



ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:

12/11/2022

Data de Aceite:

28/02/2023

Data de Publicação:

11/03/2023

Revisor Por:Jose Washington Alves,
Marianne Mesquita Pontes***Autor correspondente:**Paulo Roberto de Abreu Tavares,
paulo_robertoivi@hotmail.com**Citação:**

TAVARES, P. R. A. Frutos de lobeira (*Solanum lycocarpum*) favorecem a manutenção de drosofilídeos exóticos em floresta estacional semidecidual degradada. **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, 2023. <https://doi.org/10.51189/integrar/rema/3673>

FRUTOS DE LOBEIRA (*Solanum Lycocarpum*) FAVORECEM A MANUTENÇÃO DE DROSOFILÍDEOS EXÓTICOS EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DEGRADADA

Paulo Roberto de Abreu Tavares^{1*}, Vera Alves de Sá¹, Jessica Amaral Henrique¹, Glaucia Almeida de Morais², Leandro Pereira Polatto², Valter Vieira Alves Junior³.

¹ Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Rodovia Dourados/Itahum, km 12, Caixa postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil.

² Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Ivinhema. Avenida Brasil, 679 – Centro, CEP 79.740-000, Ivinhema, MS, Brasil.

³ Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Rodovia Dourados/Itahum, km 12, Caixa postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil.

RESUMO

Introdução: Os drosofilídeos exóticos são encontrados principalmente em áreas abertas ou ambientes degradados e urbanizados, desde que nesses ambientes ocorram frutos carnosos, por serem considerados os seus principais locais de reprodução. Os frutos carnosos da lobeira, *Solanum lycocarpum* (Solanaceae), são exemplos de sítios de desenvolvimento das larvas de drosofilídeos, mesmo em estações com escassez hídrica. **Objetivo:** Conhecer a composição populacionais das espécies exóticas de drosofilídeos larvais hospedeiros de frutos de *S. lycocarpum*. **Material e métodos:** Os frutos de *S. lycocarpum* foram coletados semanalmente durante o período de amadurecimento e, posteriormente, pesados e armazenado individualmente em recipientes plásticos. Foram calculadas a proporção de frutos colonizados por drosofilídeos, a densidade de larvas e a viabilidade pupal. **Resultados:** Foram encontradas três espécies exóticas de drosofilídeos – *Drosophila simulans* (52,3%), *Drosophila melanogaster* (44,7%) e *Drosophila repleta* (3%). A proporção de frutos colonizados foi de 78,7%, com uma média de $8,8 \pm 3,42$ moscas por fruto. A taxa de infestação de pupário/kg de fruto foi de 186,9, com viabilidade pupal de 76,5%. **Conclusão:** Estas três espécies, por apresentarem hábitos alimentares generalistas, possivelmente estão reduzindo a abundância das espécies nativas por competição, podendo inclusive ser utilizadas como bioindicadoras de degradação ambiental.

Palavras-chaves: Bioindicadores de impacto ambiental; *Drosophila*; Ecótono Cerrado-Mata Atlântica; Espécies exóticas; Região neotropical.

ABSTRACT

Introduction: Exotic drosophilids are found mainly in open areas or degraded and urbanized environments, if flashy fruits are present in these environments, as they are considered their main breeding sites. The fleshy fruits of the lobeira, *Solanum lycocarpum* (Solanaceae), are examples of development sites for drosophilid larvae even in seasons with water scarcity. **Objective:** The aim of this study was to know the population composition of the exotic species of larval drosophilids hosts of *S. lycocarpum* fruits. **Material and methods:** The lobeira fruits were collected weekly during the ripening period, weighed and, subsequently stored individually in plastic containers. We calculated the proportion of fruits, larvae density, pupae infestation/kg of fruit and pupae/fruit and the pupal viability. **Results:** Three exotic drosophilid species were found, and *Drosophila simulans* was the species with the highest number of representatives. The emergency rate recorded was 78,7% and an average of $8,8 \pm 3,42$ flies per fruit. The infestation rate of pupae/kg of fruit was 186,9, with 76,5% of pupal viability. **Conclusion:** These three species, by presenting generalist eating habits, are possibly reducing the abundance of native species by competition, and may even be used as bioindicators of environmental degradation.

Keywords: Bioindicators of environmental impact; *Drosophila*; Cerrado-Atlantic Forest ecotone; Exotic species; Neotropical region.

1 INTRODUÇÃO

A família Drosophilidae, com mais de 4.400 espécies descritas globalmente e ocorrência em todas as regiões biogeográficas, é caracterizada por apresentar espécies com distribuição endêmicas, exceto algumas delas (menos de 1%) que são cosmopolitas e estão relacionadas à presença antrópica (BACHLI, 2022). No Brasil encontram-se descritas 364 espécies, incluindo 13 espécies exóticas com ampla distribuição (TIDON et al., 2022). Os drosofilídeos exóticos – especialmente *Drosophila simulans* Sturtevant 1919, *D. malerkotliana* Parshad & Paika, 1964, *D. melanogaster* (Meig) 1975, *Scaptodrosophila latifasciaeformis* (Duda) 1940 e *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 – são encontrados principalmente em áreas abertas ou ambientes degradados e urbanizados, podendo, dessa forma, serem utilizados como bioindicadores de degradação ambiental (FERREIRA & TIDON, 2005; GOTTSCHALK et al., 2007; MATA et al., 2008; SALVINO et al., 2021).

As espécies de drosofilídeos, tanto as nativas quanto as exóticas, ovipositam e se desenvolvem em habitats variados e efêmeros. Os frutos carnosos verdadeiros são reconhecidos há muito tempo como os principais locais de reprodução dos drosofilídeos, mas existem outros sítios de procriação, que incluem tecidos carnosos não ovarianos associados à dispersão de sementes, flores, frutos carnosos entre outros (FREIRE-MAIA; PAVAN, 1949; CARSON, 1971; VALADÃO et al., 2019). As etapas do ciclo de vida dos drosofilídeos são críticas, principalmente a fase larval, quando os organismos estão sujeitos à competição em relação ao recurso alimentar (GRIMALDI; JAENIKE, 1984; INOUE, 1999).

Os frutos carnosos da lobeira, *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae), são exemplos de sítios de desenvolvimento das larvas de drosofilídeos (LEÃO; TIDON, 2004), mesmo em estações com escassez hídrica (PIPKIN, 1965; LEÃO; TIDON, 2004). Assim, esta espécie vegetal pode servir de refúgio para a manutenção de drosofilídeos, especialmente nas épocas de déficit hídrico, haja vista que Leão e Tidon, (2004) relataram que os frutos carnosos mantêm qualidade mínima e são adequados como criadouros em todas as épocas do ano. Por outro lado, frutos pequenos, secos e apodrecidos são particularmente vulneráveis à dessecação e, portanto, são efetivamente colonizados apenas na estação chuvosa (MATA et al., 2015).

Contudo, ainda há poucas informações relativas aos recursos naturais utilizados para o desenvolvimento de drosofilídeos, sobretudo os exóticos, na região neotropical (BLAUNCH; GOTTSCHALK, 2007; VALADÃO et al., 2010). Este trabalho teve como objetivo conhecer a composição populacional das espécies exóticas de drosofilídeos larvais hospedeiros de frutos de *S. lycocarpum*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo e atributos da espécie vegetal estudada

O trabalho foi desenvolvido em um fragmento de floresta secundária, na área rural do Município de Ivinhema, Mato Grosso do Sul (22°16'43"S; 53°48'47"O). O fragmento era composto por vegetação resultante dos processos de regeneração, uma vez que a floresta primária foi retirada para o plantio de eucalipto e com o corte destes, as espécies nativas recolonizaram a área. Nesse fragmento encontravam-se manchas com fisionomia de Cerradão e de Mata Atlântica. Durante o desenvolvimento do estudo, uma parcela da vegetação estava sendo convertida em áreas agropecuárias. O clima da região é do tipo subtropical, oscilando de úmido a subúmido (ZAVATTINI, 1992).

Lobeira, a espécie vegetal alvo desse estudo, encontra-se distribuída em toda região tropical e subtropical do Brasil e é muito comum no Bioma Cerrado, em vegetações do tipo Campo Sujo, Cerrado e Cerradão (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2003). Ela apresenta porte arbustivo, entre 2 a 5 metros de altura, com tronco retorcido, folhas espinhosas, ásperas e frutos comestíveis (CHANG et al., 2002).

2.2 Delineamento experimental

Durante a pesquisa de campo os frutos maduros da lobeira foram coletados semanalmente no período de setembro a novembro de 2014, acondicionados em sacos plásticos e encaminhados ao Laboratório de Biologia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em Ivinhema-MS. No laboratório foram removidos dos frutos aqueles organismos potencialmente capazes de predação dos drosofilídeos, como as formigas.

Os frutos foram pesados e armazenados individualmente em recipientes plásticos contendo areia umedecida e esterilizada em estufa. Cada recipiente foi verificado diariamente quanto à emergência de adultos de drosofilídeos, até 30 dias a partir da data de coleta, ou até 15 dias após a emergência do primeiro adulto, a fim de evitar a sobreposição de gerações (BRNCIC; VALENTE, 1978). Os adultos que emergiram foram recolhidos com um aspirador entomológico, armazenados em frascos com álcool 80% e, posteriormente, encaminhados ao Laboratório de Ecologia de Insetos (LBEI) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) para a identificação.

A proporção de frutos colonizados por drosofilídeos (tamanho amostral = 150) foi quantificada pela emergência de adultos. A densidade de larvas nesses sítios de criação foi calculada baseando-se no número médio de adultos que emergiram por unidade de massa de fruto de lobeira (unidade de massa = kg), estabelecendo a razão sexual para cada espécie. A viabilidade pupal foi calculada pela porcentagem de pupas que originaram adultos (LIXA et al., 2009).

2.3 Análise estatística

Foi desenvolvido o teste binomial, não-paramétrico, cuja unidade amostral foi representada por cada espécie de drosofilídeo, para estabelecer se houve diferença significativa na razão sexual dos indivíduos adultos emergidos. A razão sexual 1:1 foi definida como a proporção esperada na população de cada espécie. Foram realizados testes de correlação de Pearson, com nível de significância de 0,05, para verificar a existência de correlação entre o número de indivíduos de drosofilídeos que emergiram e a massa dos frutos da lobeira. O software BioEstat foi usado, conforme Ayres et al., (2007), para calcular o teste binomial e o teste de correlação de Pearson.

3 RESULTADOS

A proporção de emergência de drosofilídeos nos frutos amostrados foi de 78,7% (n = 118 frutos estavam infestados). *Drosophila simulans* foi a espécie mais frequente, representando 52,3% da amostragem, seguida de *D. melanogaster* com 44,7% e *D. repleta* Wollaston 1858 com 3% dos indivíduos. Não foi presenciada a ocorrência de drosofilídeos nativos nos frutos da lobeira.

Considerando apenas os frutos de lobeira infestados por drosofilídeos, houve uma média de $8,8 \pm 3,4$ indivíduos por fruto, compreendendo 490 indivíduos machos e 548 indivíduos fêmeas (Tabela 1). Não houve diferença significativa na proporção entre machos e fêmeas que emergiram (teste binomial – valores de P: *D. melanogaster* = 0,61; *D. repleta* = 0,37; *D. simulans* = 0,07), embora as fêmeas emergiam primeiro que os machos.

Tabela 1. Número médio (\pm desvio padrão) e razão sexual de *Drosophila* que emergiram dos frutos de *Solanum lycocarpum* (Solanaceae).

Espécies	Nº. médio de infestações/ fruto		Razão sexual (fêmea/macho)	Nº. de infestação por massa de fruto (kg)
	Fêmeas	Machos		
<i>Drosophila melanogaster</i>	2,0 \pm 2,6	1,9 \pm 2,5	1,1:1	64,1
<i>Drosophila repleta</i>	0,2 \pm 0,7	0,1 \pm 0,5	1,4:1	4,3
<i>Drosophila simulans</i>	2,5 \pm 2,7	2,1 \pm 2,6	1,2:1	75,0

A taxa média de infestação foi de 186,9 pupas/kg de fruto da lobeira, com viabilidade pupal de 76,5%. Constatou-se as três espécies de drosofilídeos infestando um mesmo fruto de lobeira. Todavia, *D. simulans* infestou o maior número de frutos, com ocorrência em 54,7% dos frutos, seguida por *D. melanogaster* (39,3%) e *D. repleta*, que esteve presente em apenas 6% dos frutos. Houve correlação significativa positiva apenas entre a densidade de *D. simulans* e a massa dos frutos de *S. lycocarpum* (Tabela 2).

Tabela 2. Correlação entre o número de emergência de indivíduos adultos de drosofilídeos e a massa dos frutos de *Solanum lycocarpum* (Solanaceae).

Espécies	Teste de Correlação de Pearson	
	r	P
<i>Drosophila melanogaster</i>	0,126	0,173
<i>Drosophila repleta</i>	-0,109	0,239
<i>Drosophila simulans</i>	0,268	0,003

4 DISCUSSÃO

As três espécies registradas são exóticas (SENE et al., 1980). *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830 e *D. simulans* Sturtevant, 1919, por exemplo, possivelmente chegaram ao Brasil no século XVI, transportados por navios negreiros da África (YUZUKI; TIDON, 2020). Outros estudos apontaram a ocorrência de espécies exóticas bem-sucedidas inclusive em áreas de vegetações abertas e antropizadas, sobretudo *D. simulans* e *D. melanogaster* (TIDON et al., 2003; GOTTSCHALK et al., 2007; VALADÃO et al., 2019). Possivelmente devido as suas vantagens competitivas e favorecidas pela ausência de inimigos naturais, elas tiveram capacidade de se proliferar e invadir ecossistemas naturais e antropizados (PIMENTEL et al., 2001). Adicionalmente, por apresentarem hábitos alimentares generalistas (MATA et al., 2008; LEÃO; TIDON, 2004; VALADÃO et al., 2010, 2019), as espécies exóticas podem reduzir a abundância das espécies nativas por competição (TIDON et al., 2003; MACDOUGALL & TURKINGTON, 2005).

Considerando que o fragmento de floresta secundária onde a pesquisa foi conduzida representa um ecossistema com características bióticas modificadas, as alterações no habitat podem causar modificações nos fatores abióticos, tais como umidade, pluviosidade, temperatura e insolação. De fato, as alterações abióticas podem influenciar a taxa de sobrevivência das populações de drosofilídeos pois afetam algumas características vitais das espécies, como viabilidade, fertilidade e o tempo de desenvolvimento (POWELL, 1997). Em situação inversa, das espécies introduzidas na região neotropical, *D. simulans* é a que melhor se ajusta às diferentes fitogeografias, principalmente em áreas abertas (PERONDINI et al., 1979; VALADÃO et al., 2019). A espécie *D. melanogaster* é considerada abundante em ambientes mais urbanizados (TIDON, 2006; GOTTSCHALK et al., 2007), assim como *D. simulans* (GOTTSCHALK et al., 2007; GARCIA et al., 2012). Assim, estes fatos possivelmente explicam a ausência de registro de espécies nativas utilizando os frutos da lobeira como sítio de criação de suas larvas na área de estudo. Por outro lado, em uma pesquisa conduzida por Leão e Tidon (2004), em frutos da lobeira no Cerrado foi identificada maior diversidade de drosofilídeos, totalizando 13 espécies, mas com menor porcentagem de infestação, correspondendo a 59%. Apesar disto, os referidos autores não registraram a presença das espécies mais frequentes neste estudo – *D. melanogaster* e *D. simulans*.

O tamanho do fruto parece representar um fator relevante apenas para *D. simulans*. De acordo com Bressan & Teles (1991) e Marchiori et al., (2000), hospedeiros com valores acima de 100 pupários por kg de frutos, podem ser considerados principais. A elevada taxa de infestação de drosofilídeos exóticos registrada, associada à ausência de espécies nativas, sugere que *S. lycocarpum* pode ser caracterizada uma hospedeira importante para a reprodução desses organismos exóticos no fragmento florestal degradado. Considerando que a lobeira pode produzir flores e frutos durante todo o ano (TAVARES et al., 2014), torna-se extremamente favorável à manutenção da população dessas moscas exóticas nas suas áreas de ocorrência.

5 CONCLUSÃO

Diversas pesquisas científicas mostram que plantas com frutos carnosos representam importantes sítios de desenvolvimento larval de drosofilídeos nativos. Os resultados obtidos na presente pesquisa indicam ocorrência de três espécies exóticas com hábitos alimentares generalistas (*D. simulans*, *D. melanogaster* e *D. repleta*) e ausência de drosofilídeos nativos nos frutos da lobeira.

De forma mais geral, as descobertas aqui relatadas, embora modestas, somam-se às evidências

científicas acumuladas ao atribuir que as três espécies de drosofilídeos exóticos representam um forte indicativo que elas tenham reduzido a abundância das espécies nativas por competição. Futuros estudos podem ser primordiais para indicar se os ambientes perturbados pela atividade humana estão favorecendo a manutenção de drosofilídeos exóticos de hábitos alimentares generalistas, uma vez que tais espécies teriam capacidade de migrar para ambientes agrícolas mais facilmente que as espécies nativas.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- AYRES, M.; AYRES-JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. 2007.
- BACHLI, G. The database on taxonomy of Drosophilidae. TaxoDros, 2022. Disponível em: <<http://taxodros.uzh.ch/>>. Acesso em: 13 out. 2022.
- BLAUNCH, M. L.; GOTTSCHALK, M. S. A novel record of Drosophilidae species in the Cerrado biome of the state of Mato Grosso, west-central Brazil. **Drosophila Information Service**, v. 90, p. 90-96, 2007.
- BRESSAN, S.; TELES, M. C. Recaptura de adultos marcados de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) liberados em apenas um ponto do pomar. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 35, n. 4, p. 679-684, 1991.
- BRNCIC, D.; VALENTE, V. L. S. Dinâmica de comunidades de *Drosophila* que se estabelecem em frutos silvestres no Rio Grande do Sul. **Ciência e Cultura**, v. 30, n. 9, p. 1104-1111, 1978.
- CARSON, H. L. **The ecology of *Drosophila* breeding sites**. Honolulu: University of Hawaii Press, 1971.
- CHANG, C. V.; FELICIO, A. C.; REIS, J. E. D.; GUERRA, M. D.; PETERS, V. M. Fetal toxicity of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 81, n. 2, p. 265-269, 2002.
- FERREIRA, L. B.; TIDON, R. Colonizing potential of Drosophilidae (Insecta, Diptera) in environments with different grades of urbanization. **Biodiversity & Conservation**, v. 14, n. 8, p. 1809-1821, 2005.
- FREIRE-MAIA, N.; PAVAN, C. Introdução ao estudo da drosófila. **Revista Cultus**, v. 1, n. 5, p. 3-61, 1949.
- GARCIA, C. F.; HOCHMÜLLER, C. J. C.; VALENTE, V. L. S.; SCHMITZ, H. J. Drosophilid Assemblages at different urbanization levels in the City of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 41, n. 1, p. 32-41, 2012.
- GOTTSCHALK, M. S.; TONI, D. C.; VALENTE, V. L.; HOFMANN, P. R. P. Changes in Brazilian Drosophilidae (Diptera) assemblages across an urbanisation gradient. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 6, p. 848-862, 2007.
- GRIMALDI, D.; JAENIKE, J. Competition in natural populations of mycophagous *Drosophila*. **Ecology**, v. 65, n. 4, p. 1113-1120, 1984.

INOUE, B. D. Estimating competition coefficients: strong competition among three species of frugivorous flies. **Oecologia**. v. 120, n. 4, p. 588-594, 1999.

LEÃO, B. F. D.; TIDON, R. Newly invading species exploiting native host-plants: the case of the African *Zaprionus indianus* (Gupta) in the fruits of the native Brazilian Cerrado (Diptera, Drosophilidae). **Annales de la Société entomologique de France**, v. 40, n. 3-4, p. 285-290, 2004.

LIXA, A. T.; SILVA, J. C.; ALMEIDA, M. M. T. B.; AGUIAR-MENEZES, E. L. **Adequabilidade dos ovos de mariposa como alimento para criação de joaninhas afidófagas em laboratório**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. (Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento, 40), 2009.

MACDOUGALL, A. S.; TURKINGTO, N. R. Are invasive species the drivers or passengers of change in degraded ecosystems? **Ecology**. v. 86, n. 1, p. 42-55, 2005.

MARCHIORI, C.H.; OLIVEIRA, A.M.S.; MARTINS, F.F.; BOSSI, F.S.; OLIVEIRA, Â.T. Espécies de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em Itumbiara-GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 30, n. 2, p. 73-76, 2000.

MATA, R.A.; MCGEOCH, M.; TIDON, R. Drosophilid assemblages as a bioindicator system of human disturbance in the Brazilian Savanna. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 12, p. 2899-2916, 2008.

MATA, R. A.; VALADÃO, H.; TIDON, R. Spatial and temporal dynamics of drosophilid larval assemblages associated to fruits. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 59, n. 1, p. 50-57, 2015.

OLIVEIRA JUNIOR, E. N.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; LOPEZ SANTOS, J. Z. Análise nutricional da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) durante o amadurecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p.846-851, 2003.

PERONDINI, A. L. P.; SENE, F. M.; MORI, L. The pattern and polymorphism of some *Drosophila simulans* esterases in Brazil. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, v. 8, p.263-268, 1979.

PIMENTEL, D.; MCNAIR, S.; JANECKA, J.; WIGHTMAN, J.; SIMMONDS, C.; O'CONNELL, C.; WONG, E.; RUSSEL, L.; ZERN, J.; AQUINO, T.; TSOMONDO, T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 84, n. 1, p. 1-20, 2001.

PIPKIN, S. The influence of adult and larval food habitats no population size of Neotropical ground-feeding *Drosophila*. **American Midland Naturalist**, v. 74, n. 1, p. 1-27, 1965.

POWELL, J. E. **Progress and prospects in evolutionary biology: the *Drosophila* model**. New York: Oxford University Press, 1997.

SALVINO, M. S.; ROHDE, C.; VERÇOSA, C. J.; MENDES, J. F. C.; SILVA, R. D. C.; OLIVEIRA, G. F. Elevada abundância de drosofilídeos e baixa riqueza de espécies, uma realidade da composição em ambiente cultivado de Pernambuco. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e249101522673, 2021.

SENE, F. M.; VAL, F. C.; VILELA, C. R.; PEREIRA, M. A. Q. R. Preliminary data on the geographical distribution of *Drosophila* species within morphoclimatic domains of Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, n. 22, p. 315-326, 1980.

- TAVARES, P. R. A; ALVES-JUNIOR, V. V.; MORAIS, G. A. A lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St. Hil.) como um significativo elemento para a manutenção da fauna de abelhas polinizadoras de culturas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 12p., 2014.
- TIDON, R. Relationships between drosophilids (Diptera, drosophilidae) and the environment on two contrasting tropical vegetations. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 87, n. 2, p. 133-248, 2006.
- TIDON, R.; GOTTSCHALK, M. S.; SCHMITZ, H. J.; MARTINS, M. B. **Drosophilidae in catálogo taxonômico da fauna do Brasil**. PNUD, 2022. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/183186>>. Acesso em: 13 out. 2022.
- TIDON, R.; LEITE, D. F.; LEÃO, B. F. D. Impact of the colonisation of *Zaprionus* (Diptera, Drosophilidae) in different ecosystems of the Neotropical Region: 2 years after the invasion. **Biological Conservation**, v. 112, n. 3, p. 299-305, 2003.
- VALADÃO, H.; HAY, J. V.; TIDON, R. Temporal dynamics and resource availability for drosophilid fruit flies (Insecta, Diptera) in a gallery forest in the Brazilian savanna. **International Journal of Ecology**, v. 2010, Article ID 152437, 2010.
- VALADÃO, H.; PROENCA, C. E.; KUHLMANN, M. P.; HARRIS, S. A.; TIDON, R. Fruit-breeding drosophilids (Diptera) in the Neotropics: playing the field and specialising in generalism? **Ecological Entomology**, v. 44, n. 6, p. 721-737, 2019.
- YUZUKI, K.; TIDON, R. Identification key for drosophilid species (Diptera, Drosophilidae) exotic to the Neotropical Region and occurring in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 64, n. 1, e2019100, 2020.
- ZAVATTINI, J. A. Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul. *Geografia*. v. 17, n. 2, p. 65-9, 1992.