

Pesquisas agrárias e ambientais

Volume XIV

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Org.



2023

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

Pesquisas agrárias e ambientais
Volume XIV



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

P474

Pesquisas agrárias e ambientais - Volume XIV / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-76-1

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460761>

1. Agronomia. 2. Sustentabilidade. 3. Meio ambiente. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Agronomia



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XIV” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: Qualidade de vida e segurança do trabalho na mineração frente ao risco de rompimento de barragens sustentabilidade na agricultura; os condicionantes socioambientais da dengue na área urbana; estrutura, agregação e erosão do solo: da matéria orgânica à desestabilização; biologia floral do pepino e sua relação com os polinizadores; estressores na abelha sem ferrão; biologia floral e polinização no quiabeiro; adubação orgânica com espécies espontâneas do semiárido na produtividade do coentro; produtividade de hortelã adubada com mistura de jitrana e mata-pasto; floração, frutificação, síndrome de dispersão e de polinização de espécies florestais em projetos de restauração. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XIV, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores


Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	6
Qualidade de vida e segurança do trabalho na mineração frente ao risco de rompimento de barragens	6
Capítulo 2.....	21
Sustentabilidade na Agricultura: Histórico e Evolução de Práticas Agrícolas	21
Capítulo 3.....	39
Os condicionantes socioambientais da dengue na área urbana do município de Paranagua-PR	39
Capítulo 4.....	57
Estrutura, agregação e erosão do solo: da matéria orgânica à desestabilização	57
Capítulo 5.....	67
Biologia floral do pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) e sua relação com os polinizadores: Uma revisão de literatura	67
Capítulo 6.....	77
Estressores na abelha sem ferrão <i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepeletier, 1836) (Hymenoptera: Apidae)	77
Capítulo 7.....	94
Biologia floral e polinização no quiabeiro (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Mench): Uma revisão de literatura	94
Capítulo 8.....	103
Organic fertilization with spontaneous species from the semiarid region in the of coriander productivity.....	103
Capítulo 9.....	113
Productivity of mint fertilized with a mixture of jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L.) and mata-pasto	113
Capítulo 10	124
Aspectos fenológicos e síndromes de dispersão e polinização de espécies florestais em projetos de restauração ecológica na Mata Atlântica.....	124
Índice Remissivo	145
Sobre os organizadores.....	147


Biologia floral do pepino (*Cucumis sativus* L.) e sua relação com os polinizadores: Uma revisão de literatura

Recebido em: 16/01/2023

Aceito em: 17/01/2023

 10.46420/9786581460761cap5


Emmanuel Emydio Gomes Pinheiro^{1,5*} 

Jefferson Alves dos Santos^{2,5} 

Maiara Janine Machado Caldas^{2,5} 

Jaíne Santos Rebouças^{2,5} 

Reisane Teles Santiago² 

Érika Oliveira da Silva Farias^{3,5} 

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho^{4,5} 

Geni da Silva Sodré^{4,5} 

INTRODUÇÃO

O pepineiro (*Cucumis sativus* L.) é uma planta de porte herbáceo e anual, pertencente à família das cucurbitáceas, a mesma do chuchu (*Sechium edule* (Jacq.)), abóbora (*Cucurbita* spp), melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), melão (*Cucumis mello* L.) e maxixe (*Cucumis anguria* L.). Possuem folhas grandes e ásperas, dispõe de flores de coloração amarela e podem apresentar diferentes expressões sexuais a depender da variedade ou cultivar da planta. É de origem indiana e está dividida basicamente em quatro principais grupos comerciais no Brasil: pepino caipira, aodai ou comum, conserva e japonês (Whitaker; Glen, 1962; Nicodemo et al., 2012a; Carvalho et al., 2013).

O pepineiro pode ser cultivado de duas formas, rasteira ou tutorada, sendo em dois tipos de ambientes, o aberto ou em cultivo protegido, podendo ser enquadrado em dois modelos de produção, o convencional ou o orgânico (Michereff-Filho et al., 2012). Esta adaptabilidade da cultura a diferentes formas de cultivo, permite sua exploração em diferentes condições e regiões, o que faz dessa cultura uma das cucurbitáceas de maior importância econômica (Carvalho et al., 2013; Vieira-Neto et al., 2016).

O pepino é utilizado pelos humanos em saladas *in natura* ou em conservas (Torres, 2005) e nas indústrias cosméticas e farmacêuticas, devido as suas propriedades nutracêuticas (Carvalho et al., 2013). É também utilizado como diurético e pode ser consumido com a finalidade de aliviar dores de garganta (Reis et al., 2006). De acordo com Taco (2011), o baixo nível de energia presente no pepino é o

¹ Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - UFRB.

² Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - UFRB, Bolsista/CAPES.

³ Discente do Curso de Engenharia Agrônômica - UFRB.

⁴ Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

⁵ Grupo de Pesquisa Insecta, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

* Autor correspondente: emmanuel.pinheiro@gmail.com.

responsável por sua indicação para composição de dietas, além de conter poucas calorias, ser fonte de vitaminas B e C e apresentar um alto teor de fibras.

As diferentes cultivares de pepino variam em relação a coloração, formato, tamanho do fruto, sabor e formas de cultivo. A maioria dessas cultivares apresentam expressão sexual monóica, ou seja, possuem flores masculinas e femininas na mesma planta (Nicodemo et al., 2012a; Carvalho et al., 2013). Contudo, as cultivares apresentam variedade em relação a sua expressão sexual, podendo ter, além de plantas monóicas, plantas andromonóicas (plantas com flores masculinas e hermafroditas), andróicas (plantas somente com flores masculinas), ginoicas (plantas com predominância de flores femininas) e trimonóicas (plantas com flores masculinas, femininas e hermafroditas) (Robinson et al., 1976; Menezes, 1994).

Conhecer a biologia da planta cultivada é um fator de extrema importância para o produtor, o que permite a adoção de medidas de cultivo visando a melhoria da qualidade dos frutos, além do aumento da produtividade. Um dos aspectos importantes dentro da biologia floral é relacionado com a polinização.

Neste sentido, o presente estudo foi realizado com o objetivo de buscar na literatura informações a respeito da biologia floral do pepino (*C. sativus*), identificando os principais visitantes florais e agentes polinizadores.

MATERIAL E MÉTODOS

A revisão foi estruturada baseando-se na pesquisa realizada nas respectivas bases de dados científicos: Portal de Periódicos da Capes, Elsevier, Google Acadêmico, Web of Science, Science Direct e SciELO. A pesquisa foi direcionada nos idiomas português e inglês respectivamente, pelos termos: “biologia floral do pepino (*C. sativus*)”, “visitantes florais do pepineiro” e “agentes polinizadores do pepineiro” e “floral biology of cucumber (*C. sativus*)”, “floral visitors of cucumber” e “pollinating agents of cucumber”. Após a obtenção dos artigos, procedeu-se com a seleção dos mesmos através da leitura e identificação do conteúdo apresentado, selecionando os que abrangeram o conteúdo almejado.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O PEPINEIRO (*Cucumis sativus* L.)

O pepineiro é uma planta de porte herbáceo e de cultivo anual, podendo ser manejada de forma rasteira ou tutorada e pode ser cultivada de diferentes formas, em canteiros a céu aberto ou em escala comercial em ambientes protegidos. Pode ser cultivado também em vasos ou pequenos canteiros de forma doméstica, em pequena escala (Michereff-Filho et al., 2012; Carvalho et al., 2013).

A cultura do pepino possui uma limitação climática, não tolerando geadas, adapta-se bem em condições de clima ameno ou quente com temperaturas entre 20 e 30 °C. Baixas temperaturas podem prejudicar o seu desenvolvimento e produtividade. Em regiões de clima frio e com predisposição a geadas,

seu cultivo é realizado comumente em casas de vegetação (Balbino et al., 1991; Carvalho et al., 2013; Vieira-Neto et al., 2016).

O ciclo de cultivo do pepino dura cerca de 95 a 100 dias, sendo que o período de floração perdura por aproximadamente 68 dias a partir do início do surgimento das flores (Nicodemo et al., 2012a; Nicodemo et al., 2012b; Michereff-Filho et. al., 2012).

AS CULTIVARES DE PEPINO

Cada um dos quatro tipos de pepinos (“caipira”, “conserva”, “aodai ou comum” e “japonês ou aonaga”) comercializados no Brasil apresenta características diferentes, tanto na planta, quanto no fruto e forma de comercialização, cada uma dessas características é apresentada no Quadro 1 (Carvalho et al., 2013; Sedyama et al., 2014).

Existem diversas variedades de pepino que são cultivadas e comercializadas no Brasil. Estas variedades estão distribuídas dentre os quatro grupos mencionados no quadro 1. Carvalho et al. (2013), apresenta um levantamento de 86 cultivares de pepino comercializadas no Brasil, sendo 18 do tipo aodai, 19 do tipo caipira, duas consideradas caipira ou conserva, 26 do tipo conserva e 21 do tipo japonês.

Quadro 1. Principais características dos tipos de pepino cultivados comercialmente no Brasil. Fonte: Autores, 2022.

Tipo	Cultivo	Fruto			Expressão Sexual	Referência
		Cor	Tamanho	Sabor		
Caipira	Normalmente cultivado de forma rasteira	Verdes claros, com listas longitudinais e mancha denominada “barriga branca”	São colhidos e comercializados com aproximadamente 10 a 16 cm e 5 a 6 cm de diâmetro	Possui sabor agradável e livre de amargor	Predominantemente monóica	Carvalho et al., 2013; Hora et al., 2018.
Aodai	Predominantemente cultivado em sistema tutorado	Coloração verde-escura e formato cilíndrico	São colhidos entre 20 e 25 cm	Possui sabor agradável	Predominantemente monóica	Carvalho et al., 2013; Nicodemo et al., 2012a; Hora et al., 2018.
Japonês	Predominantemente cultivado em casa de vegetação em sistema tutorado	Frutos trilobulados de coloração verde escura	Frutos alongados e são colhidos quando atingem entre 20 e 30 cm de comprimento	Possui sabor agradável	A maioria das cultivares são partenocárpicas	Carvalho et al., 2013; Nicodemo et al., 2012b. Hora et al., 2018.

Tipo	Cultivo	Fruto			Expressão Sexual	Referência
		Cor	Tamanho	Sabor		
Conservadora	Predominantemente cultivado em casa de vegetação em sistema tutorado	Frutos trilobulados de coloração verde escura	São colhidos precocemente com aproximadamente 5 a 7 cm de comprimento	São comercializados em conserva	Predominantemente monóica	Carvalho et al., 2013; Hora et al., 2018; Santi et al., 2013.

AS FLORES DE PEPINO

A maioria das flores de pepino são unissexuais, podendo surgir flores hermafroditas. Medem entre 2 e 3 cm de diâmetro e possuem coloração amarela, são flores axilares e pentâmeras. O receptáculo é campanulado, verde e foliáceo, encimado pelas sépalas. A corola é simpétala, tendo as partes livres das pétalas, que são tipicamente recurvadas (Menezes, 1994).

As flores femininas (Figura 1A) são facilmente reconhecidas por conta do grande ovário que apesar de estar protegido, encontra-se em destaque, apresentam cinco estames, formando um andróforo. O ovário da flor é ínfero, plurilocular é formado por três ou mais carpelos sincarpous, com placentas parietais recurvadas da margem para o centro. Em geral, há muitos óvulos anátropos. O ovário é encimado por um estilete que, geralmente, tem um estigma tripartido. Geralmente ocorre isolada, sustentada por um pedúnculo curto e resistente, porém, em certas cultivares pode apresentar até quatro flores femininas em um único nó (Menezes, 1994).

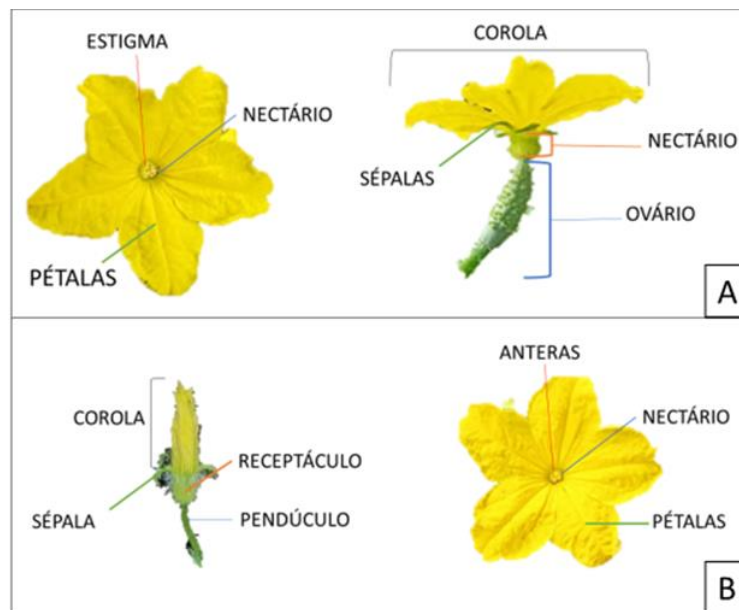


Figura 1. Detalhes das flores de pepino. A: Flor feminina; B: Flor Masculina. Fonte: Autores, 2022.

As flores masculinas (Figura 1B) possuem três estames livres, se apresentam presas por delgados pedúnculos formando cachos, possui o nectário situado na base da corola enquanto que nas flores femininas este fica situado no ápice do ovário, apesar de estarem bem protegidos, são facilmente alcançados pelas abelhas, seus principais agentes polinizadores (Menezes, 1994).

A maioria das cultivares de pepino apresenta expressão sexual monóica, possuindo flores unissexuais, porém distribuídas na mesma planta. A proporção de flores masculinas e femininas nas plantas de pepino podem variar de acordo com a cultivar, podendo estar entre 18:1 e 24:1 (Menezes, 1994) ou com percentuais de flores femininas em relação ao total de flores de uma planta de pepino entre 11 e 64% (Nicodemo et al., 2012a; Nicodemo et al., 2012b).

As flores masculinas surgem primeiro nas plantas (em torno de 30 e 44 dias após a semeadura), com uma diferença de aproximadamente 10 dias desde o surgimento das primeiras flores masculinas para o surgimento das primeiras flores femininas (Nicodemo et al., 2012a; Nicodemo et al., 2012b; Ekeke; Ogazie; Agbagwa, 2018; Hossian et al., 2018).

A expressão sexual do pepino é carregada principalmente por fatores genéticos, porém pode ser influenciada pelas condições do ambiente em que a planta está, seja elas, naturais ou artificiais. Os fatores não genéticos são considerados pelo autor como fatores internos e externos. Dentre os fatores internos está a aplicação ou disponibilidade de reguladores de crescimento, a exemplo de auxinas e giberelinas, que quando aplicadas nas plantas de pepino podem influenciar no aparecimento de flores femininas e masculinas, respectivamente (Menezes, 1994). Esse mesmo autor aponta o fotoperiodismo e temperatura como os principais, segundo o autor, a floração feminina aumenta em condições de temperatura mais baixas e dias mais curtos, ao contrário, dias mais longos e temperaturas mais elevadas favorecem o surgimento de mais flores masculinas.

Em relação ao comportamento das flores, estudos relatam que o início da abertura das flores do pepineiro dar-se-á partir das 6hs da manhã e murchamento por volta das 16hs, com período de antese de aproximadamente 10 horas de duração, apresentando grãos de pólen viáveis tanto no período da manhã como pela tarde, havendo algum decréscimo da viabilidade dos grãos de pólen próximo ao horário de murchamento das flores. Os estigmas apresentam boa receptividade durante todo o período de maior visitação de agentes polinizadores (das 9hs às 15h30), o que evidencia a susceptibilidade da planta à polinização biótica (Santos et al., 2008; Nicodemo et al., 2012a; Ekeke; Ogazie; Agbagwa, 2018).

As flores masculinas podem durar entre seis e oito dias, já as flores femininas possuem tempo de vida entre 5 e 7 dias (Ekeke; Ogazie; Agbagwa, 2018). As flores masculinas podem produzir entre 3.936 e 8.450 grãos de pólen por flor, a depender da cultivar e a viabilidade destes grãos de pólen entre 92,21 e 94,50%. A concentração de açúcares no néctar das flores também varia em relação a cultivar de pepino e horário, sendo as concentrações maiores no período da tarde. Há variação ainda na concentração de açúcar em relação a flor, onde há maior quantidade de açúcar no néctar de flores femininas do que no néctar de flores masculinas (Nicodemo et al., 2012a; Nicodemo et al., 2012b).

De acordo com Nicodemo et al. (2012b), as flores de cultivares investem menos energia, tanto na qualidade do néctar, quanto na quantidade de grãos de pólen, do que em cultivares monoicas. Isso pode ser compreendido pelo fato de se tratar de cultivares que não são dependentes da polinização para a formação de frutos, portanto apresentam menos características que podem ser atrativas aos insetos polinizadores.

POLINIZAÇÃO DAS FLORES DE PEPINO

O pepino é uma cultura que pode ser utilizada como fonte de alimento para as abelhas, visto que suas flores são utilizadas pelas abelhas para coleta de néctar e pólen, conforme observado por Hossian et al. (2018). Diversas espécies foram observadas visitando as flores do pepino, para a coleta de alimentos (pólen e néctar) e conseqüentemente realizando a polinização.

Dentre essas espécies destacam-se as da ordem Hymenoptera em especial as abelhas do gênero *Apis* e abelhas sem ferrão, além dessas, há ocorrência também de espécies de outras classes como, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Coleoptera (Santos et al., 2008; Shah et al., 2015; Dorjay et al., 2017; Sawatthum et al., 2017; Ekeke; Ogazie; Agbagwa, 2018; Hossian et al., 2018; Susan; Kioko, 2019;).

De acordo com Santos et al. (2008), as plantas em florescimento são visitadas por grande parte dos insetos sociais, que são seus polinizadores, tendo destaque para as abelhas *Apis mellifera* L., como principal polinizador de várias culturas, devido a diversas características importantes, tal como o elevado número de indivíduos por colônia, disponibilizando muitas operárias para visitar as fontes ricas de néctar e pólen.

Os visitantes florais mais citados na literatura e observados nas flores de pepino estão representados na Figura 2 na forma de nuvem de palavras, onde as palavras mais citadas na literatura aparecem em ordem decrescente do tamanho maior para o tamanho menor. De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, as espécies mais citadas como visitantes florais do pepino foram: *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornes*, *Apis cerana*, *Apis dorsata*, *Episyrphus balteatus*, *Heterotrigona itama*, *Scaptotrigona depilis*.



Figura 2. Nuvem de palavras de espécies de insetos citadas na literatura como visitantes florais do pepino *C. sativus*. Fonte: Autores, 2022.

A melhoria nas características qualitativas e quantitativas, tais como: tamanho, peso, diâmetro, comprimento, quantidade de sementes, cor, formato, bem como, produção e produtividade do pepino polinizado por abelhas, tem sido relatado por diversos autores em diferentes lugares no mundo.

Santos et al. (2008) e Azmi et al. (2017) concluíram que a presença de abelhas em ambiente de cultivo de pepino resulta em maior produção de frutos e melhor qualidade dos frutos produzidos. Em estudo semelhante, Ekeke; Ogazie; Agbagwa, (2018), observaram que as flores de pepino polinizadas por insetos tiveram fruto com peso e comprimento melhores quando comparados com os produzidos a partir de flores polinizadas manualmente.

Com relação a frutificação, Dorjay et al. (2017) descreveram maior percentagem para o tratamento em que uma colônia de abelhas foi mantida na área de cultivo, de modo a garantir que a polinização das flores de pepino fosse feita exclusivamente por abelhas, quando comparado aos tratamentos de polinização aberta (acesso irrestrito de visitantes florais), polinização manual e autopolinização (flores ensacadas).

Nicodemo et al. (2013) encontraram diferenças significativas no percentual de frutificação de cultivares de pepino partenocárpicas cultivadas em ambientes protegidos com e sem acesso de agentes polinizadores às flores, mostrando um aumento de 19,2% na frutificação, mesmo nas cultivares que não necessitam de polinização para formação do fruto.

Estes resultados demonstram que a cultura do pepino apresenta melhoria na produção e qualidade dos frutos quando há a presença de agentes polinizadores, em especial as abelhas, podendo representar um ganho econômico para os produtores de pepino, com a inserção de abelhas nas áreas de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença dos agentes polinizadores, em especial das abelhas, visitando e polinizando as flores do pepino demonstram resultados com aumento de produção e produtividade satisfatórios, até mesmo em cultivares que não são dependentes de polinizadores. Já em ambientes com carência de insetos polinizadores os pepineiros apresentam uma drástica diferença em termos de produção, apresentando restrição na produtividade e na qualidade dos pepinos produzidos. Dessa forma esse trabalho reforça a importância da inserção e manutenção dos polinizadores nas áreas de cultivo e seu entorno, destacando a presença das abelhas socias, *Apis mellifera* e meliponíneos, que são consideradas polinizadores efetivos do pepineiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processos 406973/2021-0 e 305950/2021-5) e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, e Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azmi, W. A., Samsuri, N., Hatta, M. F. M.; Ghazi, R., & Seng, C.T. (2017). Effects of stingless bee (*Heterotrigona itama*) pollination on greenhouse cucumber (*Cucumis sativus*). *Malays. Appl. Biol*, 46(1), p. 51–55.
- Balbino, J. M., Costa, H., Ventura, J. A., Fornazier, M. J., Castro, L. L. F. de, Prezotti, L. C., & Souza, J. L. de. (1991) *Cultura do pepino salada*. Vitória, ES: EMCAPA, 34 p.
- Carvalho, A. D. F. de, Amaro, G. B., Lopes, J. F., Vilela N. J., Filho, M. M., & Andrade, R. (2013). *A cultura do pepino*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 113.
- Dorjay, N., Abrol, D. P., & Shankar, U. (2017). Insect Visitors on Cucumber and Bittergourd Flowers and Impact on Quantity of Crop Production by Different Pollination Treatment. *Journal of Apiculture*, 32(2), p. 77–88. DOI: 10.17519/apiculture.2017.06.32.2.77
- Ekeke, C., Ogazie, C. A., & Agbagwa, I. O. (2018). Breeding biology and effect of pollinators on the fruit characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.), cucurbitaceae. *Nigerian Journal of Botany*, 31(2), p. 325–344.
- Michereff-Filho, M., Moura, A. P., Guimarães, J. A., Reys, C. P., Carvalho, A. D. F., Amaro, G. B.; Lopes, J. F., & Liz, R. S. (2012). *Recomendações técnicas para o controle de pragas do pepino*. Brasília, DF: Embrapa. Circular técnica 109.

- Hossain, M. S., Yeasmin, F., Rahman, M. M., Akhtar, S., & Hasnat, M. A. (2018). Role of insect visits on cucumber (*Cucumis sativus* L.) yield. *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management*, 4(2), p. 81–88. DOI:10.3329/jbcbm.v4i2.39854
- Hora, R. C., Camargo, J., & Buzanini, A. C. (2018). Cucurbitáceas e outras. In: Brandão Filho, J. U. T., Freitas, P. S. L., Berian, L. O. S., & Goto, R. comps. *Hortaliças-fruto* [online]. Maringá: EDUEM, p. 71-111.
- Menezes, N. L. de. (1994). Factors that affect the sex expression in the plant of cucumber. *Ciência Rural*, 24(1), p. 217–221.
- Nicodemo, D., Malheiros, E. B., De Jong. D. & Couto, R. H. N. (2012a). Biologia floral de pepino (*Cucumis sativus* L.) tipo Aodai cultivado em estufa. *Científica, Jaboticabal*. 1, p. 41–46. ISSN: 1984-5529.
- Nicodemo, D., Malheiros, E. B., De Jong. D. & Couto, R. H. N. (2012b). Biologia floral de pepino (*Cucumis sativus* L.) tipo Japonês cultivado em estufa. *Científica, Jaboticabal*. (1), p. 35–40.
- Nicodemo, D., Malheiros, E. B., De Jong. D. & Couto, R. H. N. (2013). Enhanced production of parthenocarpic cucumbers pollinated with stingless bees and Africanized honey bees in greenhouses. *Semina: Ciências Agrárias*. Londrina: Univ Estadual Londrina, 34, p. 3625-3633. DOI 10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl1p3625
- Reis, K. C., Elias, H. H. S., Lima, L. C. O., Silva, J. D., & Pereira, J. (2006). Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. *Ciênc. agrotec.* [online]. 30(3), p. 487-493. DOI: 10.1590/S1413-70542006000300015
- Robinson, R. W., Mungerm, H. M., Whitaker, T. W., & Bohn, G. W. (1976). Genes of the Cucurbitaceae. *HortScience*, 11, p.554–568.
- Santi, A., Scaramuzza, W. L. M. P., Soares, D. M. J., Scaramuzza, J. F., Dallacort, R., Krause, W., & Tieppo, R. C. (2013). Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, 31(4), p. 649-653.
- Santos, S. A. B., Roselino, A. C., & Bego, L. R. (2008). Pollination of Cucumber, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitales: Cucurbitaceae), by the Stingless Bees *Scaptotrigona aff. depilis* Moure and *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in Greenhouses. *Neotropical Entomology*, 37(5), p. 506–512. DOI: 10.1590/S1519-566X2008000500002
- Sawatthum, A., Jitake, P., Rangyai, O., Prangprayong, R., Pimboon, & P. Suparit, K. (2017). Efficacy Of Stingless Bee *Lepidotrigona terminata* As Insect Pollinator Of F1 Hybrid Cucumber. *International Journal of GEOMATE*, 13(37), p. 98–102. DOI: DOI: 10.21660/2017.37.2533
- Sediyama, M. A. N., Nascimento, J. L. M., Lopes, I. P. C., Lima, P. C., & Vidigal, S. M. (2014). Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonês e caipira. *Horticultura Brasileira*, 32(4), p. 491–496. DOI: 10.1590/S0102-053620140000400020

- Shah, I., Shah, M., Khan, A., & Usman, A. (2015). Response of insect pollinators to different cucumber, *Cucumis sativus* L. (Cucurbitales: Cucurbitaceae) varieties and their impact on yield. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3(5), p. 374–378.
- Susan, D., L. K. M., & Kioko E. (2019). Diversity and abundance of insect pollinators and their effect on yield and quality of cowpea and cucumber in makueni, kenya. *J. Hort. Sci*, 16, p. 41–52.
- Taco. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos-TACO. UNICAMP.
- Torres, S. B. (2005). Envelhecimento acelerado em sementes de pepino com e sem solução salina saturada. *Horticultura Brasileira*, 23(2), p.303-306.
- Vieira-Neto, J., Menezes Júnior, F. O. G., & Gonçalves, P. A. S. (2016). Produtividade de cultivares de pepino para conserva em manejo convencional e alternativo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 11(3), p. 272 - 277.
- Whitaker, T. W., & Glen, N. D. (1962). Cucurbits: botany, cultivation and utilization. London: Interscience, p. 1-142.

Índice Remissivo

A

abelhas, 95, 96, 97, 98, 99
abelhas sem ferrão, 96, 97

B

Barragem, 12

C

carbon-nitrogen, 104
complete randomized blocks, 104
conservação do solo, 23, 24, 30, 31
controle biológico, 29
coriander, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110
coriander productivity, 104, 108, 109

D

Dengue, 39, 45, 47
dry mass of coriander, 110

E

Essential oil production, 120
estressores, 77, 78, 79, 81, 83, 84
Estrutura, 57
experimental design, 104, 115

G

green manure, 103, 104, 110

H

height of the coriander, 107

I

insetos, 95, 96, 97, 98, 99

J

jitirana, 104, 105, 107, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121
Jitirana, 114
jitirana (*Merremia aegyptia* L.), 104, 105
jitirana (*Merremia aegyptia* L.), 105, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 120

Jitirana (*Merremia aegyptia* L.), 116

M

mata-pasto, 104, 105, 107
mata-pasto (*Senna uniflora* L.), 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 114, 116, 118
mata-pasto (*Senna uniflora* L.), 117, 118, 120
meliponídeos, 81
Mentha, 113, 115, 117, 119, 120
Mentha piperita, 113, 115, 117, 119
Merremia aegyptia L., 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121
mint, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121
mint biomass, 117, 118, 119
mint crop, 116
Mint dry mass, 119
Mint plant height, 117

N

Number of bunches, 118
number of coriander bunches, 109
number of stems of coriander, 108

P

palhada, 32
Peppermint essential oil, 120
plantio direto, 27
polinizadores, 95, 96, 97, 98, 99
Production of mint, 118

Q

Qualidade, 6, 9
quiabo, 94, 97, 98

R

research group, 103, 110
Restauração florestal, 127, 144

S

semiarid region, 103, 104, 105, 106, 107, 110
Senna uniflora L., 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120
Statistical analysis, 117

sustentabilidade, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,
31, 32, 35

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-

books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 88 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 54 organizações de e-books, 39 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br