribeirão Preto, S.P. p. 131-141, 2000.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**, New Jersey: Prentice Hall, 1984. 718 p.

---

# Comunidades de besouros de serapilheira e a sucessão natural em uma floresta estacional semidecídua

Sabrina Almeida<sup>1</sup>, Júlio N.C.Louzada<sup>2</sup>, Sérgio P. Ribeiro<sup>3</sup>

## Resumo

Nosso estudo investigou as respostas das comunidades de besouros de serapilheira ao processo de sucessão florestal e variação temporal. O estudo foi conduzido na Estação Ecológica Tripuí, de julho (2001) a janeiro (2002). Avaliamos riqueza, abundância, composição de espécies e flutuação populacional dos grupos mais representativos no estudo. Foram coletados 3513 indivíduos de 176 morfoespécies. Houve diferença de riqueza, abundância e composição em relação ao estágio sucessional e época da coleta: floresta avançada nos meses de maior precipitação apresentou riqueza e abundância maiores, além de composição diferenciada. A flutuação populacional nos grupos representativos pode ser explicada pela precipitação. Concluímos que sucessão e precipitação afetam a comunidade de besouros e é necessário conhecimento biológico do grupo estudado para coleta de dados confiáveis.

Palavras chave: fauna de serapilheira, sucessão florestal, variação temporal, precipitação, Tripuí.

## Abstract

Our study investigated the response of litter-dwelling beetle communities to forest successional stage and to temporal variation. The study was conducted in Estação Ecológica Tripuí, from July (2001) to January (2002). Here we evaluate richness, abundance, species composition and population fluctuation. We collected 3513 individuals of 176 morphospecies. We detected differences of richness, abundance and composition. Forests in the advanced stages of succession during the months with the highest rainfall, have higher richness and abundance. These forest also have own composition. Population fluctuation can be explained by rainfall. We conclude that both forest succession and rainfall influence the beetle community. Biological knowledge of the group under study is necessary for confidence in data collection.

Keywords: litter fauna, forest succession, temporal variation, rainfall, Tripuí.

---

<sup>1</sup> Laboratório de Orthopterologia- PPG- Entomologia- Universidade Federal de Viçosa - Viçosa – Minas Gerais. 36571-000. (sabinaspa@yahoo.com.br). Mestre em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras e doutoranda em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia – Setor de Ecologia e Conservação – Universidade Federal de Lavras – Lavras – Minas Gerais. 37200-000. Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor Adjunto da Universidade Federal de Lavras.

<sup>3</sup> Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente - Laboratório de Ecologia Evolutiva de Insetos de Dossel e Sucessão Natural/DEBIO/ICEB/Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto – Minas Gerais 35400-000. Doutor em Ecologia pelo Imperial College, U.K. Professor Associado da Universidade Federal de Ouro Preto.

---

## Introdução

A fauna de macroinvertebrados do solo é responsável pela ciclagem de nutrientes através da ingestão e fragmentação da serapilheira florestal e da interação com microorganismos que decompõem os detritos dessa serapilheira, levando à manutenção da qualidade do solo e ao crescimento das plantas (DIDHAM, 1998; HÖFER *et al.*, 2001, LOUZADA, 2009). Esses organismos detritívoros ajudam na fragmentação mecânica do material lenhoso morto, tornando-o acessível para os microorganismos que irão continuar o processo de decomposição e ciclagem dessa importante fonte de energia nas florestas: a serapilheira (LOUZADA, 2009). Além disso, os macroinvertebrados do solo são importantes fontes de alimento para outros organismos, e dentre eles, os insetos são os que mais se destacam (NIWA *et al.*, 2001), principalmente, os besouros e moscas (KEY, 1993).

Os besouros (Ordem Coleoptera) são uns dos grupos de insetos mais diversificados em florestas, representado por 20% do número total da diversidade de artrópodes (CARLTON & ROBISON, 1998). Em relação ao hábito alimentar, as comunidades de besouros de serapilheira são compostas de espécies detritívoras e saprófagas, e de seus respectivos predadores (CARLTON & ROBISON, 1998; DIDHAM *et al.*, 1998; MARINONI & GANHO, 2003).

Intervenções humanas, como o desmatamento e a fragmentação florestal

podem afetar estas cadeias tróficas dependendo da fragilidade da relação entre as espécies, um aspecto geralmente desconhecido da maioria das comunidades ecológicas tropicais. Com a crescente fragmentação de habitats, tanto a riqueza quanto à abundância desses besouros é afetada de forma significativa. Segundo Didham *et al.*, (1998) a maioria das espécies de besouros da serapilheira florestal é afetada pela fragmentação e algumas espécies podem até desaparecer.

Os mesmos processos antrópicos que levam a fragmentação das florestas acarretam também perdas na diversidade biológica e prejuízos das funções ecológicas, como mudanças na dinâmica de fluxo energético e de matéria de uma floresta. Além disto, o risco de impactos como fogo e corte dentro das matas remanescentes também aumenta (AMADOR & VIANA, 2000).

A sucessão secundária é o processo que ocorre em áreas previamente ocupadas por uma comunidade vegetal após um impacto natural ou antrópico, como o corte e o fogo, e pode ser interpretada como um mecanismo de auto-renovação das florestas tropicais por meio do crescimento de novos indivíduos, que em estágios iniciais apresentam história de vida tipicamente pioneira (KAGEYAMA & CASTRO, 1989). As florestas em sucessão secundária podem abrigar uma fauna própria, tanto de vertebrados, quanto de invertebrados, devido a características intrínsecas da vegetação. (BARLOW *et al.*, 2007).

---

Da mesma forma, a sazonalidade climática é um fator determinante para as comunidades de insetos (WOLDA, 1978; CARLTON & ROBISON, 1998; PINHEIRO *et al.*, 2002). A influência da sazonalidade na abundância de insetos tropicais resulta da variação na disponibilidade de recursos alimentares muito mais que da variação de aspectos climáticos propriamente ditos (WOLDA, 1978).

Assim, o objetivo geral deste trabalho foi estudar a resposta da comunidade de besouros que habita a serapilheira florestal em diferentes estágios de sucessão natural e a variação sazonal na região montanhosa de Minas Gerais. Nosso estudo focou parâmetros como a riqueza, composição e abundância, tanto geral quanto de grupos mais representativos.

Para esse estudo, as seguintes predições de hipóteses foram testadas: 1) a comunidade de besouros da serapilheira responde ao grau de regeneração do habitat, com maior riqueza e abundância de besouros ocorrendo nas matas em estágios de sucessão avançada; 2) a riqueza e abundância de espécies de coleópteros variam de acordo com a época de coleta; (3) cada estágio de sucessão florestal apresenta uma composição de espécies característica.

## Material e métodos

### Área de Estudo

O estudo foi feito na Estação Ecológica do Tripuí (EET), situada na cidade de Ouro

Preto-MG, 43°34'33" W, 20°23'45" S (PEDRALLI *et al.*, 2000). A EET possui uma área de 337 ha e a altitude varia de 1180m e 1300m. O clima é subtropical moderado úmido, com inverno seco e verão quente e chuvoso, com médias anuais de 1450 mm e 1800 mm e temperaturas médias oscilando entre 14o C e 19 °C (PEDRALLI *et al.*, 2000, WERNECK *et al.*, 2001). A EET foi criada em 1978, com função de preservar o onicóforo *Peripatus acacoi* e essa foi a primeira unidade de conservação feita para a preservação de um animal invertebrado no Brasil (FREIRE, 2006).

A região de Ouro Preto situa-se na formação da Floresta Estacional Semidecídua Submontana, entre os “Domínios da Mata Atlântica e do Cerrado” (PEDRALLI *et al.*, 1997, 2000). Apresenta como principais tipos fisionômicos, as florestas mesófilas, campo limpo e campo sujo de cerrado, brejos, além do “candeial”, a formação pioneira de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) McLeish), família Asteraceae, que normalmente se estabelece nessas regiões após a perturbação da floresta mesófila (PEDRALLI *et al.*, 2000).

Os locais escolhidos para o estudo foram selecionados com base no estágio de sucessão florestal, segundo os trabalhos de Pedralli *et al.*, (2000) e Werneck *et al.*, (2001). Assim, foram escolhidas duas áreas de sucessão inicial (Trevo e Pomar), com predominância da espécie pioneira candeia; duas áreas de sucessão intermediária (Fortes e Apiário) e

duas áreas em estágio avançado de mais de 30 anos sem relatos de sucessão (Macacos e Repolheiro), com perturbação antrópica (FIG.1 e FIG. 2).

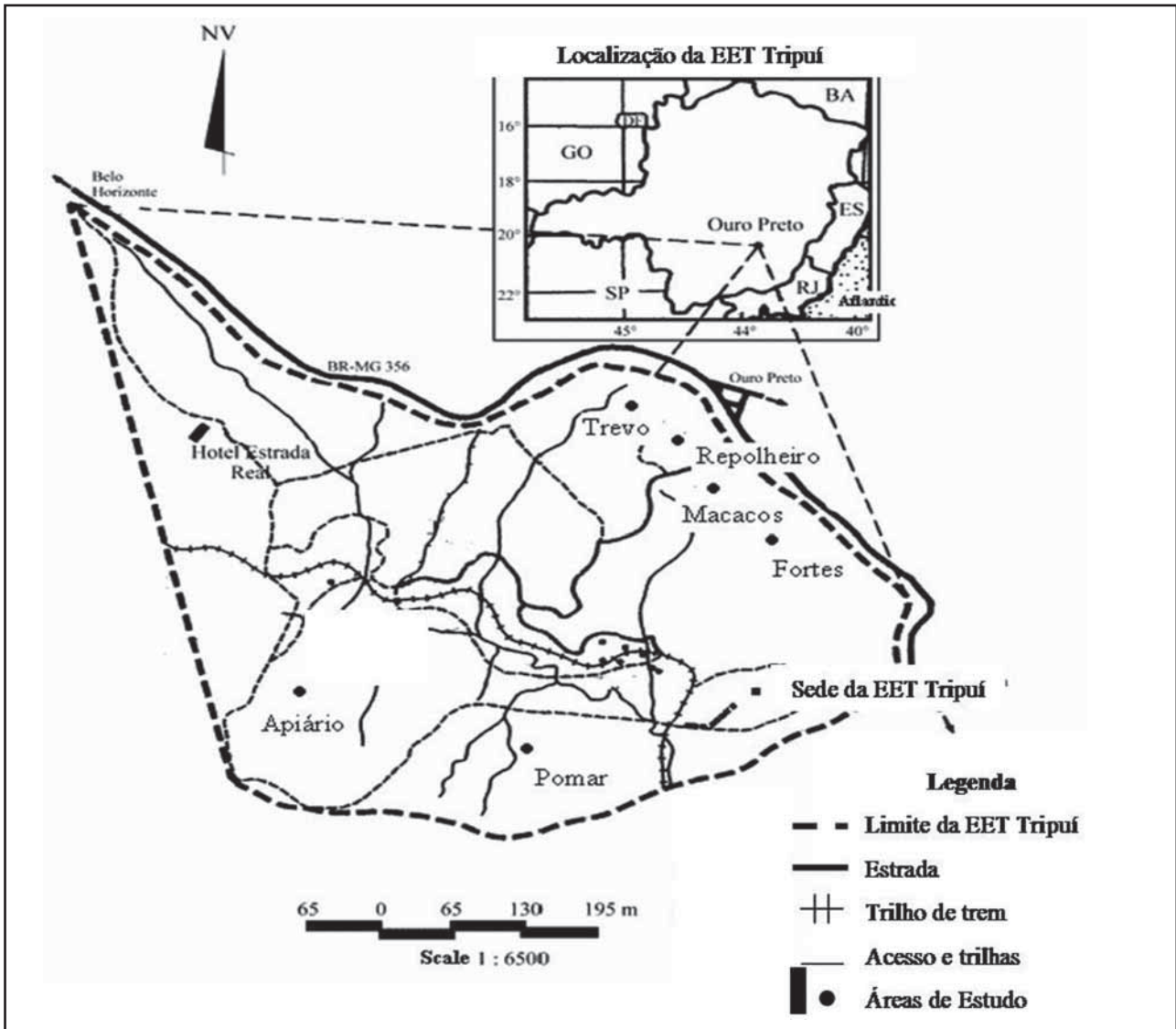


FIGURA 1 - Mapa da Estação Ecológica do Tripuí, situada no município de Ouro Preto- MG, com os locais de estudo evidenciados. FONTE: Pedralli e colaboradores (2000). Modificado.



Foto: Sabrina Almeida

FIGURA 2 – Vista de candeial em encosta da Estação Ecológica do Tripuí.

## Método Amostral

As coletas foram realizadas de julho de 2001 a janeiro de 2002, com armadilhas de alçapão (pitfall) deixadas no campo pelo período de sete dias, mensalmente. As armadilhas consistiam em potes plásticos de 8 cm de altura x 7,5 cm de diâmetro, contendo solução de álcool 70% com 5% de glicerina, para diminuir sua evaporação.

Em cada um dos seis locais (dois em estágio inicial, dois em estágio intermediário e dois em estágio avançado de sucessão) foram feitos transectos de 50 m com armadilhas dispostas a cada 5 m, totalizando 10 armadilhas por local amostrado. A cada mês era recolhido um total de 60 armadilhas na EET, contabilizando ao final do estudo 420 armadilhas coletadas.

Dados sobre a sazonalidade, que tomamos como a precipitação média em milímetros (mm), que ocorreram na região num período de quase 40 anos (1961- 1990) foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2009) para que fossem relacionados com o período de coleta.

### Tratamento taxonômico

A identificação dos besouros foi realizada até o nível família para todos os indivíduos. Alguns indivíduos foram identificados em subfamília, gênero e espécie com a ajuda de especialistas (FIG. 3). Cerca de cinco indivíduos de cada morfoespécie de besouro foram montados e os demais conservados em meio líquido e depositados na coleção temática do Laboratório de Ecologia Evolutiva de Insetos de Dossel e Sucessão Natural do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto.



Foto: J. Louzada

FIGURA 3 - Besouro escarabeíneo (Scarabaeidae: Scarabaeinae) do gênero *Dichotomius* sp

### Análise estatística

Para avaliar se as comunidades de besouros são influenciadas pelo grau de sucessão da floresta e se a época em que a coleta foi realizada contribuiu com mudanças na riqueza e na abundância de indivíduos utilizamos modelos lineares generalizados com distribuição de erros quasipoisson. Essas análises foram feitas com o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

Para verificar se a composição de espécies de besouros é diferente em estágios de sucessão florestal distintos e época da coleta, utilizamos uma técnica de Análise Multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), associada a uma Análise de Similaridade (ANOSIM). A NMDS é calculada a partir de uma matriz de similaridade (Bray-Curtis) de presença-ausência das espécies em cada amostra. Nessa análise, o índice de dissimilaridade é calculado a partir de cada par de amostras para se mapear a inter-relação destas em um plano de duas dimensões (CLARKE, 1993). Nós escolhemos o índice de similaridade de Bray-Curtis por ser amplamente utilizado e reconhecidamente efetivo em medidas de presença/ausência (MAGURRAN, 2003). Para que se entenda melhor os mapas de interrelações em duas dimensões, um valor de “stress” é gerado. O valor de *stress* é útil por permitir verificar a “qualidade” da configuração espacial encontrada pela NMDS. Geralmente, um valor de *stress*

---

menor que 0.2 indica uma configuração satisfatória; porém, para realmente testar se a configuração encontrada é significativa, devemos testar par de amostras com uma análise de similaridade (ANOSIM, similar a ANOVA).

A ANOSIM compara a variação das similaridades entre amostras dentro dos grupos com a variação de similaridade entre os grupos. Os valores de similaridade também são calculados utilizando o método de Bray-Curtis e sua significância foi testada com 10000 aleatorizações.

Caso exista uma comunidade típica para cada estágio sucessional ou para cada mês de coleta, o NMDS mostrará um agrupamento distinto para cada variável com um valor de stress menor que 0.2. A ANOSIM produz um valor de R que varia de -1 a 1, onde zero significa que não existe diferença entre as áreas e 1/-1 significa que todas as amostras dentro de uma área são mais parecidas entre si do que com as amostras de um outro grupo (CLARKE; GREEN, 1988). Uma vez que seja detectada diferença na composição, as espécies responsáveis por essas diferenças podem ser identificadas utilizando a porcentagem de similaridade-SIMPER (CLARKE, 1993). Todas as análises de composição foram feitas pelo programa PAST (HARMER *et al.*, 2001).

## Resultados

Foram coletados ao todo 3513 indivíduos, divididos em 176 morfoespécies

pertencentes a 29 famílias. Em termos de riqueza de espécies, a família Staphylinidae é a mais rica, com 29 morfoespécies (16%). As outras famílias com riqueza elevada são Curculionidae, com 24 morfoespécies (14%), Scarabaeidae com 17 morfoespécies (10%) e Nitidulidae com 13 espécies (7%), representando quase metade de todas as espécies encontradas. As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram Staphylinidae (26%), Leiodidae (21%), Nitidulidae (13%), Scarabaeidae (12%) e Latridiidae (7%).

As cinco morfoespécies mais abundantes foram Cholevinae sp.2, família Leiodidae (17% do total de indivíduos), Staphylinidae sp.1, família Staphylinidae (15%), *Dichotomius* sp., família Scarabaeidae (10%), Nitidulidae sp.6, família Nitidulidae (9%) e *Lathridius* sp.1, família Latridiidae (7%).

Pudemos constatar que a riqueza de espécies é afetada tanto pelo estágio de sucessão da floresta ( $F_{1,3} = 59.70$ ,  $p < 0.01$ ), quanto pelo mês em que a coleta foi realizada, remetendo assim à precipitação que ocorreu no período ( $F_{1,7} = 18.90$ ,  $p < 0.01$ ). Além disso, a interação estatística desses dois fatores também foi significativa ( $F_{1,12} = 5.08$ ,  $p < 0.01$ ), isso significa que a riqueza se comporta de uma maneira diferente em determinados meses quando existem diferenças marcantes na precipitação.

As florestas em estágio avançado de sucessão possuem mais grupos taxonômicos distintos que as outras florestas no período de setembro a novembro. Ocorre

uma gradação do número de espécies entre as florestas, as que estão em estágio inicial de sucessão possuem um número menor de

espécies e as florestas intermediárias possuem um número intermediário de espécies (GRAF. 1).

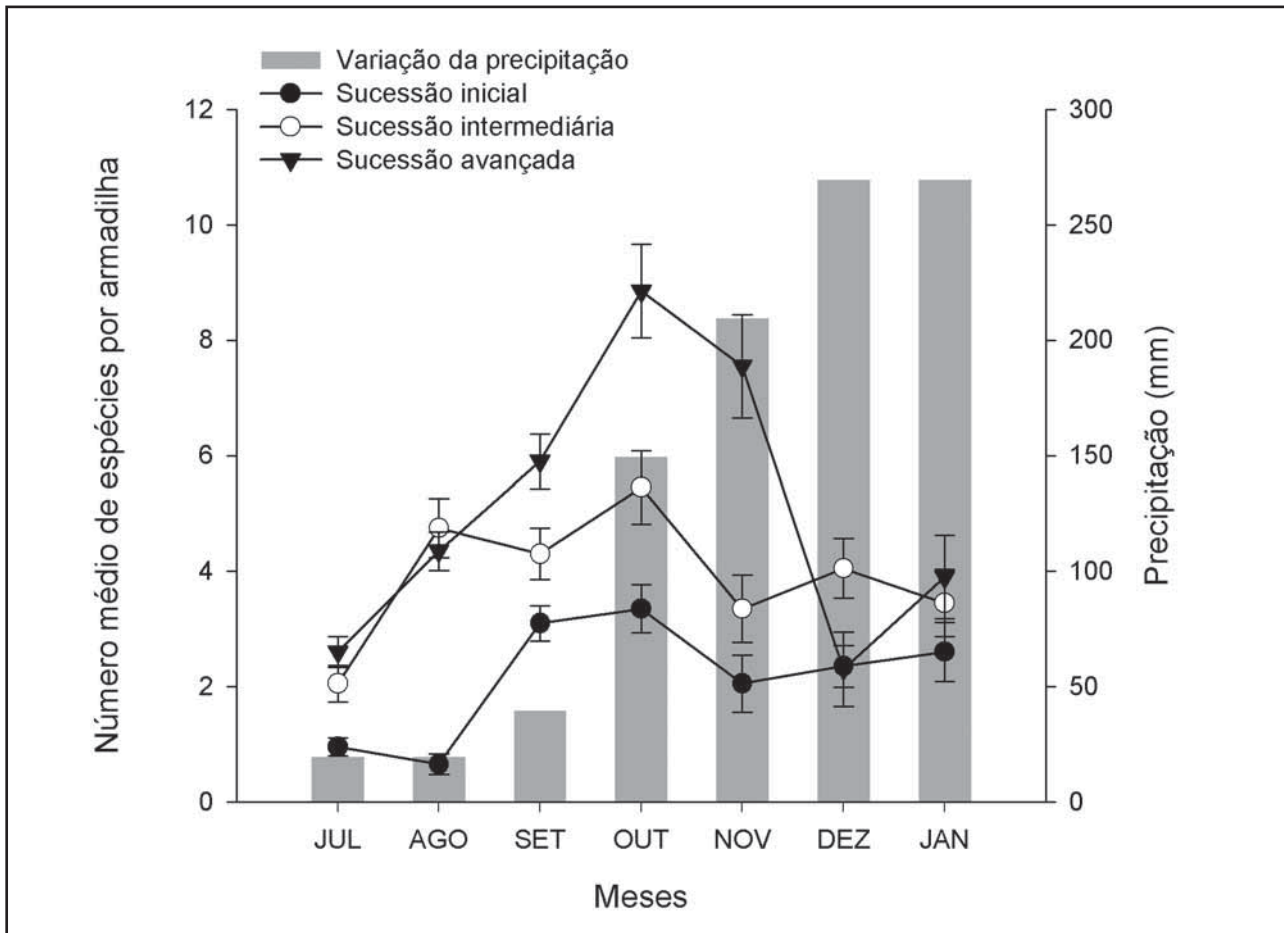


GRÁFICO 1 - Número médio de espécies durante o período de coleta nas florestas em estágio de sucessão diferente da E.E.Tripuí. Barras de cada ponto indicam erro padrão.

As análises de abundância indicam que tanto o estágio de sucessão da florestal ( $F_{1,3}=69.39$ ,  $p<0.01$ ) quanto o mês da coleta ( $F_{1,7}=25.41$ ,  $p<0.01$ ) são fatores que influenciam o número de indivíduos, assim como a interação estatística entre esses fatores explica essa variação no número de indivíduos ( $F_{1,12}=2.64$ ,  $p<0.01$ )

A abundância de indivíduos também é maior nas florestas em estágio avançado de sucessão, seguido das florestas

intermediárias e das florestas em estágios iniciais de sucessão. O pico populacional das espécies nas florestas avançadas e intermediárias ocorre em outubro e das florestas iniciais em setembro (GRÁF. 2).

Tanto para riqueza quanto para a abundância, a época em que a coleta ocorreu influenciou nas comunidades, remetendo-nos aos dados de precipitação. Assim, podemos verificar que a quantidade de precipitação também é um fator



importante que regula as comunidades de besouros de solo e serapilheira, assim como o estágio sucessional das florestas.

Os meses de coleta, ou ainda a precipitação que ocorreu no período da coleta, também influenciou na composição das espécies que compõem as

comunidades de besouros nas florestas estudadas. Pela análise de NMDS (GRÁF. 3) percebemos que os meses de julho e agosto, onde ocorre menor precipitação, possuem uma composição de espécies mais parecidas entre si do que quando comparamos com os demais meses.

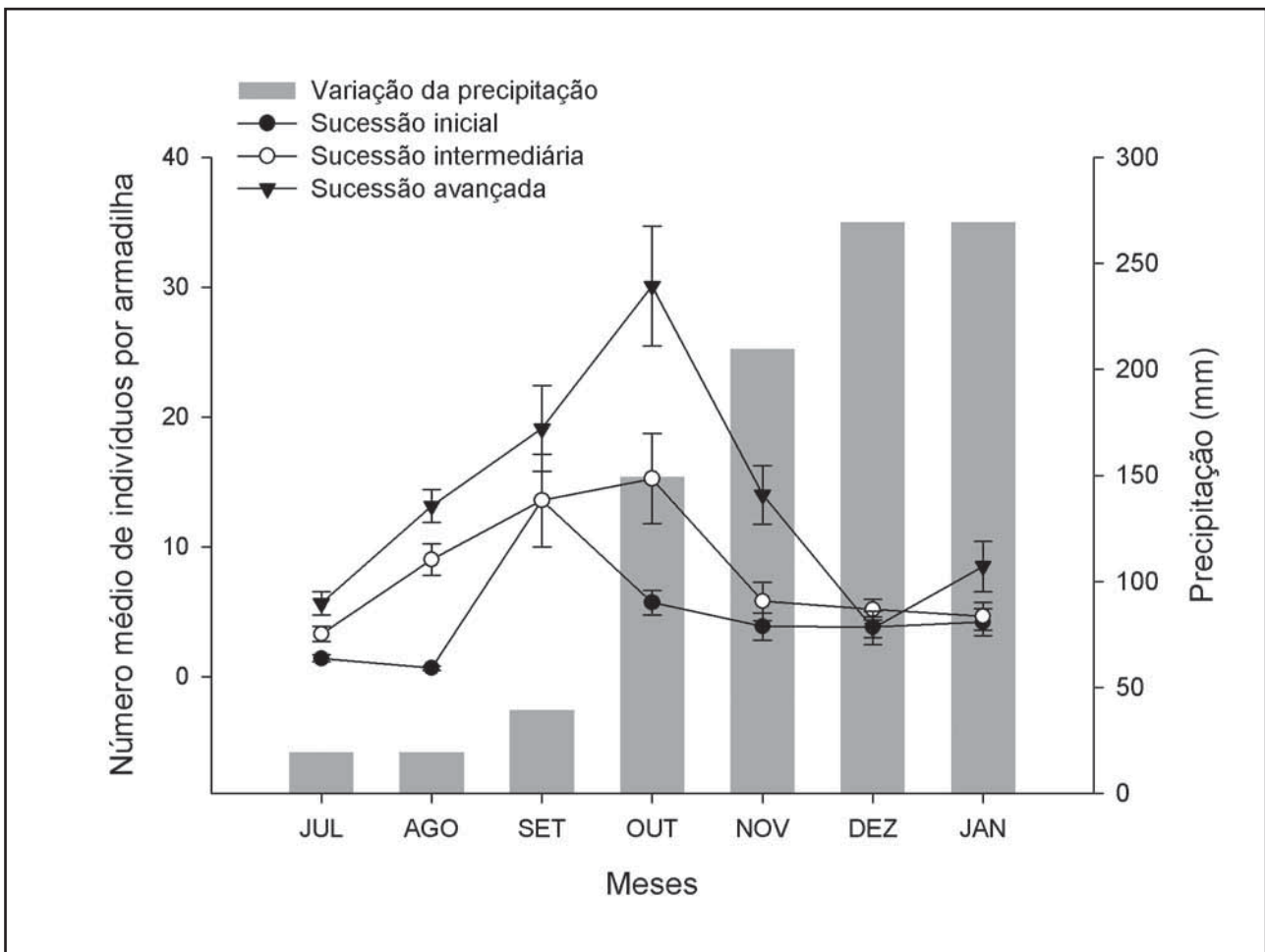


GRÁFICO 2 - Número médio de indivíduos durante o período de coleta nas florestas em estágio de sucessão diferente da E.E. Tripuí. Barras de cada ponto indicam erro padrão.

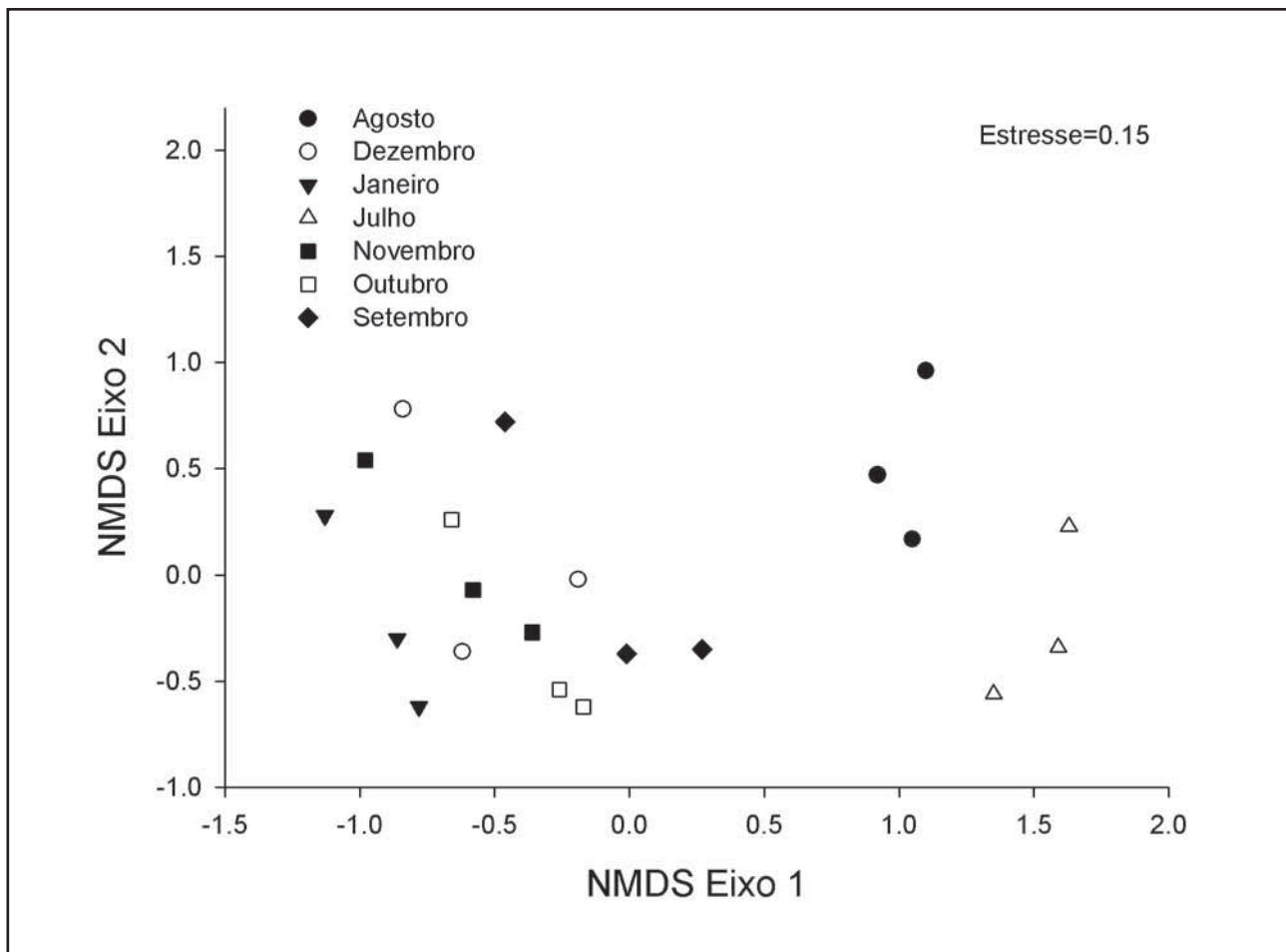


GRÁFICO 3 - Análise Multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), utilizando índice de dissimilaridade Bray-Curtis para os meses de coleta realizadas na E.E. Tripuí.

A análise de ANOSIM evidenciou a diferença entre os meses de coleta ( $R=0.456$ ,  $p<0.001$ ). Os meses com precipitação maior possuem uma composição de espécies diferente dos meses com menor precipitação: julho e agosto (TAB. 1).

Na análise de NMDS para as florestas em estágios sucessionais diferentes (GRÁF. 4), podemos observar que a composição de espécies em florestas com estágio de sucessão inicial se distingue das demais florestas. A análise de ANOSIM indica que existe uma diferença significativa na composição de espécies

( $p=0.03$ ,  $R=0.132$ ) e essa diferença é significativa entre as florestas em estágio avançado e florestas em estágio inicial. (TAB. 2).

Uma vez que detectamos essa diferença na composição de espécies tanto entre os meses de coleta quanto entre os estágios sucessionais das florestas, com o teste do SIMPER é possível identificar quais espécies são as responsáveis por essa diferenciação. As espécies que contribuíram com 80% da diferenciação entre os meses e entre os estágios sucessionais foram às mesmas, e elas estão listadas na tabela 3.

TABELA 1  
 Comparações do ANOSIM e valores de R para a composição de espécies entre os meses em que ocorreram as coletas na EET (\* p<0.05)

Mês	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Julho	0	0.22	0.92*	1*	1	1*	1*
Agosto	0.22	0	0.18	0.40*	0,40*	0,25	0,44
Setembro	0,92*	0,18	0	0.03	0.22	0.22	0.40
Outubro	1*	0.40*	0.03	0	0.22	0.51	0.66
Novembro	1	0.40*	0.22	0.22	0	0.03	0.40
Dezembro	1*	0.25	0.22	0.51	0.03	0	0.07
Janeiro	1*	0.44	0.40	0.66	0.40	0.07	0

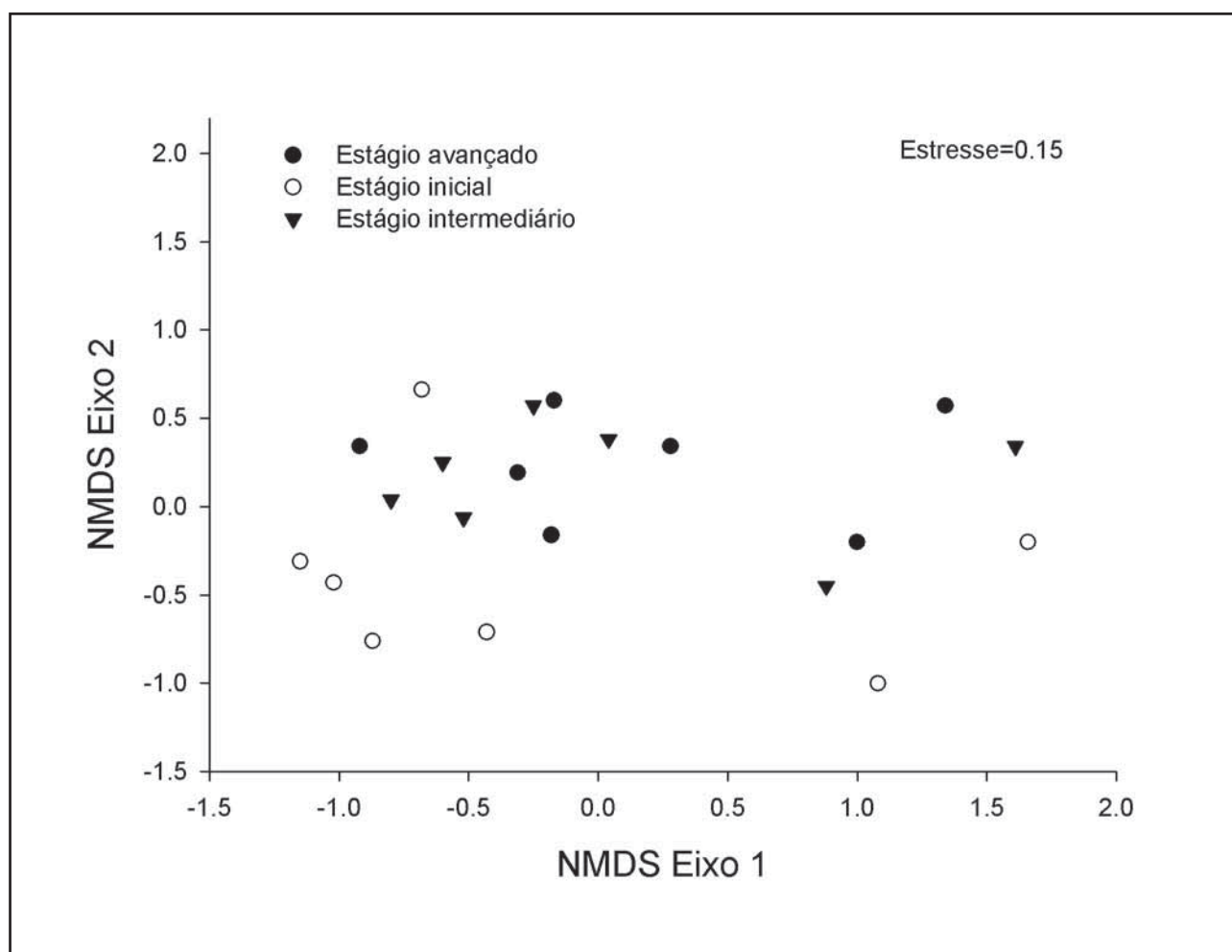


GRÁFICO 4 - Análise Multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), utilizando índice de dissimilaridade Bray-Curtis para as florestas nos três estágios sucessionais estudados na E.E.Tripuí.

TABELA 2  
 Comparações do ANOSIM e valores de R para a composição de espécies entre as os meses em que ocorreram as coletas na EET (\* p<0.05)

Estágio de sucessão	Avançado	Inicial	Intermediário
Avançado	0	0.300*	0.078
Inicial	0.300*	0	0.143
Intermediário	0.078	0.143	0

Através dos gráficos de flutuação populacional das espécies que contribuíram, individualmente, com mais de 2% nas diferenças, tanto para a distinção da composição entre os meses quanto para o estágio sucessional (GRÁF. 5), podemos perceber que cada espécie tem seu próprio

de pico populacional, ainda que a maioria possua maior número de indivíduos na floresta em estágio avançado de sucessão. Essa flutuação populacional está altamente relacionada à guilda trófica dos besouros, uma vez que a sua presença em determinada área está intimamente ligada com a disponibilidade de recurso alimentar.

TABELA 3

Contribuição das espécies em 80% para a média de dissimilaridade entre as florestas em estágios sucessionais diferentes e nos meses de coleta na EET, utilizando a análise de SIMPER.

A guilda trófica dos besouros segue a classificação de Hammond (1990).

Para Scarabaeidae classificação de Vaz-de-Melo (2007)

Morfoespécie	Família	%Contribuição dissimilaridade	%Contribuição dissimilaridade	Guilda trófica
<i>Cholevinae</i> sp.2	Leiodidae	11.21	10.64	F,S
<i>Staphylinidae</i> sp.1	Staphylinidae	7.46	8.28	F,P,S
<i>Lathridius</i> sp.1	Latrididae	7.44	7.45	F
<i>Dicholornius</i> sp.1	scarabaeidae	7.13	6.62	S,CN
<i>Nitidulidae</i> sp.6	Nitidulidae	5.19	5.13	F,S,H,P
<i>Bactridium</i> sp.2	Monotorridae	4.00	3.73	S,F
<i>Staphylinidae</i> sp.34	Staphylinidae	2.47	2.42	F,P,S
<i>Cryptophagidae</i> sp.1	oyptophagidae	2.00	1.73	F
<i>Leiodidae</i> sp.1	Leodidae	1.98	2.34	F,S
<i>Ipinae</i> sp.1	Scolytidae	1.87	1.80	X
<i>Staphylinidae</i> sp.13	Staphylinidae	1.51	1.80	F,P,S
<i>Colopterus</i> sp.1	Nitidulidae	1.31	1.29	F,S,H,P
<i>Staphylinidae</i> sp.47	Staphylinidae	0.91	1.11	F,P,S
<i>Staphylinidae</i> sp.47	Staphylinidae	0.91	1.11	F,P,S
<i>Staphylinidae</i> sp.11	Staphylinidae	0.87	0.99	F,P,S
<i>Coilode s</i> sp. 1	Hybosonidae	0.81	0.69	S
<i>Staphylinidae</i> sp. 12	Staphylinidae	0.74	0.62	F,P,S
<i>Corylophidae</i> sp.1	Corylophidae	0.68	0.67	F
<i>Carabidae</i> sp.6	Carabidae	0.60	0.66	P

LEgenda: Guilda trófica: F=Fungívoro, S=Saprófago, P=Predador, CN=Copro-necrófago, H=Herbívoro, X=Xilófago

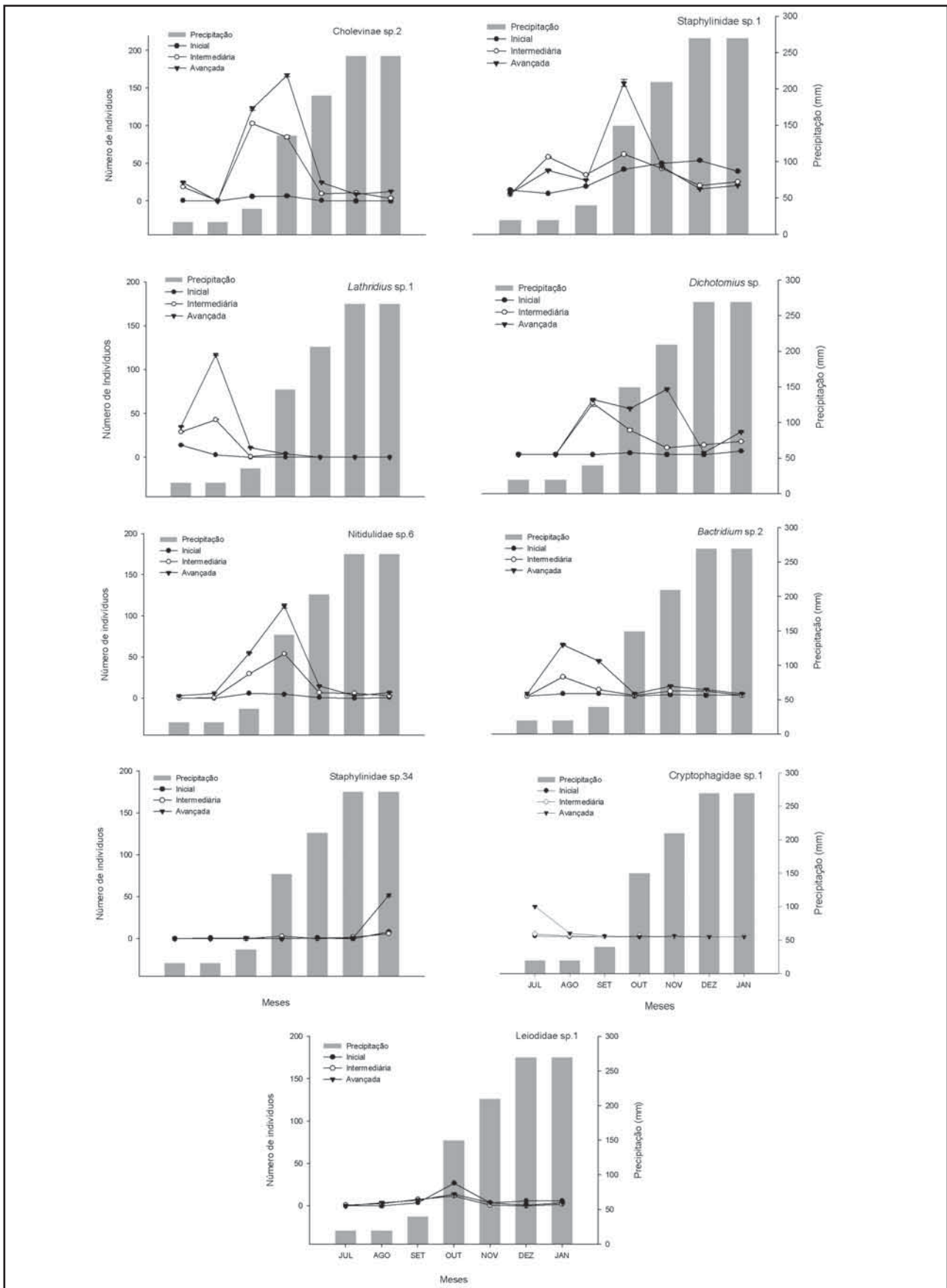


GRÁFICO 5 - Flutuação populacional das espécies que contribuíram com mais de 2% (individualmente), na análise de Porcentagem de Similaridade (SIMPER), para a diferenciação da composição de espécies nas florestas em diferentes estágios sucessionais e nos meses de coleta na Estação Ecológica do Tripuí.

---

## Discussão

Com a crescente demanda por recuperação ambiental das áreas remanescentes de Mata Atlântica e de ferramentas para o monitoramento da eficácia de ações conservacionistas, o uso de organismos bioindicadores se destaca como uma alternativa viável e ecologicamente referendada. Nosso trabalho enfatiza a necessidade de amostragens temporais e a viabilidade do uso de coleópteros, mesmo que em escala taxonômica não muito profunda, para a avaliação do grau de recuperação de áreas de Mata Atlântica.

A fauna de besouros encontrada na E.E. Tripuí é semelhante à fauna de outros estudos com besouros de serapilheira em florestas tropicais (CHUNG *et al.*, 2000; MARINONI & GANHO, 2003; GORMLEY *et al.*, 2007). De fato, nas regiões tropicais, a decomposição é muito mais determinada pela macrofauna do solo do que pelos reguladores climáticos, e em áreas onde a fauna de serapilheira é excluída, a taxa de decomposição é menor, o que acarreta em problemas para a dinâmica energética florestal (GONZÁLEZ & SEASTEDT, 2001).

Normalmente, em áreas mais heterogêneas e com menor nível de distúrbio, como no caso das florestas em estágio avançado de sucessão, espera-se uma maior disponibilidade de recursos alimentares e de abrigo para os besouros (DIDHAM *et al.*, 1998; CHUNG *et al.*, 2000; ALMEIDA & LOUZADA, 2009). Observa-se

uma relação direta entre o grau de cobertura vegetal e a diversidade de folhas na serapilheira, quantidade de exposição solar, umidade, condições para crescimento de fungos, e conseqüentemente maior quantidade de alimentos tanto para besouros detritívoros quanto para os predadores (HAMBLER & SPEIGHT, 1995).

Ainda que os candeiais característicos dos estágios iniciais de sucessão apresentem um dossel, estes possuem baixa heterogeneidade ambiental (PEDRALLI *et al.*, 2000). Além disso, a candeia tem um grande valor econômico por possuir alfa-bisabolol, um óleo essencial utilizado para vários fins comerciais e medicinais (SCOLFORO *et al.*, 2005). Esse óleo, que se concentra nas folhas, é utilizado pela indústria farmacêutica como antibacteriano e antimicótico (SOUSA *et al.*, 2008) o que pode indicar que a serapilheira produzida nos candeiais tenha menor diversidade de fungos, alterando assim a qualidade alimentar desta para besouros detritívoros em relação às outras áreas estudadas.

Além do estágio de sucessão natural da floresta, o período da coleta também influenciou fortemente a comunidade de besouros, e esse fator é especialmente importante devido à produção da serapilheira e a biologia dos insetos. Observamos uma relação direta entre o aumento da precipitação e a riqueza e abundância de besouros. Isso ocorre devido à maior produtividade e crescimento da vegetação, que gera mais recursos,

---

tanto alimentares, quanto de abrigo e nidificação (BLANCHE *et al.*, 2001; HÖFER *et al.*, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2002). Entretanto, esta resposta não é simétrica entre os diferentes estágios sucessionais, existindo diferenças principalmente na magnitude da resposta entre os diferentes estágios sucessionais.

Podemos verificar que as florestas avançadas diferem em composição das áreas de florestas iniciais e que essa diferença se estende aos meses de precipitação menor e maior. Meses em que a precipitação foi mais elevada, a partir de setembro, correspondem à produção máxima de serapilheira na E.E. Tripuí e correspondem também ao final da estação seca e início da estação chuvosa (WERNECK *et al.*, 2001). Esse mesmo padrão se repete se levarmos em consideração a guilda alimentar dos besouros e a flutuação populacional das morfoespécies mais representativas. Nesse caso, podemos perceber que as espécies essencialmente saprófagas têm seu pico populacional até o mês de setembro, os meses mais secos e em que a caducifolia é máxima (WERNECK *et al.*, 2001). Supomos também que, em função da grande disponibilidade de serapilheira, esses também sejam os meses onde exista maior disponibilidade de recursos alimentares para os besouros que se alimentam de fungos detritívoros.

Para as espécies predadoras, como os indivíduos da família Staphylinidae, observamos que o pico populacional ocorre nos meses mais chuvosos. Isso deve

ocorrer, provavelmente devido a maior disponibilidade de presas (recurso alimentar) para os predadores. Espécies detritívoras como os copro-necrófagos (Scarabaeidae) e Cholevinae (Leiodidae), que se alimentam de fungos, mas também de fezes de vertebrados (PECK & SKELLEY, 2001), têm seu pico populacional em épocas de precipitação maior. Para os copro-necrófagos, possivelmente ocorre um prolongamento da disponibilidade das fezes com uma umidade mais elevada, permitindo aos indivíduos seguir a pluma de odor mais facilmente e durante mais tempo (LOUZADA, 2009).

Desta forma, a interação estatística que ocorreu para riqueza e abundância de indivíduos com a variável sucessão natural e mês de coleta, podem ter razões biológicas como pano de fundo. O padrão observado de que as florestas em estágio avançado de sucessão têm maior riqueza e abundância assim como os meses de maior precipitação. Ou seja, o padrão muda durante o período de coleta devido às flutuações populacionais dos indivíduos de cada guilda trófica. Isso pode ocorrer porque, provavelmente, dependendo da guilda da espécie (ou grupo), o pico populacional ocorre de acordo com a disponibilidade de seu alimento. Por exemplo, espécies de saprófagos aparecerão mais durante os meses mais secos em florestas mais avançadas, mas existem exceções, espécies saprófagas que irão ser mais abundantes nas florestas em estágio intermediário em determinadas épocas do ano.

---

## Considerações finais

Podemos concluir que a comunidade de besouros e os grupos dominantes respondem ao grau de sucessão florestal e que a resposta, principalmente sua amplitude, é afetada diretamente pela época do ano em que os dados foram coletados, devido à precipitação. Assim, caso o objeto de estudo se restrinja a determinado grupo de besouro, deve-se levar em consideração a biologia do grupo e o período da coleta. Caso contrário, dependendo do grupo estudado, determinados períodos do ano não serão viáveis para a coleta de certas espécies, o que pode levar a uma falsa interpretação de dados.

## Referências

- ALMEIDA, S.S.P.; LOUZADA, J.N.C. Estrutura da comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em fitofisionomias do cerrado e sua importância para a conservação. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 32-43, 2009.
- AMADOR, D.B.; VIANA, V.M. Dinâmica de “capoeiras baixas” na restauração de um fragmento florestal. **Sciencia Forestalis**, v. 57, p. 69-85, 2000.
- BARLOW, J.et.al. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary and plantation forests. **PNAS**, v.104, n. 47, p. 18555-18560, 2007.
- BLANCHE, R.; ANDERSEN, A.N.; LUDWIG, J. A. Rainfall-contingent detection of fire impacts: responses of beetles to experimental fire regimes. **Ecological Applications**, v. 11, n. 1, p. 86-96, 2001.
- CARLTON, C.E.; ROBISON, H.W. Diversity of litter-dwelling beetles in the Ouchita Highlands of Arkansas, USA (Insecta: Coleoptera). **Biodiversity Conservation**, n. 7, p. 1589-1605, 1998.
- CHUNG, A.Y.C.; EGGLETON, P., SPEIGHT, M.R.; HAMMOND, P.M.; CHEY, V.K. The diversity of beetle assemblages in different habitat types in Sabah, Malaysia. **Bulletin of Entomological Research**, v. 90, p. 475–496, 2000.
- CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, v. 18, p. 117–43, 1993.
- CLARKE, K.R.; GREEN, R.H. Statical design and analysis for a ‘biological effects’ study. marine ecology - **Progress Series**, v. 46, p. 213–26. 1988.
- DIDHAM, R.K. Altered leaf-litter decomposition rates in tropical forest fragments. **Oecologia**, v. 116, p. 397-406, 1998.
- DIDHAM, R.K.; HAMMOND, P.M.; LAWTON, J.H.; EGGLETON, P.; STORK, N.E. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. **Ecological Monographs**, v. 68, p. 295-323, 1998.
- FREIRE, B. Fóssil Vivo. **Revista Minas Faz Ciência**, Belo Horizonte, n. 25, 2006. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/materia.php?id=337>>. Acessado em: abril 2009.
- GONZÁLEZ, G.; SEASTEDT, T. R. Soil fauna and plant litter decomposition in tropical and subalpine forests. **Ecology**, v. 82, p. 955-964, 2001.
- GORMLEY, L.H.L.; FURLEY, P.A.; WATT, A.D. Distribution of ground-dwelling beetles in fragmented tropical habitats. **Journal of Insect Conservation**, v. 11, p.131–139, 2007.
- HAMBLER, C.; SPEIGHT, M.R. Biodiversity conservation in Britain: science replacing tradition. **British Wildlife**, v. 6, p. 137–147, 1995.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. **Paleontological Statistics PAST**–versão. 1.21, 2001. Disponível em: <<http://palaeo-electronica.org>>.
- HAMMOND, P. M. Insect abundance and diversity in the Dumoga-Bone National Park, N. Sulawesi, with special reference to the beetle fauna of lowland rain forest in the Toraut region. In: KNIGHT, W.J.; HOLLOWAY, J. D. (Eds.). **Insects and the rain forests of South East Asia (Wallacea)**.Londres: Ed. Royal Entomological Society, 1990, p. 197-254.
- HÖFER, H., HANAGARTH, W.; GARCIA, M.; MARTIUS, C.; FRANKLIN, E.; RÖMBKE, J.; BECK, L. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. **European Journal of Soil Biology**, v. 37, p. 229-235, 2001.



- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-INMET. **Normais climatológicas, média de chuva, em mm de 1961-1990.** Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/mapa=prec>>. Acessado em março 2009.
- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies nativas. **IPEF**, Piracicaba v. 42, p. 83-93, 1989.
- KEY, R. What are saproxylic invertebrates In: KIRBY, K. J.; DRAKE, C. M. (Eds.) **Dead wood matters: the ecology and conservation of saproxylic invertebrates in Britain.** Londres: Ed. Peterborough, English Nature Science, U.K., n. 7, p. 5-6, 1993.
- LOUZADA, J.N.C. Insetos detritívoros. In: PANIZZI A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds.) **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas.** São Paulo: Ed. Manole, p. 641-670, (No prelo).
- MAGURRAN, A.E. **Measuring Biological Diversity.** Oxford: Blackwell, 2003, 256 p.
- MARINONI, R.C.; GANHO, N.G. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, p. 737-744, dez. 2003.
- NIWA, C. G.; PECK, R. W.; TORGERSEN, T. R. Soil, litter, and coarse woody debris habitats for arthropods in Eastern Oregon and Washington. **Northwest Science: Official Publication of the Northwest Scientific Association**, Washington, v. 75, p. 141-148. 2001.
- PECK, S.B.; SKELLEY, P. E. Small carrion beetles (Coleoptera:Leiodidae: Cholevinae) from burrows of Geomys and Thomomys pocket gophers (Rodentia: Geomyidae) in the United States. **Insecta Mundi**, v. 15, n. 3, p.138-149. 2001.
- PEDRALLI, G.; FREITAS V.L.O.; MEYER, S.T.; TEIXEIRA, M.C.B.; GONÇALVES, A.P.S. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Acta Botânica Brasilica**, v. 11, p. 191-213, 1997.
- PEDRALLI, G., TEIXEIRA, M.C.B; FREITAS, V.L.O.; MEYER, S.T.; NUNES, Y.R.F. Florística e fitossociologia da Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto-MG. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 24, p. 103-136, 2000.
- PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; COELHO, D.; BANDEIRA, M.P.S. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. **Austral Ecology**, v. 27, p. 132-16, 2002.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing, 2008. Versão eletrônica Disponível em <<http://www.R-project.org>>.
- SCOLFORO, J.R., OLIVEIRA, A.D.; DAVI A.C. **Manejo sustentado das candeias *Eremanthus erythropappus* (DC.) McLeisch e *Eremanthus incanus* (Less.)**, Depto. Ciências Florestais UFLA, Lavras, 2005, 18 p. (Manual simplificado).
- SOUSA, O.V.; DUTRA, R.C.; YAMAMOTO, C.H.; PIMENTA, D.S. Estudo comparativo da composição química e da atividade biológica dos óleos essenciais das folhas de *Eremanthus erythropappus* (DC) McLeisch. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 89, n. 2, p. 113-116, 2008.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z.. **Revisión taxonómica y análisis' fi logenético de la tribu Ateuchini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae).** 2007. 238p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ecología A.C Xapala, Vera Cruz, México, julho 2007.
- WERNECK, M.S.; PEDRALLI, G.; GIESEKE, L.F. Produção de serapilheira em três trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, p. 230-235, 2001.
- WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **Journal of Animal Ecology**, v. 47, p. 369-381, 1978.

---

## Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal de Ouro Preto pela ajuda institucional, a Ayr Bello e Fernando Vaz-de-Mello pela identificação dos indivíduos. Marco Antônio Carneiro pelo apoio logístico e a Gilberto Pedralli (In memoriam) pelo delineamento amostral. Obrigado a Janaina Soares, Igor Coelho, Cinthia Costa, Ronara Ferreira, Frederico Pinto, Henrique Souza e Syomara Melo pela ajuda no campo e opiniões. Ao Neucir Szinwelski pela ajuda com figuras. Ao IEF- MG pela permissão de coleta e FAPEMIG e CAPES pela concessão de bolsas.

---

## Em Destaque:

***Heliconia episcopalis* (chapéu-de-frade): uma planta hospedeira chave para a elevada diversidade de insetos em sub-bosque florestal.**



FIGURA 1 - População de *Heliconia episcopalis* em uma clareira no Parque Estadual do Rio Doce, evidenciando sua importância em termo de biomassa.

Em ecossistemas florestais é comum dar destaque para as espécies arbóreas. É fácil imaginar que estas espécies de grande porte e que produzem muitos frutos tenham um papel chave nestes ecossistemas. De fato uma grande parte da biodiversidade de uma floresta se encontra em seus dosséis (superfície formada pela copa das árvores). Porém a biodiversidade que é encontrada nos sub-bosques florestais é muito maior do que a de muitos outros ecossistemas.

Embora muitos recursos utilizados por animais que vivem no sub-bosque sejam produzidos nos dosséis, a morfologia e

fisiologia da vegetação de sub-bosque diferem bastante daquela do dossel, fornecendo assim recursos diferenciados daqueles provenientes da copa das árvores. Plantas herbáceas latifoliadas são as que chamam mais atenção nos sub-bosques florestais, e entre elas, as helicônias (família Heliconiaceae Nakai) são presença marcante em nossas florestas Neotropicais.

A família Heliconiaceae ocorre naturalmente na América tropical e Melanésia possui um único gênero, *Heliconia*, mas cerca de 200 espécies. São ervas rizomatosas (possuem um caule

---

subterrâneo, rizoma), cujas bainhas das folhas formam um pseudocaule que pode ser bastante alto. As flores são tubulares protegidas por brácteas (ANDERSSON, 1988), formando inflorescências geralmente grandes e fortemente coloridas em tons predominantes de amarelo a vermelho.

No Parque Estadual do Rio Doce (PERD) existem cinco espécies de heliconias: *H. episcopalis* (Vell.), *H. spathocircinata* (Aristeg.), *H. aemygdiana* (Burlle-Marx), *H. hirsuta* (L.) e *H. matenensis* (SILVA *et al.*) (LOMBARDI & GONÇALVES, 2000). Dentre estas a espécie que mais se destaca é *Heliconia episcopalis* popularmente conhecida como caeté ou chapéu-de-frade. A morfologia incomum de sua inflorescência, que inspirou o nome do epíteto específico (*episcopalis*), já que o formato de sua inflorescência lembra a mitra episcopal (chapéu que bispos utilizam).

*Heliconia episcopalis* ocorre naturalmente na América do Sul, Sudeste do Brasil e Floresta Amazônica e é cultivada e utilizada como planta ornamental em muitos outros países. Floresce durante todo o ano (BERRY & KRESS, 1991). No PERD ela ocorre em grandes agregações, tolera bastante o sombreamento, mas se desenvolve muito bem em ambientes mais ensolarados dentro da floresta, tais como beira de rios e estradas, ou em clareiras criadas por quedas de árvores (FIG. 1). Suas inflorescências atraem diversos tipos de insetos, entre eles abelhas (p.e. *Eulaema nigrita* Lepeletier), mariposas (Hesperiidae) e formigas (Formicidae). Entretanto, os principais visitantes e

polinizadores são beija-flores, o que acontece para a maioria das espécies desta família. No PERD foram observadas quatro espécies de beija-flores visitando *H. episcopalis*, sendo, *Glaucis hirsuta* e *Phaethornis idaliae* os mais comuns.

Suas folhas servem de abrigo para diversas espécies. É comum encontrarmos ninhos de vespas sob a proteção de suas folhas e até mesmo ninhos de espécies de beija-flores que as polinizam, fixados em faixas de folhas rasgadas. No início de sua formação, as folhas formam um cone onde se abrigam anfíbios e insetos.

Estas folhas são alvo de diversas espécies de herbívoras (NETO *et al.*, este volume), e o pseudocaule é atacado por espécies brocadoras (FIG.1). Pseudocaule este que também é utilizado por cutias (*Dasyprocta agouti*) como alimento, especialmente no período das secas. As cutias comem apenas uma pequena porção de meristema que fica na base dos pseudocaulos (o “palmito” da helicônia – provavelmente esta é a mesma porção que as larvas brocadoras utilizam). O restante fica disponível para os insetos decompositores.

A diversidade da fauna de insetos decompositores que a utilizam é ainda maior, pois diferentes partes da planta e em estágio de decomposição diferentes são utilizadas por distintas espécies durante o processo da decomposição. Um bom exemplo disto ocorre com as moscas-soldado do gênero *Merosargus* (Diptera – Stratiomyidae). Este gênero é exclusivamente americano e principalmente Neotropical (JAMES &

---

MCFADDEN, 1971). Larvas de *Merosargus* podem ser encontradas em brácteas de inflorescências de *Heliconia*, alimentando-se de partes florais em decomposição e de outros detritos (SEIFERT & SEIFERT, 1976; SEIFERT & SEIFERT, 1979). Muitas espécies de *Merosargus* foram descritas a partir de exemplares encontrados em brácteas de diferentes espécies de helicônias (JAMES & MCFADDEN, 1971). No PERD pelo menos seis espécies de *Merosargus* utilizam *H. episcopalis* como recurso para as larvas e local de acasalamento. Cada uma destas espécies parece diferir na preferência por porção utilizada ou estágio de decomposição (FONTENELLE, 2007). Três espécies, *M. cingulatus* (Curran), *M. gowdeyi* (Williston) e *M. gracilis* (Williston) utilizam os pseudocaulis em diferentes estados de decomposição. *Merosargus azureus* (Enderlein) usa principalmente pseudocaulis verdes danificados. Como os deixados pelas cutias, pisoteados por antas ou quebrados por materiais que caem do dossel. *M. pallifrons* (Curran) utiliza principalmente bainhas podres de folhas que apodrecem ainda presas ao pseudocaulis verde, mas também utiliza pseudocaulis brocados e as inflorescências. *M. varicrus* (James) é muito comum em pseudocaulis brocados, mas também utiliza bainhas podres e inflorescências. A maioria destas espécies é muito mais comum em áreas do PERD onde há *H. episcopalis* o que torna óbvia a importância desta planta para estas espécies de moscas-soldado.

O grau que esta espécie de planta no sub-bosque pode, portanto, influenciar na composição de espécies de insetos florestais, pode ser medido por meio de uma análise que compare ambientes com e sem a planta com relação à presença e abundância de animais de diferentes táxons e níveis taxonômicos. Durante oito anos o sub-bosque de diferentes tipologias vegetais no PERD foi investigado utilizando armadilhas de interceptação de voo para a coleta de insetos no sub-bosque (Projeto de Ecologia de Longa Duração, PELD/CNPq). Os resultados contundentes e persistentes demonstraram que até mesmo quando a composição em níveis taxonômicos mais elevados, tais como famílias de Diptera, é analisada, as matas mais desenvolvidas abrigavam maiores valores de diversidade e abundância comparada com matas secundárias (veja FONTENELLE, 2007 para os resultados dos quatro primeiros anos).

Neste estudo o sub-bosque das áreas estudadas era completamente diferente. Entretanto, e surpreendentemente, quando o mesmo tipo de inventário é feito em locais com diferentes tipologias vegetais, mas ambos com o sub-bosque contendo agregações de *H. episcopalis*, as diferenças deixaram de ser tão evidentes (FONTENELLE dados não publicados).

Assim, existe uma forte evidência de que esta espécie exerça um importante papel na manutenção da diversidade e da composição de espécies de insetos no sub-bosque de nossas florestas. Interferindo em diversos compartimentos da cadeia alimentar, suprimindo recursos constantes,

---

abundantes e previsíveis para os mais diferentes grupos conhecidos assim como diferentes guildas alimentares (decompositores, polinizadores, herbívoros etc.). É uma espécie capaz de acumular diversidade e assim mudar o perfil ecológico do sub-bosque como demonstrado pelos dados do Projeto de Ecologia de Longa Duração, PELD/CNPq (veja NETO *et al.* neste volume). O entendimento da importância de uma única espécie de planta estudada em detalhes mostra o quão é importante a conservação e manutenção de cada população encontrada em um ecossistema florestal natural. Da mesma forma, fica clara a urgente necessidade de ampliar e continuar as pesquisas sobre ecologia tropical se pretendermos manejar e conservar nossa biodiversidade.

### Júlio Cesar Rodrigues Fontenelle

Biólogo, Doutor em Ecologia. Laboratório de Pesquisas Ambientais, Coordenadoria de Meio Ambiente, Instituto Federal Minas Gerais, Campus Ouro Preto. E-mail: julio.fontenelle@ifmg.edu.br

### Referências

ANDERSSON, L. Heliconiaceae. The families and genera of vascular plants IV: flowering plants. In : KUBITZKI, K. (Org.). **Monocolyledons**. Berlin: Springer, 1988. p. 226-229.

BERRY, F.; KRESS, W. J. **Heliconia**: an identification guide. Washington/Londres: Smithsonian Institution Press, 1991. 334 p.

FONTENELLE, J. C. R. **Discriminação entre tipos florestais por meio da composição e abundância de Diptera**. 127f. Tese (Doutorado em Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre),

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

JAMES, M. T. & MCFADDEN, M. W. The genus *Merosargus* in middle America and Andean subregion (Diptera: Stratiomyidae). **Melanderia**, v. 7: p.1-76, 1971.

LOMBARDI, J. A. & GONÇALVES, M. Composição florística de dois remanescentes de mata atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Rev. Bras. Bot.**, São Paulo, v. 23, n.3 p. 255-282, 2000.

NETO, C. S. C.; FONTENELLE, J. C. R.; RIBEIRO, S. P. & MARTINS, R. P. Identificação de danos foliares causados por insetos em *Heliconia episcopalis* (Vellozo) (Heliconiaceae – Zingiberales) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Belo Horizonte, **MG.Biota**, Belo Horizonte v.3 n.6 (neste volume).

SEIFERT, R. P.; SEIFERT, F. H. A community matrix analysis of *Heliconia* insect communities. **The American Naturalist**, v. 110, p. 461-483, 1976.

SEIFERT, R. P.; SEIFERT, F. H. A *Heliconia* insect community in a Venezuelan cloud forest. **Ecology**, v. 60, n. 3, p. 462-467, 1979.