



Diocléa Almeida Seabra Silva
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 6



Diocléa Almeida Seabra Silva
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 6

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
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, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. 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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A281	<p>Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 6 / Organizadora Diocléa Almeida Seabra Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva; v. 6)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-825-0 DOI 10.22533/at.ed.250190312</p> <p>1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Diocléa Almeida Seabra. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.981</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A cadeia produtiva é um termo amplo que define com clareza onde cada segmento tem seu grau de importância seja na produtividade de frutos, venda de semente de capineira, na pesca, na aquicultura, na formação de resíduos para a indústria, no controle determinado de vírus, bactérias, nematóides para a agricultura e até mesmo na comercialização de espécies florestais com potencial madeireiro. Na verdade, o termo cadeia produtiva é um conjunto de ações ou processos que fazem presente em estudos científicos que irá dar imagem para o avanço de um produto final.

A imagem de um produto final se torna possível quando trabalhamos todos os elos da cadeia, como por exemplo: para um produtor chegar a comercializar o feijão, ele precisará antes preparar seu solo, ter maquinários pra isso, além de correr o solo com corretivo, definindo a saturação de base ideal, plantar a semente de boa qualidade, adubar, acompanhar a produção fazendo os tratamentos culturais adequados, controlando pragas, doenças e ervas daninhas, além de encontrar mercados para que o mesmo possa vender sua produção. Esses elos são essenciais em todas as áreas, ao passo que na produção de madeira será necessário técnicas sofisticadas de manejo que começa na germinação de sementes, quebra de dormência para a formação de mudas, e além disso padronizar espaçamento, tratamentos silviculturais para a formação de madeira em tora para exportação.

Na pesca a cadeia produtiva segue a vertente do ganho de peso e da qualidade da carne do pescado, que está vinculada a temperatura, pH da água, oxigenação, alimentação e o ambiente para que haja produção. Também a cadeia se verticaliza na agregação de preço ao subproduto do pescado como o filetagem para as indústrias, mercado de peixe vivo e etc.

Na cadeia cujo foco são os resíduos da indústria açucareira, há mercados para a queima de combustível no maquinário da indústria, através da qualidade deste resíduo, além de mercados promissores para a fabricação de combustíveis, rações e até mesmo resíduo vegetal para incorporação nos solos, com a finalidade de manter ou melhorar as características químicas, físicas e biológicas, além de controlar erosão e elevar os níveis de produtividade nas áreas agrícolas, através da adição de nutrientes.

Contudo, sabemos que todos os elos que compõem a cadeia produtiva são responsáveis por agregar valor e gerar de maneira direta e indireta renda aos produtores e pescadores, possibilitando-os na melhoria da qualidade de vida, além da obtenção de produtos de alta qualidade. No entanto, aqui se faz presente a importância das pesquisas mostradas neste E-Book, v. 6 – Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva para que o leitor possa perceber novidades que são contextualizadas, através dos trabalhos aqui publicados.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONTROLE DE <i>Meloidogyne javanica</i> EM JILOEIRO (<i>Solanum gilo</i>) COM RESÍDUO DO FRUTO DE PEQUI (<i>Caryocar brasiliense</i>)	
Rodrigo Vieira da Silva João Pedro Elias Gondim Fabrício Rodrigues Peixoto Luam Santos Emmerson Rodrigues de Moraes José Humberto Ávila Júnior Luiz Leonardo Ferreira Silvio Luis de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2501903121	
CAPÍTULO 2	12
FUNGOS COMO AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO DE FITONEMATOIDES	
Valéria Ortaça Portela Juliane Schmitt Leticia Moro	
DOI 10.22533/at.ed.2501903122	
CAPÍTULO 3	22
NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPs)	
Raiana Rocha Pereira Josiane Pacheco de Alfaia Artur Vinícius Ferreira dos Santos Débora Oliveira Gomes Raphael Coelho Pinho Lyssa Martins de Souza Shirlene Cristina Brito da Silva Telma Fátima Vieira Batista	
DOI 10.22533/at.ed.2501903123	
CAPÍTULO 4	33
ICTIOFAUNA DA PRAIA DE BERLINQUE, ILHA DE ITAPARICA, MUNICÍPIO DE VERA CRUZ - BA	
Edilmar Ribeiro Sousa Hortência Ramos Gomes Santos Fabrício Menezes Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.2501903124	
CAPÍTULO 5	44
PESCADORES E SUAS PERCEPÇÕES SOBRE A PESCA EM PEQUENA ESCALA: ESTUDO DE CASO NA VILA DOS PESCADORES, COMUNIDADE COSTEIRA NA AMAZÔNIA (BRAGANÇA-PARÁ)	
Maria Eduarda Garcia de Sousa Pereira Thaila Cristina Neves do Rosário Hanna Tereza Garcia de Sousa Moura Elizete Neres Monteiro Francisco José da Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2501903125	

CAPÍTULO 6 57

INFLUÊNCIA DE CULTIVAR E DO PERÍODO DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE E NO PADRÃO DE FRUTOS DE MAMOEIROS, INTRODUZIDOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS

Lucio Pereira Santos
Enilson de Barros Silva
Scheilla Marina Bragança

DOI 10.22533/at.ed.2501903126

CAPÍTULO 7 71

MÉTODOS QUÍMICOS NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf

Tiago de Oliveira Sousa
Mahany Graça Martins
Marcela Carlota Nery
Marcela Azevedo Magalhães
Thaís Silva Sales
Letícia Lopes de Oliveira
Letícia Aparecida Luiz de Azevedo
Bruno de Oliveira Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.2501903127

CAPÍTULO 8 79

MICROBIOMA BACTERIANO: EXTRAÇÃO E PREPARAÇÃO DE BIBLIOTECAS METAGENÔMICAS

Juliano Oliveira Santana
Karina Peres Gramacho
Katiúcia Tícila de Souza de Nascimento
Rachel Passos Rezende
Carlos Priminho Pirovani

DOI 10.22533/at.ed.2501903128

CAPÍTULO 9 106

MODELO PARA A MELHORIA DO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA AQUICULTURA PRATICADA EM RESERVATÓRIOS DA UNIÃO BRASILEIRA

Sara Monaliza Sousa Nogueira
Marco Aurélio dos Santos
Sandro Alberto Vianna Lordelo
José Rodrigues de Farias Filho

DOI 10.22533/at.ed.2501903129

CAPÍTULO 10 123

NOVA VARIETADE SEMINAL DE *STEVIA REBAUDIANA*: OBTENÇÃO DE FRAÇÕES COM ALTO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE FOLHAS

Paula Gimenez Milani
Maysa Formigoni
Antonio Sergio Dacome
Livia Benossi
Maria Rosa Trentin Zorzenon
Simone Rocha Ciotta
Cecília Edna Mareze da Costa
Silvio Claudio da Costa

DOI 10.22533/at.ed.25019031210

CAPÍTULO 11 136

OS CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E O PRISIONAL: REFLEXIBILIDADE AMBIENTAL E NA SAÚDE

Paulo Barrozo Cassol
Edenilson Perufo frigo
Alberto Manuel Quintana

DOI 10.22533/at.ed.25019031211

CAPÍTULO 12 148

PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA PARA CARACTERIZAÇÃO DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA TRATADA COM COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO

Milton Luiz da Paz Lima
Gleina Costa Silva Alves
Matheus do Carmo Leite
Andressa de Souza Almeida
Rafaela Souza Alves Fonseca
Cleberly Evangelista dos Santos
Marciel José Peixoto
Flavia de Oliveira Biazotto
Lettícia Alvarenga
Justino José Dias Neto
Wesler Luiz Marcelino

DOI 10.22533/at.ed.25019031212

CAPÍTULO 13 166

PRODUÇÃO DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE

Cristiano de Freyn
Alexandre Luis Müller
Dyogo Bortot Brustolin
André Prechtlak Barbosa
Martios Ecco
Vitor Hugo Rosseto Belotto
Luiz Henrique da Costa Figueiredo
Vinícius Fernando Carrasco Gomes
Matheus Henrique de Lima Raposo
Anderson José Pick Benke
Arlon Felipe Pereira
Alan Benincá

DOI 10.22533/at.ed.25019031213

CAPÍTULO 14 174

BIOGAS PRODUCTION FROM SECOND GENERATION ETHANOL VINASSE

Manuella Souza Silverio
Rubens Perez Calegari
Gabriela Maria Ferreira Lima Leite
Bianca Chaves Martins
Eric Alberto da Silva
José Piotrovski Neto
Mario Wilson Cusatis
André Gomig
Antonio Sampaio Baptista

DOI 10.22533/at.ed.25019031214

CAPÍTULO 15 185

PRODUÇÃO DE PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS EM SISTEMAS VEGETAIS: VÍRUS DE PLANTAS COMO REATORES DE FÁRMACOS

Nicolau Brito da Cunha
Michel Lopes Leite
Kamila Botelho Sampaio
Simoni Campos Dias

DOI 10.22533/at.ed.25019031215

CAPÍTULO 16 219

PROGNOSE DO VOLUME DE MADEIRA EM FLORESTAS EQUIÂNEAS POR MEIO DE MODELOS AGROMETEOROLÓGICOS DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Mariana Rodrigues Magalhães Romeiro
Aristides Ribeiro
Leonardo Bonato Felix
Aylen Ramos Freitas
Mayra Luiza Marques da Silva
Aline Edwiges Mazon de Alcântara

DOI 10.22533/at.ed.25019031216

CAPÍTULO 17 232

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO AMENDOIM, TRATADAS COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL E SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Thiago Figueiredo Paulucio
Paula Aparecida Muniz de Lima
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.25019031217

CAPÍTULO 18 245

QUALIDADE MORFOLÓGICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO

Manoel Victor Borges Pedrosa
Arêssa de Oliveira Correia
Patrícia Alvarez Cabanez
Allan de Rocha Freitas
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.25019031218

CAPÍTULO 19 256

RELAÇÕES ENTRE A UMIDADE E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE *PINUS SP.*, ANGELIM-PEDRA (*HYMENOLOBIMUM PETRAEUM*) E CAIXETA (*TABEBUIA CASSINOIDES*)

Vitor Augusto Cordeiro Milagres
Jessyka Cristina Reis Vieira
Luiz Carlos Couto
Magno Alves Mota

DOI 10.22533/at.ed.25019031219

CAPÍTULO 20 262

TEOR DE NITROGÊNIO ORGÂNICO NAS FOLHAS E DE PROTEÍNA BRUTA NOS GRÃOS DE SOJA FERTILIZADA COM NITROGÊNIO E MOLIBDÊNIO

Lucio Pereira Santos
Clibas Vieira

DOI 10.22533/at.ed.25019031220

CAPÍTULO 21	280
TEORES DE MANGANÊS EM <i>Pereskia Grandfolia</i> Haw.	
Nelma Ferreira de Paula Vicente	
Erica Alves Marques	
Michelle Carlota Gonçalves	
Abraão José Silva Viana	
Adjaci Uchôa Fernandes	
Roberta Hilsdorf Piccoli	
DOI 10.22533/at.ed.25019031221	
CAPÍTULO 22	285
THE HEIGHT OF CROP RESIDUES INFLUENCES INTAKE RATE OF SHEEP IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS	
Delma Fabíola Ferreira da Silva	
Carolina Bremm	
Vanessa Sehaber	
Natália Marcondes dos Santos Gonzales	
Breno Menezes de Campos	
Anibal de Moraes	
Anderson M. S. Bolzan	
Alda Lucia Gomes Monteiro	
Paulo César de Faccio Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.25019031222	
CAPÍTULO 23	298
USO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE AÇÚCAR E ÁLCOOL: BENEFÍCIOS E PERDAS	
Camila Almeida dos Santos	
Leonardo Fernandes Sarkis	
Eduardo Carvalho da Silva Neto	
Luis Otávio Nunes da Silva	
Leonardo Duarte Batista da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.25019031223	
SOBRE A ORGANIZADORA	310
ÍNDICE REMISSIVO	311

CONTROLE DE *Meloidogyne javanica* EM JILOEIRO (*Solanum gilo*) COM RESÍDUO DO FRUTO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*)

Rodrigo Vieira da Silva

Eng.º Agrônomo, Doutor em Fitopatologia,
Professor do Instituto Federal Goiano – Campus
Morrinhos, Morrinhos – GO

João Pedro Elias Gondim

Eng.º Agrônomo, Doutorando em Fitopatologia,
Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG

Fabrcio Rodrigues Peixoto

Eng.º Agrônomo, IF Goiano – Campus Morrinhos,
Morrinhos – GO

Luam Santos

Eng.º Agrônomo, Mestre em Olericultura pelo
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,
Morrinhos – GO

Emmerson Rodrigues de Moraes

Eng.º Agrônomo, Doutor em Ciências do Solo,
Professor do Instituto Federal Goiano – Campus
Morrinhos, Morrinhos – GO

José Humberto Ávila Júnior

Mestre em Olericultura Instituto Federal Goiano
-Campus Morrinhos

Luiz Leonardo Ferreira

Eng.º Agrônomo, doutor em Fitotecnia
pela UFRural do Semi-Árido. Prof. UEG -
Mineiros do Centro Universitário de Mineiros
(UNIFIMES). Mineiros/GO

Silvio Luis de Carvalho

Eng.º Agrônomo, Mestre em Olericultura, IF
Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos – GO.
Prof. Agronomia, Unicerrado, Goiatuba/GO.

RESUMO: Os nematoides de galhas causam perdas significativas na cultura do jiloeiro (*Solanum gilo*). O controle alternativo torna-se interessante frente ao manejo químico convencional, que pode apresentar riscos de contaminação ambiental. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do resíduo do fruto de pequi (*Caryocar brasiliense*) no controle de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro. O experimento foi instalado em casa de vegetação utilizando o delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação das doses de 0; 2,5; 5; 10 e 20 g L⁻¹ de resíduo do fruto de pequi. O tratamento sem inoculação e sem resíduo foi utilizado como controle negativo. As variáveis analisadas aos 65 dias após a inoculação de 5000 ovos de *M. javanica* foram: altura de planta, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca das raízes, matéria seca da parte aérea, índice de galhas, número de ovos e fator de reprodução (*M. javanica*). O teste de médias de Tukey foi utilizado no programa estatístico SISVAR com 5 % de probabilidade nas avaliações. O produto incorporado no solo, independentemente da dose, não influenciou as variáveis de desenvolvimento das plantas. Na dose mais alta houve uma redução significativa no número de galhas, número de ovos e fator de reprodução em relação à dose zero. Assim, o resíduo do

fruto de pequi apresentou ação nematicida contra *M. javanica*.

PALAVRAS-CHAVE: controle alternativo, cultura do jiloeiro, nematoides de galhas.

MANAGEMENT OF *Meloidogyne javanica* IN *Solanum gilo* CULTIVATED IN NURSERY POTS UNDER PROTECTED ENVIRONMENT WITH DIFFERENT DOSES OF PEQUI FRUIT RESIDUE (*Caryocar brasiliense*)

ABSTRACT: The root-knot nematodes causes many losses in the scarlet eggplant plant cultivation (*Solanum gilo*). The alternative control becomes interesting in view of conventional chemical management, which may presents risks of environmental contamination. Therefore, the objective of this work was to evaluate the efficiency of the pequi (*Caryocar brasiliense*) fruit residue in the control of *Meloidogyne javanica* in scarlet eggplant plant cultivation. The experimental was organized in a greenhouse using a randomized block design with six treatments and eight replications. The treatments consisted of applying the doses of 0, 2.5, 5, 10 and 20 g L⁻¹ of pequi fruit residue. Treatment without inoculation and without residue was used as negative control. The variables analyzed 65 days after the inoculation of 5000 *M. javanica* eggs were: plant height, fresh matter of aerial part, fresh root matter, dry matter of aerial part, gall index, number of eggs and reproduction factor (*M. javanica*). The Tukey test was used in the SISVAR statistical program with 5 % probability in the evaluations. The product incorporated in the soil, regardless of the dose, did not influence the variables of the development of the plants. At the highest dose there was a significant reduction in gall number, number of eggs and reproduction factor in relation to the zero dose. Thus, the residue of the pequi fruit presented nematicidal action against *M. javanica*.

KEYWORDS: alternative control, scarlet eggplant plant cultivation, root-knot nematodes.

1 | INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é fundamental para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro. Dentre as mais importantes está o jiloeiro (*Solanum gilo*), uma solanácea de origem africana trazida ao Brasil pelos escravos no século XVII. As informações sobre área plantada e produção total da cultura no país são bem escassas pelo motivo de ser cultivada, principalmente, em pequenas áreas, como na agricultura familiar, e a comercialização ser feita, na maioria das vezes, em pequenas cooperativas como nos sacolões, ou pelo próprio agricultor em feiras de hortaliças (ALVES et al., 2012).

São basicamente duas classes principais de jiló mais aceitas pelo consumidor, uma de fruto comprido com coloração verde-claro mais comercializado nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás, e a outra com fruto mais arredondado com coloração verde escuro, mais comercializado no estado de São Paulo. Ambos são consumidos de forma *in natura* e contém sabor amargo característico devido à concentração de fitoquímicos, dentre eles o ácido ascórbico que contém propriedades

nutritivas e terapêuticas. Quando maduros, os frutos atingem coloração vermelha (CHINEDU et al., 2011; FILGUEIRA, 2003).

O jiloeiro é uma hortaliça de porte herbáceo e possui em sua constituição química: carboidratos, flavonoides, alcaloides e esteroides. Além disso, vale ressaltar que as suas raízes possuem propriedades antioxidantes que podem diminuir o nível de colesterol. O principal meio de propagação é via sementes, e a colheita, geralmente, inicia-se a partir de 90 dias após a semeadura, podendo-se estender até aos 150 dias (ODETOLA et al., 2004).

Apesar de o jiloeiro ser uma das espécies mais rústicas da família Solanaceae, existem pragas e doenças capazes de comprometerem a produtividade da planta. Dentre as principais doenças da cultura, destaca-se a meloidoginose, causada pelos nematoides de galhas (*Meloidogyne* spp.), em que as espécies mais importantes no Brasil são *M. javanica* e *M. incognita*. A queda de produção nas lavouras pode chegar a 80 %, e em alguns casos, os nematoides inviabilizam o cultivo devido à alta infestação do solo (PEREIRA et al., 2012; PINHEIRO, 2017).

O nematoide de galhas constitui-se em um patógeno de solo, que após ser introduzido em uma área, a sua erradicação é quase impossível. Além de ser polífago, o nematoide ainda consegue permanecer no solo na fase de ovo por longos meses, inclusive, em condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento. Os sintomas visíveis na parte aérea da planta mais comuns são clorose nas folhas, baixo desenvolvimento e murcha nas horas mais quentes do dia, além de galhas e lesões nas raízes, e até morte prematura da planta, em alguns casos (FERRAZ & BROWN, 2016).

Nematoides do gênero *Meloidogyne* são parasitas obrigatórios de raízes e de caules subterrâneos e apresentam metabolismo ativo durante todo o ano em regiões de temperaturas mais quentes e solos úmidos, porém há espécies adaptadas a regiões de climas mais frios. A forma de vida móvel no solo capaz de infectar as raízes é o juvenil de segundo estágio (J2). Ao penetrarem nas raízes, os J2 movimentam-se para as regiões próximas aos vasos condutores, induzem a formação de células especializadas de alimentação e tornam-se sedentários. Ali, passam por sucessivas ecdises, que é a troca da cutícula externa (2^a, 3^a e 4^a), até chegarem à fase adulta. Também ocorre o alargamento progressivo do corpo dos juvenis durante as ecdises. Ao atingirem a fase adulta, as fêmeas permanecem em seu sítio de alimentação, assumindo um formato piriforme, e os machos reassumem o formato filiforme, saindo das raízes em direção ao solo (FERRAZ, 2018).

O engrossamento das raízes denominado “galha” é devido à hiperplasia celular, uma multiplicação desordenada de células adjacentes ao sítio de alimentação do nematoide. Posteriormente, a fêmea deposita seus ovos em uma matriz gelatinosa, que pode ser interna ou externa, que contém em média de 500 a 1000 ovos protegidos pela camada gelatinosa que evita a dessecação e protege contra o ataque de microrganismos. Ainda dentro do ovo ocorre a formação do juvenil de primeiro estágio (J1), que ali sofre a 1^a ecdise, originando o J2, que abandona o ovo e passa

a migrar no solo à procura da raiz de um hospedeiro favorável. O ciclo de vida varia de 21 a 45 dias, dependendo das condições do ambiente, da planta hospedeira e da espécie de *Meloidogyne* (FERRAZ, 2018; OLIVEIRA & ROSA, 2018).

O controle químico com uso de nematicidas é uma forma de controle de nematoides, porém, traz riscos de contaminação ao aplicador, são de alto custo, e ocasionam problemas ambientais como a contaminação de lençóis freáticos e a morte de microrganismos benéficos ao solo (PINHEIRO, 2017). A resistência genética de plantas a nematoides é considerada uma medida eficiente e econômica de se evitar perdas causadas por estes patógenos, mas até o presente momento, não há disponível no mercado variedades de jiloeiro com resistência. Portanto, a busca de novas estratégias de manejo é essencial para o controle de nematoides de galhas na cultura do jiloeiro, e dentre essas técnicas destaca-se o uso de produtos biológicos, esterco de animais, extratos e resíduos de plantas. Todavia, é necessário que haja estudos para determinar a dose correta, a época e a forma de aplicação destes materiais a fim de não causarem toxidez às plantas (SILVA et al., 2016).

O pequi (*Caryocar brasiliense*) é uma espécie nativa do Cerrado brasileiro, cultivado, principalmente, nos estados de Minas Gerais e Goiás, que são destaques na produção e consumo do fruto no Brasil. É uma espécie que pode ser empregada em programas de recuperação de áreas degradadas e em programas de renda familiar. É considerada uma espécie de interesse econômico pelo uso de seus frutos na culinária e na extração de óleos para fabricação de cosméticos (ALMEIDA & SILVA, 1994).

Os frutos de pequi contêm: esteroides, flavonoides, heterosídeos antraquinônicos, heterosídeos saponínicos, taninos e triterpenos (CARVALHO et al., 2015). Das substâncias presentes, algumas apresentam ação nematicida, além de estarem envolvidas na defesa de plantas a patógenos (CHITWOOD, 2002). A presença de princípios ativos com efeito nematicida nos resíduos de fruto de pequi pode se tornar uma alternativa no manejo de nematoides de galhas em hortaliças (SILVA et al., 2016).

Por ser um material vegetal, durante a decomposição o resíduo do pequi pode também liberar nutrientes para as plantas e favorecer o crescimento de organismos antagonistas ao nematoide de galhas (PEREIRA et al., 2012). Além disso, este resíduo não possui custos de aquisição por ser totalmente descartados, contribuindo ainda com a redução do volume de lixo na natureza (RIBEIRO et al., 2012). Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o controle de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro (*Solanum gilo*) com o uso de resíduo do fruto de pequi (*Caryocar brasiliense*).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, localizado nas coordenadas 17°49' S e 49°12' O, a uma altitude

de, aproximadamente, 885 metros em relação ao nível do mar.

A espécie da população do nematoide utilizada como inóculo foi identificada como *Meloidogyne javanica*. Para tal, utilizou a análise da região perineal das fêmeas de *Meloidogyne* spp. (TAYLOR & NETSCHER, 1974). As fêmeas utilizadas na identificação e os ovos utilizados como inóculo foram obtidos de raízes de jiló comprido cultivar verde-claro cultivado em casa de vegetação. A extração dos ovos de *M. javanica* foi realizada segundo o método de Bonetti & Ferraz (1981). A suspensão obtida foi levada ao microscópio de fotônico em uma lâmina de contagem de nematoides tipo Peters para calibrar a população inicial desejada.

O substrato das plantas usado nos vasos foi preparado com terra de barranco classificada como Latossolo Vermelho Distrófico, misturada com areia fina, ambas peneiradas e misturadas na proporção de 3:1, respectivamente. Para garantir que o substrato estivesse livre de organismos vivos que pudessem interferir nos resultados do experimento, o material foi autoclavado dentro de sacos plásticos em temperatura de 120°C e pressão de 1 kgf/cm² (aproximadamente 0,967 atm) por 20 minutos (DHINGRA & SINCLAIR, 1995) em autoclave vertical. Logo após retirar o material de dentro da autoclave, o mesmo foi espalhado sobre uma lona plástica por um período de quatro dias para dissipar os compostos tóxicos para não ocorrer reação de fitotoxicidade devido a altas concentrações de alguns elementos, principalmente, manganês.

Foram utilizados vasos com capacidade de volume para 1 L. Os mesmos foram lavados com água e sabão para retirar impurezas e após mergulhados por 20 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 1,0 %.

O resíduo do fruto de pequi foi composto pela parte não comercial, ou seja, a casca e o mesocarpo externo, este mais conhecido como polpa branca do fruto. A coleta foi realizada no início da safra do fruto, durante outubro de 2018, em pontos de venda do fruto na cidade de Morrinhos - Goiás. Após a coleta, o resíduo foi lavado em água corrente para remoção de impurezas. Após seco, foram selecionados os melhores resíduos sem injúrias, que foram cortados em pequenos pedaços de, aproximadamente, 1 cm e levados à estufa para secagem a 65 °C por 72 horas. Em seguida, o material foi triturado em moinho elétrico e peneirado com peneira de 30 mesh (0,59 mm de abertura) para a obtenção do pó a ser utilizado no experimento, com fragmentos do tamanho de partículas de areia com textura média seguindo a metodologia utilizada por Silva (2017). Esse material foi pesado e incorporado em até cinco centímetros de profundidade no substrato dos vasos.

As mudas de jiló comprido (*Solanum gilo*) cultivar verde-claro foram adquiridas do viveiro Beira Mato em Morrinhos - Goiás, e transplantadas um dia após a incorporação do resíduo do fruto de pequi no solo. A cultivar escolhida é a mais plantada na região e não tem resistência aos nematoides de galhas. As mudas estavam com 35 dias de semeadura em substrato comercial e no estágio vegetativo de 3 a 4 folhas completamente expandidas. O transplante das mudas foi realizado

dentro da casa de vegetação que manteve uma temperatura média de 25 ± 2 °C e umidade média de 60 %, com irrigação automática por microaspersão funcionando três vezes ao dia por dois minutos.

Sete dias após a incorporação do resíduo de fruto de pequi ao substrato dos vasos, foi realizada a inoculação 5000 ovos de *M. javanica*, aplicados diretamente no solo de cada vaso. O inóculo foi distribuído em quatro orifícios a dois centímetros de distância do colo da planta e de profundidade no substrato. Para auxílio, utilizou-se de uma pipeta automática de 1000 μ L.

Após sete dias da inoculação, realizou-se a primeira adubação de cobertura. Ao todo, foram realizadas oito adubações distribuídas em intervalos de sete em sete dias em horários mais frescos do dia. A quantidade do adubo (NPK 04-30-16) e micronutrientes utilizados foi com base na necessidade da cultura do jiloeiro (FILGUEIRA, 2003). Para isso, foi realizada uma análise nutricional do substrato no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Uberlândia.

Após 65 dias da inoculação de *M. javanica*, foram realizadas as avaliações das seguintes variáveis: altura de plantas, matéria fresca da raiz e da parte aérea, matéria seca da parte aérea, índice de galhas, número de ovos e fator de reprodução. A matéria seca da parte aérea foi obtida colocando-se a parte aérea fresca em envelopes de papel cartão e levados à estufa de circulação forçada a 65 °C por 72 horas.

Para determinar o índice de galhas, utilizou-se a escala de 0 a 5, sendo 0 = nenhuma galha ou massa de ovos por raiz de planta; 1 = uma a duas galhas; 2 = três a dez galhas; 3 = onze a trinta galhas; 4 = trinta e uma a cem galhas; 5 = acima de cem galhas (TAYLOR & SASSER, 1978). Para quantificar número de ovos de *M. javanica* foi realizada a extração segundo o método de Bonetti & Ferraz (1981). Os ovos foram colocados em câmara de Peters e levados ao microscópio de fotônico para contagem. O fator de reprodução do nematoide foi calculado pela razão: Pf/Pi (OOSTENBRINK, 1966).

O delineamento experimental foi organizado em blocos casualizados (DBC) composto por seis tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação das doses de 0; 2,5; 5; 10 e 20 g L⁻¹ de resíduo do fruto de pequi. O tratamento sem inoculação e sem resíduo foi utilizado como controle negativo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey em 5 % de probabilidade utilizando o programa computacional estatístico para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve alta taxa de reprodução de *M. javanica* nas plantas sem adição do resíduo de pequi, comprovando a viabilidade do inóculo dos nematoides. Verificou-

se que a aplicação de doses do resíduo de fruto de pequi até 20 g L⁻¹ não influenciou no desenvolvimento vegetativo do jiloeiro (Tabela 1). Todavia, observou-se que as parcelas que tiveram incorporação do resíduo, o crescimento inicial das plantas foi mais lento quando comparado ao dos tratamentos controle e com dose zero.

Tratamento	ALT (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	MFRA (g)
T1 - Controle	45,00 a	54,98 a	9,66 a	38,50 a
T2 - dose 0,0 (g)	42,75 a	51,13 a	8,14 a	42,07 a
T3 - dose 2,5 (g)	41,00 a	48,22 a	7,56 a	42,98 a
T4 – dose 5 (g)	41,75 a	50,02 a	8,06 a	47,08 a
T5 - dose 10 (g)	38,50 a	46,85 a	7,64 a	42,92 a
T6 - dose 20 (g)	42,62 a	50,70 a	8,88 a	50,74 a
DMS	10,83	11,62	2,50	14,04
CV (%)	17,14	15,33	19,98	21,16

Tabela 1. Valores médios altura de planta (ALT), matéria fresca de parte aérea (MFPA), matéria seca de parte aérea (MSPA) e matéria fresca de raiz (MFRA) das plantas de jiloeiro 65 dias após a inoculação de 5000 ovos de *Meloidogyne javanica*.

DMS = Diferença mínima significativa; CV = Coeficiente de variação; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente em nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

O motivo das plantas terem se desenvolvido bastante e não obter diferenças significativas com relação às variáveis de desenvolvimento vegetativo, provavelmente deve-se pelo fato da adubação ter sido realizada semanalmente com fonte de nitrogênio, fósforo e potássio constituído no adubo que foi triturado no liquidificador com água para que o nutriente estivesse mais prontamente disponível às plantas. Além disso, as condições ambientais na casa de vegetação eram favoráveis ao desenvolvimento do jiloeiro. Silva (2017) realizou um trabalho com a casca do fruto de pequi como condicionador de solo e sua influência no desempenho agrônomo do feijoeiro e obteve bons resultados, observando o potencial de uso do material como corretivo do solo por ter elevado o pH, e fornecido K e C orgânico ao solo. Porém, para que o material tenha efeito no solo é necessário um período de mineralização, que varia com as condições ambientais, referente à relação C/N do carbono e nitrogênio que influencia a decomposição dos resíduos.

Trabalhando com a adubação fosfatada na cultura de jiló em Mato Grosso do Sul, Biscaro et al. (2008) mostraram a capacidade de aumento do desenvolvimento das plantas, do número total de frutos por planta, do peso comercial dos frutos por planta e da produtividade de frutos por hectare. O autor explica que o principal fator a considerar na adubação é a disponibilidade do nutriente para a planta, visto que o fósforo tem característica de fixação muito forte, se tornando às vezes, indisponível para a planta.

No presente estudo, somente as variáveis, índice de galhas (IG) e número de ovos (NO) tiveram diferenças significativas (Tabela 2).

Tratamento	IG	NO	FR	R (%)
T1 – Controle	0 a	0 a	0,00	-
T2 - dose 0,0 (g)	5 c	43300 b	8,66	-
T3 - dose 2,5 (g)	5 c	85150 c	17,03	+ 97%
T4 - dose 5 (g)	5 c	80775 c	16,15	+ 86%
T5 - dose 10 (g)	5 c	41450 b	8,29	- 4%
T6 - dose 20 (g)	4 b	19300 ab	3,86	- 56%
DMS	0,48	26370,36		
CV (%)	8,20	38,89		

Tabela 2. Valores médios do índice de galhas (IG), número de ovos (NO) e fator de reprodução (FR) no jiloeiro 65 dias após a inoculação de 5000 ovos de *Meloidogyne javanica*.

DMS = Diferença mínima significativa; CV = Coeficiente de Variação; R = Reprodução; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O tratamento T6 recebeu a aplicação da maior dose usada no experimento, e obteve os melhores resultados em relação ao controle de *M. javanica* para as variáveis relacionadas à reprodução do nematoide. Foi calculada a influência do uso do resíduo de pequi na reprodução do nematoide (R %), comparando o número de ovos dos tratamentos T3, T4, T5 e T6 em relação o número de ovos do tratamento T2.

Estudando metabólitos secundários, Borges (2017) analisou classes importantes como esteroides, fenóis simples, flavonoides, flavanonas, saponinas e taninos, e explicou que estas substâncias presentes em plantas têm atividades antibactericida e nematicida, o que pode explicar a diminuição da população de *M. javanica* com o resíduo de pequi utilizado.

Em trabalho realizado por Lopes (2017) sobre extratos metabólicos de plantas nativas do Cerrado goiano para o controle de *M. javanica*, *in vitro*, o extrato de pequi (*Caryocar brasiliense*) apresentou significativa eficiência na mortalidade do nematoide na concentração de 100 mg.L⁻¹.

Os produtos naturais podem ser usados como controle alternativo de doenças em plantas na agricultura orgânica. Moreira et al. (2015) usando óleos essenciais de alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) e capim citronela (*Cymbopogon winterianus*) no controle de *M. incognita* raça 2 nas culturas de tomate e celósia observaram redução de até 83 % na taxa reprodutiva do nematoide. Sousa Junior (2018) usando extrato de Nim (*Azadirachta indica*) e Rubim (*Leonurus sibiricus*) obteve efeito significativo no controle de eclosão de ovos e mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *M. javanica*, *in vitro*. Resultado semelhante ao de Azam et al. (2017) que trabalharam com extrato de *Azadirachta indica*, e obtiveram resultados satisfatórios em termos de crescimento e produtividade do tomateiro e menor população final de *M. incognita*.

Existem várias outras plantas com efeitos nematicidas, como no estudo de Mioranza et al. (2016), que utilizaram o extrato aquoso de *Curcuma longa* no controle de *M. incognita*, *in vitro*, e todas as concentrações testadas reduziram a eclosão de

ovos do nematoide em mais de 90 %. Nandakumar et al. (2017) relataram que as concentrações de 1,5 e 2 % dos extratos aquosos obtidos de folhas de *Brugmansia suaveolens*, *Datura metel* e *D. innoxia* foram mais eficazes no controle de *M. javanica*, *in vitro*, quando comparada às menores concentrações (0,5 e 1%). No experimento de Parihar et al. (2011) com extrato aquoso de *Thuja orientalis*, também foi observado que as concentrações mais altas do produto tiveram os melhores resultados no controle de *M. incognita*. Com estas comparações é possível identificar que produtos orgânicos no controle de nematoides precisam ser trabalhados com doses mais altas para aumento da eficiência, porém é preciso fazer estudos minuciosos, pois alguns extratos de plantas podem causar reações de fitotoxidez.

No trabalho de Ribeiro et al. (2012), ao usarem resíduos de frutos de pequi na forma de extrato aquoso e pó moído no controle de *M. javanica*, obtiveram reduções significativas na eclosão de ovos e aumento na mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) do nematoide. O aumento das doses também reduziu o número de galhas, massa de ovos e número de ovos do nematoide por sistema radicular, porém, reduziu também o peso da matéria seca da parte aérea e da altura do tomateiro, indicativo de fitotoxidez.

Assim, todos os trabalhos acima relatam o uso de material orgânico como no controle de nematoides de galhas, comprovando a eficiência nematicida. As diferenças ocorridas nos resultados deste trabalho em comparação com a literatura pode ser devido a fatores como planta hospedeira, espécie do nematoide, produto usado no manejo do nematoide ter composição química diferente, doses do produto e período de aplicação, além da diferença que pode ter entre a população inicial inoculada nos experimentos, fatores ambientais, tipo de solo, dentre outros.

No presente estudo, a utilização do resíduo de fruto do pequi na dose de 20 g L⁻¹ teve efeito significativo na redução da reprodução de *M. javanica* em jiloeiro. Sugerem-se novos estudos bioquímicos do composto para identificar a(s) substância(s) química(s) com efeito nematicida presente(s) no material utilizado, a fim de poder verificar se o aumento da dose desta(s) substância(s) específica(s) é capaz de causar toxidez às plantas, além da avaliação de diferentes períodos de aplicação antes do estabelecimento da cultura. As informações geradas neste trabalho poderão contribuir de forma direta à comunidade acadêmica, pela escassez de dados relacionados ao cultivo de jiloeiro com utilização de resíduos orgânicos no manejo de *M. javanica*.

4 | CONCLUSÃO

A adição de resíduos do fruto de pequi até 20 g L⁻¹ não influenciou o desenvolvimento vegetativo do jiloeiro, porém reduziu a reprodução de *M. javanica* em jiloeiro de maneira expressiva, apresentando alto potencial para ser utilizado no manejo do nematoide na cultura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Piqui e buriti: importância alimentar para a população dos cerrados**. Planaltina: Embrapa - CPAC, 1994. 38 p. (Documentos, 54).
- ALVES, C. Z.; GODOY, A. R.; CANDIDO, A. C. S.; OLIVEIRA, N. C. **Qualidade fisiológica de sementes de jiló pelo teste de envelhecimento acelerado**. Ciência Rural, v. 42, n. 1, p. 58-63, 2012.
- AZAM, T.; GHEBRETINSAE, D.; TESFASION, F.; OSMAN, H. **Nematicidal activity of botanicals against root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on tomato in Hamelmalo Agricultural College**. Trends in Bioscience Journal, v. 10, n. 47, p. 9478-9481, 2017.
- BISCARO, G. A.; LEAL FILHO, O. M.; ZONTA, T. T.; MENDONÇA, V.; MAIA, S. M. **Adubação fosfatada na cultura do jiló irrigado nas condições de Cassilândia-MS**. Revista Caatinga, v. 21, p. 69-74, 2008.
- BONETTI, J. I. S.; FERRAZ, S. **Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro**. Fitopatologia Brasileira, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.
- BORGES, D. F. **Efeito nematicida de extratos de plantas do cerrado e óleos essenciais**. 2017. 37 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba, 2017.
- CARVALHO, L. S.; PEREIRA, K. F.; ARAUJO, E. G. **Características botânicas, efeitos terapêuticos e princípios ativos presentes no pequi (*Caryocar brasiliense*)**. Arquivos de Ciências e Saúde da Unipar, v. 19, n. 2, p. 147-157, 2015.
- CHINEDU, S. N.; OLASUMBO, A. C.; OKWUCHUKWU, K. E.; EMILOJU, O. E.; OLAJUMOKE, K. A.; DANIA, D. I. **Proximate and phytochemical analyses of *Solanum aethiopicum* L. and *Solanum macrocarpon* L. fruits**. Research Journal of Chemical Sciences, v. 1, p. 63-71, 2011.
- CHITWOOD, D. J. **Phytochemical based strategies for nematode control**. Annual Review of Phytopathology, v. 40, n. 1, p. 221-249, 2002.
- DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Basic plant pathology methods**. Boca Raton: CRC Press, 1995. 434 p.
- FERRAZ, L. C. C. B. **Nematoides**. In: AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.). Manual de Fitopatologia. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2018. v. 1, cap. 13, p. 195-211.
- FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F. **Nematologia de Plantas: fundamentos e importância**. Manaus: Norma Editora, 2016. 251 p.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Viçosa: Editora UFV, 2003. 323 p.
- LOPES, L. N. S. **Controle de *Meloidogyne javanica*: Efeito in vitro de extratos de plantas nativas do Cerrado**. 2017, 50 f. Dissertação (Mestrado em Olericultura) - Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Morrinhos, 2017.
- MIORANZA, T. M.; MÜLLER, M. A.; INAGAKI, A. M.; FUCHS, F.; COLTRO-RONCATO, S.; STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J. **Potencial nematicida e nematostático do extrato de *Curcuma longa* sobre *Meloidogyne incognita***. Revista de Ciências Agroambientais, v. 14, n. 1, p. 104-109,

2016.

MOREIRA, F. J. C.; SANTOS, C. D. G.; INNECCO, R.; SILVA, G. S. **Controle alternativo de nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita*) raça 2, com óleos essenciais em solo**. Summa Phytopathologica, v. 41, n. 3, p. 207-213, 2015.

NANDAKUMAR, A.; VAGANAN, M. M.; SUNDARARAJU, P.; UDAYAKUMAR, R. **Nematicidal activity of aqueous leaf extracts of *Datura metel*, *Datura innoxia* and *Brugmansia suaveolens***. American Journal of Entomology, v. 1, n. 2, p. 39-45, 2017.

ODETOLA, A. A.; IRANLOYE, Y. O.; AKINLOYE, O. **Hypolipidemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits**. Pakistan Journal of Nutrition, v. 3, p. 180-187, 2004.

OLIVEIRA, C. M. G.; ROSA, J. M. O. **Nematoides Parasitos do Cafeeiro**. São Paulo: Instituto Biológico, 2018. 28 p. (Boletim Técnico, 32).

OOSTENBRINK, M. **Major characteristics of the relation between nematodes and plants**. Mededelingen Landbouwhogeschool, v. 66, n. 4, p. 1-46, 1966.

PARIHAR, K.; REHMAN, B.; SIDDIQUI, M. A. **Nematicidal potential of aqueous extracts of botanicals on *Meloidogyne incognita* in vitro**. Current Nematology, v. 22, n. 1, p. 55-61, 2011.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; GUIMARÃES, J. A.; REIS, A. **Doenças e pragas do jiloeiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012. 13 p. (Circular Técnica, 106).

PINHEIRO, J. B. **Nematoides em hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2017. 194 p.

RIBEIRO, H. B.; RIBEIRO, R. C. F.; XAVIER, A. A.; CAMPOS, V. P.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MIZOBUTSI, E. H. **Resíduos de frutos de pequi no controle do nematoide das galhas em tomateiro**. Horticultura Brasileira, v. 30, n. 3, p. 453-458, 2012.

SILVA, F. J.; RIBEIRO, R. C. F.; XAVIER, A. A.; SANTOS NETO, J. A.; SOUZA, M. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. **Rizobactérias associadas a materiais orgânicos no controle de nematoides das galhas em tomateiro**. Horticultura Brasileira, v. 34, n. 1, p. 59-65, 2016.

SILVA, M. S. A. **Biochar de casca de pequi como condicionador de solo no desempenho agrônômico de feijoeiro**. 2017, 89 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2017.

SOUSA JUNIOR, J. R. **Bioatividade de extratos de Nim (*Azadirachta indica*) e Rubim (*Leonurus sibiricus*) sobre *Meloidogyne javanica* in vitro**. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Morrinhos, 2018.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. International Meloidogyne Project, 1978. 111 p.

TAYLOR, D. P.; NETSCHER, C. **An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp**. Nematologica, v. 20, n. 2, p. 268-269, 1974.

SOBRE A ORGANIZADORA

DIOCLÉA ALMEIDA SEABRA SILVA - Possui Graduação em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente Universidade Federal Rural da Amazônia (1998), especialização em agricultura familiar e desenvolvimento sustentável pela Universidade Federal do Pará – UFPA (2001); mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (2007) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2014). Atualmente é professora da Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Capanema - PA. Tem experiência agricultura familiar e desenvolvimento sustentável, solos e nutrição de plantas, cultivos amazônicos e manejo e produção florestal, além de armazenamento de grãos. Atua na área de ensino de nos cursos de licenciatura em biologia, bacharelado em biologia e agronomia. Atualmente faz mestrado e especialização em educação, na área de tutoria à distância.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 57, 150
Água de lavagem 298, 300
Ambiente rural 136, 138
Anaerobic digestion 174, 175, 176, 177, 181, 182, 183, 184
Anisotropia 256, 257, 259, 260
Autonomia 50
Azoxystrobina 149

B

Bactéria 25, 28, 79, 86, 87, 205
Benzimidazol 149, 156
Biogás 175
Bradyrhizobium japonicum 262, 263, 265

C

Carica papaya 57, 58
Cessão de uso 109, 110, 113, 115, 116, 117, 118
Composição mineral 14, 281
Compostos bioativos 123, 124
Compostos fenólicos 123, 124, 201
Comunidade pesqueira 44, 55, 56
Conhecimento ecológico local 44, 46
Controle alternativo 1, 2, 8, 11
Correlação de pearson 219, 221, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230

E

Eficácia 15, 27, 149, 159, 160, 161, 162
Expressão transiente de genes 185, 193

F

Fertirrigação 298, 301, 304, 305, 306, 307, 309
Folhas 3, 5, 9, 74, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 123, 124, 134, 153, 154, 155, 185, 187, 190, 192, 193, 195, 201, 202, 203, 206, 207, 208, 212, 247, 262, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 302
Fosfito de cu 153, 154

G

Gases de efeito estufa 298, 304, 306, 307, 309

Germinação 66, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 232, 235, 236, 237, 238, 239, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254

Glicosídeos 123, 124

Glycine max 85, 150, 167, 262, 263, 278, 286

Grounded theory 107

H

Heterorhabditis 22, 23, 26, 30

Hormônios vegetais 166, 167, 170

Hortaliça não convencional 280, 281, 283

L

Licenciamento ambiental 109, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 120, 121

M

Magnifection 185, 186, 214

Mancozeb 149, 150, 152, 154, 156, 157, 158, 162, 164

Maturidade fisiológica 246, 249

Meio ambiente 18, 46, 53, 82, 107, 111, 114, 115, 136, 137, 138, 140, 141, 145, 147, 298, 299, 300, 309

Método de garson 219, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230

Microbioma 79, 81, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 96

Mistura 16, 29, 68, 149, 158, 159, 168, 210, 265, 303

N

Nicotiana benthamiana 185, 186, 193, 204

Nitrogenase 262, 263, 267, 268, 275

Nova cultura de célula 124

O

Oro-pro-nobis 281

P

Peptídeos antimicrobianos 185, 186, 212

Percepção 48, 53, 56, 136, 138, 139, 142, 251

Pesquisa qualitativa 106, 108, 117, 136

Phaseolus vulgaris L 232, 233, 242, 243, 245, 246, 263, 278

Protioconazol 149, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Q

Qualidade 10, 19, 20, 51, 57, 59, 91, 93, 104, 114, 115, 116, 117, 121, 137, 140, 142, 145, 146,

147, 151, 192, 204, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250,
251, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 308

Qualidade da madeira 256, 259

R

Redutase do nitrato 262, 276

S

Saúde 10, 107, 115, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 186, 212, 281, 283

Sementes 3, 10, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 88, 152, 173, 192, 197, 201, 203, 232, 233, 234,
235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253,
254, 255, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281

Simbiose 23

Sistemas integrados 286

Steinernema parasita 23

Stimulate® 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

U

Umidade da madeira 256

V

Variabilidade genética 18, 57

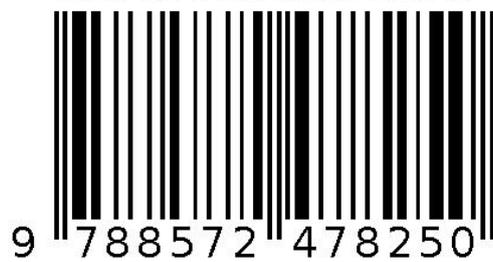
Vigor 63, 69, 77, 232, 233, 237, 238, 239, 240, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252,
253, 254, 255

Vinhaça 175, 298, 300, 301, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309

Z

Zona costeira amazônica 44

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-825-0



9 788572 478250