

AÇÕES ANTRÓPICAS INTERFEREM NA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DE COMUNIDADES DE DIPTERAS?

Lucas Rieger de Oliveira¹, Alexssandra Felipe da Silva^{1*}, Thiago da Silva Novato¹, Placiano Viana de Lima² & Yuri Carvalho de Carvalho¹

(¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer, S/n, Martelos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Cep- 36036-900; ² Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade na Construção Civil, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora, rua Bernardo Mascarenhas, nº 1.283, bairro Fábrica, CEP, 36080-001, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Autor de correspondência: lucas.rieger2014@gmail.com)

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, no cenário antropogênico, a Floresta Atlântica vem sendo devastada pela ação do homem. Observa-se, em diversos estudos, a fragmentação de habitats de ambientes preservados, o que gera a perda da biodiversidade e das paisagens naturais, o que resulta em espécies nativas cada vez mais raras ou ameaçadas (Pedro *et al.* 1995; Turner 1996; Silva & Pôrto 2007; Ferraz 2011; Dantas *et al.* 2017). Um destes fragmentos urbanos, chamado Sítio Malícia, uma Floresta Atlântica Estacional Semidescidual Montana de formação secundária, foi adquirida pela Universidade Federal de Juiz de Fora com o objetivo de se implantar um Jardim Botânico (Rabelo & Magalhães 2011; Carvalho 2014). Trata-se de uma área que compreende aproximadamente 87 hectares e está localizado às margens do Rio Paraibuna, na Mata do Krambeck. Esse fragmento compõe uma grande capacidade de refúgio da vida silvestre, podendo encontrar ali diversos grupos animais (Rabelo & Magalhães 2011; Silva *et al.* 2018) porém, devido às perturbações ao redor da área, parte da fauna vem reduzindo e desaparecendo, como foi observado por Do Valle *et al.* (2017) e Silva *et al.* (2018).

A fauna de Floresta Atlântica compreende diversos grupos, destacando-se por sua grande riqueza e diversidade (Oliveira *et al.* 2017), sendo os artrópodes um grupo que chamam atenção por sua abundância local, principalmente quando se tratam de insetos, que abrangem mundialmente mais de 70% dos animais já descritos (Triplehorn & Johnson 2011), e que incluem espécies que são facilmente adaptáveis ou sensíveis a diferentes ambientes e, também, espécies que são generalistas ou especialistas, podendo ser utilizadas em projetos de recuperação de áreas degradadas considerando-se sua plasticidade (Fontana & Sevegnani 2012). Muitos são considerados excelentes bioindicadores de perturbações ambientais em fragmentos urbanos antropizados, por possuírem papéis ecológicos fundamentais para a manutenção do ecossistema (Kremen, 1993; Oliveira *et al.* 2017; Silva *et al.* 2018).

Dentre os insetos, a ordem Diptera representa um abundante grupo, estando adaptado a diversos ambientes (Ferraz 2011; Triplehorn & Johnson 2011). Segundo Wiegmann *et al.* (2011), existem mais de 152 mil espécies descritas que são distribuídas em mais de 50 famílias, e destes, tanto a forma larval quanto o adulto, apesar de serem morfologicamente distintos, apresentam grande importância no que se refere à qualidade ambiental, pois atuam como insetos bioindicadores sendo referência em trabalhos de biomonitoramento (Moura *et al.* 1997, Ferraz 2011). Estes insetos contribuem para o funcionamento das comunidades ecológicas por apresentam espécies que atuam na decomposição de carcaças de animais, o que garante a fluidez das teias alimentares, principalmente por serem base proteica de diversos grupos animais (Rosa 2009; Gallo *et al.* 2002).

No que se refere às comunidades biológicas, segundo Uramoto (2005) pequenas alterações nos microhabitats podem influenciar diretamente na estrutura e composição destas comunidades, mesmo em áreas com distâncias pequenas, como nas áreas amostradas no presente trabalho, que, apesar de espacialmente próximas, apresentam graus distintos de perturbações. Através disso, tais informações nos permitiram testar a hipótese de que áreas com menor influência antrópica têm maior diversidade de Diptera em fragmentos florestais. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento das famílias de Diptera do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora e avaliar a influência da ação antrópica na composição e estrutura de suas comunidades.

MATERIAL E MÉTODOS

No Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (localizado entre as coordenadas 21°44'04.32"S - 46°37'49.51"L), situado no município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, foram demarcadas três áreas denominadas Trilha Sombra (Comunidade A), Trilha Sol (Comunidade B) e Trilha Úmida (Comunidade C). Essas três áreas apresentam características distintas, sendo a primeira em um fragmento de mata fechado, com pouca interferência, o segundo uma área aberta, ensolarada, com acesso de poucas pessoas, estando em processo de sucessão e a terceira em uma área ao redor do lago, com trilhas de acesso contínuo e

próxima às áreas de construção do interior do Jardim Botânico. Essas trilhas visam mostrar os três tipos de ambientes mais comuns dentro deste fragmento de Mata.

A coleta de dados foi realizada entre o período de novembro de 2016 e outubro de 2017, com o uso de dez armadilhas o tipo *pitfall* instaladas em cada uma das três trilhas. Essas armadilhas eram de plástico, com volume de 500 mL, com solução conservante (Almeida *et al.* 2003). As armadilhas eram instaladas em campo e ficavam em funcionamento durante 48 horas, quando o material era coletado e levado ao Laboratório de Invertebrados da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde o material foi triado, acondicionado em álcool 70% e os espécimes identificados até o nível taxonômico de família seguindo-se chaves dicotômicas de Borror & Delong (1969) e Carreira (1980). Todo o material coletado foi incorporado à Coleção de Artrópodes do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

As análises de estrutura e composição das comunidades foram feitas utilizando os softwares Microsoft Excel e Past 3.4.0. Foram calculados os índices de Diversidade de Simpson (Mendes *et al.* 2008), riqueza, dominância, equitabilidade e similaridade entre as áreas através do Índice de Bray-Curtis (Krebs 1989). Foi utilizado o test *t de student* com intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 919 dípteros nas três comunidades, distribuídos em 33 famílias, sendo 22 famílias na comunidade A, em que 7 famílias foram exclusivas dessa comunidade, 25 famílias na comunidade B, apresentando 6 famílias exclusivas e 19 famílias na comunidade C, com 2 famílias exclusivas dessa comunidade.

Dípteros tendem a se beneficiar com áreas de borda, provavelmente pelo aumento da qualidade e quantidade de recursos e diminuição de predadores presentes no interior da mata (Guimarães *et al.* 2014). Tal situação pôde ser observada neste estudo, visto que a comunidade A, um fragmento interior de mata, obteve 22 famílias registradas, enquanto a comunidade B, um fragmento intermediário com uma grande área de borda, teve 25 famílias registradas, o que é um aumento considerável de uma área para a outra.

Os resultados apresentados na tabela 1 mostram os valores dos índices para cada uma das comunidades, onde se pode perceber que na Comunidade B, apesar de estar localizada em uma área intermediária entre o ambiente mais preservado e o mais antropizado, é o que apresenta maior riqueza de táxons (Taxa_S), o que acarretou diretamente em um menor índice de diversidade (índices inversamente proporcionais). A Comunidade C apresentou uma menor riqueza e um índice de Diversidade de Simpson maior que o da comunidade B, entretanto, menor que o da comunidade A, o que já era esperado, visto que áreas antropizadas tendem a ter menor diversidade com alguns táxons mais dominantes que outros (Umaroto *et al.* 2005; Fernandes *et al.* 2011).

Tabela 1. Estrutura das Comunidades de Díptera do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Resultados obtidos utilizando-se o software Past 3.4.

Índices	Comunidade_A	Comunidade_B	Comunidade_C
Taxa_S	24	23	18
Individuals	247	293	383
Dominance_D	0.1381	0.2081	0.1794
Simpson_1-D	0.8619	0.7919	0.8206
Margalef	4.175	3.873	2.858
Equitability_J	0.7714	0.6775	0.725
Berger-Parker	0.3036	0.4061	0.3368

Entretanto, analisando-se a figura 1, percebe-se que a Comunidade A é mais diversa que as demais comunidades, como mostrado pelos valores de *p* do test *t de student* com intervalo de confiança de 95%, onde mostra-se que há diferença significativa entre a diversidade das comunidades A e B ($p < 0.05$; $p = 0.0022$) e entre as comunidades A e C ($p < 0.05$; $p = 0.0002$). Contudo, não se pode dizer que entre as comunidades B e C existe uma mais diversa, visto que a diferença não foi significativa entre essas duas áreas ($p < 0.05$; $p = 0.88$). Além disso, no gráfico, as linhas se cruzam próximo aos valores do índice de diversidade, mostrando que apesar de a comunidade B possui mais indivíduos que a comunidade C, uma não está mais diversa que a outra.

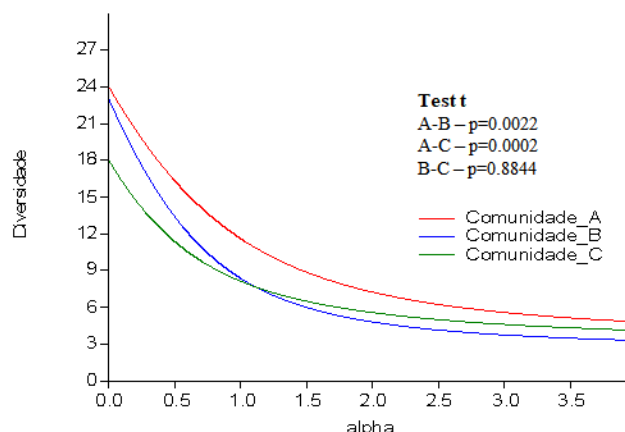


Figura 1. Curva de Hill mostrando a diversidade e dominância das Comunidades de Diptera do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Fazendo-se a análise de similaridade entre as áreas usando-se o índice de Bray-Curtis gerou-se um dendograma de similaridade (Figura 2). Assim como mostrado na figura 1, a comunidade A apresenta-se mais distinta das demais comunidades, tendo diferença significativa entre sua composição e estrutura. Já as comunidades B e C não apresentaram diferenças significativas entre si, o que é expresso no dendograma, onde mostra-se que essas duas são mais similares entre si, sendo a comunidade A mais distante das outras. Essa afirmação é suportada através do índice de correlação cofenética, onde acima de 0.70, a similaridade já pode ser suportada, sendo os valores para a comparação dessas 3 comunidades igual a 0.80 utilizando-se o índice de Bray-Curtis.

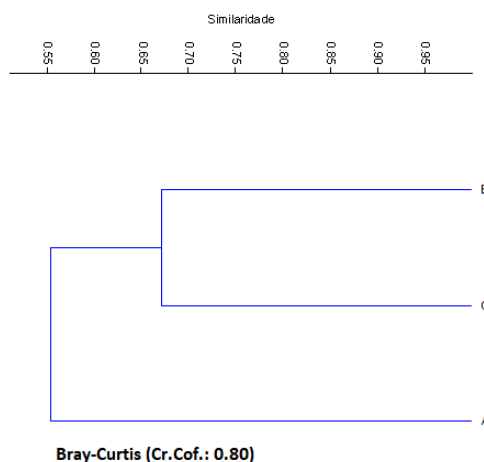


Figura 2. Análise de agrupamento das Comunidades estudadas no Jardim Botânico da Universidade federal de Juiz de ora utilizando-se o Índice de Bray-Curtis (Valor de Correlação Cofenética: 0.80).

Os dípteros são insetos com grande importância ecológica, atuando principalmente na decomposição de carcaças de animais silvestres e de frutos fermentados (Carvalho *et al.* 2002; Azevedo *et al.* 2011), sendo beneficiados em áreas de borda, onde a disponibilidade de recursos aumenta, sendo este fato provavelmente, o que permitiu que as comunidades B e C fossem mais similares entre si, visto que estas duas áreas apresentam maiores áreas de borda, sendo as famílias presentes nestas áreas mais tolerantes e adaptadas a este tipo de meio, diferindo mais intensamente dos indivíduos que são adaptados a viver no interior de mata (Azevedo *et al.* 2011).

CONCLUSÃO

A maioria dos trabalhos de inventário de díptera eram voltados para importância médica e econômica, carecendo de trabalhos com viés ecológico. Este trabalho pode evidenciar as relações ecológicas das comunidades de Diptera em áreas com fortes influências antrópicas, mostrando que perturbações podem alterar a estrutura das comunidades destes insetos, e muitas vezes até beneficiar o aumento de suas populações locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida LM, Ribeiro-Costa CSR & Marinoni L (2003) Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto: Editora Holos. 78p
- Azevedo FR, Moura MAR, Arrais MSB & Nere DR (2011) Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. *Revista Ceres* 58(6): 740-748.
- Borror DJ & Delong DM (1969) Introdução ao Estudo dos Insetos. Rio de Janeiro: Editora Usaid. 653p.
- Carreira M (1980) Entomologia Para Você. São Paulo: Editora Nobel. 185p.
- Carvalho CJB, Moura MO & Ribeiro PB (2002) Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 46(2): 107-114.
- Dantas MS, Almeida NV, Medeiros IS & Silva MD (2017) Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos. *Journal of Environmental Analysis and Progress* 2(1): 87-97.
- Do Valle CA, Prezoto F & Pereira CSS (2017) Ação antrópica e a redução nos número de avistamentos dos bugios. *Multiverso* 2 (2): 98-109.
- Wiegmann BM (2011) Episodic radiations in the fly tree of life. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(14): 5690-5695.
- Ferraz ACP (2011) Efeitos de borda em Florestas Tropicais sobre Artrópodes, com ênfase em Dípteros Ciclorrafos. *Oecologia Australis* 15(2): 189-198.
- Guedes MLP (2012) Culicidae (Diptera) no Brasil: relações entre diversidade , distribuição e enfermidades. *Oecologia Australis* 16(2): 283-296.
- Krebs CJ (1989) Ecological methodology. New York: Haper & Row. 250p.
- 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.
- Carvalho FA & Britto PS (2014) Estrutura e diversidade arbórea da Floresta Estacional Semidecidual secundária no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora Rodriguésia 65(4): 817-830.
- Fontana C, Sevegnani L (2012) Quais são as espécies arbóreas comuns da Floresta Estacional Decidual? *Revista de Estudos Ambientais* 14: 60-73.
- Gallo D, Nakano O, Neto SS, Carvalho RPL, Baptista GCB, Filho EB, Parra JRP, Zucchi RA, Alves SB, Vendramim JD, Marchini LC,
- Lopes JRS & Omoto, C (2002) Entomologia Agrícola. Piracicaba, São Paulo, Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, vol. 10, FEALQ.
- Guimarães CDC, Viana JPR & Cornelissen T (2014) A Meta-Analysis of the Effects os Fragmentation on Herbivorous Insects. *Environmental Entomology* 43(3): 537-545.
- Kremem C, Colwell RC, Erwin TL, Murphy DD, Noss RF & Sanjay MA (1993). Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7 (4): 796-808.
- Moura MO; Carvalho CJB & Monteiro-Filho ELA (1997) A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, States of Paraná. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 92 (2): 269-274
- Oliveira LR, Silva AF & Novato TS (2017) Coleopteroфаuna 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.
- Rosa TA, Babata ML, Souza, CD, Sousa DD, Mello-Patiu CD & Mendes J (2009). Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de cerrado em Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology* 38(6): 859-866.
- 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, 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 RA (2005) Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology* 34: 33-39.