

# Florivoria e sítio reprodutivo de *Pelidnota sumptuosa* (Rutelinae, Scarabaeidae) em flores de *Rourea induta* (Connaraceae) no cerrado central do Brasil

*Florivory and reproductive site of Pelidnota sumptuosa (Rutelinae, Scarabaeidae) on Rourea induta (Connaraceae) flowers in the Central Cerrado of Brazil*

Jocelene Regina Lima da PAZ<sup>1, 2, 4</sup>; Isabela Batista Duarte DOURADO<sup>2</sup> & Wagner Pereira SILVA<sup>2, 3</sup>

## RESUMO

O consumo e a predação de peças florais constituem um comportamento comum de espécies de besouros e podem comprometer o sucesso reprodutivo da planta herbivorada. Este trabalho reporta a florivoria e o sítio reprodutivo de besouros *Pelidnota sumptuosa* em flores de *Rourea induta*, espécie distílica do cerrado central brasileiro. Para tal, 100 flores e botões foram investigados quanto à presença de danos e de estádios imaturos de insetos, além de observações das interações entre besouros e flores, entre setembro e outubro de 2017. Os besouros foram observados alimentando-se das anteras de tecidos florais, tanto em flores abertas quanto em botões, de plantas brevistilas, que exibem anteras mais expostas do que flores longistilas. Notaram-se também prováveis cópulas. O comportamento de cópula identificado promoveu danos às flores e possibilita que futuras larvas ali depositadas possuam alimento e local para a maturação. A presença de estádios imaturos de insetos foi vista em apenas dez botões florais (n = 20 indivíduos e quatro morfotipos), sem diferença entre os morfos florais. Embora o impacto da herbivoria de *P. sumptuosa* no sucesso reprodutivo de *R. induta* não tenha sido testado, as diferenças observadas na atratividade em flores dependentes de polinizadores podem impactar negativamente o *fitness* reprodutivo da planta.

**Palavras-chave:** acasalamento de insetos; flor; herbivoria floral; interação inseto-planta; savana.

## ABSTRACT

The consumption and predation of floral parts is a very common behavior in beetles and can compromise the reproductive success of the consumed plant. This work reports the florivory and reproductive site of beetles of *Pelidnota sumptuosa* on flowers of *Rourea induta*, a distylous species from the Brazilian Central Cerrado.

To this end, one hundred flowers and buds were investigated for the presence of damage and immature stages of insects and for the observation of interactions between beetles and flowers, between September and October 2017. The beetles were observed feeding on the anthers and floral tissues, in both open flowers and buds of short-styled plants, that exhibit more exposed anthers than longstyle flowers. Probable copulations were also observed. The identified copulatory behavior promoted damage to the flowers and allows future larvae deposited there to have food and a place for maturation. The presence of immature stages of insects was observed in only ten flower buds (n = 20 individuals and four morphotypes), with no difference between the floral morphs. Although the impact of *P. sumptuosa* herbivory on the reproductive success of *R. induta* has not been tested, observed differences in attractiveness in pollinator-dependent flowers can negatively impact the reproductive fitness of the plant.

**Keywords:** floral herbivory; flower; insect mating; insect-plant interaction; savanna.

Recebido em: 21 abr. 2023

Aceito em: 7 maio 2023

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB), Campus Universitário Darcy Ribeiro, Instituto de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, s/n, Asa Norte – CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup> Centro Universitário Jorge Amado, Campus Paralela, Salvador, BA, Brasil.

<sup>3</sup> UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Instituto de Biologia, Programa de Pós-graduação em Zoologia, Brasília, DF, Brasil.

<sup>4</sup> Autor para correspondência: joicelene.lima@yahoo.com.br.

## INTRODUÇÃO

A florivoria é um tipo de herbivoria na qual ocorre a predação de peças florais, sejam elas férteis ou inférteis, afetando a atratividade da flor e/ou promovendo a perda de gametas (MCCALLAC & IRWIM, 2006). O consumo de estruturas reprodutivas pode ser especialmente prejudicial, pois pode inviabilizar o desenvolvimento embrionário e, por consequência, a frutificação. Contudo, quando a capacidade reprodutiva da flor não é anulada pelo florívoro, ele pode acabar por polinizá-la, o que gera benefício para o vegetal (MICKELIUNAS *et al.*, 2006). Dentre os florívoros, os besouros são intimamente relacionados às flores por conta dos recursos fornecidos por elas, tais como: alimento, abrigo, sítio de cópula e de oviposição, além de atuar como polinizadores importantes de muitas angiospermas, sobretudo os besouros das espécies das famílias Scarabaeidae, Nitidulidae, Staphylinidae e Curculionidae (GOTTSBERGER & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 2006; PAULINONETO, 2014).

As larvas de muitas espécies de besouros do gênero *Pelidnota* MacLeay, 1819 (Scarabaeidae, Rutelinae) nutrem-se de tecidos vegetais em decomposição, enquanto os adultos estão associados ao consumo de flores e de folhas de diferentes famílias botânicas (muitos estudos compilados em RODRIGUES & FALCO, 2011). Ecologicamente, os representantes desse gênero são reconhecidamente importantes herbívoros, polinizadores e bioindicadores (MOORE *et al.*, 2017). Em algumas localidades, alguns indivíduos podem ser muito abundantes e ser atraídos por luzes (MORÓN & DELOYA, 2002). *Pelidnota sumptuosa* (Vigors, 1825) é uma espécie distribuída no Brasil, na Colômbia e no Paraguai, de coloração metálica de tom verde-azulado e porte pequeno, mencionada como visitante e polinizadora de espécies do cerrado: *Miconia albicans* (Sw.) Steud. (Melostomaceae) (MOORE *et al.*, 2017) e *Rourea induta* Planch. (Connaraceae) (GOTTSBERGER & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 2006).

*Rourea induta* é uma espécie distílica que exhibe dois tipos de flores produzidas por indivíduos diferentes em uma mesma população: flores brevistilas (com cinco pistilos curtos e dez estames longos) e flores longistilas (com cinco pistilos longos e dez estames curtos) (LENZA *et al.*, 2008). No presente trabalho, são reportados o comportamento de herbivoria e o sítio reprodutivo do besouro *P. sumptuosa* em flores e em botões florais de *R. induta*, em uma área do cerrado central. Mais precisamente, pretende-se responder a duas perguntas: Como *P. sumptuosa* interage com as flores e os botões de *R. induta* e se há diferença na presença de imaturos de insetos entre os tipos de flores e os botões de *R. induta*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS

O estudo foi realizado na Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, Distrito Federal, entre setembro e outubro de 2017. Amostras de flores e de botões de 100 indivíduos ( $n = 39$  brevistilos e 61 longistilos), distantes pelo menos 2 m entre si, foram coletadas e fixadas em álcool 70% com glicerina 1% e, posteriormente, dissecadas longitudinalmente. Nessas amostras, a presença de imaturos foi contabilizada e morfotipada em estereomicroscópio Leica Ez4 - Laz Ez®, software v 3.4.0, pois a identificação em menor nível taxonômico não foi possível. Assim, para verificar se há diferença na quantidade de imaturos presentes entre os dois tipos de flores de *R. induta*, realizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney ( $p = 0.05$ ) para amostras independentes, em virtude da natureza dos dados. A verificação da intensidade dos danos da florivoria, do comportamento nas flores e da interação copulatória foi baseada em inspeções visuais realizadas em campo, que perfazem cerca de 84 horas de observação.

## ESPÉCIE ESTUDADA

*Rourea induta* é uma arvoreta nativa que pode atingir 2,5 m de altura, amplamente distribuída no cerrado e exibe flores brancas não tubulosas, de antese diurna com duração de 48 h (LENZA *et al.*, 2008). As flores são perfumadas, oferecem pólen e néctar como recurso ao longo da sua duração, são polinizadas por abelhas pequenas, embora outros insetos também tenham sido registrados. A floração ocorre no início da estação chuvosa entre setembro e outubro, e a frutificação é registrada de outubro a dezembro (PAZ, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMO *P. SUMPTUOSA* INTERAGE COM AS FLORES E OS BOTÕES DE *R. INDUTA*?

Flores e botões florais de *R. induta* abrigaram besouros da espécie *P. sumptuosa* em comportamento de cópula e florivoria. Ao longo do período observado, notaram-se quatro aglomerações de besouros *P. sumptuosa*, todas em plantas brevistilas muito floridas, as quais visivelmente exibiram muito mais flores e botões danificados quando comparadas com as demais plantas (indivíduos  $n = 96$ ) acompanhadas na população ao longo do dia. Os besouros foram encontrados em grupos de três a sete indivíduos por planta, durante muitas horas, e forrageavam nas inflorescências, consumindo flores e botões abertos, quebrando as pétalas com as pernas dianteiras e mastigando o pólen presente nas anteras (figura 1 – A). Embora exista a presença de néctar na base da flor, em todos os registros de florivoria as anteras foram predadas pelos besouros.



**Figura 1** – Besouros da espécie *Pelidnota sumptuosa* (Vigors, 1825) (Rutelinae, Scarabaeidae) em flores brevistilas de indivíduos de *Rourea induta* Planch. (Connaraceae). A) Florivoria e consumo de anteras em flor. B) Cópula de besouros na base da inflorescência e forrageio em flores no ápice da inflorescência. C) Vários besouros forrageando em inflorescências. Fonte: primária.

Indivíduos de *Pelidnota sumptuosa* foram observados como visitantes florais em *R. induta* por Paz (2019) e como polinizadores em *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) (Fabaceae) por Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006). Paz (2019) destaca que flores brevistilas, por exibirem anteras altas e acima dos estigmas, são mais expostas e podem ser um atrativo maior para receber quase duas vezes mais visitas de outros insetos do que as flores longistilas (que exibem anteras abaixo dos estigmas), ainda que produzam quantidade semelhante de pólen. Além disso, em *R. induta*, plantas brevistilas costumam produzir mais frutos e apresentam maior potencial reprodutivo em condições naturais (LENZA *et al.*, 2008). Assim, possivelmente, todas as interações de *P. sumptuosa* tenham sido concentradas apenas em indivíduos brevistilos.

Prováveis cópulas foram vistas várias vezes nas aglomerações de *P. sumptuosa*. Verificou-se que, geralmente, a fêmea se debruça sobre os botões florais, enquanto o macho a segura por trás, com todas as pernas entrelaçadas no corpo da fêmea. Esta mantém-se com a mandíbula afixada a um botão floral das inflorescências. Simultaneamente, outros indivíduos presentes, que não participam da cópula, continuam se alimentando normalmente (figura 1 – B e C). A maioria das cópulas observadas ocorreu em ramos com predominância de botões florais, ao passo que, na florivoria, os ramos com maior quantidade de indivíduos de *P. sumptuosa* exibiam mais flores abertas, que tinham os seus recursos e peças florais consumidos. Tal comportamento pode estar associado à maturação ou à maior acessibilidade dos recursos, pois a fase de botão ainda imaturo tem recursos “mais escondidos” em comparação às flores abertas, nas quais, durante a antese, os recursos são disponibilizados abundantemente, como, por exemplo, anteras deiscientes, néctar secretado, pétalas e anteras expostas e maiores em tamanho.

O comportamento de cópula promoveu danos às flores. E o comportamento de cópula tende a afastar polinizadores, já que as flores que contêm indivíduos copulando podem ser encontradas já ocupadas.

#### HÁ DIFERENÇA NA PRESENÇA DE IMATUROS DE INSETOS ENTRE OS TIPOS DE FLORES E OS BOTÕES DE *R. INDUTA*?

Nogueira & Arruda (2006) destacam que, quando o comportamento de cópula ocorre dentro da flor, isso possibilita que futuras larvas ali depositadas possuam alimento e local para a maturação. Entretanto a presença de imaturos de insetos ( $n = 20$  indivíduos encontrados em quatro botões florais e distribuídos em quatro morfotipos) não foi representativa na população de *R. induta* e, aparentemente, não foi influenciada pelos morfos florais (Teste Chi-quadrado:  $X^2 = 0.56$ ,  $df = 1$ ,  $P = 0.45$ ).

O presente trabalho não avaliou a diferença do impacto da herbivoria entre os morfos, no entanto diferenças acentuadas na atratividade floral em espécies dependentes de polinizadores podem causar decréscimo no *fitness* reprodutivo dessas plantas (MOTHERSHEAD & MARQUIS, 2000). Assim, futuramente, a avaliação dos impactos da florivoria na visitação das flores e como isso varia entre os morfos são algumas questões que podem ser abordadas quanto à reprodução em *R. induta*.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão das bolsas de doutorado de JRLP e WPS (Finance Code 001) e do Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação (DPG) da Universidade de Brasília (UnB) (editais n.º 02/2016 e n.º 03/2017) para JRLP. Agradecem também à Dra. Marina Regina Frizzas (UnB) a identificação do coleóptero; ao Me. Matheus Viana Cavalcante (UnB) a triagem das larvas e dos imaturos encontrados nas flores; ao Núcleo de Iniciação Científica e à coordenação de Ciências Biológicas do Centro Universitário Jorge Amado o suporte institucional.

## REFERÊNCIAS

- Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. Life in the Cerrado: a South American tropical seasonal vegetation, vol. II. Pollination and Seed Dispersal. Ulm: Reta Verlag; 2006. 383 p.
- Lenza, E., Ferreira, J. N., Consolaro, H. & Aquino, F. G. Biologia reprodutiva de *Rourea induta* Planch. (Connaraceae), uma espécie heterostílica de cerrado do Brasil Central. Revista Brasileira de Botânica. 2008; 31: 389-398.  
doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042008000300003>
- McCallac, A. C. & Irwin, R. E. Florivory: the intersection of pollination and herbivory. Ecology Letters. 2006; 9: 1351-1365.  
doi: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.00975.x>
- Mickeliunas, L., Pansarin, E. R. & Sazima, M. Biologia floral, melitofilia e influência de besouros no sucesso reprodutivo de *Grobya amherstiae* Lindl. (Orchidaceae, Cryptopodiinae). Brazilian Journal of Botany. 2006; 29(2): 251-258.  
doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000200006>
- Moore, M. R., Jameson, M. L., Garner, B. H., Audibert, C., Smith, A. B. T. & Seidel, M. Synopsis of the pelidnotine scarabs (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae, Rutelini) and annotated catalog of the species and subspecies. ZooKeys. 2017; 666:1-349.  
doi: <https://doi.org/10.3897/zookeys.666.9191>
- Morón, M. A. & Deloya, C. Observaciones sobre el ciclo de vida de *Pelidnota (Pelidnota) virescens* Burmeister, 1844 (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae). Acta Zoológica Mexicana. 2002; 85: 109-118.  
doi: <https://doi.org/10.21829/azm.2002.85851815>
- Mothershead, K. & Marquis, R. J. Fitness impacts of herbivory through indirect effects on plant-pollinator interactions in *Oenothera macrocarpa*. Ecology. 2000; 81(1): 30-40.  
doi: [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2000\)081\[0030:FIOHTI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2000)081[0030:FIOHTI]2.0.CO;2)
- Nogueira, E. M. L. & Arruda, V. L. M. Fenologia reprodutiva, polinização e sistema reprodutivo de *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae-Papilionidae) em restinga da praia de Joaquina, Florianópolis, Sul do Brasil. Biotemas. 2006; 19(2): 29-36.
- Paulino-Neto, H. F. Polinização e biologia reprodutiva de araticum-liso (*Annona coriacea* Mart.: Annonaceae) em uma área de cerrado paulista: implicações para fruticultura. Revista Brasileira de Fruticultura. 2014; 36: 132-140.
- Paz, J. R. L. da. Estratégias reprodutivas em Connaraceae: implicações morfológicas, funcionais e fenológicas em sistemas polimórficos [Tese de Doutorado]. Brasília: Universidade de Brasília; 2019. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39883/3/2019\\_JoiceleneReginaLimadaPaz.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39883/3/2019_JoiceleneReginaLimadaPaz.pdf).
- Rodrigues, S. R. & Falco, J. S. Aspectos biológicos de *Pelidnota fulva* Blanchard, 1850 (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae). Biota Neotropical. 2011; 11(1): 157-160.  
doi: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100015>