

VOL IV

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

VOL IV

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

2020 by Editora Artemis  
Copyright © Editora Artemis  
Copyright do Texto © 2020 Os autores  
Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis  
**Edição de Arte:** Bruna Bejarano  
**Diagramação:** Elisangela Abreu  
**Revisão:** Os autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). 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, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

**Editora Chefe:**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora Executiva:**

Viviane Carvalho Mocellin

**Organizador:**

Eduardo Eugênio Spers

**Bibliotecário:**

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Conselho Editorial:**

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College, USA

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros



Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia  
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa  
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia

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

**A277** Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo IV / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Edição bilíngue  
ISBN 978-65-87396-25-5  
DOI 10.37572/EdArt\_255311220

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio.  
3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

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



## APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional.

Com uma linguagem científica de fácil entendimento, a obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e conseqüentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

Este Volume IV, cujo eixo temático é **Produtividade Vegetal e Animal**, traz dez artigos sobre produtividade vegetal e sete sobre produtividade animal.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

## SUMÁRIO

### PRODUTIVIDADE VEGETAL E ANIMAL

#### PARTE 1: PRODUTIVIDADE VEGETAL

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### VALORIZACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE AJÍES NATIVOS

Teresa Avila Alba

Ximena Reyes Colque

Noemí Aguilar Vasquez

Ariel Choque Siles

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112201**

#### **CAPÍTULO 2..... 14**

##### AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MILHO QUANTO À *EXSEROHILUM TURCICUM* AGENTE CAUSAL DA QUEIMA DE *TURCICUM* NA REGIÃO SUDOESTE DO MATO GROSSO

Cristiani Santos Bernini

Marcello José de Arruda

Luciana Coelho de Moura

Marco Antônio Aparecido Barelli

Valvenarg Pereira da Silva

Rafhael Felipin Azevedo

Fernando André Silva Santos

Zulema Netto Figueiredo

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112202**

#### **CAPÍTULO 3..... 23**

##### ATIVIDADE INSETICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS COLETADAS NO CERRADO SOBRE LAGARTAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH, 1797)

Danielle Beatriz de Lima

Ana Caroline de Sousa Barros

Arielly Lima Padilha

Camila Francielli Vieira Campos

Elias Leão de Figueiredo

Felipe Henrique de Sousa Mendes

Fernando carvalho de Araújo

Júlia Maria Mello Becker

Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto

Raphael Daltro Solano

Winy Louise da Silva Carvalho

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112203**

**CAPÍTULO 4 .....32**

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE CULTIVARES DE MILHO CONVENCIONAIS E  
TRANSGÊNICAS NAS REGIÕES NORTE E OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Fernando Bergantini Miguel  
Aildson Pereira Duarte  
Rogério S. Freitas  
Ivana Marino Bárbaro - Torneli  
Marcelo Ticelli

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112204**

**CAPÍTULO 5.....39**

EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA, PARA EL DISEÑO DE RUTAS DE TRANSICIÓN  
SUSTENTABLE EN FINCAS

Gustavo Adolfo Alegría Fernández

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112205**

**CAPÍTULO 6 .....46**

APLICACIÓN DE TOMOGRAFIA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA PARA ESTUDIAR EL  
COMPORTAMIENTO HÍDRICO DE UN SUELO DESCOMPACTADO

Javier Alejandro Grosso  
Pablo Ariel Weinzettel  
Juan Manuel Ressia  
Carlos Vicente Bongiorno  
Sebastián Dietrich

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112206**

**CAPÍTULO 7 .....55**

INSETICIDAS PARA CONTROLE DO BICUDO DO ALGODOEIRO - EFICIÊNCIA,  
PERÍODO RESIDUAL E PERDAS POR ESCORRIMENTO

Fernando Camilo Silvério Quintão  
Jordana Dias Da Silva Furtado  
Bruna Mendes Diniz Tripode  
José Ednilson Miranda

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112207**

**CAPÍTULO 8.....66**

ANÁLISE DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CINCO VARIEDADES DE  
MIRTILO CULTIVADOS EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NA REGIÃO DO ALTO  
VALE DO ITAJAÍ/SC

Laiana Neri de Souza  
Leonardo de Oliveira Neves  
Flávia Queiroz de Oliveira

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112208**

**CAPÍTULO 9 .....71**

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA UTILIZADAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Magda da Fonseca Chagas

Renato Mendes Guimarães

Wanderlei Dias Guerra

DOI 10.37572/EdArt\_2553112209

**CAPÍTULO 10..... 80**

RIZOBACTÉRIA KLUYVERA ASCORBATA: UMA NOVA ALIADA PARA O MANEJO DE PRAGAS AGRÍCOLAS

Raul Duarte Diamantino

Robson Thomaz Thuler

DOI 10.37572/EdArt\_25531122010

**PARTE 2: PRODUTIVIDADE ANIMAL**

**CAPÍTULO 11.....89**

SEGURANÇA ALIMENTAR NOS SISTEMAS AGRÁRIOS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS CONVENCIONAL NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS/RS-BRASIL

Iran Carlos Lovis Trentin

Darlan Weber da Silva

Alessandro Kruel Queresma

Endrio Rodrigo Webers

DOI 10.37572/EdArt\_25531122011

**CAPÍTULO 12.....109**

FARELO DO CAROÇO DO AÇAÍ COMO ADITIVO EM SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE

Anderson da Silva Peixoto

Edileusa de Jesus dos Santos

Ewerton Abreu da Silva

DOI 10.37572/EdArt\_25531122012

**CAPÍTULO 13.....116**

USO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO NA ATIVIDADE LEITEIRA: UM ESTUDO MULTICASO, EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Camilla Birenbaum NOBILE

Francisco Lopes DANTAS

Agnes de Souza LIMA

Eduardo Mitke Brandão REIS

DOI 10.37572/EdArt\_25531122013



<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>130</b>
DE LOS HUMEDALES INMERSOS EN POTREROS A LA CRIANZA BAJO CONDICIONES CONTROLADAS DEL <i>PROCAMBURUS</i> (AUSTROCAMBARUS) LLAMASI EL CAMARÓN DE POPAL	
José Padilla-Vega	
DOI 10.37572/EdArt_25531122014	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>138</b>
VIABILIDADE ECONÔMICA EM SISTEMA DE BIOFLOCOS NA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS ( <i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i> )	
Valesca Schardong Villes	
Emerson Guiliani Durigon	
Elsou Martins Coelho	
Rafael Lazzari	
DOI 10.37572/EdArt_25531122015	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>152</b>
CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA E OS IMPACTOS NA BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL PARA O ESTADO DO RS	
Zanandra Boff de Oliveira	
Eduardo Leonel Bottega	
Alberto Eduardo Knies	
DOI 10.37572/EdArt_25531122016	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>166</b>
CONTROL DE PARASITOSIS EQUINAS: SOSTENIBILIDAD VS. FARMACOLOGÍA	
María Vilá Pena	
Cándido Viña Pombo	
Mathilde Voinot Meissner	
María Isabel Silva Torres	
Rami Salmo	
Antonio Miguel Palomero Salinero	
José Ángel Hernández Malagón	
Rodrigo Bonilla Quintero	
Adolfo Paz Silva	
Rita Sánchez-Andrade Fernández	
María Sol Arias Vázquez	
Cristiana Filipa Cazapal Monteiro	
DOI 10.37572/EdArt_25531122017	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>177</b>
<b>ÍNDICEREMISSIVO</b> .....	<b>178</b>

## RIZOBACTÉRIA KLUYVERA ASCORBATA: UMA NOVA ALIADA PARA O MANEJO DE PRAGAS AGRÍCOLAS

Data de submissão: 19/07/2020

Data de aceite: 01/12/2020

### Raul Duarte Diamantino

Engenheiro Agrônomo, IFTM,  
Campus Uberaba-MG  
duateraul@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/9187076325242297>

### Robson Thomaz Thuler

Professor Doutor do IFTM,  
Campus Uberaba-MG,  
rthuler@iftm.edu.br

<http://lattes.cnpq.br/8440685841603759>

**RESUMO:** Com a crescente demanda por tecnologia no setor agrícola e adoção de produtos químicos para o controle de pragas, o controle biológico participa, nesse contexto, como alternativa eficaz e sustentável. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de *Kluyvera acorbata*, isolado EN4, no desenvolvimento e mortalidade de *Chrysodeixis includens*, lagarta falsa medeira. O experimento foi desenvolvido no laboratório de Entomologia do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba, sob temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 12h. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 repetições e 5 tratamentos, conforme descrito a seguir. Tratamento 1 – Incorporação da suspensão bacteriana à dieta artificial; tratamento 2 – Imersão de cubos de dieta

de  $1\text{ cm}^3$  na suspensão; tratamento 3 – aplicação superficial da suspensão sobre os cubos de dieta (*overlay*), por pulverização com aerógrafo acoplado a bomba de vácuo calibrada a uma pressão de  $0,3650\text{Kg/cm}^2$ , sob capela de exaustão; tratamento 4 – folha de planta oriunda de semente tratada com suspensão bacteriana e; tratamento 5 - Testemunha (sem adição de suspensão bacteriana). Constatou-se que não houve diferença estatística dentre os tratamentos e variáveis analisadas, exceto no tratamento 5 para formação de adultos, onde indica-se que, estatisticamente, os adultos mais bem formados são aqueles que não receberam dose alguma do isolado EN4.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle biológico, tratamento de sementes, falsa-medeira.

### RHIZOBACTERIA KLUYVERA ASCORBATA: A NEW ALLY FOR AGRICULTURAL PEST MANAGEMENT

**ABSTRACT:** With the growing demand for technology in the agricultural sector and the adoption of chemical products for pest control, biological control participates in this context as an effective and sustainable alternative. The objective of this work was to evaluate the effect of the application of *Kluyvera acorbata*, isolated EN4, on the development and mortality of *Chrysodeixis includens*, false moth caterpillar. The experiment was carried out in the laboratory

of Entomology of the Federal Institute of the Triângulo Mineiro - Uberaba Campus, at a temperature of  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , relative humidity of  $70 \pm 10\%$  and photophase of 12h. The experimental design was completely randomized with 5 replicates and 5 treatments, as described below. Treatment 1 - Incorporation of the bacterial suspension into the artificial diet; treatment 2 - Immersion of  $1 \text{ cm}^3$  diet cubes in the suspension; treatment 3 - superficial application of the suspension on the overlay cubes, by spraying with airbrush coupled to a vacuum pump calibrated at a pressure of  $0.3650 \text{ Kgf} / \text{cm}^2$ , under the exhaust hood; treatment 4 - leaf of plant derived from seed treated with bacterial suspension and; treatment 5 - Control (without addition of bacterial suspension). It was found that there was no statistical difference between the treatments and variables analyzed, except in the treatment 5 for adult formation, where it is indicated that, the most well-formed adults are those who did not receive any dose of the EN4 isolate.

**KEYWORDS:** Biological control, seed treatment, soybean looper.

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*) é uma planta da família das leguminosas originária da Ásia e que foi domesticada há cerca de 4500-4800 anos na região com o objetivo de utilizar o grão na dieta humana (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

No Brasil, a cultura se propagou no Rio Grande do Sul e até meados da década de 1930, esta era a região produtora de soja com a finalidade de utilizar o grão nas propriedades, como fonte de proteína na alimentação de suínos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

A cultura da soja constitui uma das principais commodities de exportação do Brasil, sendo cultivada de Norte a Sul do país e ainda apresenta grandes perspectivas de expansão da área plantada e da produtividade (DALL'AGNOL et al., 2007). Na safra 2014/2015 foi plantada uma área de 32.092,9 milhões de hectares de soja no país e produzidos 96.228,0 milhões de toneladas do grão. No oitavo levantamento da safra brasileira, em maio de 2016, foi avaliado um aumento de 3,1% (33.082,3 milhões de hectares) da área plantada com a oleaginosa e na produção houve um aumento de 677,1 mil de toneladas, estimada em 96,9 milhões de toneladas. Apesar da queda (2,3%) na produtividade da cultura por problemas climáticos, com o aumento da área plantada houve crescimento de 0,7% na produção total do país em relação à safra anterior (CONAB, 2016).

Assim que as plântulas de soja emergem, as lagartas desfolhadoras começam a surgir atacando a parte aérea da cultura, podendo persistir até a fase final de maturação fisiológica. As principais espécies de lagartas que causam injúrias à soja e que apresentam potencial de danos na cultura são: *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-da-soja; *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae),

falsa-medideira; *Chloridea virescens* (*Heliothis virescens*) (*Fabricius*) (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-das-maçãs; *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) e o complexo *Spodoptera spp.* (Lepidoptera: Noctuidae). Dentre as lagartas desfolhadoras que ocorrem na cultura da soja, a falsa-medideira, *C. includens*, tem-se destacado em razão de seus frequentes surtos populacionais na cultura, especialmente na região Centro-Oeste, e também devido a sua maior dificuldade de controle (ÁVILA; SOUZA, 2015).

A lagarta falsa-medideira era considerada até a safra 2002/2003 uma praga secundária da soja que não causava danos significativos à cultura, mas após isso ganhou status de praga-chave, devido ao aumento populacional em comparação com a lagarta-da-soja *A. gemmatalis* (GUEDES et. al., 2011). Os surtos populacionais da falsa-medideira têm sido atribuídos ao aumento do uso de fungicidas para o controle da ferrugem asiática. Logo, estes produtos também prejudicam o desenvolvimento do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, inimigo natural da falsa-medideira (SOSA-GÓMEZ et al., 2003). Associado a essa prática, o emprego inadequado de inseticidas não seletivos também prejudica o desenvolvimento dos inimigos naturais das pragas na cultura (BUENO et al., 2007).

Nos estudos com Rizobactérias uma das ações que se visa é a ligação de rotas metabólicas responsáveis pela expressão de defesa da planta contra insetos e/ou patógenos. Tais rotas, existentes nas plantas, permanecem desligadas até o início de uma injúria causada por insetos, e geralmente sua expressão é baixa e sem orientação, o que dificulta a atuação sobre as pragas, no processo de defesa (THULER, 2006).

Com a inoculação de uma rizobactéria pretende-se alterar essa condição de forma que a expressão possa se dar mais rapidamente ou em maior grau, uma vez que em estudos previamente realizados, foi possível demonstrar grande alteração nos níveis de substâncias químicas geradas e no número de genes expressos nas plantas, sob condição de indução pela inoculação e fora dessa condição (MAFIA, 2004).

Espera-se que a comprovação do efeito das bactérias se dê com a realização de bioensaios em diferentes condições ambientais e de inoculação, para que se possa, de certa maneira, garantir o efeito, para uma posterior descoberta de substâncias e genes envolvidos no processo, que demanda insumos, que deverão ser aplicados em longo prazo (HARTHMANN, 2009).

Os objetivos do presente trabalho são, evidenciar os efeitos da rizobactéria em ação direta e indireta, para desenvolver o processo de aplicação ou utilização da mesma, no manejo da praga e estabelecer a forma de aplicação ou inoculação mais eficiente do isolado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Entomologia (LE – IFTM) do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba, sob temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 12h.

Para a composição da dieta artificial utilizou-se: água destilada (3400ml), feijão (tipo carioca) (250g), ágar (65g), germe de trigo (200g), caseína (75g), levedura de cerveja (125g), ácido ascórbico (12g), solução vitamínica (20 ml), tetraciclina (1g), formaldeído 40% (12ml), nipagin (10g), ácido sórbico (6g) e proteína de soja (100g).

As lagartas eclodidas foram colocadas com auxílio de pincel e mantidas em copos plásticos descartáveis (50ml) tampados, duas lagartas por copo, alimentadas com dieta artificial desenvolvida por Greene et al. (1976) a base de feijão, levedura de cerveja, proteína de soja, caseína, germe de trigo entre outros, durante todo o ciclo, onde são mantidas até a emergência dos adultos, que foram transferidos para gaiolas internamente revestidas com papel sulfite branco e fechados na parte superior com tecido tipo voil para aeração, da gaiola, possibilitando manutenção desta fase e retirada da postura dando continuidade ao ciclo dos insetos. Nesta fase o alimento constitui-se de uma solução aquosa de mel a 10% embebida no algodão em copo plástico descartável de 50ml, depositado no fundo da gaiola. Esta metodologia, descrita resumidamente, segue a desenvolvida por Barreto et al. (1999) e adaptada por Parra (2001), com pequenas adaptações dos vasilhames e acessórios, para as condições do laboratório.

A manutenção dos isolados foi feita seguindo um método tradicional, usado por microbiologistas e fitopatologistas, recomendado para períodos de experimentação, e denominado Método de subculturas periódicas. Para tanto, as bactérias foram transferidas para placas de Petri com meio de cultura NYDA e incubadas por 48-72 h. As placas contendo as culturas serão conservadas em geladeira ( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).

A preservação feita seguiu dois métodos comumente utilizados, a dessecação em tiras de papel filtro e o método da água esterilizada. O processo foi realizado no laboratório de Microbiologia e no laboratório de Entomologia do IFTM – Campus Uberaba-MG. Os testes foram realizados com o isolado EN4 da *rizobactéria Kluyvera ascorbata*, tendo em vista que em testes anteriores, esse foi o isolado que mais se destacou para efeitos negativos sobre a biologia de diferentes insetos.

Para a execução do experimento utilizou-se como substrato a dieta artificial, para as diferentes espécies de lepidópteros, bem como variedade convencional (sem transgenia Bt) de soja, cujas sementes foram inoculadas com a mesma suspensão de rizobactéria utilizada nos tratamentos com dieta. A suspensão com o isolado EN4 foi

preparada numa concentração de  $9 \times 10^8$  UFC/mL que foi utilizada sob diferentes formas de aplicação na dieta e no tratamento das sementes.

A concentração da suspensão foi aferida pela equação  $y = e^{(6,702 - 9,041x + 11,159x^2)}$ , utilizando-se os valores de absorvância de 0,77nm, obtidos pela medição em espectrofotômetro, que foi realizada no Laboratório Entomológico - IFTM. As repetições foram acondicionadas em placa de Petri denominadas como unidades experimentais. Cada unidade experimental recebeu 10 lagartas de *C. includens*, posteriormente envolvidas com filme plástico de PVC, para evitar a fuga das lagartas e manter a umidade dentro da unidade experimental. Nessa fase foi observada a duração e a viabilidade das lagartas, diariamente, até a formação das pupas, para determinação da duração e viabilidade totais.

As pupas foram retiradas e individualizadas para observação da duração e viabilidade da fase. Sendo as mesmas mantidas isoladas até a emergência dos adultos, quando foram formados os casais que foram liberados dois por gaiola, para determinação da longevidade de machos e fêmeas, fecundidade e fertilidade das fêmeas. Finalmente, os dados foram submetidos à análise de variância e confrontados por teste de média quando apresentaram diferenças significativas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 repetições e 5 tratamentos, conforme descrito a seguir. Tratamento 1 – Incorporação da suspensão bacteriana à dieta artificial; tratamento 2 – Imersão de cubos de dieta de  $1 \text{ cm}^3$  na suspensão bacteriana (EN4); tratamento 3 – aplicação superficial da suspensão sobre os cubos de dieta (*overlay*), por pulverização com aerógrafo acoplado a bomba de vácuo calibrada a uma pressão de  $0,3650 \text{ Kg/cm}^2$ , sob capela de exaustão.; tratamento 4 – folha de planta oriunda de semente tratada com suspensão bacteriana e; tratamento 5 - Testemunha (sem adição de suspensão bacteriana).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as comparações, sempre que possível, foram realizadas por meio do teste Tukey a 5% de probabilidade.

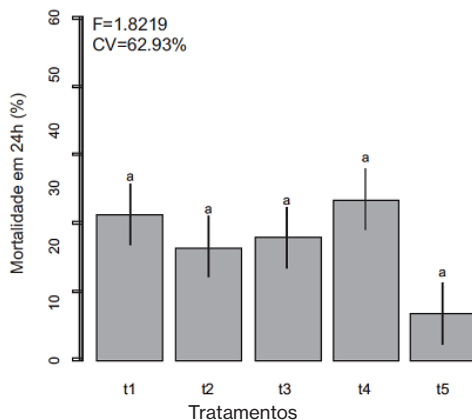
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo THULER (2006), o isolado EN4 de *K. ascorbata* possui alta ação entomopatogênica e destaca-se como alternativa à utilização de *B. thuringiensis*. Com isso, realiza-se a experimentação para o controle de *Chrysodeixes includens*.

As pressuposições para anova foram atendidas e checadas através dos testes de Shapiro Wilk e Bartlett.

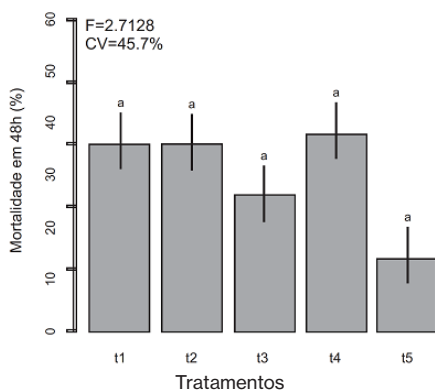
Observa-se, na figura 1, que é apresentado as taxas de mortalidade de lagartas 24h após a aplicação dos tratamentos. Os dados não evidenciaram diferença significativa

entre os tratamentos em relação a variável analisada de acordo com o teste F e apresentou CV(%) bastante elevado. Pode-se considerar o aumento do número de observações para estudos futuros.



**Figura 1.** Mortalidade (%) de lagartas de primeiro e segundo instares 24h após serem submetidas aos tratamentos. t1 – Incorporação da suspensão bacteriana à dieta artificial; t2 – Imersão de cubos de dieta na suspensão bacteriana; t3 – aplicação superficial da suspensão sobre os cubos de dieta; t4 – folha de planta oriunda de semente tratada com suspensão bacteriana; t5 - Testemunha (sem adição de suspensão bacteriana).

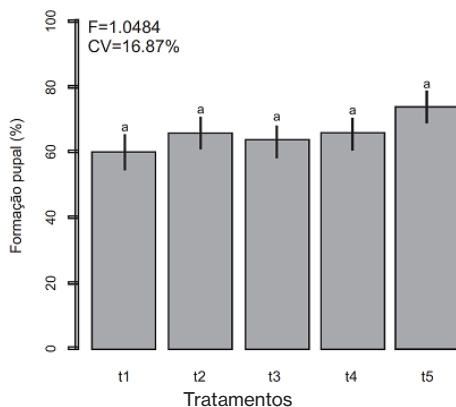
Na figura 2, é demonstrado as taxas de mortalidade dos insetos 48h após a aplicação dos tratamentos. Observamos maiores taxas de mortalidade quando comparadas a figura 1, assim como o CV (coeficiente de variação), porém não há diferenciação estatística entre os tratamentos, o que nos mostra que, a mortalidade aumenta em relação ao tempo mas que, estatisticamente, os tratamentos possuem mesma eficácia em relação a variável analisada.



**Figura 2.** Mortalidade (%) de lagartas de primeiro e segundo instares 48h após serem submetidas aos tratamentos. t1 – Incorporação da suspensão bacteriana à dieta artificial; t2 – Imersão de cubos de dieta na suspensão bacteriana; t3 – aplicação superficial da suspensão sobre os cubos de dieta; t4 – folha de planta oriunda de semente tratada com suspensão bacteriana; t5 - Testemunha (sem adição de suspensão bacteriana).

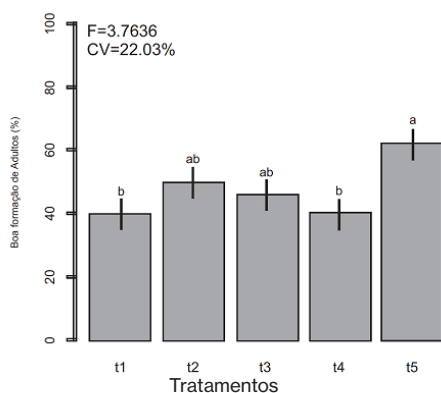
Na figura 3, é exposto as taxas de êxito na formação pupal das lagartas remanescentes nas unidades experimentais, onde também não há diferenciação

estatística dentre os tratamentos, o que nos implica que o isolado possa não influir neste estágio do ciclo de *Chrysodeixes includes*.



**Figura 3.** Taxa de êxito (%) na formação pupal das lagartas que se mantiveram vivas após as análises citadas na figura 1 e 2. t1 – Incorporação da suspensão bacteriana à dieta artificial; t2 – Imersão de cubos de dieta na suspensão bacteriana; t3 – aplicação superficial da suspensão sobre os cubos de dieta; t4 – folha de planta oriunda de semente tratada com suspensão bacteriana; t5 – Testemunha (sem adição de suspensão bacteriana).

Observa-se na figura 4 o gráfico referente á adultos bem formados, após a aplicação dos tratamentos previamente descritos. Podemos observar que, além de possuírem menores taxas percentuais, os tratamentos os quais tem em sua composição o isolado EN4, diminuíram estatisticamente a taxa de adultos saudáveis, ou seja, capazes de completar seu ciclo. Com isso, o tratamento 5 (testemunha), o qual não tem nenhum contato com o isolado, apresenta resultado significativo quanto a variável analisada, mostrando que o isolado pode causar prejuízo á boa formação de adultos de *Chrysodeixes includes*.



**Figura 4.** Taxa de êxito (%) na formação de adultos oriundos das pupas analisadas na figura 3. t1 – Incorporação da suspensão bacteriana à dieta artificial; t2 – Imersão de cubos de dieta na suspensão bacteriana; t3 – aplicação superficial da suspensão sobre os cubos de dieta; t4 – folha de planta oriunda de semente tratada com suspensão bacteriana; t5 – Testemunha (sem adição de suspensão bacteriana).



Observa-se que, para as análises submetidas a teste Tukey (5%) não houve diferenciação estatística para as variáveis dentre os tratamentos analisados, exceto para formação de adultos onde a testemunha obteve melhor resposta neste aspecto, concluindo assim que o isolado pode comprometer a boa formação de insetos viáveis na fase adulta dificultando a reprodução dos mesmos.

A possibilidade de utilização de novas bactérias como entomopatogênicas é cada vez mais importante, pois ainda são obtidos resultados eficientes de *B. thuringiensis* no controle de pragas, inclusive para *P. xylostella*, como os citados por CASTELO BRANCO et al. (2003), que observaram 100% de mortalidade para larvas de segundo instar e os relatados por DIAS et al. (2004), em trabalho com *B. thuringiensis* das variedades kurstaki e aizawai, em formulações comerciais.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os diferentes tipos de aplicação do isolado EN4 nos insetos não influem nas variáveis analisadas, exceto para a formação de adultos, onde, estatisticamente, insetos que não receberam nenhuma dose do isolado são aqueles mais bem formados, ou seja, completaram seu ciclo com excelência e se reproduziram.

Novos estudos, com um número maior de observações se fazem necessários quanto a expressividade do isolado para a indução de resistência e controle de *Chrysodeixes includens* na cultura da soja.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, C. J.; SOUZA, E. C. S. Palmo a palmo. **Cultivar Grandes Culturas**, n. 191, p. 22-25, 2015.

BARRETO, M. R.; LOGUERCIO, L. L.; VALICENTE, F. H.; PAIVA, E. **Insecticidal activity of culture supernatants from *Bacillus thuringiensis* Berliner strains against *Spodoptera frugiperda*** (J. E. Smith) larvae. An. Soc. Entomol. Brasil. 28: 675-685, 1999.

BUENO, R. C. O. F.; BUENO, A. F.; MOSCARDI, F.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C.B. **Lepidopteran larvae consumption of soybean foliage: basis for developing multiplespecies economic thresholds for pest management decisions.** Pest Management Science, v.67, p. 170-174, 2011.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T. **Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em populações de traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.21, p.549-552, 2003.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acomp. safra bras. grãos**, v. 8- Safra 2015/16 - Oitavo levantamento, p. 1-178, maio 2016.

DALL'AGNOL, A.; ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H.; OLIVEIRA, A. B. de. **O complexo agroindustrial da soja brasileira.** Embrapa Soja, 2007. 11 p. (Embrapa Soja: Circular técnica, 43).

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. **Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle da traça-dascrucíferas em couve-flor.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, p.553-556, 2004.

GUEDES, J. V. C.; STECCA, C. dos S.; RODRIGUES, R. B.; BIGOLIN, M. **Nova dinâmica. Cultivar Grandes Culturas**, n. 139, p.24-26, 2011.

GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DISKERSON, W. A. **Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium.** Journal of Economic Entomology, Lanham, v.69, p.487-488, 1976.

HALLMANN, J. et al. Bacterial endophytes in agricultural crops. **Canadian Journal of Microbiology**, v.43, p. 895-914, 1997.

HARTHMANN, O. E. L. **Microbiolização de sementes com rizobactérias na produção de cebola.** Universidade Federal do Paraná. 117 p. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MAFIA, R. G. **Rizobactérias como promotoras do enraizamento, crescimento e como agentes de biocontrole de doenças na propagação do eucalipto.** Viçosa-MG: UFV, 2004. 110 p.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos.** Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005.

PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico.** 6th.ed. Piracicaba. Fealq. 134p, 2001.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; DELPIN, K. E.; MOSCARDI, F. & NOZAKI, M. H. The impact of fungicides on *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson epizootics and on populations of *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), on soybean. **Neotropical Entomology**, v.32, p.287-291, 2003.

THULER, R. T. **Efeito de bactérias promotoras do crescimento de plantas (Bpcp) no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve.** Jaboticabal, v.34, n.2, p. , 2006.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**EDUARDO EUGENIO SPERS** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaizeiro 109

Adaptabilidade 66, 67

Agroecologia 67, 89, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 107, 108

### B

Bioclimatologia animal 152, 153, 164, 165

Bioflocos 138, 139, 142, 143, 145, 146, 147

### C

Caballos 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Cangrejo de río 130

Capsicum 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13

Centla 130, 131, 132

Ciclo PDCA 116, 122, 123, 126

Control biológico 167

Controle biológico 30, 80, 88, 124, 125

Controle de pragas agrícolas 24

Crianza 130, 132

Cultivados 1, 7, 30, 66

Custo de produção 23, 32, 33, 37, 38, 144, 145, 146, 147

### D

Depredador 130

Descompactación 47, 48, 53

Diagrama de Ishikawa 116, 119, 121, 122, 124, 125, 128

Doenças foliares 15, 19, 20

Duddingtonia flagrans 167, 168, 170, 175, 176

### E

Ensilagem 109, 112, 115

Estrongilidos 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

### F

Falsa-medideira 80, 82

Fincas cafeteras 39

## G

Germoplasma 1, 3

Glycine max 71, 72, 78, 81

Gossypium hirsutum 56

## H

Humedad del suelo 46, 47, 50, 52, 53

## I

Inseticidas 23, 24, 25, 30, 31, 34, 37, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 82, 87

Inseticidas botânicos 23, 24

## L

Lagarta-do-cartucho 23, 24, 25, 33, 36

Leite 97, 102, 106, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 154, 164, 165

Lucratividade e cultivares 33

## M

Meio ambiente 24, 36, 58, 89, 93, 99, 100, 102, 121, 124, 147

Mudança climática 152, 153, 154, 155, 158, 159, 161, 163

## P

Patologia de Sementes 71, 73

Pecuária 63, 71, 78, 91, 116, 127, 128

Pellets 167, 168, 174, 175, 176

Pennisetum purpureum 109, 110, 112

Pesca 130

Piscicultura 138, 140, 150, 151

Plantas inseticidas 24

Políticas públicas 89, 92, 93, 99, 103, 104, 105, 106, 149

Pontos fracos 116, 118, 119, 120, 126, 127, 129

Produção animal 104, 116, 154, 165

Produtividade de grãos 14, 15, 18, 19, 33, 34, 72, 102

## R

Rabbiteye 66, 67

Resistência genética 15, 21

Rio do Sul 66, 67

Rutas de transición 41, 44

## S

Segurança alimentar 89, 91, 92, 93, 96, 97, 102, 104, 105

Silvestres 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 131

Simarouba versicolor 24, 25, 29, 30, 31

Sistemas cafeiros 41

Suinocultura 89, 90, 92, 94, 96, 97, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Sustentabilidade 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

## T

Tilápia 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151

Tomografia de resistividade eléctrica 46, 47

Toxicidade aguda 30, 56

Tratamento de sementes 80

## V

Valorización 1

Valor nutritivo 109, 110, 115

Variedade 66, 68, 69, 83

Viabilidade econômica 35, 138, 139, 140, 144, 145, 150, 151

Vigor 37, 71, 72, 76, 77

## Z

Zea mays L 15, 25, 33



**EDITORA  
ARTEMIS**