

DOSSIÊ: EDUCAÇÃO E OS DESAFIOS AMBIENTAIS NO SÉCULO XXI

Este dossiê, cuja temática está voltada para os desafios ambientais que envolvem a sociedade contemporânea, tem como objetivo apresentar estudos e pesquisas que discutam questões voltadas para a relação educação-sociedade-ambiente.

A discussão sobre novos modelos de desenvolvimento iniciou-se há pelo menos 50 anos, com a realização da reunião do Clube de Roma, em 1968, e da Conferência de Estocolmo (Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), em 1972, com o objetivo de discutir desafios comuns de 113 países a serem enfrentados pela humanidade à época: poluição atmosférica, poluição da água e poluição do solo provenientes da industrialização e da pressão do crescimento demográfico sobre os recursos naturais.

A Carta da Terra, elaborada por um movimento global, em 2003, já explicitava sobre a situação global: os padrões dominantes de produção e consumo estão causando devastação ambiental, esgotamento dos recursos e uma massiva extinção de espécies; as comunidades estão sendo arruinadas; os benefícios do desenvolvimento não estão sendo divididos equitativamente e a diferença entre ricos e pobres está aumentando; a injustiça, a pobreza, a ignorância e os conflitos violentos têm aumentado e são causas de grande sofrimento; o crescimento sem precedentes da população humana tem sobrecarregado os sistemas ecológico e social; e as bases da segurança global estão ameaçadas.

Apesar disso, atualmente estamos imersos em uma crise humanitária e de extinção da biodiversidade maior ainda, causada pelas mudanças climáticas globais e o surgimento dessa crise nos obriga a questionar a compatibilidade entre os modelos de desenvolvimento atualmente dominantes em âmbito mundial e a manutenção de condições ambientais viáveis, no mínimo, para manter a vida no planeta. Verifica-se uma lógica perversa e invertida, onde as populações socialmente mais vulneráveis, principalmente as que estão em áreas de risco, são as mais expostas e aquelas que menos contribuem para os danos ambientais que caracterizam a crise climática.

Organizadores:

Valter José Cobo, Juliana Marcondes Bussolotti, Patrícia Ortiz Monteiro, Cristóvam da Silva Alves, Maria Cristina Prado Vasques Cunha, Patrícia Ortiz Monteiro, Kátia Celina da Silva Richetto

Dossiê: Educação e os Desafios Ambientais no século XXI

***Uso da fotografia macro e close-up como
ferramenta na catalogação de visitantes florais de
Ocimum sp.***

*Use of macro and close-up photography as a tool for
cataloguing Ocimum sp floral visitors*

Gustavo Vitor dos Santos, Marília Monteiro Quinalha, Roberto de Oliveira Portella 

Dossiê: Educação e os Desafios Ambientais no século XXI

Revista Biociências - Universidade de Taubaté

v.29 - n. especial - p. 64-74, 2023 – ISSN: 14157411

<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias>





Dossiê: Educação e os Desafios Ambientais no século XXI

Uso da fotografia macro e close-up como ferramenta na catalogação de visitantes florais de *Ocimum* sp.

*Use of macro and close-up photography as a tool for cataloguing *Ocimum* sp floral visitors*

Gustavo Vitor dos Santos¹, Marília Monteiro Quinalha², Roberto de Oliveira Portella³

 ROP - 0000-0002-8668-3425

1- Universidade de Taubaté – UNITAU;

2- Professora da Rede Pública, SEDUC – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo;

3- Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo - roberto.portella.bio@gmail.com

ABSTRACT

Pollination biology is an area where the class Insecta (Arthropoda) represents one of the most important taxa, because many of them are floral visitors and pollinators. This study is essential to differentiate pollinators from plunderers and robbers and to formulate conservation strategies. The genus *Ocimum* L. (Lamiaceae) comprises a large number of floral visitors, making it difficult to really understand their ecological actions. In this case, macro and close-up photography could work as a tool to reveal what occurs during plant-insect interactions. This work aims to carry out a survey of floral visitors in *Ocimum* using macro photography as a tool to prove their interactions. Direct observations were made in a taxocenosis of *Ocimum* sp. located on the Agronomy Campus of UNITAU, with collection of photographic records, observing plant-insect interaction, the resource collected, and frequency of flower visitation. Results indicated that the orders Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera and Diptera were classified as floral visitors. The three behaviors were recorded, being pollination the most frequent, attributed to the bees *Apis mellifera* L. By using the photography, pollen grains were observed in *A. mellifera*, and their contact with the floral reproductive



structures. We also observed a different pattern for Lepidoptera, Hemiptera and Coleoptera where the photographs registered the distance between insect body and the floral reproductive structures. Macro and close-up photographs bring new information about pollination behavior and have didactic and scientific potential.

Keywords: Floral visitors, Pollination, Photography.

RESUMO

A biologia da polinização é área cuja classe insecta (Arthropoda) representa um dos grupos mais importantes, já que muitos desses animais são visitantes florais e polinizadores. Um estudo de visitantes florais é essencial para diferenciar os comportamentos de polinização, de pilhamento e roubo de néctar, bem como para formular estratégias de conservação. O gênero *Ocimum* L., Lamiaceae, se destaca entre as plantas com grande quantidade de visitantes florais, dificultando a real compreensão de suas ações ecológicas. Nesse caso, a fotografia macro e *close-up* pode funcionar como uma ferramenta para revelar o que ocorre nessa interação. Esse trabalho tem como objetivo realizar o levantamento dos visitantes florais em espécies do gênero *Ocimum* utilizando da fotografia macro como ferramenta de comprovação de seus comportamentos. Foram realizadas observações diretas na taxocenose de *Ocimum* sp. localizada no *Campus* de Agronomia da UNITAU, com coleta de registros fotográficos, observando o comportamento, o recurso coletado e a frequência de visita nas flores. Como resultados, foram registradas as ordens Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera, classificadas como visitantes florais. Os três comportamentos foram registrados, sendo polinização o mais frequente, atribuído às abelhas *Apis mellifera* L., e com o uso das fotografias, foram observados grãos de pólen nessa espécie, bem como o contato da espécie com as estruturas reprodutivas florais, diferente das ordens Lepidoptera, Hemiptera e Coleoptera que pelo uso das fotografias, ficou evidente a distância entre o corpo do inseto e as estruturas reprodutivas florais. As fotografias macro e *close-up* trazem novas informações sobre o comportamento de polinização e possuem potencial didático e científico.

Palavras-chave: Visitantes florais. Polinização. Fotografia. ambiental.

INTRODUÇÃO

Para compreender a relação entre a biologia das plantas e visitantes florais é essencial o estudo do comportamento desses animais. A interação

entre flores e visitantes, geralmente é mediada pelos recursos florais, como pólen, néctar, entre outros (RECH et al., 2014). Dentre os diversos tipos de interações entre flores e visitantes florais que



podem ser estabelecidas, a interação planta-polinizador é amplamente estudada devido a sua grande importância ecológica e econômica.

A polinização por animais é a mais comum nas angiospermas e engloba uma grande variedade de polinizadores (BARONIO et al., 2016). Um animal é considerado polinizador quando há um ajuste entre o tamanho do seu corpo e as dimensões das flores, permitindo o contato com as estruturas reprodutivas e a transferência dos grãos de pólen. No entanto, a busca por recursos florais de determinados animais nem sempre garante uma polinização eficiente (RAVEN et al., 2007). Alguns animais visitam plantas sem tocar as estruturas reprodutivas das flores e apenas usufruem dos recursos oferecidos (ALVES-DOS-SANTOS et al., 2016), como é a pilhagem e o roubo de recursos.

A pilhagem envolve a coleta de recursos florais sem causar danos à estrutura da flor, enquanto que no roubo o recurso é coletado pela perfuração ou fenda, feita normalmente na base da corola (INOUYE, 1980; TOREZAN-SILINGARDI, 2012). Em ambos os casos, não há contato com as estruturas reprodutivas da flor e contribuição para a reprodução sexual da espécie vegetal.

Para identificar o comportamento de um visitante floral, precisamos conhecer a morfologia da flor e os recursos florais disponíveis, assim como a biologia dos animais que visitam essa planta. No entanto, identificar e classificar o comportamento de um visitante floral nem sempre é simples e

requer longas horas de observações em campo, principalmente quando as flores são pequenas, dificultando ainda mais a identificação do comportamento do visitante floral. Nesse contexto, o uso da fotografia macro e *close-up* pode ajudar a eliminar dúvidas das observações diretas em campo.

Para demonstrar o uso didático e científico da fotografia macro e *close-up*, escolhemos plantas do gênero *Ocimum* L. (Lamiaceae) por se tratarem principalmente de ervas e subarbustos com até 1,5 metros, com presença de inflorescências com pequenas flores, normalmente hermafroditas e que oferecem pólen e néctar (ALBUQUERQUE, ANDRADE, 2008). De acordo com outros autores, o gênero *Ocimum* recebe como visitantes florais uma série de besouros (Coleoptera), moscas (Diptera), percevejos (Hemiptera), abelhas (Hymenoptera) e borboletas (Lepidoptera) (SCHOENINGER, 2012).

Com base no levantamento e catalogação dos visitantes florais de *Ocimum* sp. é esperado encontrar grande quantidade de visitantes do grupo dos insetos e a fotografia seria um método eficiente na identificação do comportamento dos visitantes florais.

OBJETIVO

Realizar catalogação fotográfica dos visitantes florais de *Ocimum* sp. e discutir o papel da fotografia no estudo.



MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no horto de plantas medicinais no campus de Agronomia da Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté, SP, Brasil. Nesse horto, há uma taxocenose (grupo de várias espécies) do gênero *Ocimum*, com manchas de diversos indivíduos. Foram selecionadas três manchas que compuseram os locais de observação dos visitantes florais.

Inicialmente foram definidos 3 pontos de observação, que correspondem a três manchas em pontos diferentes. Foram realizadas observações diretas de visitantes florais no período da manhã em dois dias, das 8 às 12 horas. Nesse período, as observações foram alternadas com uma hora de registros feitos em cada mancha, alterando a ordem de visita nas manchas para observá-las em diferentes períodos. Nos dois dias de observação, foram levantados os grupos de visitantes, o recurso coletado e o comportamento do visitante. A fotografia em campo foi realizada nos três pontos de observação pré-determinados, com uma hora de observação em cada ponto no mesmo período das 8 às 12 horas, em um terceiro dia. As primeiras observações diretas funcionaram de base para a visita a campo.

Para o levantamento fotográfico foram utilizados dois conjuntos de câmera com aparelhos fotográficos. Uma câmera Canon t3i com uma lente objetiva de 18-55 mm, em conjunto com um tubo extensor e um *flash* externo *Yongnuo* digital *Speedlite* YN468EXII e difusor de 15 cm x 15 cm. O outro conjunto inclui uma câmera *Canon* EOS 6D, com uma objetiva

Canon EF 100mm f/2.8 Macro USM, com um *flash* externo *Yongnuo* digital *Speedlite* 568EXII e difusor de 20 cm x 30 cm. As fotografias foram armazenadas no formato *Raw* e passaram por tratamentos simples nos software *Adobe Photoshop* 2021. 22.x, *RawTerapee* 5.8 e *GIMP*-2.10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visitantes florais

Durante as observações em campo, encontramos cinco ordens de insetos visitantes florais em *Ocimum* sp., sendo elas Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera e Diptera (tabela 1). O comportamento de polinização foi realizado apenas por abelhas *Apis mellifera*. O roubo também foi realizado por essa espécie de abelha e por um percevejo. Já a pilhagem de recursos foi o comportamento mais comum, sendo observada por todos os demais grupos de insetos (tabela 1).

Ao adicionarmos as fotografias as nossas observações, novos detalhes foram incorporados ao estudo, principalmente em relação à clareza dos comportamentos. A abelha *A. mellifera* é classificada como potencial polinizador, pois com o auxílio da fotografia é possível notar o contato de seu corpo com as estruturas sexuais das flores de *Ocimum* sp (figura 1). Na figura é possível perceber que a abelha está com o corpo coberto de grãos de pólen, assim como o estigma da flor, registro que evidencia *A. mellifera* como um vetor de pólen.



Tabela 1 – Visitantes florais de *Ocimum* sp, recursos florais coletados e comportamentos.

Table 1 - Floral visitors of *Ocimum* sp, floral resources collected and behaviors.

Grupo	Identificação	Recursos Coletados	Comportamentos
Hymenoptera	<i>Apis mellifera</i>	Néctar	Polinização e roubo
	Espécie 1	Néctar	Pilhagem
	Espécie 2	Néctar	Pilhagem
	Espécie 3	Néctar	Pilhagem
	Espécie 4	Néctar	Pilhagem
	Espécie 5	Néctar	Pilhagem
	<i>Tetragonistica angustula</i>	Néctar ou pólen	Pilhagem
Lepidoptera	Espécie 1	Néctar	Pilhagem
	Espécie 2	Néctar	Pilhagem
	Espécie 3	Néctar	Pilhagem
	Espécie 4	Néctar	Pilhagem
	Espécie 5	Néctar	Pilhagem
	Espécie 6	Néctar	Pilhagem
	Espécie 7	Néctar	Pilhagem
	Espécie 8	Néctar	Pilhagem
Coleoptera	Espécie 1	Néctar e Pólen	Pilhagem
Hemiptera	Espécie 1	Néctar	Pilhagem e roubo
Diptera	Espécie 1	Néctar	Pilhagem

Ao adicionarmos as fotografias as nossas observações, novos detalhes foram incorporados ao estudo, principalmente em relação à clareza dos comportamentos. A abelha *A. mellifera* é classificada como potencial polinizador, pois com o auxílio da fotografia é possível notar o contato de seu corpo com as estruturas sexuais das flores de *Ocimum* sp. (figura 1). Na figura é possível perceber que a abelha está com o corpo coberto de grãos de

pólen, assim como o estigma da flor, registro que evidencia *A. mellifera* como um vetor de pólen.

Outras espécies de abelhas (Hymenoptera) foram identificadas nas observações fotográficas (figura 2). A maioria coletou néctar e apesar das observações em campo indicarem pilhagem, é possível observar pelas fotografias que as abelhas estão em contato com as estruturas sexuais das

flores (figura 2), o que as caracteriza como possíveis polinizadoras.

Todos os outros visitantes observados pilharam néctar das flores *Ocimum*. As fotografias reforçaram que esses visitantes não tiveram nenhum contato com as anteras que pudesse levá-los a transferência de pólen. Dentre esses visitantes estão algumas mariposas e borboletas (Lepidoptera) (figura 3) e percevejos (figura 4) (Hemiptera). Também foi possível registrar uma espécie de besouro (Coleoptera) que estavam possivelmente pilhando néctar (figura 5) e um indivíduo de Diptera realizando pilhagem (figura 5).



Figura 1 – Fotografia: Santos, G.V. Foto tirada em 13 de outubro de 2021. Na imagem superior a abelha A.

mellifera coletando néctar de uma das flores numa inflorescência de *Ocimum* sp.; na imagem inferior um corte da fotografia que evidencia os grãos de pólen espalhados nas pernas e no abdômen do visitante floral.

Figure 1 - Photograph: Gustavo Santos. Photo taken on October 13, 2021. In the upper image the bee *A. mellifera* collecting nectar from one of the flowers in an *Ocimum* sp.; in the lower image a cut of the photograph that shows the grains of pollen scattered on the legs and abdomen of the floral visitor.

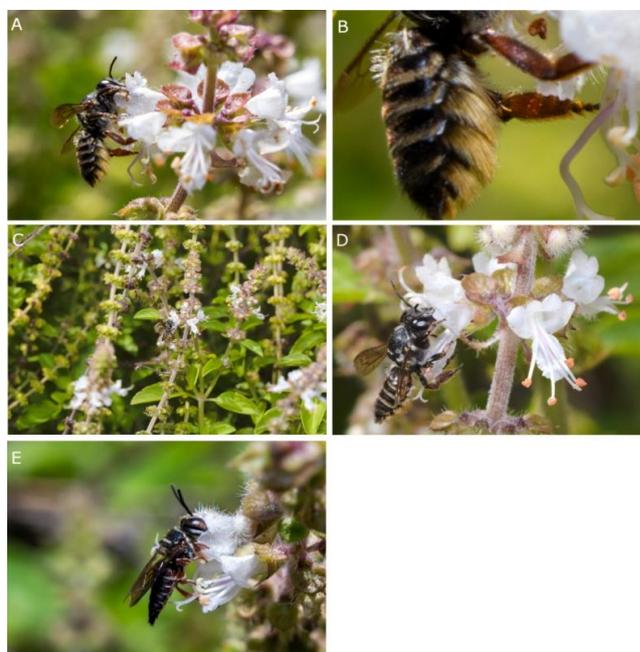


Figura 2 – Fotografias (A, B, E): Santos, G.V. Fotografias (C, D): Portella, R.O. Tiradas em 13 de outubro de 2021. (A, B e C) Abelhas coletando néctar de uma flor em *Ocimum* sp. (D) Corte da fotografia evidenciando os grãos de pólen na perna da abelha.

Figure 2 - Photographs (A, B, E): Santos, G.V. Photographs (C, D): Portella, R.O. Taken on October 13, 2021. (A, B and C) Bees collecting nectar from a flower in *Ocimum* sp. (D) Photograph cut showing the pollen grains in the leg of the bee.

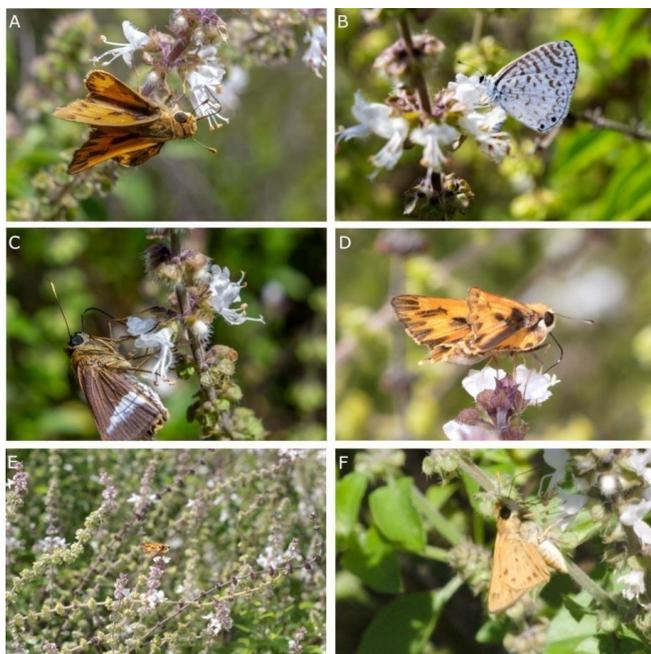


Figura 3 – Fotografias (A, B, C): Santos, G.V. Fotografias (D, E, F): Portella, R.O. Tiradas em 13 de outubro de 2021. (A, B, C, D, E e F) espécies da ordem Lepidoptera pilhando néctar em flores de *Ocimum* sp.

Figure 3 - Photographs (A, B, C): Santos, G.V. Photographs (D, E, F): Portella, R.O. Taken on October 13, 2021. (A, B, C, D, E and F) species of the order Lepidoptera plundering nectar in flowers of *Ocimum* sp.



Figura 4 – Fotografias: Santos, G.V. tiradas em 13 de outubro de 2021. (A e B) Ninfa de percevejo (Hemiptera) pilhando néctar de uma flor de *Ocimum* sp. em que não

há nenhum contato do animal com as estruturas sexuais da flor. (C) percevejo pilhando néctar. (D) corte da fotografia evidencia a coleta de néctar.

Figure 4 - Photographs: Santos, G.V., taken on October 13, 2021. (A and B) Bedbug nymph (Hemiptera) plundering nectar from a flower of *Ocimum* sp. where there is no contact of the animal with the sexual structures of the flower. (C) I percevejo plundering nectar. (D) cut of the photograph shows the collection of nectar.



Figura 5 – Fotografia (A): Santos, G.V. Fotografias (B, C): Portella, R.O., (A) Tirada em 30 de março de 2021, um Besouro (Coleoptera) coletando néctar de uma flor em *Ocimum* sp. (B, C) Fotografia tirada em 13 de outubro de 2021, um mosquito da ordem Diptera pilhando néctar.

Figure 5 - Photography (A): Santos, G.V. Photographs (B, C): Portella, R.O. (A) Taken on March 30, 2021, a Beetle (Coleoptera) collecting nectar from a flower in *Ocimum* sp. (B, C) Photograph taken on October 13, 2021, a mosquito of the order Diptera plundering nectar.



Fotografia científica ambiental auxilia a observação de campo

Na área da biologia, a fotografia tem se mostrado como uma ferramenta muito importante para diversos fins desde o seu surgimento. Segundo Messas (2017) a fotografia na ciência pode ter algumas vantagens, como registrar elementos quase invisíveis a olhos humanos, estudar organismos raros e ambientes de difícil acesso, além de facilitar a geração de dados e utilizar metodologias não invasivas. Nesse estudo, as fotografias macro e *close-up* permitiram a visualização desses elementos muito pequenos, como os grãos de pólen nos visitantes e o contato de partes do corpo desses animais com os órgãos sexuais das flores, o que contribuiu com a nossa pesquisa. Segundo Mccullough et al. (2013) o uso de fotografias de visitantes florais pode ajudar a montar uma base de dados de polinizadores de uma espécie, bem como evitar a eutanásia desses animais.

As análises das fotografias trouxeram tanto a confirmação quanto o confronto dos dados coletados na observação direta em campo e do estudo de outros autores. Latif et al. (2006) fizeram um estudo dos visitantes de *Ocimum basilicum* Linnaeus no Paquistão e concluíram que as abelhas (Hymenoptera) foram os visitantes mais abundantes. Sankhala et al. (2019) estudaram *O. basilicum* na Índia e encontraram Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera

como visitantes. Schoeninger (2012) estuda os visitantes de *Ocimum selloi* Benth no Rio Grande do Sul e destaca a ordem de insetos Hymenoptera como visitantes mais frequentes. Outros trabalhos no Brasil destacam também, a alta atividade de *A. mellifera* em *Ocimum gratissimum* L., *Ocimum canun* Sims e *Ocimum officinalis* L. (GONÇALVES et al., 2008; SILVA et al., 2008; ALMEIDA et al., 2004). Foi possível confirmar os comportamentos observados para abelhas africanizadas (*A. mellifera*), classificadas como um dos visitantes mais frequentes do gênero e potencial polinizador. As ordens Lepidoptera, Hemiptera e Diptera foram registradas realizando o pilhamento de néctar, também evidenciado na observação em campo e em estudos prévios. Além disso, algumas abelhas, a princípio consideradas como pilhadores nas observações em campo, foram consideradas como potenciais polinizadores após a análise das fotografias, isso porque foi possível observar o contato dessas espécies com as estruturas sexuais das flores e a presença de grãos de pólen espalhados pelas pernas desses visitantes florais.

CONCLUSÃO

O presente trabalho confirma que as fotografias macro e *close-up* podem complementar estudos com observação em campo, especialmente os que incluem organismos e elementos diminutos, como pequenos insetos e flores.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, K., LOPES, A.V., MACHADO, I.C. Recursos florais. **Biologia da polinização**, v. 1, p. 130-150, 2014.
- ALBUQUERQUE U.P., ANDRADE, L.H.C. El genero *Ocimum* L. (Lamiaceae) en el nordeste del Brasil. *Anales Jardín Botánico de Madrid*, 56(1) p.43-64. 1998.
- ALMEIDA, O., DA SILVA, A. H. B., SILVA, A. B., DA SILVA, A. B., AMARAL, C. L. F. et al. Estudo da biologia floral e mecanismos reprodutivos do alfavacão (*Ocimum officinalis* L.) visando o melhoramento. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 3, p. 343-348, 2004.
- ALVES-DOS-SANTOS, I., SILVA, C.I., PINHEIRO, M., KLEINERT, A.M.P Quando um visitante floral é um polinizador?. **Rodriguésia**, v. 67, n. 2, p. 295-307, 2016.
- BARONIO, G.J., MACIEL, A.A., OLIVEIRA, A.C., KOBAL, R.O.A.C., MEIRELES, D.A.L., BRITO, V.L.G., RECH, A.R. Plantas, polinizadores e algumas articulações da biologia da polinização com a teoria ecológica. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 2, p. 275-293. 2016.
- BENEVIDES, C.R., GAGLIANONE, M.C., HOFFMANN, M. Visitantes florais do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. Passifloraceae) em áreas de cultivo com diferentes proximidades a fragmentos florestais na região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 3, p. 415-421, 2009.
- BEZERRA, E.S., LOPES, A.V., MACHADO, I.C. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas *Centris* (Centridini) no Nordeste do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, n. 1, p. 95-108, 2009.
- FREITAS, A.C.. Macrofotografia, o mundo sob um outro ponto de vista. **Revista de Fotografia Científica Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 12-19, 2017.
- DEL-CLARO, K., TOREZAN-SILINGARDI, H.M. **Ecologia das interações plantas-animais: Uma abordagem ecológico-evolutiva**. Technical Books Editora, 2012.
- FERRI, M.G. **Botânica: morfologia externa das plantas (Organografia)**. 15ª ed. São Paulo: EDUSP. 1987.
- FONSECA, D.R.. A fotografia; objeto das artes visuais e seus possíveis encontros com a pesquisa científica. **FACOS-UFSM**, p. 86. 2020.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L., NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010.
- INOUE, D.W. The terminology of floral larceny. **Ecology**. 1980 Oct 1;61(5):1251-3.
- LASPRILLA, L. R. **Interações planta/beija-flor em tres comunidades vegetais da parte sul do Parque Nacional Natural Chiribiquete, Amazonas (Colombia)**. 2003. 123p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1593540>. LATIF, A. , ALVI, A. M., SAEED, Q., MALIK, S. A., SAEED, S., UMAR, H. G. A., IQBAL, N. Floral visitors of basil (*Ocimum basilicum*) at Dera Ghazi Khan, Punjab, Pakistan. **Journal of Natural Products**, v. 69, n. 3, p. 482-487, 2006.



MESSAS, Y.F., D'ANGELO, G. B., GUEDES, T. B., VASCONCELLOS-NETO, J. Integrating citizen nature photography to natural history science: New record of bird-lizard predation. **Austral Ecology**, 2021.

MESSAS, Y.F. Fotografia Científica Ambiental: uma perspectiva biológica. *Revista de Fotografia Científica Ambiental*, v. 1, n. 1, p. 65-79, 2017.

MCCULLOUGH, C., WORTHINGTON, C., PARADISE, C.J. Using digital macrophotography to measure biodiversity, identify insects, and enhance outreach and education. **American Entomologist**, v. 59, n. 3, p. 176-182, 2013.

PALACIN, V. **Fotografia: teoria e prática**. São Paulo: Saraiva, 2012.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. In: *Biologia vegetal*. 2007. p. 830-830.

RECH, A.R., WESTERKAMP, C. 2014. **Biologia da polinização**: uma síntese histórica. In: RECH, A.R.; AGOSTINI, K., OLIVEIRA, P.E., MACHADO, I.C. (eds.). *Biologia da Polinização*. Pp 27-43.

RECH, A.R., AGOSTINI, K., OLIVEIRA, P. E., MACHADO, I. C. (Ed.). **Biologia da polinização**. Projecto Cultural, 2014.

RECH, A.R., AVILA JR., R.S. de; SCHLINDWEIN, C. Síndromes de polinização: especialização e generalização. **Biologia da polinização**, p. 172-180, 2014.

RIOS, P.A.F.; DA-SILVA, J.B., MOURA, F.B.P. Visitantes florais de *Aechmea constantinii* (Mez) LB Sm. (Bromeliaceae) em um remanescente da Mata Atlântica do Nordeste Oriental. **Biotemas**, v. 23, n. 4, p. 29-36, 2010.

ROUBIK, D.W. **Ecology and Natural History of Tropical Bees**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 514p.

SANKHALA, V.K., PHANAN, V., MAURYA, S. Diversity of insect pollinators on sweet basil (*Ocimum basilicum* Linn.) under natural field conditions. **Journal of entomology and zoology studies**, 2019.

SANSONOVSKI, T. P. **Macrofotografia e Close-up**. 1ª ed. p. 29-42. Santa Catarina: Photos, 2012.

SANTANA, P., NOGUEIRA, J. **IX Botânica no Inverno**. p. 59-73. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2019.

SCHOENINGER, K. Comunidade de insetos visitantes florais de *Ocimum selloi* Benth (Lamiaceae) em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Biotemas**, v. 25, n. 1, p. 55-63, 2012.

SILVA, A.B., SOUZA, M. F., DA SILVA, A. H. B., DA SILVA ALMEIDA, O., DA SILVA, A. B., AMARAL, C. L. F. Biologia floral e mecanismos reprodutivos de *Ocimum canum* Sims (Lamiaceae). **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 33-40, 2008.

SILVA, G.V., SANTOS, A.S., MOURA SILVA K.J., SILVA, M.G., GOMES F.A.L. Identificação de visitantes florais em plantio de moringa. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.

SOMAVILLA, A., SCHOENINGER, K., NOGUEIRA, D. S., KOHLER, A. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e visitação floral em uma área de Mata Atlântica no Sul do Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 11, n. 3, p. 191-200, 2018



VERÇOZA, F.C. MARTINELLI, G., BAUMGRATZ, J. F. A.,
ESBÉRARD, C. E. L. Polinização e dispersão de sementes
de *Dyssochroma viridiflora* (Sims) Miers (Solanaceae) por
morcegos no Parque Nacional da Tijuca, um
remanescente de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil.
Natureza on line, v. 10, n. 1, p. 7-11, 2012.

VIEIRA, M. F. Ecologia da polinização de *Mabea fistulifera*
Mart. (Euphorbiceae) na região de Viçosa, Minas Gerais.
1991. [85]f. Dissertação (mestrado) - Universidade
Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas,
SP. Disponível em:
<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1575652>.

WINTERTON, S.L., GUEK, H.P., BROOKS, S.J. A
charismatic new species of green lacewing discovered in
Malaysia (Neuroptera, Chrysopidae): the confluence of
citizen scientist, online image database and
cybertaxonomy. **ZooKeys**, n. 214, p. 1, 2012.

DINIZ, C. P., CALAZANS JÚNIOR, E. R., SOUSA, M. D. S.,
& MOREIRA, T. B. (2019). Anais do I Simpósio de
Biodiversidade da Universidade de Brasília 17-20 de
setembro, 2018 Brasília, DF, Brasil. *Heringeriana*, v. 12,
suplemento, 118 p., 2019. ZANDONÁ, L.R. Fotografia
como ferramenta auxiliar no trabalho de conservação da
família Orchidaceae. **Revista de Fotografia Científica
Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 54-59, 2017.