

## ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE COLEÓPTEROS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA DA ZONA DA MATA MINEIRA

Alexssandra Felipe da Silva<sup>1\*</sup>, Lucas Rieger de Oliveira<sup>1</sup>, Thiago da Silva Novato<sup>1</sup>, Placiano Viana de Lima<sup>2</sup> & Yuri Carvalho de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer, S/n, Martelos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, Cep- 36036-900; <sup>2</sup>Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora, rua Bernardo Mascarenhas, n° 1.283, bairro Fábrica, Cep- 36080-001, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil; \*Autor de correspondência: alexssandra\_fs@hotmail.com)

### INTRODUÇÃO

O Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora é uma área de aproximadamente 87 hectares de mata contínua, sendo um importante fragmento de Floresta Atlântica da região da Zona da Mata Mineira (Silva *et al.* 2018). Este fragmento encontra-se conectado a outros dois importantes fragmentos, que são considerados refúgios da vida selvagem e apresentam um grande potencial conservacionista na região (Silva *et al.* 2016; Silva *et al.* 2018). No interior do Jardim Botânico existem trilhas demarcadas que serão usadas pelo público quando o mesmo for aberto à visitação (Rabelo & Magalhães, 2011). Conhecer e entender como funciona a estrutura das comunidades em reservas e parques que são utilizados pela população é de fundamental importância, visto que as ações antrópicas podem afetar e alterar essas comunidades (Rafael *et al.* 2012; Silva *et al.* 2018), constituindo risco para algumas espécies (Uramoto *et al.* 2005; Caldart *et al.* 2012; Silva *et al.* 2016; Silva *et al.* 2018).

Em áreas próximas ao perímetro urbano, como o Jardim Botânico, existem muitas influências dos arredores urbanos, como, por exemplo, construções civis nas proximidades da mata, que podem afetar drasticamente as comunidades de insetos que vivem nessa região (Rafael *et al.* 2012), visto que existem espécies que são extremamente sensíveis à perturbações (Caldart *et al.* 2012; Rafael *et al.* 2012; Oliveira *et al.* 2017; Silva *et al.* 2018). Muitos táxons de insetos, como a Ordem Coleoptera, apresentam famílias que são consideradas potenciais bioindicadores de integridade ambiental (Silva & Pôrto 2007; Fernandes *et al.* 2011; Triplehorn & Jhonson 2011; Oliveira *et al.* 2017), porém, para realizar um biomonitoramento, é necessário conhecer a dinâmica e o funcionamento de suas comunidades (Goulart & Callisto 2003; Monteiro *et al.* 2008), para entender como as ações antrópicas influenciam diretamente nessas comunidades e, assim, realizar o monitoramento efetivo (Schmidt *et al.* 2005; Monteiro *et al.* 2008).

Coleópteros apresentam um importante papel ecológico nos ecossistemas, sendo suas comunidades muitas vezes, responsáveis pelo estabelecimento de espécies vegetais em áreas que sofreram perturbações ambientais (Brown 1997; Fernandes *et al.* 2011; Triplehorn & Jhonson 2011), visto que existem espécies cavadoras, que proporcionam o aeramento do solo, facilitando a produção de húmus, o que é fundamental para o estabelecimento de espécies vegetais e animais na região (Triplehorn & Jhonson 2011; Hickman *et al.* 2013; Oliveira *et al.* 2017). Trabalhos que visam entender a dinâmica e o funcionamento das comunidades de coleopteros em fragmentos de mata são de extrema importância, pois podem mostrar o efeito das ações antrópicas sobre os diferentes táxons desse grupo (Goulart & Callisto 2003; Fernandes *et al.* 2011; Oliveira *et al.* 2017). Assim sendo, acredita-se que as comunidades de coleopteros apresentam diferenças em sua estrutura e composição quando comparadas com fragmentos de mata com diferentes graus de interferência antrópica.

Objetivou-se com esse trabalho fazer a análise da estrutura e composição das comunidades de coleopteros em um fragmento de Floresta Atlântica e entender como as ações antrópicas afetam e transformam essas comunidades.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Área de Estudo

No interior do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora – MG) (21°44'04.32"S - 46°37'49.51"L), foram demarcadas três áreas denominadas trilha sombra (Comunidade A), trilha sol (Comunidade B) e trilha úmida (Comunidade C). As trilhas foram selecionadas com base em suas características de conservação, sendo a Comunidade A localizada em uma área com ambiente menos perturbado, a Comunidade B localizada em uma área intermediária, onde há uma mata em processo de sucessão, porém ainda existe ação antrópica ao redor, e a Comunidade C localizada em uma área ao redor de construções civis, com muitas interferências do meio urbano.

#### Coleta de Dados

A coleta de dados sucedeu-se de novembro de 2016 a outubro de 2017, com o uso de dez armadilhas do tipo *pitfall* instaladas em cada uma das três trilhas. Essas armadilhas eram de plástico, contendo solução

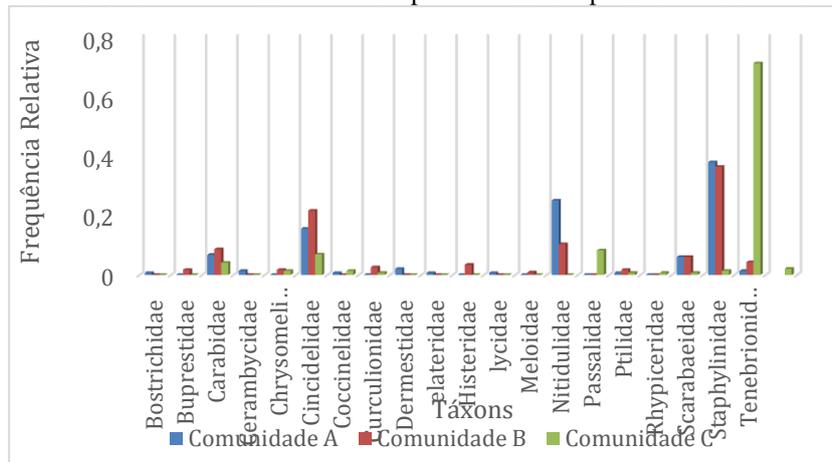
conservante (Almeida *et al.* 2003) em um volume de 500 mL. As armadilhas foram instaladas em campo, recolhidas após 48 horas de exposição, levadas ao laboratório de invertebrados da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde os espécimes foram triados, acondicionados em álcool 70% e identificados até o nível de família de acordo com Borror & Delong (1969) e Carreira (1980). Também foram feitas buscas ativas em todas as coletas para captura dos coleópteros que estavam em meio à serrapilheira, onde foram posteriormente eutanasiados em câmara mortífera previamente preparada com éter, montados em pranchas de isopor, etiquetados e identificados seguindo-se as mesmas chaves dicotômicas. O material coletado foi incorporado à Coleção de Artrópodes do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

### Análises Estatísticas

Foram utilizados os softwares Microsoft Excel e Past 3.19. Utilizou-se o índice de Diversidade de Simpson ( $B = 1 / \sum \pi_i^2$ ) (Mendes *et al.* 2008), riqueza (utilizando-se o índice de Margalef [ $r = (s-1)/\ln N$ ]), dominância ( $D = N_{\max}/NT$ ) e equitabilidade ( $B/S$ ) para análise de cada uma das comunidades estudadas. Também foi calculado o Coeficiente de Jaccard (Krebs 1989) para avaliar a similaridade entre as áreas e verificar se diferentes graus de perturbações antrópicas influenciam na similaridade entre as áreas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados, no total, o número de 407 coleópteros nas três comunidades, sendo que estas apresentaram as seguintes estruturas: Comunidade A com 13 famílias ( $n = 147$ ), Comunidade B com 12 famílias e uma forma imatura ( $n = 116$ ) e Comunidade C também com 12 famílias ( $n = 144$ ). Dentre as três comunidades foram encontradas no total 20 famílias distintas, sendo 5 destas presentes apenas na Comunidade A e 2 encontradas apenas na Comunidade C (Figura 1). Na Comunidade B, localizada em uma região intermediária entre as outras áreas, não houve nenhuma família exclusiva, sendo que os táxons presentes também foram encontrados ou em todas as comunidades ou eram compartilhados com pelo ao menos mais uma comunidade.



**Figura 1.** Estrutura das comunidades de coleopteros do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Fonte: acervo pessoal.

Dentre as famílias encontradas neste fragmento, destaca-se a família Tenebrionidae, que teve um aumento considerável em sua frequência relativa e abundância numérica na Comunidade C, a área com maiores perturbações. Isso pode ser devido à redução das abundâncias dos demais táxons, o que permitiu que este táxon aumentasse sua dominância na área, visto que este grupo é mais tolerante à perturbações, não sendo drasticamente afetados pelas ações antrópicas na área (Triplehorn & Jhonson 2011; Oliveira *et al.* 2017).

Com relação à composição das comunidades, pode-se observar que a riqueza não variou muito entre as comunidades, sendo muito semelhante entre as três áreas (Tabela 1), entretanto, só a riqueza não é capaz de explicar o que está acontecendo em cada uma das comunidades (Melo 2008). Apesar de a riqueza ser similar entre as três comunidades, na Comunidade C percebe-se que há uma dominância numérica, ou seja, um táxon apresenta uma abundância maior naquele meio em relação aos demais, o que pode ser explicado pela maior tolerância deste táxon, além disso, essa maior dominância também pode ser explicada pela diminuição na abundância dos demais táxons, o que permitiu que um táxon mais resistente domine mais aquele ambiente, o que também gerou uma menor equitabilidade devido à dominância numérica de alguns táxons (Uramoto *et al.* 2005).

**Tabela 1.** Índice de Riqueza/ Diversidade(Margalef), dominância e diversidade encontrada nas três comunidades estudadas no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Fonte: acervo pessoal.

	$B = 1/\sum p_i^2$	B/S	$R = s(-1)/\ln N$	D = Nmax/NT
	Índice de Simpson	Equitabilidade	Riqueza (Margalef)	Dominância
<b>Comunidade A</b>	4.12621730	0.206310865	0.136054422	0.380952381
<b>Comunidade B</b>	4.81785064	0.240892532	0.173913043	0.365217391
<b>Comunidade C</b>	1.899945025	0.094997251	0.138888889	0.715277778

A comunidade C, localizada em uma área com maiores perturbações antrópicas, apresenta um índice de diversidade menor quando comparado às outras duas áreas, porém, a dominância é maior, o que já era esperado, visto que áreas com fortes influências antrópicas possuem uma menor riqueza de táxons, e geralmente os que estão presentes são os mais tolerantes e resistentes à alterações, tendo maiores condições para se estabelecerem numericamente na área (Goulart & Callisto 2003; Melo 2008). Tal fato permite com que essa área também tenha uma menor equitabilidade em relação às demais, visto que, quanto maior a dominância numérica de um táxon, menor é a equitabilidade de determinada área, ou seja, maiores são as chances de se encontrar este táxon naquele ambiente (Melo 2008).

Além da diferença entre as comunidades mostrada através dos índices de diversidade, dominância, equitabilidade e riqueza (tabela 1), também pode-se perceber através do Coeficiente de Jaccard (tabela 2), que as áreas com menores perturbações tendem a ser mais similares entre si, preservando maiores números de táxons, enquanto áreas mais antropizadas apresentam táxons, muitas vezes exclusivos ou que são mais tolerantes à ambientes perturbados (Fernandes *et al.* 2011), sendo mais distantes em relação aos grupos taxômicos das demais áreas.

**Tabela 2.** Matriz de similaridade (Coeficiente de Jaccard), mostrando a similaridade entre as três comunidades estudadas.

Coeficiente de Jaccard			
	Comunidade A	Comunidade B	Comunidade C
Comunidade A			
Comunidade B	0.39*		
Comunidade C	0.47	0.60	

\*Menor similaridade

O Coeficiente de Jaccard é uma medida de similaridade que mede o quão próximas as áreas estudadas são, com base na presença e ausência dos grupos taxonômicos existentes em cada área (Krebs 1989). Dessa forma, pode-se observar que as áreas mais similares entre si apresentam maior índice. Esse fato pode ser observado, por exemplo, através da presença da família Staphylinidae, que apresenta espécies que são extremamente sensíveis às alterações de seus microhabitats, sendo consideradas excelentes bioindicadoras de integridade ambiental (Fernandes *et al.* 2011; Oliveira *et al.* 2017). Essa família está presente em maior número na Comunidade A, o fragmento florestal com menos perturbações, tendo uma leve queda na Comunidade B e desaparecendo quase totalmente na Comunidade C, a área com maiores atividades antrópicas.

Perturbações antrópicas são a principal causa de fragmentação de habitat (Pedro *et al.* 1995; Turner 1996; Silva & Pôrto 2007), que consequentemente causa alterações em estruturas populacionais de diversos táxons na natureza, o que influencia diretamente no funcionamento dos ecossistemas (Silva & Pôrto 2007). Entender a dinâmica e o funcionamento das comunidades de coleopteros em fragmentos florestais torna-se de extrema importância, principalmente quando se trata de grupos taxonômicos que, muitas vezes, são responsáveis pelo estabelecimento de outras espécies vegetais e animais em áreas florestais, pois alterações nestas comunidades podem gerar um desequilíbrio ecológico em todo o ecossistema (Triplehorn & Jhonson, 2011; Hickman *et al.* 2013; Oliveira *et al.* 2017; Silva *et al.* 2018).

## CONCLUSÃO

A partir do presente estudo, ressaltamos a importância da preservação e conservação dos microhabitats de Floresta Atlântica, pois áreas com maiores perturbações antrópicas apresentam menor diversidade e maior dominância de um táxon quando comparada às áreas com menores graus de interferência, isso porque as ações antrópicas podem interferir diretamente na composição e estrutura das comunidades de

coleopteros, o que pode gerar alterações significativas para todo o ecossistema ao redor, visto que muitas espécies podem desaparecer, enquanto outras podem ter um super aumento populacional, gerando um desequilíbrio ecológico na região. Sendo assim, o presente estudo possibilitou entender o funcionamento das comunidades de coleoptera em um fragmento de Floresta Atlântica, porém, ainda são necessários mais estudos para que possam contribuir para a conservação destas áreas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida LM, Ribeiro-Costa CSR & Marinoni L (2003) Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto: Editora Holos. 78p
- Borror DJ & Delong DM (1969) Introdução ao Estudo dos Insetos. Rio de Janeiro: Editora Usaid. 653p.
- Brown KS (1997) Insetos Como Rápidos E Sensíveis Indicadores De Uso Sustentável De Recursos Naturais. In: Martos HL, Maia NB (Eds.). Indicadores Ambientais. Sorocaba: S.N. P. 143-151. Habitats, In Relation To Traditional Land Use Systems. In: Ae Sa, Hirowatari T, Ishii M & Brower LP (Eds.) Decline and Conservation of Butterflies In Japan. Osaka, Lepidopterological Society of Japan. p.128-149.
- Caldart VM, Iop S, Lutinski JA & Garcia FRM (2012) Diversidade de Formigas (Hymenoptera, Formicidae) do perímetro urbano do município de Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoociências 14 (1, 2, 3): 81-94.
- Carreira M (1980) Entomologia Para Você. São Paulo: Editora Nobel. 185p.
- Fernandes FS, Alves SS, Santos HF & Rodrigues WC (2011) Staphylinidae e Silphidae (Coleoptera) como Potenciais Famílias Bioindicadoras de Qualidade Ambiental. Revista Eletrônica Teccen 4: 17- 32.
- Goulart M & Callisto M (2003) Bioindicadores de Qualidade de Água como Ferramenta em Estudos de Impacto Ambiental. Revista Da Fapam 2.
- Hickman CP, Roberts LS & Larson A (2013) Princípios Integrados De Zoologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan AS. 1029p.
- Krebs CJ (1989) Ecological methodology. New York: Haper & Row. 250p.
- Melo AS (2008) O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equitabilidade em um índice de diversidade? Biota Neotropica 8(3): 21-27.
- Mendes RS, Evangelista LR, Thomaz SM, Agostinho AA & Gomes LC (2008) A unified index to measure ecological diversity and species rarity. Ecography 31(4): 450-546.
- Monteiro TR, Oliveira LG & Godoy BS (2008) Biomonitoramento da qualidade da água utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptação do índice biótico BMWP' à Bacia do Rio Meia Ponte – GO. Oecologia Australis 12(3): 553-563.
- Oliveira LR, Silva AF & Novato TS (2017) Coleopterofauna da Mata do Morro do Imperador (Juiz de Fora, MG) e seu potencial bioindicador de qualidade do solo. 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade 6:103-108.
- Pedro WA, Lopez MPGGG & Alho CJR (1995) Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). Chiroptera Neotropica 1(1): 04-06.
- Rabelo M & Magalhães B (2011) Preservação e Planejamento de Conservação da Mata do Krambeck. Revista Geográfica de América Central 47: 1-13.
- Rafael JÁ, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA & Constantino R (2012) Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos. 682p.
- Schmidt K, Corbetta R & Camargo AJA (2005) Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Ilha de João da Cunha, SC: composição e diversidade. Biotemas 18 (1): 57-71.
- Silva MPP & Pôrto KC (2007) Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. Revista Brasileira de Biociências 5(2): 243-245.
- Silva AF, Carvalho YC & Brugiolo SSS (2016) Parece, mas não é: uma aranha disfarçada de formida no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Revista Brasileira de Zoociências 17(2): 39-41.
- Silva AF, Carvalho YC, Costa SJM, Oliveira LR, Novato TS, Almeida NG & Brugiolo SSS (2018) Fauna de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Zoociências 19(1): 44-55.
- Triplehor CA & Jonnson NF (2011) Estudo dos Insetos: Tradução da 7ª Edição (Borror and Delong's Introduction To The Study Of Insects). São Paulo: Cengage Learnig 367-469p.
- Turner IM (1996) Species loss in fragments of tropical rain forests: a review of the evidence. Journal Applied Ecology. 33: 200-209.
- Uramoto K, Walder JMM & Zucchi R (2005) Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Neotropical Entomology 34(1): 33-39.