



MESTRADO PROFISSIONAL
“USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS NATURAIS EM REGIÕES TROPICAIS”

Tópicos Especiais – Ecologia da Polinização

Turma: 21xx	Carga horária: 60h	Créditos: 4	Tipo: Optativa
--------------------	---------------------------	--------------------	-----------------------

Docente Responsável	CV Lattes
Tereza Cristina Giannini, PhD	http://lattes.cnpq.br/5065441638246972
Maurício T. C. Watanabe, PhD	http://lattes.cnpq.br/9674600946036518
Ana Carolina Galindo da Costa, PhD	http://lattes.cnpq.br/6187880118688167
Juliana Stephanie G. Teixeira, PhD	http://lattes.cnpq.br/1670627413732368
Jamille Costa Veiga, PhD	http://lattes.cnpq.br/2287525928643401
Rafael Cabral Borges, Mes	http://lattes.cnpq.br/6975599130669944

OBJETIVOS, METODOLOGIA E RESULTADOS ESPERADOS

O curso será composto de uma parte teórica que pretende abordar os principais conceitos sobre a biologia da polinização e também um componente prático que consistirá na elaboração de um projeto de pesquisa que envolva o conteúdo das aulas teóricas. Espera-se que os alunos consigam compreender as principais teorias acerca da biologia da polinização e sejam capazes de propor estudos com métodos clássicos e novos para analisar as interações planta-polinizador levando em conta os fundamentos da disciplina.

Observações: Cada aluno deverá ter disponível um computador e acesso a internet para participar das aulas virtuais e conseguir elaborar, apresentar e enviar o projeto para avaliação. **NÃO HÁ PRÉ-REQUISITOS PARA ESTA DISCIPLINA**

AVALIAÇÃO

Ao final das aulas teóricas os alunos deverão elaborar um projeto que inclua algum aspecto da interação planta-polinizador, demonstrando os conhecimentos teóricos e métodos aprendidos, este projeto deverá ser



apresentado no último dia de aula. A nota final consistirá na média das notas relativas ao projeto escrito e a apresentação do projeto.

ESTRUTURA

1. Biologia floral e reprodutiva: aspectos morfológicos, reprodutivos, fenológicos e atratividade floral;
2. Biologia dos polinizadores:
 - a. Diversidade de polinizadores;
 - b. Morfologia e comportamento dos polinizadores, ecologia cognitiva dos polinizadores e uso dos recursos florais.
3. Polinização:
 - a. Co-evolução e Síndromes de polinização;
 - b. Vulnerabilidade e déficit de polinizadores;
 - c. Generalismo vs. Especialismo na polinização;
 - d. Visitante e Polinizador;
 - e. Padrões de interações mutualísticas;
 - f. Estratégias de Conservação e Restauração.

CRONOGRAMA (09 - 13 ago. / 04 - 08 out. 2021)

Aula	Data	Hora	Conteúdo
1	09/08	9-12h	Biologia floral e reprodutiva: aspectos morfológicos e reprodutivos
		14-18h	Biologia floral e reprodutiva: aspectos fenológicos e atratividade floral
2	10/08	9-12h	Biologia dos polinizadores: panorama geral sobre diversidade, morfologia e comportamento dos grandes grupos de polinizadores (vertebrados e invertebrados)
		14-18h	Biologia dos polinizadores: diversidade, morfologia e comportamento com enfoque em insetos polinizadores
3	11/08	9-12h	Biologia dos polinizadores: cognição e uso dos recursos com enfoque em insetos polinizadores
		14-18h	Polinização: co-evolução e síndromes de polinização



4	12/08	9-12h	Serviços de Ecossistema e Valoração de serviços de polinização
		14-18h	Polinização: vulnerabilidade e déficit de polinizadores
5	13/08	9-12h	Polinização: generalismo vs. especialismo na polinização, visitante e polinizador, padrões de interações mutualísticas
		14-18h	Polinização: estratégias de conservação e restauração.
6	04/10	14-18h30	Orientação e desenvolvimento do projeto incluindo aspectos da interação planta-polinizador
7	05/10	14-18h30	Orientação e desenvolvimento do projeto incluindo aspectos da interação planta-polinizador
8	06/10	14-18h30	Orientação e desenvolvimento do projeto incluindo aspectos da interação planta-polinizador
9	07/10	14-18h30	Orientação e desenvolvimento do projeto incluindo aspectos da interação planta-polinizador
10	08/10	9-12h	Avaliação final: Apresentação e entrega dos projetos
		14-18h	Avaliação final: Apresentação e entrega dos projetos

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

AGUILAR, R.; MARTÉN-RODRÍGUEZ, S.; AVILA SAKAR, G.; ASHWORTH, L.; LOPEZARAIZA-MIKEL, M.; QUESADA, M. A global review of pollination syndromes: A response to Ollerton et al. 2015. **Journal of pollination ecology**, v. 17, n. 18, p. 126-128, 2015.

BARONIO, G. J. *et al.* Plantas, polinizadores e algumas articulações da biologia da polinização com a teoria ecológica. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 2, p. 275-293, jun., 2016.

BASCOMPTE, J.; JORDANO, P. Plant-animal mutualistic networks the architecture of biodiversity. **Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 38, p. 567–593, 2007.

BORGES, R. C.; BRITO, R. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GIANNINI, T. C. The Value of Crop Production and Pollination Services in the Eastern Amazon. **Neotropical Entomology**, v. 49, p. 545-556, 2020.



BREEZE, T. D.; GALLAI, N.; GARIBALDI, L. A.; LI, X. S. Economic measures of pollination services: shortcomings and future directions. **Trends Ecol Evol**, v. 31, p. 927-939, 2016. DOI [10.1016/j.tree.2016.09.002](https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.09.002)

CARDOSO, J. C. F. *et al.* Towards a unified terminology for angiosperm reproductive systems. **Acta Bot. Bras.**, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p. 329-348, set., 2018.

CHITTKA, L.; THOMSON, J. D. (Eds.). **Cognitive ecology of pollination: animal behaviour and floral evolution**. Cambridge University Press, 2004.

CHRISTMANN, S. Do we realize the full impact of pollinator loss on other ecosystem services and the challenges for any restoration in terrestrial areas? **Restoration Ecology**, v. 27, p. 720–725, 2019.

GIANNINI, T. C. *et al.* Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, v. 46, p. 209-223, 2015.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **J Econ Entomol**, v. 108, p. 849-857, 2015. DOI [10.1093/jee/tov093](https://doi.org/10.1093/jee/tov093)

GIANNINI, T. C.; COSTA, W.; BORGES, R. C.; MIRANDA, L.; COSTA, C. P. W.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Climate change in the Eastern Amazon: crop-pollinator and occurrence-restricted bees are potentially more affected. **Regional Environmental Change**, v. 20, p. 1-10, 2020

GIANNINI, T. C.; COSTA, W. F.; CODEIRO, G. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; BIESMEIJER, J.; GARIBALDI, L. A. Projected climate change threatens pollinators and crop production in Brazil. **PLoS One**, v. 12, p. e0182274, 2017.

KLEIN, A. M. *et al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proc. R. Soc. B.**, v. 274, p. 303–313, 2007.

MICHENER, C. D. **Bees of the World**. 2nd. edn. The Johns Hopkins University Press, 2007.

OLLERTON, J. *et al.* “Multiple Meanings and Modes: On the Many Ways to Be a Generalist Flower.” **Taxon**, v. 56, n. 3, p. 717–728, 2007

OLLERTON, J.; ALARCÓN, R.; WASER, N.; PRICE, M.; WATTS, S.; CRANMER, L.; HINGSTON, A.; PETER, C.; ROTENBERRY, J. A global test of the pollination syndrome hypothesis. **Annals of botany.**, v. 103, p. 1471-1480, 2009.



OLLERTON, J. Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 48, p. 353–376, 2017.

POTTS, S. G. *et al.* Safeguarding pollinators and their values to human well-being. **Nature**, v. 540, p. 220-229, 2016.

RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. (Orgs.). **Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.