



Intensidade de herbivoria na espécie *Macroptilium lathyroides* (Fabaceae)

Intensity of herbivory in the species *Macroptilium lathyroides* (Fabaceae)

Jaciele Targino da Silva⁽¹⁾; Charlane Moura da Silva⁽²⁾;
José Ronaldo Ferreira de Lima⁽³⁾; Natan Messias de Almeida⁽⁴⁾

⁽¹⁾ORCID: 0000-0002-2657-1093; Discente do Curso de Pós-graduação em Educação do Campo e Sustentabilidade; Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). CEP: 57601-100. Palmeira dos Índios, Alagoas. BRAZIL, E-mail: jacyrevo@gmail.com

⁽²⁾ORCID: 0000-0003-4405-4556; Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) Campus III. BRAZIL. E-mail: charlanemoura21@gmail.com

⁽³⁾ORCID: 0000-0002-6270-755X; Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGE), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). BRAZIL, E-mail: ronaldolima1997@gmail.com

⁽⁴⁾ORCID: 0000-0003-1392-7289; Docente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) Campus III. BRAZIL. E-mail: natan.almeida@uneal.edu.br

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 03 de julho de 2020; Aceito em: 28 de julho de 2020; publicado em 10 de 07 de 2020. Copyright© Autor, 2020.

RESUMO: As interações planta-animal, apresentam-se através de relações ditas desarmônicas ou antagonistas, e harmônicas ou de cooperação. Levando em consideração as relações antagonistas, a herbivoria é a mais importante, podendo afetar as folhas (folivoria), flores (florivoria), frutos (frugivoria) e sementes (granivoria). Fatores ambientais, dentre eles a densidade de plantas e interação com formigas, podem interferir diretamente nas taxas de herbivoria. O objetivo deste estudo foi investigar a ocorrência e intensidade da herbivoria em indivíduos isolados e adensados de *Macroptilium lathyroides*. A pesquisa foi realizada em uma área adjacente da Universidade Estadual de Alagoas, localizada no município de Palmeira dos Índios-AL, área com sinais de perturbação antrópica, a vegetação apresenta características de transição entre Mata Atlântica e Caatinga. A espécie estudada foi *M. lathyroides* uma herbácea que possui nectários extraflorais associados às suas estruturas reprodutivas. Foram avaliadas as taxas de folivoria, florivoria e frugivoria em 100 indivíduos ocorrentes em diferentes densidades, contabilizando o número total de folhas, flores e frutos com e sem sinais de herbivoria. Para análise estatística foi utilizado o teste chi quadrado com auxílio da ferramenta estatística BioEstat 5.0. A folivoria apresentou maiores taxas em indivíduos isolados, contudo a frugivoria não foi afetada. Na área de estudo, a folivoria foi afetada pela densidade, o que pode afetar a manutenção dessa espécie no local.

PALAVRAS-CHAVE: Folivoria, florivoria, frugivoria, interação herbívoro-planta.

ABSTRACT: Plant-animal interactions, present themselves through so-called disharmonious or antagonistic relationships, and harmonics or cooperation. Taking into account antagonistic relationships, herbivory is the most importante, affecting the leaves (folivory), flowers (florivory), fruits (frugivory) and seeds (granivory). Environmental factors, among them plant density and interaction with ants, can directly interfere in herbivory rates. The objective of this study was to investigate the occurrence and intensity of herbivory in isolated and dense individuals of *Macroptilium lathyroides* in anthropized area. The research was carried out in an adjacent area of the State University of Alagoas, located in the municipality of Palmeira dos Índios – AL, area with signs of anthropic disturbance, the vegetation presents characteristics of transition between the Atlantic Forest and the Caatinga. The studied species was *M. lathyroides* an herbaceous that has extrafloral nectaries associated with its reproductive structures. Were evaluated as folivory rates, florivory and frugivory in 100 individuals occurring in different densities, counting the total number of leaves, flowers and fruits with and without signs of herbivory. For statistical analysis, the chi square test was used with the aid of the statistical tool BioEstat 5.0. Folivory showed higher rates in isolated individuals, however frugivory was not affected. In the study area, folivory was affected by the density, which can affect the maintenance of this species on site.

KEYWORDS: Folivory, florivory, frugivory, herbivore-plant interaction.

INTRODUÇÃO

As interações planta-animal apresentam-se através de relações ditas desarmônicas ou antagonistas, benéficas para apenas um organismo, neutras para uma das partes ou ainda capazes de gerar malefícios a todos os envolvidos, e harmônicas ou de cooperação, benéficas para os organismos envolvidos (DEL-CLARO *et al.*, 2013). Levando em consideração as relações antagonistas entre plantas e animais, a herbivoria é a mais importante, devido à sua ampla ocorrência e importância na manutenção dos padrões de biodiversidade (ZULUAGA *et al.*, 2013). Esta interação é definida como a ação de consumir partes das plantas, ganhando destaque as folhas (folivoria) como principal fonte de alimentação para os herbívoros (DEL-CLARO *et al.*, 2013). Contudo, flores (florivoria), frutos (frugivoria) e sementes (granivoria) podem sofrer a ação de herbívoros, o que pode afetar diretamente o sucesso reprodutivo das plantas (DEL-CLARO *et al.*, 2013).

Em algumas plantas ocorre a relação Formiga-Herbívoro-Planta. A interação entre três organismos caracteriza uma interação tritrófica ou multitrófica (DEL-CLARO *et al.*, 2013). Na maioria dos casos, isto ocorre pela presença de nectários extraflorais (NEFS). Estes nectários são encontrados em algumas plantas, e tem função atribuída a atração de formigas, que geralmente são predadoras de herbívoros (COGNI *et al.*, 2003). Plantas com NEFS, normalmente apresentam formigas forrageando os seus ramos e “ofertando” proteção contra a herbivoria (COLEY; BARONE, 2001).

A maioria das espécies de animais é sensível a diversos fatores físicos, como temperatura, umidade, vento e intensidade luminosa, e biológicos, como estrutura da vegetação e disponibilidade de alimento (FOELIX, 1996). A estrutura da vegetação, como densidade de indivíduos e riqueza de espécies, pode influenciar na composição, riqueza e comportamento das comunidades de animais, principalmente insetos (FOELIX, 1996). Diante do contexto da antropização, as modificações no ambiente ocasionam a criação de diferentes condições e estruturas de comunidades de plantas (micro-habitats) para os animais ocorrentes nessas áreas, influenciando diretamente as interações entre eles (YAMAMOTO; KINOSHITA; MARTINS, 2007), o que afeta diretamente os processos ecológicos mantenedores dos ecossistemas.

Neste sentido, este estudo teve como objetivo investigar a ocorrência e intensidade da herbivoria em indivíduos isolados e adensados de *Macroptilium lathyroides* em área antropizada, além de avaliar a influência nas taxas de herbivoria da presença de

formigas, norteando-se pela seguinte pergunta e respectiva hipótese: P) Como diferentes densidades de indivíduos influenciam na folivoria, florivoria, frugivoria em *M. lathyroides*? H) As variações nas diferentes densidades de indivíduos influenciam as taxas de folivoria, florivoria e frugivoria.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Local do estudo

A pesquisa foi realizada numa área adjacente da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, CAMPUS – III, na cidade de Palmeira dos Índios – AL, localizada no perímetro urbano, as margens da rodovia AL-115, mesorregião do Agreste Alagoano, localizada nas seguintes coordenadas geográficas 9°26'0,75"S e 36°38'5,57"O. A área (3,6 ha) apresenta sinais de perturbação antrópica (pisoteio e forrageamento de animais de criação; rodovia e comunidade em seu entorno), a vegetação dessa área é caracterizada por ser hiperxerófila, apresentando características, principalmente de Caatinga, com árvores de menor porte com caule retorcidos, bastante ramificadas e presença de espinhos (QUEIROZ *et al.*, 2008). Com clima do tipo semiúmido (As) e chuvas de inverno (BARROS *et al.*, 2012), o município de Palmeira dos Índios é circundado por áreas mais elevadas, denominadas de serras ou brejos de altitude, que por consequência da altitude elevada apresentam maior umidade, possibilitando a observação de semelhanças com a Mata Atlântica, como maior densidade de indivíduos arbóreos, maior altura das árvores e folhas largas (PÔRTO *et al.*, 2004). No entanto, o local de estudo, apesar das possíveis influências dos Brejos de Altitude, apresentava espécies com ocorrência registrada na Caatinga, como *Ziziphus joazeiro* (Mart.) (Juazeiro), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) (Umburana de Cambão) e *Erythrina velutina* (Willd.) (Mulungu) (SIQUEIRA-FILHO, 2012). O estudo foi realizado no mês de outubro de 2017, em três dias consecutivos no período da manhã.

Espécie estudada

A espécie estudada *M. lathyroides* é uma trepadeira, pertencente à família Fabaceae Lindl. sendo uma das mais numerosas entre as angiospermas. Considerada

nativa das Guianas, Brasil e Paraguai. Essa planta possui 0,6 a 0,8 m de altura, caules eretos, e geralmente se desenvolvem a gramíneas de maior porte, podem ainda possuir hábito de enrolamento e alcançar 1,5 m de altura . É uma planta anual ou bianual (FERREIRA *et al.*, 2003).

Conhecida popularmente pelos nomes de feijão-de-pombinha e feijão-de-rolinha, espécie autógama, indiferente ao fotoperíodo, pouco exigente em termos de nutrição mineral, associada a áreas alagáveis ou ambientes úmidos com pH baixo. Suas flores possuem coloração vermelho-violáceas ou azul-violáceas. Possui fruto tipo legume estipitado, polispérmico, seco, deiscente por duas suturas e de coloração marrom. As sementes são de cor castanha escura, tegumento brilhoso e hilo lateral, pequeno e esbranquiçado. A espécie possui NEFs associados às suas estruturas reprodutivas (BRITTO; PEDRO; SOUZA, 2010).

Influência da densidade de indivíduos na herbivoria

Para a obtenção das taxas de folivoria, florivoria e frugivoria em indivíduos ocorrentes em diferentes densidades, foi considerado a parte da plântula emergente até as extremidades acima do solo. Ocorreu variação entre a idade e tamanho dos indivíduos estudados. Foi contabilizado o número total de folhas, flores e frutos com e sem sinais de herbivoria (Figura 1).

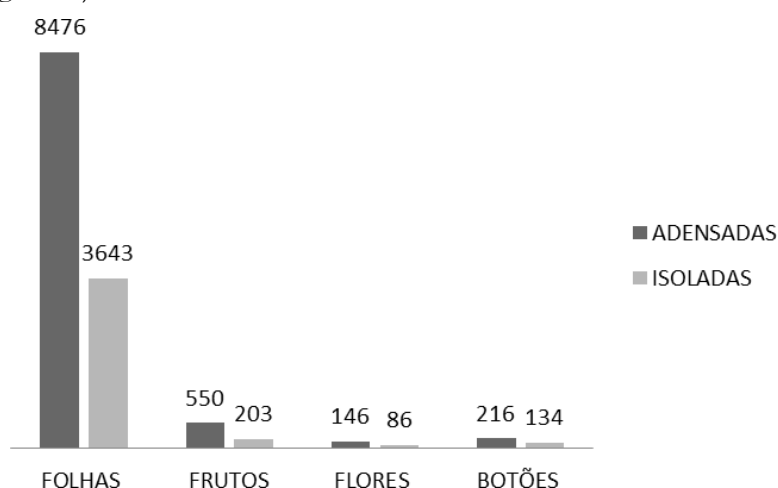


Figura 1. Números de folhas, frutos, flores e botões produzidos por indivíduos adensados e isolados.

Para isso foram acompanhados 100 indivíduos, sendo cinquenta isolados, com distância mínima de um metro entre eles, e 50 adensados, com distâncias menores de um metro. Utilizamos estas distâncias para classificar os indivíduos em adensados ou isolados, por notarmos que indivíduos com distância igual ou inferior a um metro apresentavam sobreposição de ramos, o que configura a formação de touceiras, caracterizando assim a nossa classificação do adensamento entre os indivíduos.

Análise dos dados

Para avaliar diferenças entre as taxas de herbivoria em indivíduos isolados e adensados, bem como na presença ou ausência de formigas foi utilizado o teste chi quadrado (tabela de contingência 2x2; $p < 0,05$) com auxílio da ferramenta estatística BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A taxa de folivoria foi significativamente superior nos indivíduos isolados quando comparados aos adensados ($p < 0,0001$; Graus de liberdade = 1). Foram observados sinais de herbivoria em 1603 (44%) folhas, do total de 3643, em indivíduos isolados, e 485 (6%) folhas herbivoradas do total de 8476, em indivíduos adensados (Figura 2).

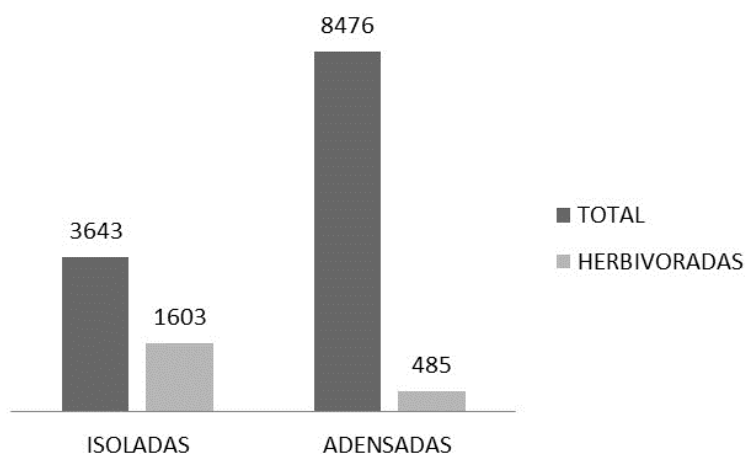


Figura 2. Folivoria em indivíduos isolados e adensados.

As estruturas vegetativas apresentaram maior taxas de herbivoria, quando comparadas a estruturas reprodutivas. Herbívoros normalmente selecionam as plantas segundo seu conteúdo nutricional. Folhas jovens são frequentemente preferidas, devido ao elevado conteúdo de celulose (CORTEZ, 2005). Isto sugere a preferência de herbívoros na área estudada por estruturas vegetativas, uma vez que a florivoria e frugivoria apresentaram-se quase inexistentes.

A frugivoria apresentou resultados semelhantes em indivíduos isolados e adensados ($p = 0.7823$; Graus de liberdade = 1). Os indivíduos adensados apresentaram seis frutos predados dos 550, e os isolados dois de 203 (Figura 3).

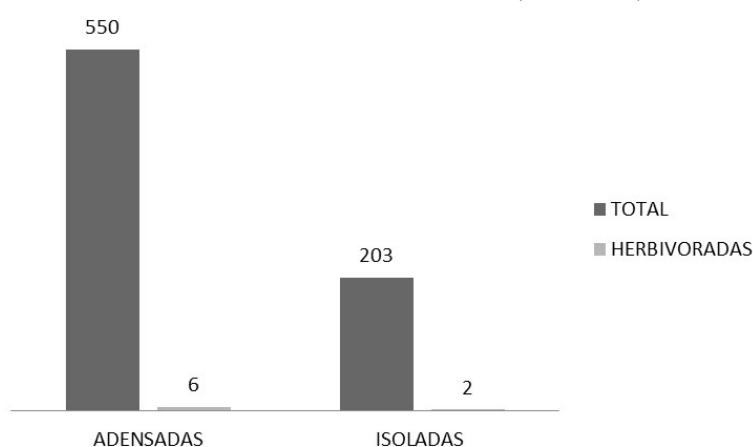


Figura 3. Frugivoria em indivíduos isolados e adensados.

Isso representa algo em torno de 1% de frugivoria para ambos os grupos de indivíduos. A baixa taxa de frugivoria ocorrente *M. lathyroides*, tanto da área isolada quanto a da adensada, já foi observada em estudos com outras espécies. No estudo de (SOUZA *et al.*, 2014), avaliando taxas de predação pré dispersão em adensamentos distintos e ambientes antropizados e conservados, teve como resultado baixa predação pré-dispersão em *Croton blanchetianus* e *Mimosa arenosa* relatando a possível estratégia sazonal de escape a predação. Segundo (JANZEN, 1971; HARPER, 1977) algumas espécies adotam estratégias de escape a predação, reduzindo a oferta de recursos para predadores e controlando seu tamanho populacional através de curtos períodos de reprodução, podendo este ser o caso de *M. lathyroides*, pois pelo número de indivíduos avaliados encontramos poucos frutos, comparando com outras espécies herbáceas.

Não foram observados sinais de herbivoria em botões e flores nos indivíduos isolados e adensados. Existem relatos de que espécies com flores ou inflorescências de grande tamanho são mais vulneráveis para ocorrência de predação quando comparadas a

espécies com estruturas pequenas (AUGSPURGER, 1981; BELLOBEDOY *et al.*, 2011), como é o caso de *M. lathyroides*. No estudo de (SOUZA *et al.*, 2014), o qual as espécies apresentavam flores pequenas, assim como em *M. lathyroides*, também foi encontrado resultado similar a baixa taxa de predação, podendo assim o tamanho das peças reprodutivas ter influenciado na baixa taxa de florivoria.

CONCLUSÕES

A densidade demonstrou influenciar as taxas de folivoria, reduzindo as mesmas em indivíduos adensados e elevando-as em indivíduos isolados, em nossa área de estudo. Contudo, as taxas de florivoria e frugivoria, não sofreram alterações.

REFERÊNCIAS

1. AYRES, M.; AYRES, JR. M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A. S. S. **BioEstat:** Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém: Sociedade civil, Mamirauá, 2007.
2. AUGSPURGER, C. K. Reproductive synchrony of a tropical shrub: experimental studies on effects of pollinators and seed predators on *Hybanthus prunifolius* (Violaceae). **Ecology**, v. 62, p. 775-788, 1981.
3. BARROS, A. H. C. *et al.* Climatologia do estado de Alagoas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 211, pp. 33, 2012.
4. BELLO-BEDOY, R.; NÚÑEZ-FARFÁN, J. The effect of inbreeding on defence against multiple enemies in *Datura stramonium*. **J. Evol. Biol.**, v. 24, p. 518-530, 2011.
5. BRITTO, I. G.; PEDRO, V. A. S. P.; SOUZA, I. M. M. Defesa de estruturas reprodutivas de *Macroptilium lathyroides* (L.) (FABACEAE) por formigas *Camponotus sp.* em uma área de caatinga, nordeste Brasil. **Curso de Campo PPG Ecologia - UFRN**, v. 1, p. 65-69, 2010.
6. COBB, N.S. *et al.* Increased moth herbivory associates with environmental stress of pinyon pine at local and regional levels. **Oecologia**, v.109, p.389-397, 1997.

7. COGNI, R.; FREITAS, A. V. L.; OLIVEIRA, P. S. Interhabitat differences in ant activity on plant foliage: ants as extrafloral nectaries of *Hibiscus pernambucensis* in sandy and mangrove forests. **Entomol. Exp. Appl.**, v. 107, p. 125-131, 2003.
8. COLEY, P. D.; BARONE, J. A. Ecology of defenses. In: COLEY, P.D.; BARONE, J.A. **Encyclopedia of biodiversity**, v. 2. Academic Press, San Diego, p. 11-21, 2001.
9. CORTEZ, J. A. Herbivoria e mecanismos de defesa vegetal. In: NOGUEIRA, R. J. M. C; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U. M. T. (Orgs.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife, p. 389-396, 2005.
10. QUEIOZ, L. P. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: **Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests**. CRC Press, p. 121-157, 2006.
11. DEL-CLARO, K. *et al.* The importance of natural history studies for a better comprehension of animal-plant interaction networks. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 439-448, 2013.
12. DEL-CLARO, K.; V. BERTO, V.; W. RÉU, W. Effect of herbivore deterrence by ants increase fruit set in an extrafloral nectary plant, *Qualea multiflora* (Vochysiaceae). **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, p. 887-892, 1996.
13. FERNANDES, L. C.; FAGUNDES, M.; SANTOS, G. A.; SILVA, G. M. Abundância de insetos herbívoros associados ao pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess.). **Rev. Árvore [online]**, v. 28, n. 6, p. 919-924, 2004.
14. FERREIRA, O. G. L.; MONKS, P. L.; MACHADO, A. N.; CAMACHO, J. C. Efeito do corte no estado vegetativo e de épocas de colheita sobre o rendimento e qualidade das sementes de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. **Sementes Online**, v. 2, n. 1, p. 07-12, 2003.
15. FOELIX, R. F. **Biology of spiders**. Oxford University Press, Oxford, 1996.
16. HARPER, J. L. **Population Biology of Plants**. London., Academic. Press, 1977.
17. JANZEN, D. H. Seed predation by animals. **Annual Review Ecology and Systematics**, v. 2, p. 465-492, 1971.
18. PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba. História natural, ecologia e conservação**. Ministério do Meio Ambiente e Universidade Federal do Pernambuco, Brasília, 2004.

19. SIQUEIRA FILHO, J. A. **Flora das caatingas do Rio São Francisco**: história natural e conservação. Andrea Jakobsson Estúdio, 2012.
20. SOUZA, J. T.; FERRAZ, E. M. N.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E. L. Does proximity to a mature forest contribute to the seed rain and recovery of an abandoned agriculture area in a semiarid climate?. **Plant Biology**, v. 16, n. 4, p. 748-756, 2014.
21. WHITE, T. C. R. The abundance of invertebrate herbivores in relation to the availability of nitrogen in stressed food plants. **Oecologia**, v. 63, p. 90-105, 1984.
22. YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.
23. ZULUAGA, C. *et al.* Herbivoria em dois ambientes com alta e baixa disponibilidade de nutrientes e água. **Análise**, v. 5, p. 1-3, 2013.