



## Coletânea II – Projeto Sendas

**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**

**Cristiane Alves Fogaça**

**Maria Auxiliadora Pereira**

**Figueiredo**

**Marcílio Fagundes**

**Marcos Esdras Leite**

**Alessandre Custodio Jorge**

---

Organizadores



2023

Executora:



Parceiras:



Apoio Financeiro:



**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**  
**Cristiane Alves Fogaça**  
**Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo**  
**Marcílio Fagundes**  
**Marcos Esdras Leite**  
**Alessandre Custodio Jorge**  
Organizadores

# **CRAD-Mata seca**

## **Coletânea II – Projeto Sendas**



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profa. Dra. Patrícia Maurer  
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profa. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

C884

CRAD-Mata seca: coletânea II – Projeto Sendas / Organizadores Luiz Henrique Arimura Figueiredo, Cristiane Alves Fogaça, Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 100p.

Outros organizadores: Marcílio Fagundes, Marcos Esdras Leite, Alessandre Custodio Jorge.

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-98-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460983>

1. Florestas. 2. Proteção ambiental. I. Figueiredo, Luiz Henrique Arimura (Organizador). II. Fogaça, Cristiane Alves (Organizadora). III. Figueiredo, Maria Auxiliadora Pereira (Organizadora). IV. Título.

CDD 333.75

Índice para catálogo sistemático

I. Florestas



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## Apresentação

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior do Norte de Minas – FADENOR, em parceria com pesquisadores e estudantes da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), vem desde 2020 desenvolvendo um trabalho de recuperação de área degradada dentro do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECGerais), que fica situado na Serra Geral, entre os municípios de Gameleiras, Mamonas, Monte Azul e Espinosa, Estado de Minas Gerais.

A iniciativa denominada como **Projeto Sendas**, é coordenado pelo Eng. Agrônomo e professor DSc. da Unimontes Luiz Henrique Arimura Figueiredo e financiado pelo **Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) no âmbito do Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (GEF Terrestre)**, coordenado pelo **Ministério do Meio Ambiente (MMA)** e tem o **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)** como agência implementadora e o **Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO** como agência executora.

Este projeto previa a recuperação de 75 hectares de mata nativa, 10 hectares de mata ciliar e 0,4 hectares de uma área de empréstimo, degradadas principalmente pelo plantio de eucalipto para produção de carvão. O projeto ainda contemplou, como forma de recuperar os mananciais hídricos e frear a degradação dos solos, construir cerca de 40 barraginhas e levantar 60 paliçadas para conter 5 voçorocas. Além disso, o projeto produzirá um plano de recuperação de todo o Parque e ainda realizou trabalhos de monitoramento e pesquisa da flora, fauna e solo do local.

O Sendas foi orçado em R\$ 2.707.871,96; sendo R\$1.449.610,96 como aporte financeiro do FUNBIO e R\$ 1.258.261,00 como contrapartida das instituições que compõem a execução do projeto, e que foi prorrogado por mais um ano visando em especial, o monitoramento da flora, fauna e solo. O primeiro ano contemplou um exaustivo trabalho, com a aquisição de imagens de satélite para a realização dos mapeamento da área, estudo das espécies a plantar, a produção das mudas e o plantio de uma primeira área com cerca de 44,4 hectares, totalizando mais de 14.000 mudas. Embora a meta para o primeiro ano ser do plantio de 19.000 mudas, a pandemia, com o isolamento social e fechamento do Parque, condicionaram o trabalho. Porém, a estratégia montada por toda a equipe do projeto, atendendo todos os decretos e protocolos locais e estaduais, evitou maiores atrasos nos trabalhos. O plantio das mudas foi realizado por 18 trabalhadores rurais, moradores do entorno do Parque, contratados para o efeito.

O segundo ano do projeto previu a construção das barraginhas e das paliçadas, além da produção das mudas e, no final do ano, depois do início da chuva, o plantio da área restante. Além disso, deu-se continuidade ao trabalho de pesquisa e observação de fauna e flora. Onde os acadêmicos realizaram trabalhos de pesquisa baseados na coleta de sementes, monitoramento da flora (regeneração e estrato adulto), instalação de armadilhas e mapeamento com sobrevoo de drone.

O terceiro, e último ano do Projeto Sendas foi dedicado exclusivamente ao monitoramento do trabalho executado e realização de outras atividades que se fizeram necessárias.

Ainda em relação a este projeto, é interessante ressaltar que, devido à especificidade e exclusividade das espécies florestais que povoam a área a recuperar, as mudas, cerca de 51 mil, tiveram que ser praticamente todas produzidas no Viveiro Florestal do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/Mata Seca) da Unimontes, no Campus de Janaúba, sob a coordenação dos professores Luiz Henrique Arimura e Cristiane A. Fogaça, com o auxílio dos acadêmicos do Curso de Agronomia.

Assim, o presente E-book CRAD/Mata Seca – Coletânea II apresenta oito capítulos de pesquisas desenvolvidas durante a execução do Projeto Sendas.

**Luiz Henrique Arimura Figueiredo**

**Cristiane Alves Fogaça**

**Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo**

**Marcilio Fagundes**

**Marcos Esdras Leite**

**Alessandre Custodio Jorge**

## Sumário

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>7</b>
Projeto Sendas: aspectos gerais	7
<b>Capítulo II</b>	<b>17</b>
Famílias botânicas observadas na regeneração natural de áreas antropizadas no Parque Estadual Caminho dos Gerais	17
<b>Capítulo III</b>	<b>27</b>
Limite máximo de tolerância à seca de sementes de <i>Copaifera arenicola</i> [(Ducke) J. Costa & L.P. Queiroz]	27
<b>Capítulo IV</b>	<b>39</b>
Uso do NDVI para análise da vegetação no Parque Estadual Caminho dos Gerais	39
<b>Capítulo V</b>	<b>54</b>
Influência do tamanho na impermeabilidade do tegumento de sementes de <i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	54
<b>Capítulo VI</b>	<b>67</b>
Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) e besouros (Coleoptera) do Parque Estadual Caminho dos Gerais	67
<b>Capítulo VII</b>	<b>79</b>
Superação de dormência de sementes de três espécies florestais da família Fabaceae	79
<b>Capítulo VIII</b>	<b>88</b>
Qualidade fisiológica de sementes de <i>Copaifera arenicola</i> e <i>Kielmeyera coriacea</i> sobre influência do armazenamento	88
<b>Índice Remissivo</b>	<b>98</b>
<b>Sobre os Organizadores</b>	<b>99</b>

# Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) e besouros (Coleoptera) do Parque Estadual Caminho dos Gerais

Recebido em: 17/06/2023

Aceito em: 28/06/2023

 10.46420/9786581460983cap6

Ana Paula Mota Fernandes Silva<sup>1</sup> 

Bruno Henrique Silva Mayrink<sup>1</sup> 

Luiz Henrique Arimura Figueiredo<sup>1</sup> 

Ingrid Lara Vieira Gomes<sup>2</sup> 

Alessandre Custodio Jorge<sup>3</sup> 

Marcilio Fagundes<sup>1\*</sup> 

## INTRODUÇÃO

As formigas são os invertebrados dominantes na maioria dos sistemas terrestres e participam de diversos processos ecológicos como dispersão de sementes, polinização e a proteção de plantas contra herbívoros através das defesas bióticas (Luo et al., 2012; Del-Claro et al., 2016; Fagundes et al., 2022). Estes insetos também são usados como indicadores da qualidade ambiental devido à sua sensibilidade a modificações no ambiente, a ampla abundância, alta diversidade e taxonomia relativamente resolvida (Majer, 1983). Diversos fatores bióticos (e.g., interações interespecíficas e a estrutura do habitat) e abióticos (e.g.: radiação luminosa e sazonalidade climática) podem afetar a diversidade destes invertebrados (Kuchenbecker et al., 2022; Queiroz et al., 2022).

Estudos recentes sugerem que a diversidade local de formigas está relacionada com a estrutura do habitat, que engloba características da vegetação como cobertura do dossel, quantidade de serrapilheira, riqueza e abundância de plantas (Fonseca & Benson, 2003; Queiroz et al., 2020; Fagundes et al., 2021). Além disto, variações climáticas anuais também representam um forte drive da diversidade local de formigas, especialmente em habitats sazonais (Cook et al., 2011; Arruda et al., 2021; Queiroz et al., 2022).

Os besouros (Insecta: Coleoptera) representam a maior ordem dentre os artrópodes (Booth et al., 1990), e abrangem cerca de 30% de todas as espécies de animais conhecidas (Lawrence & Britton, 1994). As espécies deste grupo de insetos ocupam diferentes níveis tróficos (e.g. herbívoros, predadores, decompositores) (Marinoni, 2001) onde desempenhando funções importantes para o funcionamento dos

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

<sup>3</sup> Instituto Estadual de Florestas, Monte Azul, MG.

\* Autor correspondente: marcelio.fagundes@unimontes.br

ecossistemas (Silva & Silva, 2011). Por exemplo, os besouros da subfamília Scarabaeinae atuam na decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes (Nichols et al., 2008; Silva et al., 2010), enquanto outras espécies das famílias Chrysomelidae e Coccinellidae são importantes no controle das populações de muitas espécies de herbívoros, atuando como agentes de controle biológico (Fiorentin et al., 2013; Zazycki et al., 2015). Além disto, várias espécies de Coleoptera atuam como polinizadores e na dispersão de sementes (Nichols et al., 2008; Stefanescu et al., 2018).

As comunidades de besouros respondem a variações ambientais através de mudanças na abundância, riqueza e composição das espécies (e.g., Wink et al., 2005; Silva & Hernández, 2016; Meurer et al., 2013; Cassenote et al., 2019; Silva & Silva, 2011). De fato, em sistemas florestais, a diversidade de espécies de besouros das famílias Scarabaeidae e Chrysomelidae mostram uma relação positiva com a heterogeneidade (Copatti & Daudt, 2009; Teles et al., 2019) e Carabidae com a complexidade (Vieira et al., 2008) da vegetação. Variações na disponibilidade de recursos associada a mudanças climáticas sazonais também podem afetar a diversidade de espécies de Coleoptera, alterando a distribuição, metabolismo e comportamento das espécies (Vasconcellos et al., 2010; García et al., 2021). Contudo, a maioria dos estudos envolvendo a variação na diversidade de besouros das regiões tropicais está associada a ambientes florestais (e.g.: Hernández & Vaz-de-Mello, 2009; Hernández et al., 2014; Bitencourt & Silva, 2016), enquanto áreas de clima altamente sazonal, como o semiárido brasileiro, ainda são pouco exploradas (Novais et al., 2016; Guedes et al., 2019).

O semiárido brasileiro é marcado pela ocorrência de duas estações climáticas bem definidas durante o ano, com presença de verões úmidos e invernos secos que pode afetar a distribuição temporal da maioria dos grupos de insetos (Neves et al., 2010; Halsh et al., 2021).

Além disto, a sazonalidade climática modifica a disponibilidade de recursos que potencialmente afeta a diversidade de insetos entre as estações do ano (Lasmar et al., 2021).

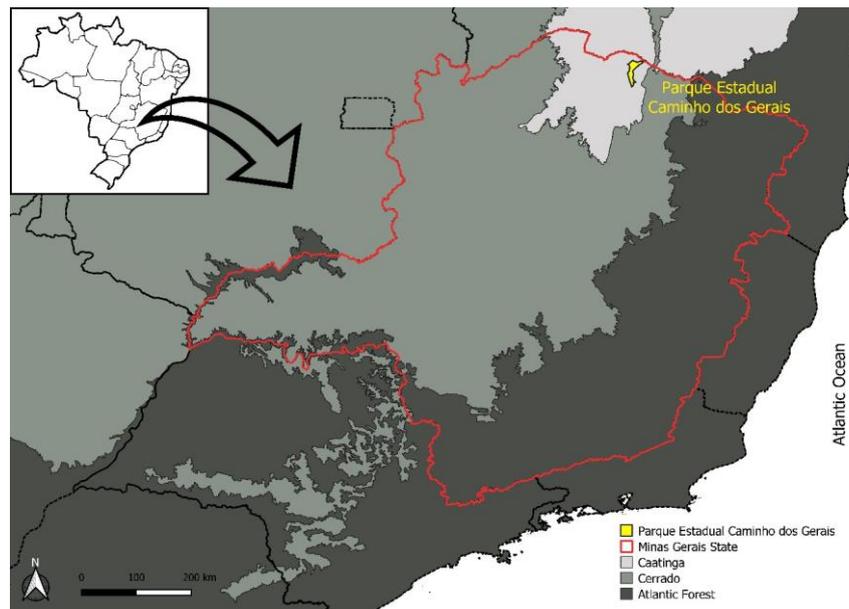
A fim de conter o avanço da degradação no Parque após cultivo e produção de carvão foram construídas barraginhas de infiltração para contenção de voçorocas. Assim, pela infiltração da água pelas barraginhas o solo estaria estável e apto para o estabelecimento de plântulas (plantio de mudas para restauração da flora do Parque) e conseqüentemente a colonização e aumento da diversidade local de espécies vegetais e animais.

Para compreender as mudanças causadas pelo projeto de contenção do avanço de voçorocas com a construção de barraginhas, estudos de monitoramento ambiental foram realizados, uma vez que este tem como principal objetivo conhecer os principais impactos gerados por uma atividade sobre a fauna e flora local. Pois, o programa de monitoramento da fauna é uma ferramenta fundamental para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies e ambientes ameaçados, uma vez que permite conhecer tendências ao longo do tempo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Os trabalhos de campo foram realizados no Parque Estadual Caminho dos Gerais (PEC Gerais), localizado no extremo norte de Minas Gerais. O PEC Gerais possui uma altitude média de 1.100m asl. A região apresenta clima semiárido, marcado por estações fria/seca e quente/úmida definidas. A temperatura média anual é de 23 °C e precipitação anual de aproximadamente 800 mm/ano concentrada entre os meses de novembro e fevereiro ((Marengo et al., 2011; Fagundes et al., 2022). Fisionomicamente, a região pertence a zona de transição dos Biomas Caatinga e Cerrado (Figura 1).



**Figura 1.** Localização do Parque Estadual Caminho dos Gerais, norte de Minas Gerais, Brasil, na transição entre os biomas Cerrado e Caatinga. Fonte: Os Autores.

Especificamente, a área de amostragem é formada por um cerrado em regeneração resultante do cultivo florestal, especialmente a monocultura de eucalipto (Santana et al., 2015). A vegetação apresenta espécies arbóreo arbustiva espaçadas entre si com altura máxima de 6m. As espécies vegetais mais frequentes são *Caryocar brasiliensis* (Pequi), *Copaifera arenicola* (Pau-d'olinho), *Eugenia dysenterica* (Cagaita), *Hancornia speciosa* (Mangaba) e *Hymenaea courbaril* (Jatobá). A precipitação média registrada em Mamonas no período de amostragem foi de 11; 2; 150 e 74 mm de chuva nos meses de maio, setembro (referente a agosto), novembro e março (referente a fevereiro), respectivamente. As coletas de setembro e março foram realizadas no início do mês, por isso assumimos a precipitação média dos meses anteriores, agosto e fevereiro respectivamente. Em maio e novembro coletamos no final do mês, mantendo assim as precipitações mensais. Seguimos a mesma lógica para temperatura, em que maio apresentou variação de temperatura de 18 °C a 29 °C; setembro de 16 °C a 29 °C; novembro de 20 °C a 30 °C e março de 20 °C a 31 °C.

**Amostragem dos insetos**

A coleta das formigas foi realizada com 60 armadilhas do tipo pitfall (armadilhas de queda), equidistantes por 30m e dispostas em dois transectos de 900m de comprimento na área de cerrado de amostragem. Foram realizadas quatro amostragens, sendo duas na estação seca e fria (maio e setembro de 2021) e duas na estação quente e úmida (novembro de 2021 e março de 2022). Após as coletas, todos os insetos capturados foram armazenados em potes plásticos contendo álcool 70% e encaminhada para o Laboratório de Biologia da Conservação (LBC), para triagem. Inicialmente as formigas foram morfoespeciadas e posteriormente identificadas até o menor nível taxonômico possível com o auxílio de chaves entomológicas, guias de identificação e consulta a especialista.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO****Formigas**

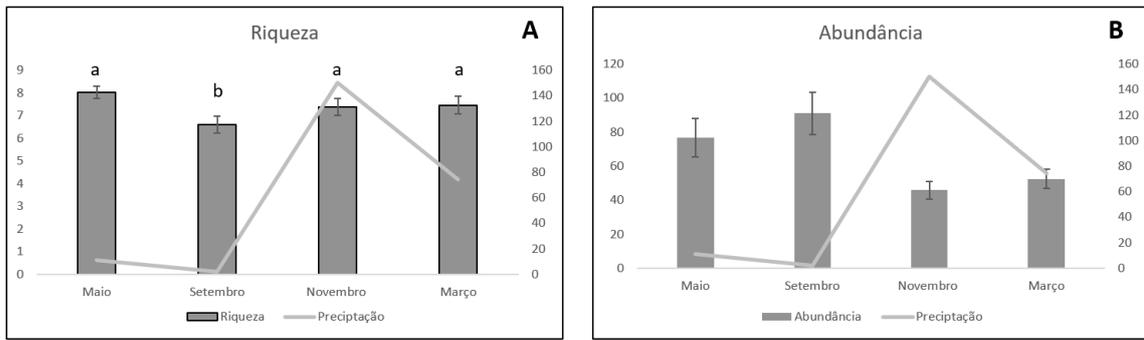
Foram amostradas um total de 15.978 formigas pertencentes a 33 espécies, 23 gêneros e sete subfamílias (Tabela 1). A subfamília mais rica em espécies foi Myrmicinae (49%) seguida de Formicinae (21%), Ectotamminae (12%), Dolichoderinae (6%), Dorylinae (6%), Ponerinae (3%) e Pseudomyrmecinae (3%).

**Tabela 1.** Espécies de formigas identificadas no Parque Estadual Caminho dos Gerais, Mamonas, Minas Gerais, Brasil. Fonte: Os Autores.

Subfamília	Espécie	Maio	Setembro	Novembro	Março
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex sp1</i>	X	X	X	X
	<i>Forelius brasiliensis</i>	X	X	X	X
Dorylinae	<i>Neivamyrmex pseudops</i>			X	X
	<i>Nomamyrmex hartigii</i>	X	X	X	X
Ectotamminae	<i>Ectatomma opaciventre</i>	X	X	X	X
	<i>Ectatomma planidens</i>	X	X	X	X
	<i>Ectatomma vizottoi</i>	X	X	X	X
	<i>Gnamptogenys sulcata</i>	X	X	X	X
Formicinae	<i>Camponotus arboreus</i>	X	X	X	X
	<i>Camponotus atriceps</i>	X	X	X	X
	<i>Camponotus fastigatus</i>	X			X
	<i>Camponotus melanoticus</i>	X	X	X	X
	<i>Camponotus sp1</i>	X	X	X	X
	<i>Camponotus sp2</i>			X	
	<i>Camponotus sp3</i>				X

Subfamília	Espécie	Maio	Setembro	Novembro	Março
Myrmicinae	<i>Atta laevigata</i>	X	X	X	X
	<i>Basiceros sp1</i>			X	
	<i>Cephalotes pusillus</i>	X	X	X	X
	<i>Crematogaster sp1</i>	X	X		
	<i>Cyphomyrmex sp1</i>			X	
	<i>Kalathomyrmex emery</i>				X
	<i>Megalomyrmex modestus</i>	X	X	X	X
	<i>Mycetomoellerius sp1</i>	X	X	X	X
	<i>Mycocepurus goeldii</i>				X
	<i>Pheidole sp1</i>	X	X	X	X
	<i>Pogonomyrmex naegeli</i>	X	X	X	X
	<i>Strumigenys sp1</i>				X
	<i>Trachymyrmex sp1</i>	X	X	X	X
	<i>Trachymyrmex sp2</i>	X	X	X	X
	<i>Wasmannia auropunctata</i>	X	X	X	X
<i>Wasmannia sp1</i>	X		X	X	
Ponerinae	<i>Dinoponera quadriceps</i>	X	X	X	X
Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex termitarius</i>	X	X	X	X

A riqueza (Deviance = 8.7837, F= 2.9279, P = 0.03231) (Figura 2A) e a abundância (Deviance = 1203.3, F= 5.7371, P < 0.001) (Figura 2B) de formigas variou significativamente entre os meses de amostragem. A riqueza de espécies das formigas amostradas no mês de setembro, foi menor que a riqueza dos demais meses de coleta. Finalmente, nós observamos que a D $\alpha$  média não variou entre os meses de maio, novembro e março. Contrariamente, a abundância de formicídeos foi maior nos meses de setembro e maio comparativamente aos meses de novembro e março.



**Figura 2.** Variação da riqueza (A) e abundância (B) média de formigas por armadilha e índices de precipitação (mm) nos meses de amostragem, no Parque Estadual Caminho dos Gerais no Norte de Minas Gerais, Brasil. Fonte: Os Autores.

### Besouros

Um total de 1.266 besouros pertencentes a 82 espécies e 14 famílias (Tabela 2) foram amostrados neste estudo (Material Suplementar MS 1). A família com maior riqueza de espécies foi Scarabaeidae (24 espécies, 29% do total), seguida por Curculionidae (15 espécies, 18%) e Elateridae (8 espécies, 10%) (Fig. 2). Scarabaeidae foi a família que apresentou maior abundância, com 865 besouros amostrados (68% do total). Dentre todos os Coleoptera, as espécies mais abundantes foram *Canthidium* (*Canthidium*) *aff. barbaticum* (18%), *Coprophanaeus* (*Coprophanaeus*) *spitzzi* (13%) e *Deltochilum* (*Deltohyboma*) *aff. irroratum* (13%), todos pertencentes à família Scarabaeidae.

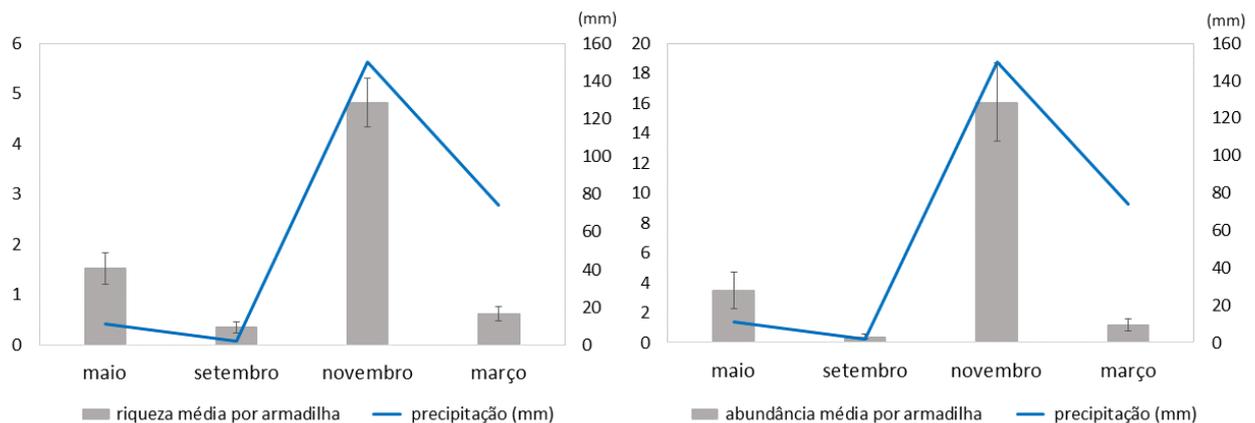
**Tabela 2.** Lista de espécies de Coleoptera amostradas no Parque Estadual Caminho dos Gerais, Mamonas, Minas Gerais, Brasil. Fonte: Os Autores.

Família	Espécie		Guilda alimentar
Carabidae	<i>Lobobrachus lacerdae</i>	Sharp, 1885	Predador
	<i>Tetracha</i> ( <i>Tetracha</i> ) <i>brasiliensis brasiliensis</i>	Kirby, 1818	Predador
	<i>Maryas</i> sp. 1	Putzeys, 1845	Predador
	<i>Maryas</i> sp.2	Putzeys, 1845	Predador
	Carabidae sp. 1	Latreille, 1802	Predador
Cerambycidae	<i>Heterachthes aff. Hystricosus</i>	Martins, 1971	Herbívoro
Chrysomelidae	<i>Aristobrotica zelota</i>	Gahan, 1891	Herbívoro
	Chrysomelidae sp. 1	Latreille, 1818	Herbívoro
	Chrysomelidae sp. 2	Latreille, 1818	Herbívoro
	Chrysomelidae sp. 3	Latreille, 1818	Herbívoro
	Chrysomelidae sp. 4	Latreille, 1818	Herbívoro
	<i>Rhinocheilus brevicollis</i>	Chevrolat, 1871	Granívoro
	<i>Conotrachelus</i> sp. 1	Fiedler, 1940	Frugívoro
	<i>Conotrachelus</i> sp. 2	Schönherr, 1845	Frugívoro
	<i>Conotrachelus</i> sp. 3	Schönherr, 1845	Frugívoro
	<i>Conotrachelus</i> sp. 4	Schönherr, 1845	Frugívoro
	<i>Conotrachelus</i> sp. 5	Schönherr, 1845	Frugívoro
	<i>Conotrachelus</i> sp. 6	Schönherr, 1845	Frugívoro

Família	Espécie		Guilda alimentar
Curculionidae	<i>Cryptocarenum</i> sp.1	Eggers, 1937	Herbívoro
	<i>Naupactus</i> sp. 1	Dejean, 1821	Herbívoro
	<i>Naupactus</i> sp. 2	Dejean, 1821	Herbívoro
	<i>Naupactus</i> sp. 3	Dejean, 1821	Herbívoro
	<i>Naupactus</i> sp. 4	Dejean, 1821	Herbívoro
	Curculionidae sp. 1	Latreille, 1802	Herbívoro
	Curculionidae sp. 2	Latreille, 1802	Herbívoro
	Curculionidae sp. 3	Latreille, 1802	Herbívoro
Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i>	De Geer, 1774	Detritívoro
	Dermestidae sp.1	Latreille, 1804	Detritívoro
	Dermestidae sp. 2	Latreille, 1804	Detritívoro
Elateridae	<i>Anchastus</i> sp.1	LeConte, 1854	Herbívoro
	<i>Anchastus</i> sp.2	LeConte, 1854	Herbívoro
	<i>Anchastus</i> sp.3	LeConte, 1854	Herbívoro
	<i>Anchastus</i> sp. 4	LeConte, 1854	Herbívoro
	<i>Anchastus</i> sp. 5	LeConte, 1854	Herbívoro
	<i>Anchastus</i> sp. 6	LeConte, 1854	Herbívoro
	<i>Conoderus</i> sp. 1	Eschscholtz, 1829	Herbívoro
	<i>Heteroderes</i> sp. 1	Latreille, 1834	Herbívoro
Histeridae	<i>Euspilotus</i> sp. 1	Lewis, 1907	Predador
	<i>Euspilotus</i> sp. 2	Lewis, 1907	Predador
	<i>Euspilotus</i> sp. 3	Lewis, 1907	Predador
	<i>Euspilotus</i> sp. 4	Lewis, 1907	Predador
	Histeridae sp. 1	Gyllenhal, 1808	Predador
Mycetophagidae	Mycetophagidae sp. 1	Leach, 1815	Fungívoro
	Mycetophagidae sp. 2	Leach, 1815	Fungívoro
Nitidulidae	<i>Lobiopa insularis</i>	Castelnau, 1840	Frugívoro
	<i>Epuraea</i> sp. 1	Latreille, 1802	Frugívoro
	Nitidulidae sp. 1	Latreille, 1802	Frugívoro
Scarabaeidae	<i>Bothynus alvarengai</i>	Martínez, 1983	Detritívoro
	<i>Canthidium (Canthidium) aff. barbacenicum</i>	Preudhomme de Borre, 1886	Detritívoro
	<i>Canthon (Canthon) chalybaeus</i>	Blanchard, 1845	Detritívoro
	<i>Canthon tristis</i>	Harold, 1862	Detritívoro
	<i>Coprophanaeus (Coprophanaeus) acrisius</i>	MacLeay, 1819	Detritívoro
	<i>Coprophanaeus (Coprophanaeus) spitzzi</i>	Pessôa, 1934	Detritívoro
	<i>Coprophanaeus (Megaphanaeus) ensifer</i>	Germar, 1824	Detritívoro
	<i>Deltochilum (Deltobyboma) aff. irroratum</i>	Castelnau, 1840	Detritívoro
	<i>Deltochilum (Hybomidium) pseudoicarus</i>	Balthasar, 1939	Detritívoro
	<i>Diabroctis mirabilis</i>	Harold, 1877	Detritívoro
	<i>Dichotomius (Cephalogonus) reichei</i>	Harold, 1869	Detritívoro
	<i>Genieridium cryptops</i>	Arrow, 1913	Detritívoro
	<i>Isocoprins hypocrita</i>	Lucas, 1857	Detritívoro
	<i>Oxysternon (Oxysternon) palemo</i>	Castelnau, 1840	Detritívoro
	<i>Ateuchus</i> sp.1	Weber, 1801	Detritívoro
	<i>Canthidium</i> sp.1	Erichson, 1847	Detritívoro

Família	Espécie		Guilda alimentar
	<i>Canthidium</i> sp.2	Erichson, 1847	Detritívoro
	<i>Canthon</i> sp. 1	Hoffmannsegg, 1817	Detritívoro
	<i>Dichotomius</i> sp. 1	Hope, 1838	Detritívoro
	<i>Liogenys</i> sp.1	Guerín-Meneville, 1831	Detritívoro
	<i>Liogenys</i> sp.2	Guerín-Meneville, 1831	Detritívoro
	<i>Uroxyys</i> sp. 1	Westwood, 1842	Detritívoro
	Aphodiinae sp. 1	Leach, 1815	Detritívoro
	Dynastinae sp.1	MacLeay, 1819	Detritívoro
Scirtidae	Scirtidae sp. 1	Fleming, 1821	Herbívoro
Staphylinidae	<i>Eulissus chalybaeus</i>	Mannerheim, 1830	Predador
	<i>Aleochara</i> sp.1	Gravenhorst, 1802	Predador
	Staphylinidae sp. 1	Latreille, 1802	Predador
	Staphylinidae sp. 2	Latreille, 1802	Predador
Tenebrionidae	<i>Entomobalia picta</i>	Perty, 1830	Granívoro
	Tenebrionidae sp. 1	Latreille, 1802	Granívoro
	Tenebrionidae sp. 2	Latreille, 1802	Granívoro
	Tenebrionidae sp. 3	Latreille, 1802	Granívoro
	Tenebrionidae sp. 4	Latreille, 1802	Granívoro
Trogidae	<i>Omorgus (Omorgus) persuberosus</i>	Vaurie, 1962	Detritívoro

A riqueza (Deviance = 373.74,  $F = 46.035$ ,  $P < 0,001$ ) e a abundância (Deviance = 1634.6,  $F = 34.677$ ,  $P < 0,001$ ) média de besouros por armadilha variaram significativamente entre os períodos de amostragem. A riqueza média de espécies por armadilha foi maior no mês de novembro, seguida pelos meses de maio, março e setembro (Figuras 3A-B). Similarmente, a abundância de besouros foi maior no mês de novembro, seguida pelos meses de maio, março e setembro.



**Figura 3.** Variação da riqueza e abundância média de besouros por armadilha e índices de precipitação (mm) dos quatro meses de amostragem no Parque Estadual Caminho dos Gerais, norte de Minas Gerais, Brasil. Fonte: Os Autores.

## CONCLUSÃO

De modo geral, a riqueza de formigas e besouros é maior no início da estação chuvosa, sugerindo o que a sazonalidade climática marcante observada no Parque Estadual Caminho dos Gerais tem amplos efeitos na variação temporal da diversidade de espécies destes dois grupos de insetos. Contudo, este padrão não pode ser generalizado quando tratamos da variação da abundância de espécies de formigas entre estações uma vez que a abundância de formigas foi maior nos meses mais frios do ano. Assim, algumas espécies de formigas se tornam muito dominantes durante a estação fria do ano contribuindo grandemente para aumentar o número de indivíduos em atividade neste período do ano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, F.V.; CAMAROTA, F.; RAMALHO, W.P.; IZZO, T.J.; SANTOS, R.P.A. (2021). Seasonal variation of ground and arboreal ants in forest fragments in the highly-threatened Cerrado-Amazon transition. *Journal of Insect Conservation*, 25(5), 897-904.
- BITENCOURT, B.S.; SILVA, P.G.D. (2016). Forest regeneration affects dung beetle assemblages (Coleoptera: Scarabaeinae) in the southern Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Insect Conservation*, 20(5), 855-866.
- BOOTH, R.G.; COX, M.L.; MADGE, R.B. (1990). IIE guides to insects of importance to man. 3. *Coleoptera*. CAB International.
- BRASIL. (2005). *Nova delimitação do semiárido brasileiro*. Secretaria de Políticas e Desenvolvimento Regional e Ministério da Integração Nacional.
- CASSENOTE, S.; SILVA, P.G.D.; MARE, R.A.D.; PALADINI, A. (2019). Seasonality of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) in Atlantic Forest sites with different levels of disturbance in southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 109.
- COOK, S.C.; EUBANKS, M.D.; GOLD, R.E.; BEHMER, S.T. (2011). Seasonality directs contrasting food collection behavior and nutrient regulation strategies in ants. *PLoS One*, 6(9), e25407.
- COPATTI, C.E.; DAUDT, C.R. (2009). Diversidade de artrópodes na serapilheira em fragmentos de mata nativa e *Pinus elliottii* (Engelm. Var *elliottii*). *Ciência e Natura*, 31(1), 95-113.
- DEL-CLARO, K.; RICO-GRAY, V.; TOREZAN-SILINGARDI, H.M. et al. (2016). Loss and gains in ant-plant interactions mediated by extrafloral nectar: fidelity, cheats, and lies. *Insectes Sociaux*, 63(2), 207-221.
- FAGUNDES, M.; SANTOS, D.L.; COSTA, L.N.; RODRIGUES, V.; SIQUEIRA, W.K.; KUCHENBECKER, J. (2021). Ant Community Organization in Two Contrasting Environments: The Roles of Vegetation Traits and Interspecific Interactions. *Entomological News*, 129(5), 472-485.
- FAGUNDES, M.; SILVA, A.P.M.F.; MAYRINK, B.H.S.; FIGUEIREDO, L.H.A.; JORGE, A.C.; GOMES, I.L.V. (2022). Seed germination of a myrmecochorous plant endemic to the Brazilian semiarid region: the wolf is not so bad. *Acta Botanica Brasilica*, 36.

- FIORENTIN, F.J.R.; PINNO, S.; AVILA, A.R. (2013). Utilização de joaninhas no controle biológico de pulgões. *Scientia Prima*, 1(1), 1-6.
- FONSECA, C.R.; BENSON, W.W. (2003). Ontogenetic succession in Amazonian ant trees. *Oikos*, 407-412.
- GARCÍA, K.; MARTÍNEZ, N.J.; BOTERO, J.P. (2021). Diversity of longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in the Caribbean region of Colombia: temporal variation between two fragments of tropical dry forest. *Biota Neotropica*, 21.
- GUEDES, R.D.S.; ZANELLA, F.C.V.; GROSSI, P.C. (2019). Composição e riqueza de espécies de uma comunidade de Coleoptera (Insecta) na Caatinga. *Iberingia. Série Zoologia*, 109.
- HERNÁNDEZ, M.I.M.; BARRETO, P.S.C.S.; COSTA, V.H.; CREA-DUARTE, A.J.; FAVILA, M.E. (2014). Response of a dung beetle assemblage along a reforestation gradient in Restinga forest. *Journal of insect conservation*, 18(4), 539-546.
- HERNÁNDEZ, M.I.M.; VAZ-DE-MELLO, F.Z. (2009). Seasonal and spatial species richness variation of dung beetle (Coleoptera, Scarabaeidae s. str.) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53, 607-613.
- KUCHENBECKER, J.; CUEVAS-REYES, P.; FAGUNDES, M. (2022). Community structure of ants (Hymenoptera: Formicidae) in an open habitat: the importance of environmental heterogeneity and interspecific interactions. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 93, e933900-e933900.
- LASMAR, C.J.; BISHOP, T.R.; PARR, C.L.; QUEIROZ, A.C.; SCHMIDT, F.A.; RIBAS, C.R. (2021). Geographical variation in ant foraging activity and resource use is driven by climate and net primary productivity. *Journal of Biogeography*, 48(6), 1448-1459.
- LAWRENCE, J.F.; BRITTON, E.B. (1994). *Australian Beetles*. Victoria: Melbourne University Press.
- LUO, C.W.; LI, K.; CHEN, X.M.; HUANG, Z.Y. (2012). Ants contribute significantly to the pollination of a biodiesel plant, *Jatropha curcas*. *Environmental Entomology*, 41(5), 1163-1168.
- MAJER, J.D. (1983). Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. (1983). *Environmental management*, 7(4), 375-383.
- MARENCO, J.A.; ALVES, L.M.; BESERRA, E.A.; LACERDA, F.F. (2011). Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*, 1, 385-422.
- MARINONI, R.C. (2001). Os grupos tróficos em Coleoptera. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18, 205-224.
- MEURER, E.; BATTIROLA, L.D.; COLPANI, D.; DORVAL, A.; MARQUES, M.I. (2013). Scolytinae (Coleoptera, Curculionidae) associados a diferentes fitofisionomias no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. *Acta Biológica Paranaense*, 42, 1-4.
- NEVES, F.S.; BRAGA, R.F.; DO ESPIRITO-SANTO, M.M.; DELABIE, J.H.; FERNANDES, G.W.; SANCHEZ-AZOFEIFA, G.A. (2010). Diversity of arboreal ants in a Brazilian tropical dry forest: effects of seasonality and successional stage. *Sociobiology*, 56(1), 177-194.

- NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMEZQUITA, S.; FAVILA, M.E.; NETWORK, T.S.R. (2008). Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological conservation*, 141(6), 1461-1474.
- NOVAIS, S.; EVANGELISTA, L.A.; REIS-JÚNIOR, R.; NEVES, F.S. (2016). How does dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) diversity vary along a rainy season in a tropical dry forest? *Journal of Insect Science*, 16(1).
- QUEIROZ, A.C.; MARQUES, T.G.; RIBAS, C.R.; CORNELISSEN, T.G.; NOGUEIRA, A.; SCHMIDT, F.A. et al. (2022). Ant diversity decreases during the dry season: A meta-analysis of the effects of seasonality on ant richness and abundance. *Biotropica*.
- QUEIROZ, A.; RABELLO, A.M.; BRAGA, D.L.; SANTIAGO, G.S.; ZURLO, L.F.; PHILPOTT, S.M.; RIBAS, C.R. (2020). Cerrado vegetation types determine how land use impacts ant biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 29(6), 2017-2034.
- SANTANA, M.; ARAÚJO, E.; SOUZA, A.; LACERDA, M.; CUNHA, L. (2015). Recuperação natural de uma unidade de conservação do Parque Caminhos dos Gerais, Mamonas-MG. *Cadernos de Agroecologia*, 10(3).
- SILVA, P.G.D.; HERNÁNDEZ, M.I.M. (2016). Spatial variation of dung beetle assemblages associated with forest structure in remnants of southern Brazilian Atlantic Forest. *Revista Brasileira de Entomologia*, 60, 73-81.
- SILVA, P.G.D.; SILVA, F.C.G.D. (2011). Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. *Revista Congrega*, 1-16.
- SILVA, P.G.D.; SILVA, F.C.G.D.; GARCIA, M.A.D.R.; COELHO, E.B.; MARTINS, L.A. (2010). Importância dos besouros rola-bosta (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) para o município de Bagé, Rio Grande do Sul. *Revista Congrega (CD-Rom)*, 1(1), 1-11.
- STEFANESCU, C.; ASÍS, J.D.; BAÑOS-PICÓN, L.; CERDÀ, X.; GARCÍA, M.A.M.; MICÓ, E.; TORMOS, J. (2018). Diversidad de insectos polinizadores en la península ibérica. *Ecosistemas*, 27(2), 9-22.
- TELES, T.S.; RIBEIRO, D.B.; RAIZER, J.; LINZMEIER, A.M. (2019). Richness of Chrysomelidae (Coleoptera) depends on the area and habitat structure in semideciduous forest remnants. *Iheringia. Série Zoologia*, 109.
- VASCONCELLOS, A.; ANDREAZZE, R.; ALMEIDA, A.M.; ARAUJO, H.F.P.; OLIVEIRA, E.S.; OLIVEIRA, U. (2010). Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54, 471-476.
- VIEIRA, L.; LOPES, F.S.; FERNANDES, W.D.; RAIZER, J. (2008). Comunidade de Carabidae (Coleoptera) em manchas florestais no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 98, 317-324.

WINK, C.; GUEDES, J.V.C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDER, A.P. (2005). Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 4(1), 60-71.

ZAZYCKI, L.C.F.; SEMEDO, R.E.S.; SILVA, A.; BISOGNIN, A.Z.; BERNARDI, O.; GARCIA, M.S.; NAVA, D.E. (2015). Biology and fertility life table of *Eriopsis connexa*, *Harmonia axyridis* and *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae). *Brazilian Journal of Biology*, 75, 969-973.

## Índice Remissivo

- B**  
Besouros, 72
- C**  
*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*, 80, 81, 82, 83, 86  
*Copaifera arenicola*, 27, 28, 29
- E**  
*Enterolobium gummiferum*, 80, 81, 82, 84, 86  
*Enterolobium timbouva*, 80, 81, 82, 85, 86
- F**  
Famílias botânicas, 17  
Formigas, 70
- G**  
Germinação, 93, 94, 95
- I**  
Índice de vegetação, 44
- M**  
Monitoramento, 12
- P**  
Parque Estadual Caminho dos Gerais, 7, 8, 9, 13, 15  
Pau-d'olinho, 92  
Pau-santo, 94
- R**  
Recuperação de Áreas Degradadas, 9  
Restauração florestal, 9
- U**  
Unidade de Conservação, 40
- V**  
Vegetação, 40, 44, 46, 48

## Sobre os Organizadores



  **Luiz Henrique Arimura Figueiredo** Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (Ciência do Solo e Nutrição), com experiência profissional na área de ensino, pesquisa e extensão sobre recuperação de áreas degradadas e monitoramento das mesmas, com publicações na área e ainda, coordenando vários projetos. É Coordenador do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/MATA SECA) onde são desenvolvidos treinamentos sobre produção de mudas e recuperação de áreas degradadas, parcerias com universidades, empresas privadas, órgãos federais (CODEVASF, IEF, IGAM, ...), prefeituras, associações de produtores da região. Atualmente, é coordenador do Projeto SENDAS, que visa a recuperação de áreas degradadas dentro do Parque Caminho dos Gerais. Contato: [luiz.figueiredo@unimontes.br](mailto:luiz.figueiredo@unimontes.br)



  **Cristiane Alves Fogaça** Eng. Agrônoma e Eng. Florestal, Doutora em Ciências Ambientais e Florestais. Coordena vários projetos de pesquisa na área de tecnologia de sementes e mudas florestais, com publicações nesta área. Responsável pela produção de mudas florestais nativas no Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD/MATA SECA). É integrante do projeto SENDAS auxiliando no plantio e monitoramento das mudas, regeneração e estrato adulto. Atualmente, coordena o Projeto “RPPN Vale dos Encantados” no município de Olhos d’Água financiado pela Agência Norueguesa para Desenvolvimento e Cooperações, por meio do Ministério das Relações Exteriores da Noruega, destinados ao Programa Copafbas do FUNBIO. Contato: [cristiane.fogaça@unimontes.br](mailto:cristiane.fogaça@unimontes.br)



  **Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo** Engenheira Florestal, Doutora em Engenharia Florestal. Atualmente é Professora Adjunta no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Ecologia e Conservação da Natureza, atuando principalmente nos seguintes temas: Cerrado, Mata Atlântica, Fitosociologia, Dinâmica Florestal, Restauração Florestal, Manejo Florestal, Conservação da Natureza e Ordenação dos Recursos Florestais. Coordena o projeto intitulado “Avaliação e manejo de áreas degradadas em processo de restauração”. É integrante do Projeto Sendas, atuando no monitoramento da flora (regeneração natural e estrato adulto). Contato: [doraengflor@ica.ufmg.br](mailto:doraengflor@ica.ufmg.br)



  **Marcilio Fagundes** Biólogo, Doutor em Ecologia, com experiência em trabalhos de recuperação de áreas degradadas e em monitoramento, em especial na área de interações planta/animal, com ênfase na Biologia da Conservação, especialmente nas áreas de transição de cerrado e caatinga. É integrante do Projeto Sendas auxiliando no monitoramento da fauna do PECG. Atualmente coordena o projeto “Restauração dos serviços ecossistêmicos baseados no consórcio entre plantio de mudas de espécies nativas e a construção de barraginhas no Parque Estadual Caminho dos Gerais”. Contato: [marcilio.fagundes@unimontes.br](mailto:marcilio.fagundes@unimontes.br)



  **Marcos Esdras Leite** Professor do Departamento de Geociências da UNIMONTES. Doutor em Geografia, com experiência no uso de geotecnologias aplicadas na identificação e monitoramento de áreas degradadas. Bolsista de Produtividade do CNPq. Coordenador do Laboratório de Geoprocessamento da Unimontes. Atualmente atua no projeto de elaboração de implementação de projetos de recuperação de áreas degradadas no interior e no entorno de Unidades de Conservação no Bioma Cerrado. É integrante do Projeto Sendas auxiliando na confecção de mapas de solos e vegetação do PECGerai. Contato: [marcos.leite@unimontes.br](mailto:marcos.leite@unimontes.br)



  **Alessandre Custodio Jorge** Engenheiro Florestal, Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestal - IEF/MG, Gerente do Parque Estadual Caminho dos Gerais, com experiência de mais de 10 anos na gestão e manejo de Unidade de Conservação, participação na elaboração e condução do Projeto Sendas. Contato: [alessandre.custodio@meioambiente.mg.gov.br](mailto:alessandre.custodio@meioambiente.mg.gov.br)



A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior do Norte de Minas – FADENOR, em parceria com pesquisadores e estudantes da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), vem desde 2020 desenvolvendo um trabalho de recuperação de área degradada dentro do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECGerais), que fica situado na Serra Geral, entre os municípios de Gameleiras, Mamonas, Monte Azul e Espinosa, Estado de Minas Gerais.

A iniciativa denominada como **Projeto Sendas**, é coordenado pelo Eng. Agrônomo e professor DSc. da Unimontes Luiz Henrique Arimura Figueiredo e financiado pelo **Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF)** no âmbito do **Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (GEF Terrestre)**, coordenado pelo **Ministério do Meio Ambiente (MMA)** e tem o **Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)** como agência implementadora e o **Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO** como agência executora.



**Pantanal Editora**  
Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)