

USO DE INSETOS EM PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS

Silvia Leticia Michiles Aguiar¹

Gustavo André Colombo²

José Aragão Cardoso Neto³

Educação Ambiental

Resumo

A educação ambiental tem como objetivo a conscientização para preservação e conservação do meio ambiente, em prol de uma melhor qualidade de vida, mudando a visão das pessoas em relação a natureza e transformar a realidade da crescente destruição para uma possível preservação. Insetos podem agir como instrumento mediador em práticas ambientais, devido sua incontestável importância ecológica, porém, estão sofrendo problemas com perda de diversidade, causados pela fragmentação florestal e desmatamento de grandes áreas. Estudar estes organismos em ambiente natural é importante, pois ajuda a compreender relações ecológicas que estão acontecendo na natureza. Para os insetos a fragmentação reduz a diversidade local, além de afetar significativamente o fluxo de animais, pólen e sementes. Diante disso, esse projeto avaliou a diversidade da entomofauna do fragmento florestal do IFAM *campus* Maués-AM e buscou conscientizar a comunidade local, através de atividades teóricas e práticas sobre a importância dos insetos. Para a coleta, foram utilizadas armadilhas malaise, pitfall e rede entomológica, e as coletas foram realizadas na época seca (agosto e setembro) e chuvosa (março e abril). Ao total foram coletados 4.574 insetos, divididos em 15 ordens, sendo 3.213 indivíduos da época seca e 1.361 da época chuvosa, as ordens mais abundantes foram; Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Collembola e Orthoptera. Atividade de educação ambiental foram realizadas através de apresentação teórica sobre a importância dos insetos e exposição da coleção entomológica. Essa atividade chamou atenção da comunidade local para a diversidade da entomofauna, além de expor os problemas enfrentado com a fragmentação florestal local.

Palavras-chave: Hexapoda, Entomologia, Conscientização Ambiental, Amazonas.

¹Aluna do curso técnico em Agropecuária, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas IFAM-campus Maués, e-mail: aguiarleticia2001@gmail.com.

² Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas IFAM-campus Maués, DEPE, e-mail: gustavo.colombo@ifam.edu.br.

³MSc. do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas IFAM-campus Maués, DEPE, e-mail: jose.cadoso@ifam.edu.br

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental baseia-se em propostas centradas na conscientização, mudança de comportamento e desenvolvimento de competências, sempre trabalhando numa perspectiva global e sistêmica da realidade (JACOB, 2003). Um dos papéis da educação ambiental é mudar a visão das pessoas em relação a natureza e transformar a realidade da crescente destruição para uma possível preservação. Desta forma, a Educação Ambiental é aquela na qual o indivíduo enquanto ser vivo aprende a conviver e se sentir parte da natureza e não somente dominá-la e utilizá-la em seu benefício próprio (CHAVES & PEREIRA, 2008).

Atualmente a educação ambiental vem se mostrando uma importante ferramenta que deve ser aplicada em todos os níveis de escolaridade, pois aumenta a participação de jovens em atividades de ensino, pesquisa e extensão, estimulando a criatividade dos alunos e possibilitando um melhor desempenho acadêmico (CARVALHO 2001, MATEUS et al., 2011). Nesse aspecto, a educação ambiental, possibilita um processo de ensino-aprendizagem para o exercício da cidadania, construindo novos valores e novas relações sociais entre os seres humanos e a natureza, tornando possível uma melhoria da qualidade de vida para todos os seres vivos (PHILIPPI Jr & PELICIONI, 2002), e os insetos podem ser o grupo chave nessa prática.

Inseto é o grupo de organismo mais diversificado da terra, representando cerca de 60% de todas as espécies conhecidas e habitam na terra há cerca de 350 milhões de anos (RAFAEL et al., 2012). Durante este tempo evoluíram em muitas direções e tornaram-se adaptados a viver em quase todos os tipos de habitats, garantindo o seu sucesso evolutivo (DUELLI, 2012). Isso pode explicar sua importância no equilíbrio de ecossistemas, onde os insetos podem atuar de diversas maneiras, tais como, reciclando nutrientes do solo, fazendo a manutenção da composição e da estrutura da comunidade vegetal e animal, por meio da fitofagia, predação, parasitismo e servirem de alimentos para outros organismos (GULLAN & CRANSTON, 2012; OLIVEIRA et al., 2014; ROSENBERG et al., 1986; SCHOEREDER, 1997). Além disso, são importantes nas atividades humanas, através das atividades de polinização em plantações, entomofagia, fornecendo mel, seda e outros

produtos de valor comercial (GALLO et al., 2002; NOWAK, 2016).

No entanto, com a diminuição de habitat e consequente diminuição da diversidade biológica, muitas ordens de insetos estão em declínio, sendo ameaçadas de extinção local e regional (SÁNCHEZ-BAYO & WYCHUYS, 2019). Estima-se que em poucas décadas, o número de espécies de insetos extintos, alcançará os milhões (SÁNCHEZ-BAYO & WYCHUYS, 2019; WAGNER, 2019).

Portanto, é importante interligar informações sobre a educação ambiental, preservação e conservação do meio ambiente, aos conhecimentos entomológicos, além de conscientizar a comunidade escolar sobre a importância dos insetos para meio ambiente.

METODOLOGIA

Área de estudo

As coletas foram realizadas no fragmento florestal do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM/CMA (3°23'38" S, 57° 41'45" W), localizado no município de Maués, Amazonas. O fragmento tem aproximadamente 2 hectares de floresta, apesar de estar sofrendo com destruições ocasionado pela expansão desordenada da cidade de Maués, esse fragmento florestal abriga uma grande diversidade de flora e fauna ainda desconhecido. A vegetação é classificada como floresta ombrófila densa, apresentando um mosaico de estágios de sucessão em função da exploração madeireira e agricultura. Ao longo de um ciclo sazonal existe duas estações bem definidas, a épocas secas (entre agosto e novembro) e épocas mais chuvosas (entre dezembro e maio). Apesar de existirem extensas pesquisas sobre a vegetação das áreas de várzea, pouco se sabe sobre a flora (CALDA & WIMMER, 2012) e principalmente a fauna local (IDESAM, 2010), principalmente sobre organismos tão importantes, como os insetos.

Coleta do Material

Para trabalhos com levantamento de insetos serem realizados de maneira satisfatória, é necessário utilizar diferentes técnicas de coletas que busquem capturar a maior diversidade possível (RAFAEL, 2002). Pois cada armadilha apresenta suas vantagens e

desvantagens, nesse trabalho, foi utilizado três diferentes armadilhas, a **armadilha malaise** coleta insetos voadores, especialmente Diptera e Hymenoptera, a **armadilha de queda ou *pitfall*** coletou insetos terrestres e a **rede entomológica ou puçá** foi utilizada para capturar insetos em voo ou pousados na vegetação.

No fragmento florestal foi delimitado três transectos distantes horizontalmente 100 metros um do outro, isso foi utilizado para abranger a maior área possível. Em cada transectos foi selecionado dois pontos, distantes verticalmente 100 metros entre si. Foi colocado em cada ponto, uma armadilha malaise e cinco armadilhas *pitfall*, essa última com distancia de um metro entre os potes. Malaise e *pitfall* permaneceram no campo por 48 horas. A coleta com rede entomológica foi realizada cronometrando o tempo de busca dos insetos (padronizada em 1 (uma) hora por pessoa). Ao total foi realizado três coletas na época seca (entre agosto e setembro de 2018) e três na época chuvosa (entre março e abril de 2019), com intervalo de 15 dias entre cada coleta.

Análise do material

Após a coleta todo material foi encaminhado para o laboratório do IFAM, onde com auxílio de estereomicroscópio e pinças entomológicas foi feito a triagem do material e identificado a nível de ordem, através de chaves dicotômicas (RAFAEL et al., 2012), posteriormente parte do material foi alfinetado e depositado na coleção entomológica do IFAM, o restante foi mantido em álcool 70% para conservação e preservação os indivíduos.

Atividade com educação ambiental

Com o intuito de conscientizar a população local sobre a importância dos insetos e problemas com desmatamento ao redor do IFAM/CMA, foi realizado uma atividade teórica para divulgar as ordens de insetos presentes no fragmento e a importância desses organismos. Também foi realizado uma atividade prática, através da exposição da coleção entomológica com os insetos coletados no fragmento florestal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram coletados 4.574 insetos, divididos em 15 ordens (Tabela 1). Quando comparamos a abundância dos insetos ao longo do ciclo sazonal, foi observado que a época seca teve 3.211 (69,9%) indivíduos coletados, enquanto na época chuvosa teve 1.385 (30,1%) indivíduos coletados (Figura 1). As ordens mais abundantes foram Hymenoptera e Diptera, em seguida, Coleoptera, Collembola e Orthoptera.

Tabela 1: Ordens de insetos coletadas entre 2018 e 2019 e sua respectiva abundância na época seca e chuvosa, em fragmento florestal do IFAM *campus* Maués-AM

Ordens de insetos	Abundância épocas seca	Abundância época chuvosa
Coleoptera	244	229
Collembola	272	178
Dermaptera	5	0
Diplura	1	0
Diptera	513	529
Hemiptera	52	37
Hymenoptera	1.868	253
Isoptera	44	19
Lepidoptera	12	1
Neuroptera	1	0
Odonata	0	1
Orthoptera	109	77
Psocoptera	6	3
Trichoptera	85	34
Zoraptera	1	0

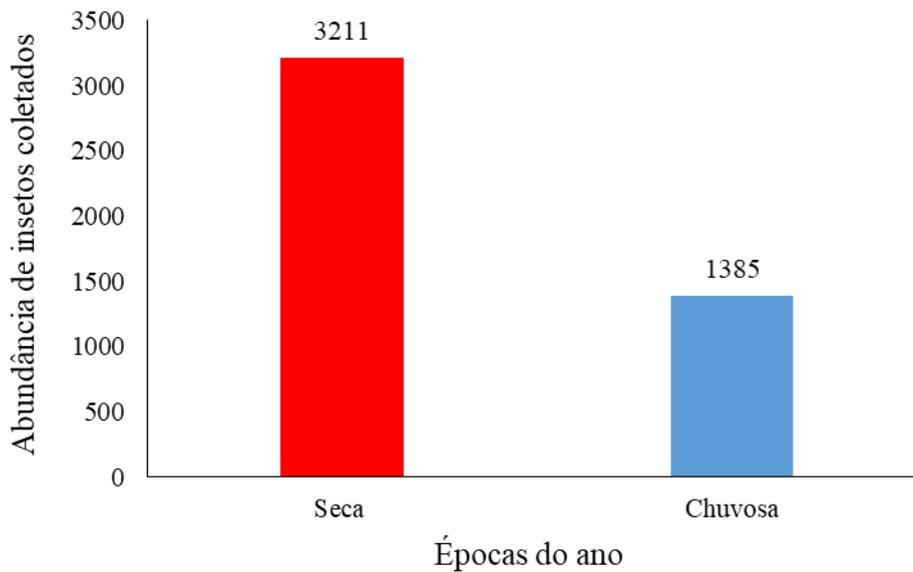


Figura 1: Abundância total de insetos coletadas na época seca (representado pela barra em vermelho) e época chuvosa (representado pela barra em azul), em fragmento florestal do IFAM *campus* Maués-AM.

A abundância total de insetos na época seca foi maior que na época chuvosa. Essa abundância deve-se a interação de vários fatores abióticos (temperatura, umidade, luminosidade, etc.) e bióticos, tais como: relações inter e intraespecífica, predação, parasitismo, distribuição de recursos alimentares o longo do ano, entre outros. Essas variáveis, agindo em conjunto com fatores climáticos, moldam os padrões de distribuição e abundância de insetos (GALLO et al., 2002; SILVA et al., 2011).

Avaliado as cinco ordens de insetos mais abundantes nesse trabalho, Hymenoptera teve 1.868 indivíduos (58,1%) coletados, Diptera com 513 indivíduos (15,9%), Collembola 272 indivíduos (8,4%), Coleoptera 244 indivíduos (7,6%) e Orthoptera com 109 indivíduos (3,4%) foram as mais abundantes na época seca. Na época chuvosa, Diptera foi a ordem mais abundante, com 529 indivíduos (38,2%) coletados, seguidos de Hymenoptera com 253 indivíduos (18,3%), Coleoptera 229 indivíduos (16,5%), Collembola 178 indivíduos (12,8%) e Orthoptera com 77 indivíduos (5,5%) coletados (Figura 2).

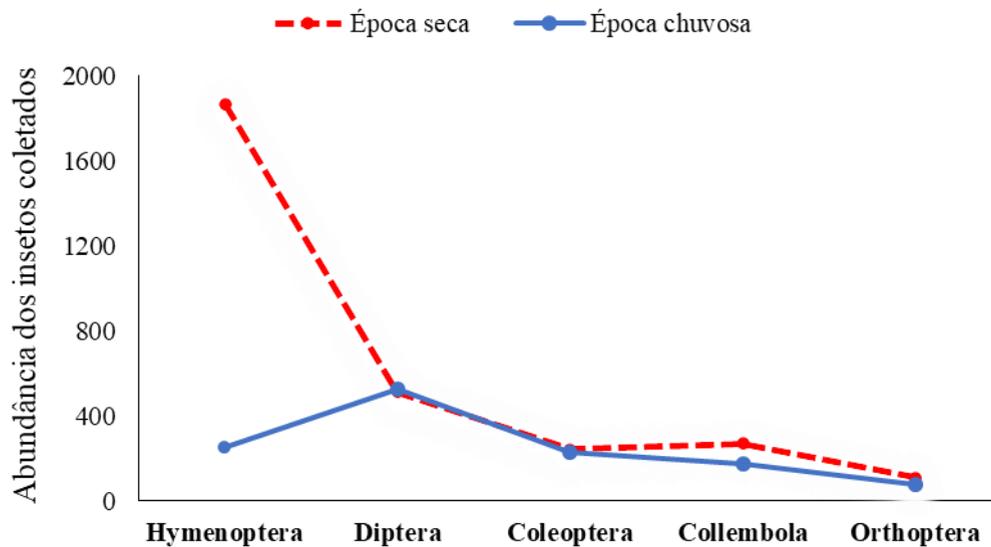


Figura 2: Número de insetos das cinco ordens mais abundantes na época seca e época chuvosa, em fragmento florestal do IFAM *campus* Maués-AM.

Hymenoptera (representada pelas abelhas, formigas e vespas) é uma das principais e mais abundantes ordens de insetos, encontrando-se presente numa grande diversidade de ambientes terrestres, interagindo em processo de parasitismo e predação, além de serem importantes como bioindicadores, na polinização de plantas e dispersão de sementes (HANSON & GAULD, 1995, 2006; MASON et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2014). Apesar de Hymenoptera ser visivelmente mais abundante na época seca, a maioria das outras ordens tiveram abundância similar nas diferentes épocas, demonstrando que são ordens presentes e constantes ao longo do ano, desempenhando um papel fundamental nas florestas.

A ordem Diptera (representada por moscas e mosquitos) exerce muitas funções no meio ambiente, mais lembrados pelo interesse médico-veterinário (OLIVERIA et al., 2014). Algumas espécies apresentam significativo papel ecológico em ambientes naturais e antropizados, como por exemplo, decompositores, polinizadores e controladores biológicos de inimigos naturais (TRIPLEHORN & JONSSON, 2011). Coleoptera (representante dos besouros) é a ordem mais diversas dos insetos, atua em vários níveis tróficos, podendo ser importantes pragas agrícolas, polinizadores, dispersores de sementes,

predadores e decompositores (BOOTH et al., 1990; ERWIN, 1982; TRIPLEHORN & JONNISON, 2011), além de serem usados como ferramenta para explicar distúrbios ambientais (TRIPLEHORN & JONNISON, 2011). Collembolas são pequenos artrópode, ápteros, encontrados em todo mundo (BELLINGER et al., 2007). Estão entre os invertebrados mais abundantes no solo, são importantes na base da cadeia alimentar e têm papel relevante como catalizadores na ciclagem de nutrientes, fazendo enriquecimento do solo disponível para a sustentação de florestas e agriculturas (BELLINGER et al., 2007; GALLO et al., 2002; RAFAEL et al., 2012). Orthoptera (representado pelo grilos e gafanhotos) são insetos importantes na agricultura, sendo a maioria fitófaga e pragas de plantações, tem importância na decomposição de matéria orgânica e algumas espécies são predadoras de outros insetos (GALLO et al., 2002; RAFAEL et al., 2012).

Educação Ambiental

O fragmento florestal do IFAM *campus* Maués é importante, pois abriga pelo menos quinze ordens de insetos, que auxiliam na manutenção da atividade florestal, além de vertebrados, como aves e pequenos mamíferos. Porém, o fragmento está sofrendo com o avanço populacional da cidade e o desmatamento próximos ao IFAM. No início das coletas a floresta estava intacta. No entanto, foi iniciado o desmatamento de florestas ao lado do fragmento do IFAM, onde foi aberto clareiras e estradas secundárias próximas aos pontos de coleta (Figura 3), isso pode gerar um impacto negativo na comunidade de insetos e conseqüentemente em outros organismos que dependam da permanência dos insetos, gerando um efeito cascata para a biodiversidade local. Somente estudos de médio e longo prazo poderão verificar o efeito desse impacto na entomofauna local (NETO et al 1995).



Figura 3: Área desmatada próximo ao fragmento florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *campus* Maués, 2019 (Fonte: Silvia Leticia Michiles Aguiar).

Trabalhos relacionados com educação ambiental são de extrema importância, apesar de pouco realizada em escolas, essa prática tem o objetivo de conscientizar a população local e alertar para a importância, preservação e perda da fauna e flora regional (SOUSA et al., 2013; ZANG et al., 2019). Dentre os insetos com potencial para uso em programas de monitoramento ambiental, as principais espécies pertencem às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera (BROWN, 1997). Esses insetos destacam-se pelo papel que desempenham no ecossistema: a ciclagem de nutrientes, a decomposição, a produtividade secundária, a polinização, o fluxo de energia, a predação, a dispersão de sementes, a regulação das populações de plantas e de outros organismos (PRICE, 1984), também são abundantes, relativamente fáceis de serem coletados e de fácil manuseio (RAFAEL, 2002).

Atividades teórica e prática

Ao longo do trabalho foram realizadas palestras para alunos e professores do IFAM *campus* Maués (Figura 4), abordando sobre a importância dos insetos para o meio ambiente, com ênfase nas ordens mais abundantes desse trabalho. Também foram realizadas

exposições com a coleção entomológica montada através dos insetos coletados no fragmento florestal do IFAM. Essa prática teve uma ampla participação dos discentes e docentes, com perguntas sobre a morfologia, interações biológicas, lendas e curiosidades dos insetos. Nessa atividade foi demonstrada a diversidade de insetos presentes no fragmento e sua importância para o meio ambiente.



Figura 4: Palestra sobre a importância dos insetos no ecossistema, ministradas para discentes e docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFAM *campus* Maués, 2019 (Fonte: Silvia Leticia Michiles Aguiar).



Figura 5: Exposição da coleção entomológica para os discentes e docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFAM *campus* Maués, 2019 (Fonte: Silvia Leticia Michiles Aguiar).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo em trabalho de curto prazo, foi demonstrada a importância do fragmento florestal do IFAM *campus* Maués para a entomofauna local. Porém, a fragmentação florestal ao redor do *campus* pode afetar negativamente a comunidade de insetos. Realizar atividades de educação ambiental, através de palestras e exposições, pode ser uma alternativa para conscientizar a comunidade local e discutir sobre os problemas encontrados no fragmento florestal, bem como compreender a influência da perda de habitat sobre os organismos. Essa prática incentivou a curiosidade e o interesse de discentes e docentes em entender mais sobre a biologia, interações ecológicas e importância dos insetos. Desta forma, é importante que seja apresentada soluções para os problemas ambientais que acontece ao redor do *campus* e poderão afetar a fauna e flora local.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFAM *campus* Maués pelo apoio logístico, a CNPq pelo apoio financeiro e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- BELLINGER, P. F., CHRISTIANSEN, K. A., JANSSENS, F. 2007. Checklist of the Collembola of the world. Disponível em: <http://www.collembola.org>.
- BROWN, K. S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*. v 1, p 25-42.
- CALDAS, R. T., WIMMER, P. 2012. Espécies arbóreas da bacia do rio Maués-Miri, Maués-Amazonas. *Revista de educação, ciência e tecnologia do IFAM*. v 3. p 5.
- CARVALHO, I. C. M. 2001. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. *Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 2, p 15.

CHAVES, J. C., PEREIRA, Z. R. 2008. “A relação entre indivíduo, natureza e cultura: elementos para pensar a relação instrumental com o meio ambiente”. In: Anais do VI Seminário de Iniciação Científica da UEG, Anápolis/GO. p 7.

DUELLI, G. F. 2012. Ovipostura e desenvolvimento de *Merosargus loew* (Diptera: Stratiomyidae) em *Heliconia* L. (Heliconiaceae) no Parque Estadual do Rio Doce – MG: Influência da espécie e tamanho do pseudocaulé. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. p 122.

ERWIN, T. L. 1982. Tropical Forests: their richness in Coleoptera and other Arthropod species. The Coleopterists Bulletin. v. 36, p. 74-75.

GALLO, D., NAKANO, O., NETO, S. S., CARVALHO, R. P. L., BAPTISTA, G. C., FILHO, E. B., PARRA, J. R. P., ZUCCHI, R. A., ALVES, S. B., VENDRAMIM, J. D., MARCHINI, J. C., LOPES, J. R. S., OMOTO, C. et al. 2002. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres. p 513.

GULLAN, P. J., CRANSTON, P. S. 2012. Insetos: Um resumo de entomologia. 4 ed. São Paulo: Roca. 480p.

HANSON, P. E., GAULD, I. D. 1995. The Hymenoptera of Costa Rica. The Natural History Museum, London, Oxford University Press, 920 pp.

HANSON, P. E., GAULD, I. D. 2006. Introducción. Em: Hanson, P. E. & Gauld, I.D. (Edts), Hymenoptera de la Región Neotropical. Memoirs of the American Entomological Institute. v 77, p 11.

IDESAM-Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. 2010. Mapeamento participativo do uso dos recursos naturais da floresta estadual de Maués. 66p.

JACOB, P. 2003. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa. São Paulo. v 118, p 189-206.

MASON, W. R., HUBER, J. T., FERNÁNDEZ, F. 2006. El orden Hymenoptera. Em: Fernandez, F. & Sharkey, M. J. (Eds), Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, p 106.

MATEUS, M. A. F., ANDRADE, R. C., PROENÇA, I. C. L., SOUZA, B. 2011. Processos de educação ambiental: Estudos da importância dos insetos junto ao núcleo comunitário mãos em arte-COMBEM, em Lavras, Minas Gerais. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient, v. 6, p. 11.

NETO, S. S., MONTEIRO, R. C., ZUCCHI, R. A., MORAES, R. C. B. 1995. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. Sci. Agric, Piracicaba. v 52 (1), p 7.

NOWAK, V., PERSIJN, D., RITTENSHOBER, D., CHARRONDIÈRE, U. R. 2016. Review of food composition data for edible insects. Food Chemistry, v. 193, p. 39–46.

OLIVEIRA, M. A., GOMES, C. F. F., PIRES, E. M., MARINHO, C. G. S., LUCIA, T. M. C. D. 2014. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. *Rev. Ceres, Viçosa*. v. 61, p 800-807.

PHILIPPI Jr, A., PELICIONI, M. C. F. 2002. *Educação Ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*. São Paulo: Signus. p 9.

PRICE, P. W. 1984. *Insect Ecology*. 2ªed. New York, John Wiley & Sons. p 607.

RAFAEL, J. A. 2002. A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Diptera. *In: Proyecto de red Iberoamericana de biogeografía y entomología sistemática*. PrIBES, Costa, C.; Vanin, S. A.; Lobo, J. M. & Melic, A. (Eds.). *Monografias Tercer Milênio, Zaragoza*. v 2, p 301-304.

RAFAEL, J. A., MELO, G. A. R., CARVALHO, C. J. B., CASARI, S. A., CONSTANTINO, R. 2012. Prefácio. *In: Rafael, J. A.; Melo G. A. R.; Carvalho C. J. B.; Casari, S. A. & Constantino, R. Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos. 810p.

ROSENBERG, D. M., DANKS, H. V., LEHMKUHL, D. M. 1986. Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management*, New York, v. 10, n. 6, 773-783p.

SÁNCHEZ-BAYO, F., WYCHUYS, K. A. G., 2019. Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. *Biol. Conserv.* v 232, p 8-27.

SHOEREDER, J. H. 1997. Comunidades de formigas: bioindicadores do estresse ambiental em sistemas naturais. *In: Congresso Brasileiro de Entomologia*, 16, 233p.

SILVA, N. A. P., FRIZZAS, M. R., OLIVEIRA, C. M. 2011. Seasonality in insect abundance in the “Cerrado” of Goiás State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*. v 55(1), p 79-87.

SOUSA, R. G., OLIVEIRA, G. G., TOSCHI, M. S., CUNHA, H. F. 2013. Meio ambiente e insetos na visão de educandos de 6º e 8º ano de escolas públicas em Anápolis-GO. *Ambiente & Educação*. v.18(2), p 24.

TRIPLEHORN, C. A., JONNISON, N. F. 2011. *Estudo dos insetos*. 7ed. São Paulo, Cengage Learning. p 816.

ZANG, W., ZHAO, J., CHEN, J. 2019. Nature club programs promote adolescents’ conservation behavior: A case study in China’s biodiversity hotspot. *The Journal of Environmental Education*. p 17.