

**Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)**



**A Dinâmica
Produtiva da
Agricultura
Sustentável**

Atena
Editora
Ano 2019

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

D583 A dinâmica produtiva da agricultura sustentável [recurso eletrônico] /
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –
Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-639-3
DOI 10.22533/at.ed.393192309

1. Agricultura. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente
– Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.
CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

O livro “A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável” aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 16 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável na atualidade do Brasil.

Este livro dedicado ao desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram diferentes estratégias aplicadas por diversas instituições de pesquisa na procura de soluções sustentáveis frente ao estresse salino, indução de aumento de brotações em frutíferas, drones no monitoramento remoto na cafeicultura, produção de mudas, uso de biogás, otimização de adubos químicos e irrigação. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros.

Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO COM SILÍCIO NO PIMENTÃO CULTIVADO SOB ESTRESSE SALINO	
Raíra Andrade Pelvine Douglas José Marques	
DOI 10.22533/at.ed.3931923091	
CAPÍTULO 2	12
ALTERNATIVAS PARA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO EM FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO	
Camilo André Pereira Contreras Sánchez Marlon Jocimar Rodrigues da Silva Daniel Callili Bruno Marcos de Paula Macedo Ronnie Tomaz Pereira Victoria Monteiro da Motta Leticia Silva Pereira Basílio Camila Vella Gomes Giovanni Marcello Angeli Gilli Coser Charles Yukihiro Watanabe Sarita Leonel Marco Antonio Tecchio	
DOI 10.22533/at.ed.3931923092	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DE PARÂMETROS DE VOOS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NA GERAÇÃO DE ORTOMOSAICO PARA CAFEICULTURA	
Luana Mendes Dos Santos Gabriel Araújo e Silva Ferraz Brenon Diennevan Souza Barbosa Marco Thulio Andrade Diogo Tubertini Maciel Diego Bedin Marin Alan Delon Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.3931923093	
CAPÍTULO 4	30
CRESCIMENTO DE PLANTAS DE EUCALIPTO SUBMETIDAS A DOSES DE GIBERELINA	
Fábio Santos Matos Camila Lariane Amaro Winy Kelly Lima Pires Victor Alves Amorim Victor Luiz Gonçalves Pereira Larissa Pacheco Borges	
DOI 10.22533/at.ed.3931923094	
CAPÍTULO 5	38
CUNICULTURA E MAXIMIZAÇÃO DA RENDA INTEGRADA DA PROPRIEDADE RURAL	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger Diuly Bortoluzzi Falcone Geni Salete Pinto De Toledo	
DOI 10.22533/at.ed.3931923095	

CAPÍTULO 6	44
DESERTIFICAÇÃO EM GILBUÉS – PI: DEGRADAÇÃO DOS SOLOS, IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS	
Dalton Melo Macambira Maria do Socorro Lira Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.3931923096	
CAPÍTULO 7	56
IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DA MINERAÇÃO E DA INDÚSTRIA CERAMISTA NO VALE DO RIO TIJUCAS - SANTA CATARINA	
Annemara Faustino José Francisco Hilbert Odacira Nunes Rafael Francisco Cardoso Juarês José Aumond	
DOI 10.22533/at.ed.3931923097	
CAPÍTULO 8	69
MEIO AMBIENTE E HISTÓRIA: CAPÍTULOS DA MATA ATLÂNTICA NA BAHIA ESCRITOS ENTRE MACHADOS E SERRAS	
Marcos Vinícius Andrade Lima Natane Brito Araújo Marjorie Cseko Nolasco	
DOI 10.22533/at.ed.3931923098	
CAPÍTULO 9	81
PERSPECTIVAS PARA A (RE)PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR À LUZ DO DESENVOLVIMENTO RURAL: POSSIBILIDADES PARA O ESPAÇO RURAL DO ESTADO DA BAHIA	
Marcio Rodrigo Caetano de Azevedo Lopes Ivna Herbênia da Silva Souza Sidney dos Santos Souza Mila Fiuza Wanderley Rocha Márcia Gonçalves Bezerra	
DOI 10.22533/at.ed.3931923099	
CAPÍTULO 10	89
PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS DE BOVINOCULTURA LEITEIRA POR MEIO DA CODIGESTÃO COM MACRÓFITAS DA ESPÉCIE <i>SALVINIA</i>	
Leonardo Pereira Lins Laercio Mantovani Frare Paulo Rodrigo Stival Bittencourt Thiago Edwiges Eduardo Eyng Jéssica Yuki de Lima Mito	
DOI 10.22533/at.ed.39319230910	
CAPÍTULO 11	98
PRODUTIVIDADE DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES FONTES DE MAGNÉSIO VIA FOLIAR	
Gabriel Henrique de Aguiar Lopes Lucas Ferreira Ramos André Luis Menezes Sales Vinicius Gabriel Valente Smerine Alexandre Daniel de Souza Júnior Rodrigo Merighi Bega	

CAPÍTULO 12	106
RECOMENDAÇÃO DE IRRIGAÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO	
Fábio Santos Matos	
Camila Lariane Amaro	
Liana Verônica Rossato	
Diego Braga de Oliveira	
Lino Carlos Borges Filho	
DOI 10.22533/at.ed.39319230912	
CAPÍTULO 13	115
SÉRIES TEMPORAIS DE NDVI E SAVI EM ÁREA DE CULTIVO CONVENCIONAL DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Thayná Loritz Lopes Ferreira de Araujo e Silva	
Gustavo Henrique Mendes Brito	
Mylene Marques Dorneles	
Maurício Oliveira Barros	
Ivandro José De Freitas Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.39319230913	
CAPÍTULO 14	123
SILICATO DE CALCIO COMO AMENIZADOR DE ESTRESSE SALINO EM PLANTAS DE PIMENTÃO	
Raíra Andrade Pelvine	
Douglas José Marques	
DOI 10.22533/at.ed.39319230914	
CAPÍTULO 15	134
USO DE PESTICIDAS NA AGRICULTURA: IMPACTOS E CAMINHO A SEGUIR	
Taliane Maria da Silva Teófilo	
Tatiane Severo Silva	
Tiago da Silva Teófilo	
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.39319230915	
CAPÍTULO 16	140
UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOAMENTE PILOTADA PARA MAPEAMENTO DE USO DE SOLO EM UMA ÁREA DE CAFEEIROS	
Luana Mendes Dos Santos	
Gabriel Araújo e Silva Ferraz	
Brenon Diennevan Souza Barbosa	
Letícia Aparecida Gonçalves Xavier	
Sthéfany Airane Dos Santos	
Diogo Tubertini Maciel	
Lucas Santos Santana	
DOI 10.22533/at.ed.39319230916	
SOBRE OS ORGANIZADORES	145
ÍNDICE REMISSIVO	146

USO DE PESTICIDAS NA AGRICULTURA: IMPACTOS E CAMINHO A SEGUIR

Taliane Maria da Silva Teófilo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Mossoró - RN

Tatiane Severo Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia.
Mossoró - RN

Tiago da Silva Teófilo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Departamento de Ciências da Saúde
Mossoró – RN

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda

Serviço Nacional de Aprendizagem
Rural – SENAR
Natal - RN

RESUMO: A utilização de pesticidas na agricultura permitiu aumentar o rendimento, simplificar os sistemas de cultivo e abrir mão de estratégias mais complicadas de proteção de cultivos. No entanto, o uso excessivo de pesticidas tem causado a contaminação dos ecossistemas e efeitos indesejáveis à saúde. Nesse contexto, surgiu a necessidade de projetar sistemas de cultivo menos dependentes de pesticidas sintéticos. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é cada vez mais percebido como uma solução viável para esses problemas. O MIP emprega uma variedade de métodos de

controle de pragas, visando complementar, reduzir ou substituir a aplicação de pesticidas gerenciando um manejo sustentável de fazendas. O manejo adequado de pragas é uma atividade complexa dentro de cada cadeia produtiva da cultura e deve ocorrer de maneira planejada e em harmonia com o homem e o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Controle; manejo; MIP; pragas; terras agrícolas.

ABSTRACT: The use of pesticides in agriculture has increased yields, simplified cropping systems and abandoned more complicated crop protection strategies. However, the overuse of pesticides has caused the contamination of ecosystems and undesirable effects on health. In this context, the need arose to design systems of cultivation less dependent on synthetic pesticides. Integrated Pest Management (IPM) is increasingly perceived as a viable solution to these problems. IPM employs a variety of pest control methods to complement, reduce or replace pesticide application by managing sustainable farm management. Proper pest management is a complex activity within each production chain of the crop and should occur in a planned manner and in harmony with man and the environment.

KEYWORDS: Control; management; IPM; pests; agricultural lands.

INTRODUÇÃO

Após a segunda guerra mundial, na metade do século XX ocorreu uma grande transformação agrícola, denominada de “Revolução Verde”. Nesse período, a população humana mais do que duplicou e a produção agrícola global subiu de forma semelhante à medida que foi introduzido um conjunto de iniciativas tecnológicas através do uso intensivo de produtos químicos como fertilizantes e pesticidas (Liu et al., 2015), mecanização da produção, desenvolvimento de variedades de plantas com alto rendimento, bem como introdução de novas tecnologias de plantio, irrigação e colheita, aumentando a produção de alimentos no mundo (Tilman et al., 2011).

Os pesticidas utilizados para controle de pragas são considerados um componente vital da agricultura moderna, desempenhando um papel importante na manutenção da alta produtividade agrícola (Jallow et al., 2017). Entende-se por pragas “qualquer espécie, estirpe ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico prejudicial a plantas ou produtos vegetais”, incluindo fungos, insetos, bactérias, vírus e plantas daninhas, conforme definido pela Convenção Internacional de Proteção de Plantas (IPPC, 2010).

A presença de pragas pode ser influenciada por diferentes fatores, sendo que a redução das populações de inimigos naturais, alterações na fisiologia das plantas, modificações de métodos de controle e reduções na população de espécies concorrentes, são tidos como os mais prováveis (Gross; Rosenheim, 2011). Espécies de patógenos, plantas daninhas e insetos causam perdas significativas em culturas de todo o mundo representando um entrave para a produção de alimentos. Estima-se que as perdas de produção podem representar o equivalente de alimentos que dariam para alimentar mais de 1 bilhão de pessoas (Birch et al., 2011).

Com o surgimento das pragas, houve um incremento no uso de pesticidas, por ser uma alternativa que permitiu um controle eficaz e relativamente barato. No entanto, o uso isolado do controle químico pode ser uma opção viável a curto prazo, mas a médio e longo prazo pode apresentar problemas devido ao surgimento de espécies resistentes (Busi et al., 2013). O uso excessivo do controle químico também levou a uma série de preocupações ambientais e agronômicas. A aplicação contínua de pesticidas, combinada com outras mudanças no manejo das terras agrícolas, está levando à redução de pragas não-afetadas, tendo impactos sobre a biodiversidade das terras agrícolas em função dos ecossistemas (Moonen; Bàrberi, 2008; Storkey et al., 2011).

Para minimizar os efeitos negativos oriundos do uso exagerado e, muitas vezes, indiscriminado de defensivos agrícolas, surgiu na década de 1960 o Manejo Integrado de Pragas (MIP). Esse método visa manter o equilíbrio no ecossistema através da adoção de técnicas economicamente viáveis, ecológica e socialmente sustentável, uma vez que esses sistemas requerem o uso de menos pesticidas,

proporcionando melhores rendimentos e têm menos impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde das pessoas (Hu et al., 2016, Luo et al., 2014, Xie et al., 2011, Zhang et al., 2016, Zheng et al., 2017).

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS - MIP

O MIP é a implantação de uma variedade de métodos de controle de pragas projetados para complementar, reduzir ou substituir a aplicação de pesticidas sintéticos. Esse método incorpora a gestão e integração de táticas simultâneas, o monitoramento regular de pragas e inimigos naturais, o uso de limiares para decisões, e abrange métodos de gerenciamento/ substituição de pesticidas para o redesenho do agroecossistema inteiro. A consequente redução no uso de pesticidas sintéticos melhora a sustentabilidade dentro e fora da propriedade, além de reduzir os custos para o agricultor.

O MIP consiste na utilização de mais de um método de controle, de forma compatível, e levando em consideração os fatores ecológicos. Vários métodos de controle podem ser utilizados para o manejo integrado de pragas: Culturais (uso de rotação de culturas, destruição de esconderijos, aração do solo, mudança da época de plantio, desbaste, poda, fertilização, limpeza, manejo de água, uso de plantas armadilhas, etc.); Mecânicos (catação manual, barreiras, armadilhas, esmagamento por máquinas, etc.); Físicos (calor, lança chamas, queimada, frio, umidade, luz, radiação, som, etc.); Genéticos (uso de cultivares resistentes e macho estéril); Legislativos (implantação de medidas quarentenárias e erradicação), Biológicos (uso de outros insetos benéficos, predadores, parasitóides, e microrganismos, como fungos, vírus e bactérias) e Químicos (uso de herbicidas, inseticidas, fungicidas e outros pesticidas).

O controle químico por sua vez, é justificável apenas quando as técnicas de manejo anteriores se mostrarem ineficazes para controlar o avanço da infestação de pragas na plantação. Nestas situações deve-se optar pelos produtos considerados menos agressivos, pois, a eliminação da praga alvo pode afetar a reprodução de outras espécies vegetais que dependem dela para a polinização. Além disso, resíduos dos químicos empregados podem contaminar a alimentação humana, bem como rios e outros corpos d'água.

A implantação de um programa de MIP deve iniciar com a identificação do problema, ou seja, é preciso reconhecer o agente causal de um determinado sintoma na planta. A primeira etapa deste processo é a identificação das pragas mais importantes (pragas-chave) em cada cultura. Através da identificação morfológica e taxonômica é possível adotar a melhor estratégia para o controle efetivo de cada alvo (Geier, 1966). Também, deve se atentar para o fato que outros fatores como fitotoxicidade ou desequilíbrios nutricionais podem dificultar o correto diagnóstico do problema (Pereira et al., 2012).

Conforme indicado no Roteiro MIP (2018), os objetivos do MIP são “prevenir níveis inaceitáveis de danos causados por pragas pelos meios mais econômicos, enquanto minimizam os riscos para as pessoas, propriedades, recursos e o meio ambiente, e reduzir a evolução da resistência de pragas a pesticidas e outras práticas de manejo de pragas. Assim, o objetivo de longo prazo do MIP na agricultura é medido considerando apenas a quantidade de uso de pesticidas. Como o risco dos pesticidas é uma função do risco (toxicidade do produto químico) vezes a probabilidade de exposição, a redução no total de quilos de pesticidas como substituto do risco reduzido não considera a toxicidade do pesticida, a especificidade do pesticida ou medidas de mitigação para reduzir a exposição (Farrar, 2016).

Os sistemas de MIP também podem fornecer uma variedade de bens e serviços ecossistêmicos além do controle de pragas, aumentando a resiliência geral nas escalas de produção e paisagismo. Assim, o MIP é um exemplo de intensificação sustentável, definido como “produzindo mais produtos na mesma área de terra, reduzindo os impactos ambientais negativos e, ao mesmo tempo, aumentando as contribuições para o capital natural e o fluxo de serviços ambientais” (Pretty et al., 2011, Pretty; Bharucha, 2015).

Avaliando os benefícios da implementação de práticas integradas de manejo de pragas, é possível indicar que os agricultores que adotam a MIP, obtêm maiores rendimentos da cultura e renda líquida, e também usam menores quantidades de inseticidas e causam menos danos ao meio ambiente e à saúde humana (Midingoyi, 2018).

Muitas das táticas que impulsionam o MIP operam em uma escala de vários anos dentro de um processo de coordenação entre múltiplos fatores. O MIP, se entendido como a aplicação dinâmica de princípios a situações locais, em vez de estratégias individuais de curto prazo, pode gerar a capacidade de se adaptar e atingir os níveis de resiliência necessários (Barzman, 2015).

Assim, é possível afirmar que o conhecimento do agente causador da praga (patógeno, inseto ou planta daninha) em um determinado sistema de cultivo, bem como o manejo adequado deve ser entendido como uma atividade complexa dentro de cada cadeia produtiva da cultura, que merece atenção especial e deve ocorrer de maneira planejada e em harmonia com o homem e o meio ambiente, para solidez de um bom programa de MIP.

REFERÊNCIAS

BARZMAN, M., BÀRBERI, P., BIRCH, A.N.E. et al. Eight principles of integrated pest management. **Agronomy for sustainable development**, v. 35, n. 4, p. 1199-1215, 2015.

BUSI, R., VILA-AIUB, M.M., BECKIE, H.J., GAINES, T.A., GOGGIN, D.E., KAUNDUN, S.S., LACOSTE, M., NEVE, P., NISSEN, S.J., NORSWORTHY, J.K., RENTON, M., SHANER, D.L., TRANEL, P.J., WRIGHT, T., YU, Q., POWLES, S.B. Herbicide-resistant weeds: from research and knowledge to future needs. **Evolutionary applications**, v. 6, n. 8, p. 1218-1221, 2013.

- E. BIRCH, A. N.; BEGG, G. S.; SQUIRE, G. R. How agro-ecological research helps to address food security issues under new IPM and pesticide reduction policies for global crop production systems. **Journal of Experimental Botany**, v. 62, n. 10, p. 3251-3261, 2011.
- EVENSON, R. E.; GOLLIN, D. Assessing the impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. **science**, v. 300, n. 5620, p. 758-762, 2003.
- FARRAR, J. J.; BAUR, M. E.; ELLIOTT, S. F. Measuring IPM Impacts in California and Arizona. **Journal of integrated pest management**, v. 7, n. 1, 2016.
- GEIER, P. W. Management of insect pests. **Annual Review of Entomology**, v. 11, n. 1, p. 471-490, 1966.
- GROSS, K., ROSENHEIM, J. A. Quantifying secondary pest outbreaks in cotton and their monetary cost with causal-inference statistics. **Ecological Applications**. 21, 2770-2780, 2011.
- HU, L.L., ZHANG, J., REN, W.Z., GUO, L., CHENG, Y.X., LI, J.Y., LI, K.X., ZHU, Z.W., ZHANG, J.E., LUO, S.M., CHENG, L., TANG, J.J., CHEN, X. Can the co-cultivation of rice and fish help sustain rice production?. *Scientific reports*, v. 6, p. 28728, 2016.
- International Plant Protection Convention. **International Standards for Phytosanitary Measures**. No. 5. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 2010.
- JALLOW, M. F., AWADH, D. G., ALBAHO, M. S., DEVI, V. Y., & THOMAS, B. M. Pesticide risk behaviors and factors influencing pesticide use among farmers in Kuwait. **Science of the total environment**, v. 574, p. 490-498, 2017.
- LIU, Y., PAN, X., LI, J. A 1961–2010 record of fertilizer use, pesticide application and cereal yields: a review. **Agronomy for sustainable development**, v. 35, n. 1, p. 83-93, 2015.
- LUO, Y., FU, H., TRAORE, S. Biodiversity conservation in rice paddies in China: toward ecological sustainability. **Sustainability**, v. 6, n. 9, p. 6107-6124, 2014.
- MIDINGOYI, S. K. G., KASSIE, M., MURIITHI, B., DIIRO, G., EKESI, S. Do Farmers and the Environment Benefit from Adopting Integrated Pest Management Practices? Evidence from Kenya. **Journal of Agricultural Economics**, 2018.
- MOONEN, A. C., & BARBERI, P. Functional biodiversity: an agroecosystem approach. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 127, n. 1-2, p. 7-21, 2008.
- PEREIRA, R. B., PINHEIRO, J. B., GUIMARÃES, J. A., REIS, A. Doenças e pragas do jiloeiro. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2012.
- PRETTY, J.; BHARUCHA, Z. P. Integrated pest management for sustainable intensification of agriculture in Asia and Africa. **Insects**, v. 6, n. 1, p. 152-182, 2015.
- PRETTY, J.; TOULMIN, C.; WILLIAMS, S. Sustainable intensification in African agriculture. **International journal of agricultural sustainability**, v. 9, n. 1, p. 5-24, 2011.
- Road map IPM (2018). A national road map for integrated pest management, p. 17. <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/OPMP/IPM%20Road%20Map%20FINAL.pdf>, accessed February 19, 2019.
- STORKEY, J., MEYER, S., STILL, K. S., & LEUSCHNER, C. The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 279, n. 1732, p. 1421-1429, 2011.

- TILMAN, D., BALZER, C., HILL, J., & BEFORT, B. L. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 50, p. 20260-20264, 2011.
- TILMAN, D., CASSMAN, K. G., MATSON, P. A., NAYLOR, R., & POLASKY, S. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 671, 2002.
- XIE, J., HU, L., TANG, J., WU, X., LI, N., YUAN, Y., YANG, H., ZHANG, J., LUO, S., CHEN, X. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice–fish coculture system. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 50, p. E1381-E1387, 2011.
- ZHANG, J., HU, L., REN, W., GUO, L., TANG, J., SHU, M., & CHEN, X. Rice-soft shell turtle coculture effects on yield and its environment. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 224, p. 116-122, 2016.
- ZHENG, H., HUANG, H., CHEN, C., FU, Z., XU, H., TAN, S., SHE, W., LIAO, X., TANG, J. Traditional symbiotic farming technology in China promotes the sustainability of a flooded rice production system. **Sustainability Science**, v. 12, n. 1, p. 155-161, 2017.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZAGUILERA: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

ALAN MARIO ZUFFO: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido giberélico 15, 30, 32, 35

Adubação foliar 98, 99, 104

Agricultura familiar 43, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Água 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 16, 32, 49, 52, 53, 64, 87, 93, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 123, 124, 125, 126, 128, 131, 136

B

Bahia 52, 69, 71, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Biocombustível 106

Biomassa total 30, 33, 34, 35, 109, 110, 111

C

Café 23, 24, 140, 142, 144

Capsicum Annuum L 1, 2, 123, 124

Cerâmica 56, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67

Coelhos 38, 39, 40, 41, 42, 43

Controle 3, 6, 20, 64, 78, 102, 103, 125, 128, 134, 135, 136, 137, 142, 145

D

Degradação ambiental 44, 45, 49, 50, 55, 59, 60, 63, 66, 67, 70, 76

Desenvolvimento regional 56

Desenvolvimento rural 40, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Desenvolvimento sustentável 31, 42, 44, 53, 55, 83, 87, 88

Drone 23

E

Estresse salino 1, 3, 9, 11, 123, 125, 131, 132

Exploração Madeireira 69, 74, 79

F

Frutas 13, 14

G

Governança Participativa 69

H

Hidrolato 13, 18, 19

História agrária 69, 80

I

Impactos ambientais e socioeconômicos 56, 57

Ingredientes alternativos 38, 40

J

Jatropha curcas 36, 106, 107, 113, 114

M

Manejo 3, 10, 11, 16, 20, 21, 23, 32, 35, 77, 91, 99, 100, 125, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 145

Metano 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

MIP 134, 135, 136, 137

Monitoramento 24, 115, 116, 118, 120, 136, 143

N

Natureza 2, 44, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 124

Nutrição de plantas 1, 3, 98, 123, 125

P

Pau d'algo 13, 18, 19, 21

Plantas aquáticas 90, 91, 95

Potencial energético 89, 90, 91, 107

Pragas 17, 134, 135, 136, 137, 138

Produtividade 2, 3, 4, 6, 10, 19, 23, 29, 31, 35, 49, 81, 82, 85, 90, 98, 99, 100, 102, 103, 108, 115, 116, 120, 124, 125, 126, 128, 132, 135

Q

Quebra de dormência 13, 16, 17, 20

R

Reguladores vegetais 30, 32

S

Saccharum Officinarum 115, 116

Sensoriamento remoto 54, 115, 116, 119, 121, 122, 141

Silicato de Cálcio 1, 4, 10, 123, 126, 132

Silício 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Sistemas de aeronaves não tripuladas 23, 141

Sobreposição 22, 23, 24, 25, 26, 27

Sociedade 10, 44, 46, 47, 48, 53, 54, 62, 63, 69, 77, 79, 132

Solanaceae 1, 2, 123, 124

Sustentabilidade 3, 38, 39, 47, 62, 81, 85, 88, 125, 136

T

Terras Agrícolas 49, 134, 135

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-639-3

