

Influência da cor das flores de *Ixora* sp na preferência de visitantes florais e potenciais polinizadores

Daniela Souza de Oliveira¹, Davi Guimarães¹, João Paulo Duarte¹ e Pedro Henrique Travaglini¹

¹Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, SP, Brasil

E-mails: daniela.oliv@usp.br; jotapelson@usp.br; petravaglini@usp.br; davi.guimar10@usp.br

Resumo

Neste estudo, investigou-se a influência da coloração das flores na polinização da *Ixora coccinea* compacta, uma planta amplamente utilizada no paisagismo brasileiro devido ao seu valor ornamental. Observou-se que apesar da síndrome floral desse indivíduo ser psicofilia, grande parte dos visitantes florais são abelhas e moscas. Esse resultado pode ser justificado tanto pela falta de um ambiente adequado para o desenvolvimento de borboletas e mariposas, como pela grande abundância de recursos florais que são utilizados por esses grupos inesperados. Quando se trata da coloração, tanto as abelhas quanto as poucas borboletas e mariposas presentes, não possuem uma grande distinção entre as flores. O que se mostra totalmente contrário quanto às moscas, sendo presentes em sua grande maioria apenas em flores amarelas e praticamente ausentes nas flores vermelhas.

Palavras-chave: polinização; plantas ornamentais; rubiaceae; abelhas; floração

Introdução

Para a elaboração deste trabalho observou-se a mini-ixora (*Ixora coccinea* L. var. compacta), considerada um arbusto semi-herbáceo, é uma planta muito utilizada no paisagismo, especialmente em jardins brasileiros. Originária da Malásia caracteriza-se por ser um arbusto ereto e ramificado que atinge de 0,40 a 0,80 m de altura e com

florescimento muito atrativo durante todo o ano (BALIGA; KURIAN, 2012).

A *Ixora* é um gênero de plantas pertencente à família das Rubiáceas. É um gênero bastante diversificado, com cerca de 500 espécies diferentes, a maioria das quais é nativa de regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África e Oceania. Seis espécies de *Ixora* são cultivadas no Brasil, todas com alto valor ornamental e

valores econômicos. São amplamente utilizados na ornamentação de jardins residenciais e parques públicos (MOULY et al., 2009).

As flores da *Ixora coccinea* são geralmente agrupadas em inflorescências compactas e podem variar em cor, incluindo tons de vermelho, laranja, amarelo e rosa. Além disso, a *Ixora coccinea* é conhecida por suas propriedades medicinais. Em algumas culturas, ela é usada para tratar uma variedade de doenças, incluindo febre, dor de cabeça, dor de garganta e problemas gastrointestinais (BALIGA; KURIAN, 2012).

As flores da *Ixora coccinea* são pequenas, tubulares e agrupadas em inflorescências capitadas, que são inflorescências compactas.

Os frutos dessa planta são pequenos, redondos e geralmente têm cor escura quando maduros. O caule da *Ixora coccinea* é lenhoso, ramificado e pode apresentar uma casca lisa ou rugosa, dependendo da idade da planta (LORENCE et al., 2007).

Além disso, as flores da *Ixora coccinea* possuem características específicas em relação aos estames e outras estruturas. Os estames são as estruturas masculinas das flores e na *Ixora coccinea* são geralmente tão longos quanto os lobos da corola, estendendo-se para fora

da flor e sendo visíveis. As anteras, que são as partes dos estames que contêm o pólen, possuem células longas nessa planta, responsáveis pela produção e liberação do pólen (KULKARNI et al., 2022).

A fecundação na *Ixora coccinea* ocorre por meio da polinização cruzada, que é quando o pólen de uma flor é transferido para o estigma de outra flor da mesma espécie. É importante destacar que a *Ixora coccinea* também pode se reproduzir assexuadamente por meio de estacas, que são pedaços de caule ou folha que são plantados e se desenvolvem em uma nova planta. No entanto, a fecundação cruzada é o método mais comum de reprodução na espécie (KULKARNI et al., 2022).

A polinização da *Ixora coccinea* é realizada principalmente por insetos polinizadores, como abelhas, borboletas e mariposas. Esses insetos são atraídos pelas flores devido a presença de néctar e pólen, que é uma fonte de alimento para eles (KAMARUDDIN; ZALIPAH, 2020).

A polinização da *Ixora coccinea* também pode ocorrer por outros meios, como o vento ou até mesmo a autopolinização em algumas circunstâncias. No entanto, a polinização por insetos é considerada a forma mais comum e eficiente de polinização nessa

espécie (KAMARUDDIN; ZALIPAH, 2020).

Em literatura consultada, descrevem os visitantes das flores da *Ixora coccinea* como *A. cerana*, *H. itama* e *X. confusa*. Além de serem visitadas pela borboleta *Phoebis sennae* coletando néctar e a pequena abelha *Tetragonisca angustula* coletando pólen. Ainda, *Apis cerana* (abelha melífera asiática), *Hoplitis itama* (abelha solitária) e *Xylocopa confusa* (abelha carpinteira) foram consideradas os polinizadores mais eficientes e frequentes da *Ixora coccinea* (KAMARUDDIN; ZALIPAH, 2020).

Considerando que a polinização é um processo fundamental para a reprodução das plantas com flores, a maioria das plantas depende de polinizadores para transferir o pólen entre as flores e permitir a fertilização.

Além disso, diferentes polinizadores podem ter efeitos diferentes na reprodução das plantas, dependendo de suas características e comportamentos. Por exemplo, alguns polinizadores podem ser mais eficientes na transferência de pólen do que outros, ou podem visitar as flores com mais frequência.

Ainda, alguns polinizadores podem preferir visitar flores de uma determinada cor, forma ou tamanho, o que pode afetar a seleção natural das plantas e a evolução de suas características florais.

Portanto, entender a ecologia da polinização pode ajudar a explicar a diversidade de formas e cores das flores, bem como a relação entre as plantas e seus polinizadores e a coloração de folhas e frutos.

Tendo isto em vista, este trabalho teve como objetivo investigar se a cor das flores de *Ixora coccinea* influencia a preferência de polinizadores, observando se há insetos específicos sendo atraídos preferencialmente para flores vermelhas ou amarelas.

Materiais e métodos

O indivíduo escolhido para a observação foi um arbusto localizado no jardim ao lado da Guarda Universitária (coordenadas 22°42'39.5"S, 47°38'08.0"W) do campus Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, São Paulo (Figura 1), o qual contém a *Ixora coccinea* compacta com flores amarelas e vermelhas, em quantidades semelhantes.

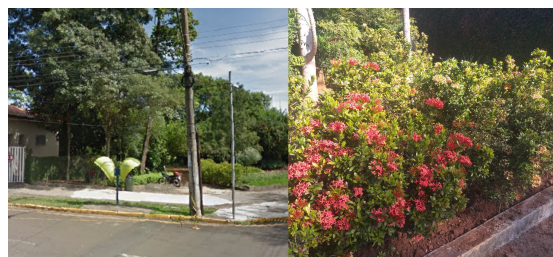


Figura 1. Jardim ao lado da guarda universitária da ESALQ/USP com o arbusto de *Ixora* com flores vermelhas e amarelas.

As observações foram realizadas diretamente por um observador a uma distância de aproximadamente um metro da flor da planta, durante dias ensolarados, em dois períodos do dia distintos: manhã e tarde. Foram feitas aproximadamente duas horas de observação por dia, sendo uma hora pela manhã e uma pela tarde, em uma faixa de horário entre às 9:00 e às 11:30 pela manhã e 14:00 às 17:00 pela tarde. Quanto ao registro dos insetos visitantes, realizaram-se registros em fotos e vídeos capturados por smartphones e capturaram-se insetos que visitaram as flores para identificação por especialistas do Laboratório de Entomologia da Esalq - USP, porém, alguns insetos não foram possíveis de capturar, pois rapidamente fugiam com a aproximação e nesse caso, apenas a ordem dessas espécies foram identificadas, como as borboletas registradas no trabalho (ordem Lepidoptera).

As observações começaram no dia 8 de maio de 2023 e terminaram no dia 15 de junho, totalizando 48 horas de observação. A frequência relativa de cada visitante e a frequência dos insetos em cada cor da flor foram obtidas e organizadas em tabelas.

A frequência relativa de visitação de cada inseto foi obtida a partir da divisão do número de visitas de cada inseto pelo

número total de visitas de todos os visitantes.

Após isso, avaliou-se a relação da frequência de visitação em relação às cores das flores através da comparação da quantidade de visitas nas flores vermelhas e amarelas a fim de determinar se existe uma preferência por uma cor específica pelos visitantes florais.

Resultados

Entre os insetos coletados e identificados, foram encontrados a abelha jataí-amarela (*Tetragonista angustula*), a abelha Irapuã (*Trigona spinipes*) e as formigas do gênero *Componutus* sp.



Figura 2. Insetos observados em campo: (1) *Trigona spinipes*; (2) *Tetragonista angustula*; (3) Diptera; (4) Cicadellidae; (5) Diptera.

Além desses insetos identificados, foram observados também representantes da família Cicadellidae, pertencente a ordem Hemiptera, bem como moscas (ordem Diptera) e borboletas (ordem Lepidoptera).

Vale ressaltar que a captura e identificação desses insetos apresentaram certa dificuldade devido à sua agilidade na locomoção. No entanto, foi possível observar e identificar minimamente a família correspondente, conforme tabela 1.

Tabela 1. Insetos visitantes observados e seus nomes populares.

Visitante	Nome popular
Lepidoptera	Borboleta
Diptera	Mosca
<i>Tetragonisca angustula</i>	Jataí-amarela
Cicadellidae	Cigarrinha
<i>Camponotus</i> sp	Formiga
<i>Trigona spinipes</i>	Abelha Irapuã ou Arapuá
Hymenoptera	Vespa

Conforme o cálculo da frequência relativa de cada visitante, notou-se a presença frequente das duas espécies de abelhas identificadas, a *Tetragonista angustula* e a *Trigona spinipes*, em ordem de maior frequência. As formigas *Camponotus* sp foram observadas em todos os dias do processo de observação. Curiosamente, a presença dos dípteros foi a quarta maior presença identificada, logo em seguida as borboletas, vespas e cigarrinhas.

Tabela 2. Frequência relativa de cada visitante contabilizado em dias presentes.

Visitante	Frequência relativa	Total (visitas)
Lepidoptera (borboleta)	9,80%	10
Diptera (mosca)	16,67%	17
<i>Tetragonisca angustula</i>	21,57%	22
Cicadellidae	3,92%	4
<i>Camponotus</i> sp	23,53%	24
<i>Trigona spinipes</i>	18,63%	19
Hymenoptera (vespa)	5,88%	6
		102

Para realizar a análise de preferência de cor de flor pelos visitantes florais, comparou-se as visitas que os insetos faziam nas flores amarelas e nas flores vermelhas conforme Tabela 3 .

Tabela 3. Marcador de presença (dias) por coloração de flor.

Visitante	Flor amarela	Flor vermelha	Ambas as flores
Lepidoptera (borboleta)	3	1	6
Diptera (mosca)	12	2	3
<i>Tetragonisca angustula</i>	5	0	17
Cicadellidae	0	0	4
<i>Camponotus</i> sp	0	0	24
<i>Trigona spinipes</i>	1	4	14
Hymenoptera (vespa)	1	0	5

Conforme resultado obtido, as formigas *Camponotus* sp e as abelhas são os visitantes mais frequentes. *Tetragonisca angustula* teve preferência pela flor amarela e *Trigona spinipes* apresentou leve preferência pela vermelha. As moscas possuem grande preferência pelas flores amarelas. A maioria das visitas ocorreu em ambas as flores por todos os insetos.

Discussão

A presença da abelha *Tetragonista angustula* reforça o que foi encontrado na literatura, considerada um inseto com

potencial polinizador da *Ixora*. Além disso, a presença da abelha *Trigona spines* nas flores da *Ixora coccinea* destaca a importância desses insetos como potenciais polinizadores da planta, uma vez que as abelhas são conhecidas por sua habilidade na coleta de néctar e pólen, desempenhando um papel fundamental na polinização de diversas espécies vegetais.

As formigas *Componutus* sp, por sua vez, possuem um comportamento menos comum em relação à polinização, no entanto, sua presença pode ser relevante para o equilíbrio ecológico do ambiente.

Embora a coleta de outros insetos, como os representantes da família Cicadellidae, dípteros e lepidópteros, tenha sido mais desafiadora, sua presença nas flores da *Ixora coccinea* indica sua participação como visitantes florais.

Desse modo, este estudo identificou a presença da abelha *Tetragonista angustula*, da abelha *Trigona spines* como os mais prováveis potenciais polinizadores das flores de *Ixora*, não sendo possível afirmar que existe uma preferência clara por um cor específica de flor, visto que os dados revelaram que a maioria dos insetos visitaram ambas as flores.

Além disso, os outros insetos observados, como representantes da família Cicadellidae, dípteros e lepidópteros, contribuem para o

entendimento da dinâmica de visitação da *Ixora*, uma planta exótica, amplamente distribuída no Brasil. Outro fato interessante observado é a baixa frequência de visita realizadas por lepidópteros, uma vez que as borboletas e mariposas são consideradas os principais polinizadores de *Ixora* sp.

Considerações finais

Todo polinizador é um visitante floral, mas nem todo visitante floral é um polinizador. A abelha *Tetragonista angustula* pode ser considerada um potencial polinizador conforme observação e dados da literatura. A abelha *Trigona spinides* embora não seja relatada em literatura consultada como espécie polinizadora, por ser uma abelha pode ter atributos de potencial polinizador. Os demais insetos podem ser considerados visitantes florais, pois interagiram com a parte reprodutiva da flor, mas não fizeram de fato a polinização, não ficaram com pólen em suas partes corporais e/ou levaram para outras plantas. Ademais, a cor da flor na maior parte das espécies de visitantes não causou relevante influência na escolha, embora no caso das moscas, tenha sido observado uma grande preferência pelas flores amarelas.

Contribuição dos autores

Na realização do presente trabalho, todos os contribuintes foram a campo observar a interação da planta com os visitantes florais. Todos os componentes do grupo realizaram pesquisas bibliográficas deduzindo a respeito da ecologia da planta. Além disso, o registro fotográfico foi realizado por todos os integrantes do grupo a cada dia da observação realizada, bem como a tabulação dos dados nas respectivas tabelas do Excel.

João e Daniela coletaram os insetos a campo, Davi e Pedro ficaram responsáveis por encaminhar os insetos para identificação no departamento de entomologia da ESALQ/USP. Todos os participantes redigiram o trabalho escrito e elaboraram os slides de apresentação do seminário.

Referências

ALMEIDA, Aparecida; LUZ; MARÍLIA ANDRADE LESSA; *et al.* Diferentes substratos e ambientes para enraizamento de mini-ixora (*Ixora coccinea* “Compacta”). v. 32, n. 5, p. 1449–1453, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/4HdCFG7Fw3SFfQTj6b6WDkf/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

Anti-inflammatory Activity of the Aqueous Leaf Extract of *Ixora coccinea*. *Pharmaceutical Biology*. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13880200590919483>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

ARNAUD MOULY; RAZAFIMANDIMBISON, Sylvain G; ANBAR KHODABANDEH; *et al.* Phylogeny and classification of the species-rich pantropical showy genus *Ixora* (Rubiaceae-Ixoreae) with indications of geographical monophyletic units and hybrids. v. 96, n. 3, p. 686–706, 2009. Disponível em: <<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3732/ajb.0800235>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

DAVID. EFFECT OF DIFFERENT POLLEN HARVESTING TIMES ON QUANTITY, VIABILITY AND IN VITRO GERMINABILITY OF *Ixora coccinea* “Dwarf Red Coccinea” TM POLLEN. v. 28, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://journal.biotrop.org/index.php/biotropia/article/view/1159>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

FAKHRIAH KAMARUDDIN ; MOHAMED NOR ZALIPAH. Observation of Flower Visitors to Determine their Potential Role as Pollinators of *Ixora coccinea* and *Ruellia simplex*. v. 2, n. 1, p. 61–70, 2020.

Disponível em:
<<https://journal.umt.edu.my/index.php/umtjur/article/view/106>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

KULKARNI, Shivani P; MESTRY, Pratiksha V; PACHPOR, Tejaswini A; *et al.* Nectar dynamics and butterfly floral visitors of *Leucas stelligera* Wall. ex Benth. and *Ixora coccinea* L. v. 17, n. 1, p. 43–49, 2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11829-022-09938-5>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

LORENCE, David H; WAGNER, Warren L; ARNAUD MOULY; *et al.* Revision of *Ixora* (Rubiaceae) in the Marquesas Islands (French Polynesia). v. 155, n. 4, p. 581–597, 2007. Disponível em: <<https://academic.oup.com/botlinnean/article/155/4/581/2420421?login=false>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MANIYAR, Yasmeen A; PRABHU BHIXAVATIMATH ; NV AGASHIKAR. Antidiarrheal activity of flowers of *Ixora Coccinea* Linn. in rats. v. 1, n. 4, p. 287–287, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3117321/>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MANJESHWAR SHRINATH BALIGA ; PORUTHUKARAN JOHN KURIAN. *Ixora coccinea* Linn.: Traditional uses, phytochemistry and pharmacology. v. 18, n. 1, p. 72–79, 2012. Disponível em:

<<https://link.springer.com/article/10.1007/s11655-011-0881-3>>. Acesso em: 27 jun. 2023.