

# Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Alexandre Igor de Azevedo Pereira  
(Organizador)



Alexandre Igor de Azevedo ezeira  
(Organizadora)

# Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 3 /  
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa  
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia  
Produtiva; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-242-5

DOI 10.22533/at.ed.425190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –  
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, contendo 26 capítulos, no Volume I, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, com caráter de pesquisa Básica e Aplicada, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para Grandes Culturas, Horticultura, Silvicultura, Forragicultura e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo cerca de 18 espécies vegetais de importância agrônômica e silvícola, para todo o território brasileiro.

A demanda mundial por alimentos possui perspectiva de crescimento de pelo menos 20% em uma década, apesar da desaceleração da economia em nível mundial, incluindo a brasileira. Com abundância de terras ainda subexploradas para fins agrícolas, o Brasil encontra-se em uma posição favorável em comparação com outros territórios agrícolas com limitação de expansão. Todavia, nosso desafio contemporâneo possui nuances de complexidade. Ou seja, a produção de itens vegetais e animais deverá aumentar, enquanto que teremos de aumentar a geração de conhecimento com forte consciência ecológica em respeito aos sistemas de produção, além de promover o consumo responsável, o que refletirá em sustentabilidade para as cadeias produtivas.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas, devido ao limiar em produzir de forma quantitativa e qualitativa, externado pela sociedade moderna. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e manutenção de recursos naturais, apontam as áreas de Agronomia, Veterinária, Zootecnia e Ciências Florestais entre aquelas mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais.

A presente obra, “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, compreendida pelo seu Volume I, envolve de forma clara, de fácil leitura interpretativa e, ao mesmo tempo, com forte apelo científico temas definidos como pilares para a produção de alimentos (de origem vegetal) de forma sustentável, como novas formas de adubação, controle biológico de insetos, fisiologia de plantas forrageiras, fitopatologia, irrigação, proteção de plantas, manejo de solo, promotores biológicos de crescimento e desenvolvimento vegetal, inovação na produção de mudas, tecnologia de aplicação de defensivos, tratamento de sementes de espécies agrícolas e florestais, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos e bens de consumo de forma sustentável.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO EM SUCESSÃO À SOJA NO CERRADO DE BAIXA ALTITUDE	
Deyvison de Asevedo Soares	
Marcelo Andreotti	
Allan Hisashi Nakao	
Viviane Cristina Modesto	
Maria Elisa Vicentini	
Leandro Alves Freitas	
Lourdes Dickmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4251904041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
APLICAÇÃO DE FORMULAÇÃO COMERCIAL DE BACILLUS SUBTILIS E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATE INDUSTRIAL	
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino	
Hiago Henrique Moreira Medeiros	
Cleiton Burnier de Oliveira	
Miriam Fumiko Fujinawa	
Nadson de Carvalho Pontes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4251904042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>12</b>
ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE <i>TIFTON</i> 85, SOB PASTEJO	
Carolina dos Santos Cargnelutti	
Felipe Uhde Porazzi	
Iandeyara Nazaroff da Rosa	
Leonardo Dallabrida Mori	
Roger Bresolin de Moura	
Leonir Terezinha Uhde	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4251904043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>21</b>
AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES EM CANA-DE-AÇÚCAR	
Aline da Silva Santos	
Darley Oliveira Cutrim	
Luciane Rodrigues Noletto	
Danielle Coelho Santos	
Warily dos Santos Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4251904044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>29</b>
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA SUBMETIDA A DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO: convencional, hidropônico e aquapônico	
Renan Borro Celestrino	
Juliano Antoniol de Almeida	
João Pedro Tavares Da Silva	
Vitor Antônio dos Santos Luppi	
Eliana Cristina Generoso Konrad	
Sílvia Cristina Vieira Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4251904045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 37**

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Magonia pubescens* A. ST.-HIL.

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes  
Dryelle Sifuentes Pallaoro  
Amanda Ribeiro Correa  
Ana Mayra Pereira da Silva  
Elisangela Clarete Camili

**DOI 10.22533/at.ed.4251904046**

**CAPÍTULO 7 ..... 44**

CONTRIBUIÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DA INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* EM *Cucumis sativus*

Alexandre Igor Azevedo Pereira  
Carmen Rosa da Silva Curvêlo  
Vanessa Meireles Caixeta  
Ricardo Lopes Nanuci  
Fernando Soares de Cantuário  
Leandro Caixeta Salomão

**DOI 10.22533/at.ed.4251904047**

**CAPÍTULO 8 ..... 58**

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PRAGAS COM APLICAÇÃO DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPS) EM LARVAS DE *Diaphania hyalinata* L.

Ana Carolina Loreti Silva  
Felipe da Silva Costa  
Patrícia Batista de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.4251904048**

**CAPÍTULO 9 ..... 63**

CRESCIMENTO INICIAL DE *Brosimum gaudichaudii* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz  
Jéssica Lorraine Sales Silva  
Fabiane Silva Leão

**DOI 10.22533/at.ed.4251904049**

**CAPÍTULO 10 ..... 72**

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Luara Cristina de Lima  
Dayane Salinas Nagib Guimarães  
Daniel Barcelos Ferreira  
Bruno Guimarães  
Adílio de Sá Júnior  
Regina Maria Quintão Lana

**DOI 10.22533/at.ed.42519040410**

**CAPÍTULO 11 ..... 77**

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICAÇÃO DA RIZOBACTERIA *Bacillus methylotrophicus*

Hiago Henrique Moreira Medeiros  
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino  
Raí Martins Jesus  
Heitor da Silva Silveira  
Cleiton Burnier de Oliveira

Miriam Fumiko Fujinawa  
Nadson de Carvalho Pontes  
DOI 10.22533/at.ed.42519040411

**CAPÍTULO 12 ..... 82**

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) SUBMETIDO AO MANEJO NUTRICIONAL: PROGRAMA FERTILIZANTES HERINGER – LINHA FOLIAR

Jaqueline Aparecida Boni Souza  
Ivo Pereira de Souza Junior  
Fernando Takayuki Nakayama  
Diego Honório dos Santos  
Wilian da Silva Gabriel

DOI 10.22533/at.ed.42519040412

**CAPÍTULO 13 ..... 91**

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM BROTOS DE PALMA ‘MIÚDA’

Ana Marinho do Nascimento  
Franciscleudo Bezerra da Costa  
Jéssica Leite da Silva  
Larissa de Sousa Sátiro  
Kátia Gomes da Silva  
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva  
Tainah Horrana Bandeira Galvão  
Tatiana Marinho Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.42519040413

**CAPÍTULO 14 ..... 102**

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLINHA EM VASOS

Gabriel da Silva Dias  
Emanuel Ernesto Fernandes Santos  
Paulo Henrique de Souza Bispo  
Vanuza de Souza  
Kecia Micaelle Oliveira Lopes  
Gabriela Souza Ribeiro  
Regiane Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42519040414

**CAPÍTULO 15 ..... 110**

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima  
Jennifer Decloquement  
Juliana Oliveira Silva  
Ana Paula Neres Kraemer  
Pâmela Martins Alvarenga  
Gleina Costa Silva Alves

DOI 10.22533/at.ed.42519040415

**CAPÍTULO 16 ..... 137**

EFEITO DO STIMULATE® NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANGICO BRANCO (*Anadenanthera sp.*)

Rafaella Gouveia Mendes  
Amanda Fialho



Josef Gastl Filho  
Rosivaldo Da Silva Araújo  
Danylla Paula de Menezes  
Angélica Almeida Dantas  
Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.42519040416**

**CAPÍTULO 17 ..... 147**

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha*

Gilson Bárbara  
Eduarda Aguiar Roberto da Silva  
Marcelo José Romagnoli  
Douglas Costa Martins

**DOI 10.22533/at.ed.42519040417**

**CAPÍTULO 18 ..... 152**

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DO SOLO NA QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Maurilio Fernandes de Oliveira  
Adriano Gonçalves de Campos  
Bruno Montoani Silva  
Aristides Osvaldo Ngolo  
Raphael Bragança Alves Fernandes  
Samuel Petraccone Caixeta

**DOI 10.22533/at.ed.42519040418**

**CAPÍTULO 19 ..... 181**

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E ADUBAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento  
Lucas Pucci Patriarcha  
Jhulieni Amanda Ribeiro  
Celso Pereira De Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.42519040419**

**CAPÍTULO 20 ..... 187**

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento  
Lucas Pucci Patriarcha  
VIVIANE VIEIRA VENTURA  
Kênia Brito Caldeira  
Celso Pereira de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.42519040420**

**CAPÍTULO 21 ..... 192**

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE MÁXIMAS PRODUTIVIDADES NA CULTURA DO PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA EM AMBIENTE PROTEGIDO, NO SUDESTE GOIANO

João de Jesus Guimarães  
Amanda Maria de Almeida  
Alexandre Igor de Azevedo Pereira  
Mara Lúcia Cruz de Souza  
Leandro Caixeta Salomão

Fernando Soares de Cantuário  
Carmen Rosa da Silva Curvelo  
DOI 10.22533/at.ed.42519040421

**CAPÍTULO 22 ..... 199**

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM MUSAE* POR EXTRATOS VEGETAIS

Mariana Moreira Domingos  
Hebe Perez de Carvalho  
Alison Geraldo Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.42519040422

**CAPÍTULO 23 ..... 213**

PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *PAPILO ANCHISIADES*

Ana Carolina Loreti Silva  
Felipe da Silva Costa  
Patrícia Batista de Oliveira  
Thaís de Moraes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040423

**CAPÍTULO 24 ..... 218**

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,  
Lilian Lúcia Costa  
Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino

DOI 10.22533/at.ed.42519040424

**CAPÍTULO 25 ..... 227**

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

Rommel dos Santos Siqueira Gomes  
Hilderlande Florêncio da Silva  
Edcarlos Camilo da Silva  
Andrezza Klyvia Oliveira de Araújo  
Fábio Júnior Araújo Silva  
José Manoel Ferreira de Lima Cruz  
João Victor da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040425

**CAPÍTULO 26 ..... 237**

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Carmen Rosa da Silva Curvelo  
Amanda Maria de Almeida  
João de Jesus Guimarães  
Mara Lúcia Cruz de Souza  
Fernando Soares de Cantuário  
Leandro Caixeta Salomão  
Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.42519040426

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 245**

## PATOGENICIDADE DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *Heterorhabditis bacteriophora* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *Papilio anchisiades*

### Ana Carolina Loreti Silva

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Laboratório de Entomologia e Fitopatologia  
Campos dos Goytacazes – RJ

### Felipe da Silva Costa

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Laboratório de Entomologia e Fitopatologia  
Campos dos Goytacazes – RJ

### Patrícia Batista de Oliveira

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Laboratório de Entomologia e Fitopatologia  
Campos dos Goytacazes – RJ

### Thaís de Moraes Ferreira

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Laboratório de Entomologia e Fitopatologia  
Campos dos Goytacazes – RJ

**RESUMO:** O inseto *Papilio anchisiades* pertence à família Papilionidae. Na fase larval atacam as folhas da planta cítricas causando-lhes sérios danos. Os nematoides entomopatogênicos (NEPs) são utilizados no controle biológico de insetos praga, pois possuem associação simbiótica com bactérias entomopatogênicas, que causam a morte e infecção em insetos. A pesquisa teve como objetivo avaliar a ação patogênica de NEPs HP88 em larvas de *Papilio anchisiades*. Os testes de infecção utilizaram placas de Petri contendo larvas *P. anchisiades* e adicionados JIs (Juvenis Infectantes) de

NEPs, colocadas por sete dias em câmara de germinação (BOD) a 25°C, 80% U.R. Após este período, os cadáveres foram transferidos para placas de coleta de nematoides denominadas “armadilhas de White modificada”, com o objetivo de identificar a emergência de NEPs em sua fase infectante J3. Os resultados apresentaram uma média de mortalidade 46% no teste com NEPs e 100% de sobrevivência no controle, indicando a eficiência de NEPs no controle biológico. Nesse sentido, os nematoides entomopatogênicos (NEPs) são viáveis no controle biológico de vários insetos praga, e apresentam potencial para serem utilizados como agentes de controle nessas plantações, sendo um recurso alternativo ao uso convencional de agrotóxicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle Biológico, Nematologia, Bactérias Patogênicas, Juvenis.

**ABSTRACT:** The insect *Papilio anchisiades* is from the papilionidae family. In the larval phase, they attack the leaves of the citrus plants causing them serious damage. The entomopathogenic nematodes (EPNs) are used in biological control of insects prague, because they have a symbiotic association with entomopathogenic, bacterias causing death and infection in insects. Research aimed to evaluate the pathogenic action of EPNs HP88 in *P. anchisiades* larvae. The infection tests used Petri plates containing

*P. anchisiades* larvae and J3s (juvenile infective) of EPNs added, placed for seven days in germination chamber (BOD) to 25°C, 80% U.R. After this period, the corpses were transferred to nematodes collection plates, called “White modified traps”, in order to identify the emergence of EPNs in its infective J3 phase. The results presented an average mortality of 46% in the test with EPNs and 100% survival in control, indicating the efficiency of EPNs in biological control. This way, the entomopathogenic nematodes (EPNs) are viable in biological control of several prague insects, and show potential to be used as control agents in these plantations, being an alternative resource to the conventional use of pesticides.

**KEYWORDS:** Biological Control, Nematology, Pathogenic Bacteria, Juvenile.

## 1 | INTRODUÇÃO

O inseto *Papilio anchisiades* pertence à família Papilionidae, esses insetos apresentam metamorfose completa. Na fase larval, atacam as folhas de plantas de citros, causando sérios danos ao vegetal e prejuízos no setor de fruticultura. Um dos recursos mais utilizados pelos agricultores para elevar a produtividade agrícola é o uso de agentes químicos. Porém agrotóxicos quando aplicados podem contaminar o solo e os sistemas hídricos, culminando numa degradação ambiental que tem como consequência prejuízos à saúde e alterações significativas nos agroecossistemas (VEIGA et al., 2006). A utilização dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem trazido uma série de consequências tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador rural (OLIVEIRA et al., 2001), indicando a necessidade de meios naturais no combate de pragas na agricultura.

Os nematoides entomopatogênicos (NEPs) são utilizados no controle biológico de insetos praga, possuem associação simbiótica com bactérias entomopatogênicas, que causam infecção e morte em insetos hospedeiros. Os NEPs pertencem aos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* e são considerados parasitas obrigatórios de insetos. Estes gêneros de nematoides apresentam associação simbiótica com bactérias patogênicas do Gênero *Xenorhabdus* sp. associado a *Steinernema* e *Photorhabdus* sp. ao Gênero *Heterorhabditis* (POINAR, 1990).

Os nematoides possuem morfologia corpórea cilíndrico-alongada, sem segmentação e ausência de apêndices, são patógenos obrigatórios capazes de colonizar alguns invertebrados. Apresentam certas adaptações como: ser letais a insetos, possuir associação simbiótica com bactérias entomopatogênicas e o seu terceiro estágio (J3), também chamado de juvenil infectante (JIs), ter a capacidade de penetrar nos insetos e de sobreviver no solo por tempo limitado (AKHURST; BOEMARE, 1990; SUDHAUS, 1993).

Os JIs, considerados como única fase de vida livre e infectante dos NEPs, entram no hospedeiro a partir das suas aberturas naturais, boca, ânus e espiráculos, mas em algumas situações, estes juvenis também podem perfurar a cutícula. Assim que os JIs

atingem a hemocele do inseto, ocorre a liberação das bactérias simbiotes que causam infecção e morte do hospedeiro. Estas mesmas bactérias após proliferarem servem de base para a nutrição dos nematoides e para defesa contra invasores secundários (POINAR, 1990). A pesquisa teve como objetivo avaliar a ação patogênica de NEPs *Heterorhabditis bacteriophora* HP88 em larvas de *Papilo anchisiades*.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os testes ocorreram entre os meses de maio e julho de 2016 no laboratório de biologia da Faculdade Santa Marcelina (FASM). Foram utilizadas 13 placas de Petri (9 cm de diâmetro) contendo uma larva *Papilo anchisiades* (Figura 1) com massa de 800 mg e uma adição de solução com 200 JIs (Juvenis Infectantes) em um mL de água destilada. As placas foram forradas com papel filtro no fundo, colocadas por sete dias em câmara de germinação (BOD) à 25°C e 80% U.R. O nematoide utilizado foi da linhagem HP88 do gênero *Heterorhabditis bacteriophora*. Foram realizadas duas repetições. Após este período, os cadáveres foram transferidos para placas de coleta de nematoides denominadas “armadilhas de White modificada”, que consiste em placas de Petri de 9 cm de diâmetro com uma argola de PVC (2,5 cm de diâmetro X 8 mm de altura) e, sobre esta, uma fita de papel filtro 2,0 x 8,0 cm (Whatman N°1) foi adicionado de modo que suas bordas ficassem em contato com a água destilada contida na placa de Petri e, sobre esta, um cadáver de *Papilo anchisiades* com o objetivo de identificar a emergência de NEPs em sua fase infectante J3 (Figura 2).

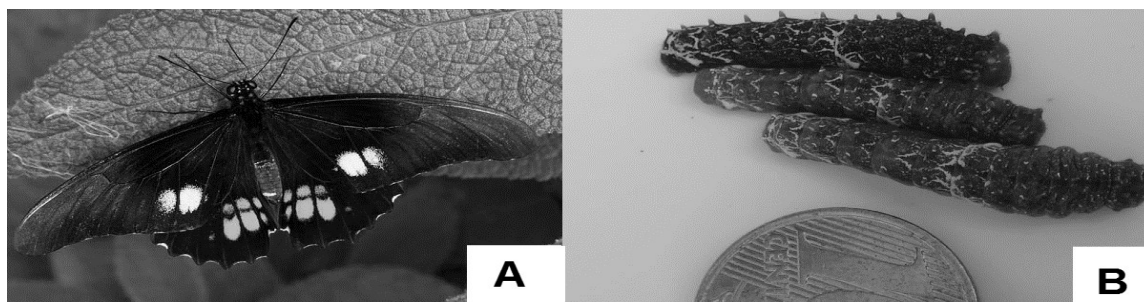


Figura 1. (A) Espécie de *Papilo anchisiades*. fase de imago do Lepidóptero. (B) Fase larval.

Foto: Insetologia.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após sete dias das montagens das armadilhas de White modificada, observou-se a emergência de JIs (Figura 2).



Figura 2. Juvenil infectante (JI) de NEPs *Heterorhabditis bacteriophora* HP88.

Foto: Felipe Costa.

Os resultados apresentaram uma taxa de mortalidade 46% no teste com NEPs e 100% de sobrevivência no controle (Figura 3). Contudo, demonstram o potencial dos NEPs como alternativa para o controle biológico de *P. anchisiades*. Nesse sentido, os nematoides entomopatogênicos (NEPs) são viáveis no controle biológico de vários insetos praga, e apresentam potencial para serem utilizados como agentes de controle nessas plantações.

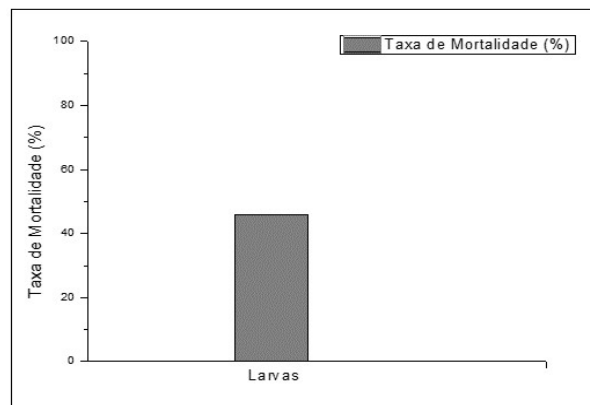


Figura 3. Taxa de Mortalidade de Larvas por Nematoides Entomopatogênicos HP88.

Fonte: OriginPro8.

#### 4 | CONCLUSÕES

O NEPs HP88 representa eficiência significativa no controle biológico de larvas de *P. anchisiades*, sendo um recurso alternativo ao uso convencional de agrotóxicos.

A utilização do controle biológico pode seguramente reduzir a população de pragas e doenças e favorecer a longevidade da cultura. Porém, a eficiência deste tratamento está relacionada, entre outros fatores, principalmente ao nível populacional da praga, estado nutricional e idade do cultivo. Para viabilizar a utilização desses microrganismos no controle biológico, também são necessários estudos de multiplicação e distribuição desses microrganismos para sua disponibilização ao agricultor e, principalmente, obtenção de registros para comercialização (RITZINGER; FANCELLI, 2006).

## REFERÊNCIAS

- AKHURST, R. J., BOEMARE, N. E. **Biology and taxonomy of *Xenorhabdus***. In R. GAUGLER AND H. K. KAYA (ED.), **Entomopathogenic nematodes in biological control**. CRC Press, Boca Raton, Fla. p. 75–90, 1990.
- COSTA, F. S. **Isolamento e caracterização biológica de nematoides entomotogênicos (*Rhabdita*) do Manguezal do estuário do Rio Paraíba do Sul, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ. (2014).
- OLIVEIRA J. J. S., ALVESB S. R., MEYERB A., PEREZB F., SARCINELLIB P. N., MATTOSB R. C. O. C. J., MOREIRAB J. B. **Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil**. Rev. Saúde Pública. 35(2):130-135, 2001.
- POINAR, J. R., GAUGLER. R.; KAYA, EDS, H.K. G.O. **Biology and taxonomy of *Steinernematidae* and *Heterorhabditidae* in: entomopathogenic nematodes biocontrol**. Sci. technol . 6: 477-480, 1990.
- RITZINGER C. H. S. P.; FANCELLI M., **Manejo integrado de nematóides na cultura da bananeira**. Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 331-338, 2006.
- VEIGA M. M., SILVA D. M., VEIGA L. B. E., FARIA M. V. C. **Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 2006.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA** é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-242-5

