

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



Antonio Flávio Arruda Ferreira
Anderson Barzotto
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



Antonio Flávio Arruda Ferreira
Anderson Barzotto
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Antonio Flávio Arruda Ferreira
Anderson Barzotto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P222 Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens 2 / Organizadores Antonio Flávio Arruda Ferreira, Anderson Barzotto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0479-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.798222207>

1. Ecologia agrícola. I. Ferreira, Antonio Flávio Arruda (Organizador). II. Barzotto, Anderson (Organizador). III. Título. CDD 630.2745

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens 2” está focada na apresentação científica de trabalhos variados, abordando de maneira categorizada e interdisciplinas as pesquisas, relatos, trabalhos e revisões de literatura que permeiam os aspectos agroecológicos de produção, conservação e seus direcionamentos.

Com essa coleção, tem-se o objetivo de apresentar de forma fácil e aberta os estudos desenvolvidos em instituições de ensino e pesquisa do país, a fim de fortalecer a divulgação dos conceitos da agroecologia, dos sistemas agroecológicos de cultivo e de um caminho sustentável de produção de alimentos e proteção de plantas.

O conhecimento agroecológico vem ganhando notoriedade pois visa superar os problemas ocasionados, à biodiversidade e à sociedade, pela agricultura extensiva, monocultora e do uso excessivo de defensivos agrícolas, tornando a agroecologia uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento sustentável e racional da agricultura.

Além disso, a agricultura sustentável engloba práticas que permeiam as questões político-sociais, culturais, energéticas, ético-ambientais e a agricultura familiar, pontos importantes para a permanência e fixação da população no campo, obtenção de renda e alimentação segura.

Esse viés agroecológico, propõe a produção de diversas espécies vegetais, sem dependência de insumos agrícolas, com baixa mecanização e consumo local dos produtos, beneficiando assim, a biodiversidade regional. Com uma biodiversidade biológica maior ocorre impactos positivos na sociedade, economia e no ambiente, uma vez que nesse sistema tende-se a aumentar a disponibilidade de nutrientes no solo, auxiliar a manutenção dos ciclos biogeoquímicos de forma eficiente e proporcionar o fortalecimento da soberania e segurança alimentar pela produção de várias espécies de plantas.

Contudo, a agroecologia tem como desafio romper com os conceitos e paradigmas para que a produção de alimentos siga um caminho sustentável. Desta forma, para o estabelecimento desse segmento da agricultura precisa-se de organização, consciência pública, estudos de mercado, infraestrutura e, principalmente, de mudanças no ensino, pesquisa e extensão rural para que o conhecimento agroecológico ganhe ainda mais força.

Por fim, essa publicação da Atena Editora, demonstra sua responsabilidade no incentivo de estudos nessa área, preocupando-se com a sociedade, o futuro e a busca por uma agricultura social, econômica, cultural, ecológica e técnico-produtiva.

Antonio Flávio Arruda Ferreira


Anderson Barzotto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

QUINCE AÑOS DE PRODUCCIÓN DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*) Y SU CADENA AGROALIMENTARIA EN TECOANAPA, GUERRERO


López-Damián, L.J.
Sampedro Rosas, L.
Aguilar-Ávila, J.
Guadarrama Atrizco, V.H.
Forero-Forero A.V.
Toribio-Jiménez, J.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222071>

CAPÍTULO 2..... 12

EL PROGRAMA SEMBRANDO VIDA: UN MODELO AGROECOLÓGICO DE DESARROLLO PARA LAS COMUNIDADES DESDE LA ÓPTICA DE LOS PARTICIPANTES AL SUR DE MÉXICO


Andrea Loeza Nájera
María Fonseca Moreno
Irani Carbajal González
Leonardo López
Diana Orbe-Díaz
Yanet Romero Ramírez
Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma
Angela Victoria Forero
Jeiry Toribio Jiménez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222072>

CAPÍTULO 3..... 18

COMPONENTES VEGETAIS E ANIMAIS DE NINHO ARBÓREO DE *ACROMYRMEX CORONATUS* (FABRICIUS, 1804)


Larissa Máira Fernandes Pujoni
Jael Simões Santos Rando
Viviane Sandra Alves
Wallace da Silva Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222073>

CAPÍTULO 4..... 26

BIODIVERSIDADE NO CERRADO BRASILEIRO, AGROECOLOGIA E CONSCIÊNCIA

Naiéle Sartori Patias
Jaqueline Trindade
Rayleen Whaiti Lopes da Silva
Anderson Barzotto
Antonio Flávio Arruda Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222074>

CAPÍTULO 5	35
ESTUDOS SOBRE ÓLEOS E EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE DA ANTRACNOSE EM DIFERENTES ESPÉCIES VEGETAIS	
Camila Gomes Pinto	
Thiago Almeida Vieira	
Denise Castro Lustosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222075	
CAPÍTULO 6	45
CONTROLE ALTERNATIVO DE <i>Fusarium</i> sp. COM ÓLEOS ESSENCIAIS	
Franciely Borges da Fonseca	
Kater Edi Jacomasso	
Paulo Roberto Peres Kiihl	
Antonio Flávio Arruda Ferreira	
Anderson Barzotto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222076	
CAPÍTULO 7	53
MICROFUNGOS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL: EFEITO NO DESENVOLVIMENTO DE <i>Colletotrichum musae</i> E INDUÇÃO DE FITOALEXINAS	
Daiane Lopes de Oliveira	
Flávia Rodrigues Barbosa	
Solange Maria Bonaldo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222077	
CAPÍTULO 8	65
SECREÇÕES GLANDULARES DE ANFÍBIOS: UMA NOVA ALTERNATIVA PARA PROTEÇÃO DE PLANTAS	
Camila Rocco da Silva	
Katia Regina Freitas Schwan-Estrada	
Solange Maria Bonaldo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222078	
CAPÍTULO 9	86
JUVENTUDE E AGROECOLOGIA NO ASSENTAMENTO ERNESTO CHÊ GUEVARA	
João Paulo de Souza Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7982222079	
SOBRE OS ORGANIZADORES	91
ÍNDICE REMISSIVO	92

MICROFUNGOS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL: EFEITO NO DESENVOLVIMENTO DE *Colletotrichum musae* E INDUÇÃO DE FITOALEXINAS

Data de aceite: 04/07/2022

Data de submissão: 30/06/2022

Daiane Lopes de Oliveira

Universidade Federal de Mato Grosso
Sinop - Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/575360037181445>

Flávia Rodrigues Barbosa

Universidade Federal de Mato Grosso
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/7965633320040387>

Solange Maria Bonaldo

Universidade Federal de Mato Grosso
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/3703629752105309>

RESUMO: Fungos conidiais sapróbios (FCSA) podem atuar como agentes de biocontrole de doenças de plantas, similarmente aos fitopatógenos, podem secretar enzimas e produzir substâncias capazes de ativar respostas de defesa de plantas. Pois, ao contrário dos fitopatógenos, os FCSA não são capazes de causar doenças em plantas, portanto o objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de filtrados de *Dictyochaeta* sp., *Gonytrichum* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, *Beltrania* sp. e *Brachysporiella* sp. na indução de fitoalexinas em soja, bem como o efeito antagonístico destes sapróbios sobre *Colletotrichum musae*, in vitro. Nos ensaios de produção de fitoalexinas os filtrados foram utilizados em solução diluída (50%) e solução pura, e os dados de produção

de fitoalexinas foram expressos em absorbância por grama de tecido fresco (g.t.f.). Avaliou-se no ensaio de antagonismo o crescimento micelial, índice de velocidade de crescimento, porcentagem de inibição de crescimento micelial, esporulação e porcentagem de inibição de esporulação de *C. musae* em confronto direto com os FCSA, utilizando *Trichoderma asperellum*, como controle positivo. Para cada tratamento em confronto com o fitopatógeno foi dada uma nota conforme escala proposta por Bell após 21 dias de incubação. Observou-se a produção de fitoalexinas em soja promovido pelo filtrado de *Dictyochaeta* sp. solução pura. No confronto direto os FCSA não controlaram o crescimento micelial, índice de velocidade de crescimento, porcentagem de inibição de crescimento e inibição da esporulação de *C. musae*, entretanto, considerando as notas de Bell et al., *Beltrania* sp. proporcionou melhor controle do patógeno, sugerindo que o FCSA possui algum mecanismo que o permite obter nutriente a partir do próprio patógeno.

PALAVRAS-CHAVE: Antagonismo; gliceolina; Controle alternativo.

MICROFUNGIS FROM THE SOUTHERN AMAZON: EFFECT ON THE DEVELOPMENT OF *Colletotrichum musae* AND INDUCTION OF PHYTOALEXINS

ABSTRACT: Saprobic conidial fungi (SCF) can act as biocontrol agents of plant diseases, similarly to phytopathogens, they can secrete enzymes and produce substances capable of activating plant defense responses. Because, unlike phytopathogens, SCF are not capable of

causing diseases in plant, therefore, the objective of this work was to evaluate the potential of *Dictyochoaeta* sp., *Gonytrichum* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, *Beltrania* sp. and *Brachysporiella* sp. filtrates in the induction of phytoalexins in soybean, also as the antagonistic effect of these saprobes against *Colletotrichum musae*. In the phytoalexin production assays the filtrates were used in dilute solution (50%) and pure solution, and the phytoalexin production data were expressed as absorbance per gram fresh weight (g.f.w). Was evaluated in the antagonism, mycelial growth, growth velocity index, percentage of inhibition of mycelial growth, sporulation, and percentage of inhibition of sporulation of *C. musae* in direct confrontation with SCF, *Trichoderma asperellum* as a positive control. For each treatment against the phytopathogen a note was given according to the scale proposed by Bell after 21 days of incubation. It was observed the production of phytoalexins in soybean promoted by the filtrate of *Dictyochoaeta* sp. pure solution. In direct confrontation, the SCF did not control mycelial growth, growth velocity index, percentage of growth inhibition and inhibition of sporulation of *C. musae*, however, considering Bell et al., *Beltrania* sp. provided better control of the pathogen, provided better control of *C. musae*, suggesting that SCF has some mechanism that allows it to obtain nutrient from the pathogen itself.

KEYWORDS: Antagonism; glyceollin; alternative control.

1 | INTRODUÇÃO

Devido ao constante aumento da demanda por alimentos e a exigência de que eles sejam isentos de agroquímicos, vem aumentando a necessidade de se encontrar novas formas de controle de doenças de plantas. Nesse contexto, o controle alternativo é uma possibilidade para se produzir alimentos de forma mais saudável e diminuir a incidência de doenças em plantas.

Atualmente o controle de doenças é feito principalmente através do controle químico, pelo fato de haver pouca disponibilidade de produtos alternativos disponíveis no mercado e em parte, pelo fato dos produtos existentes não serem devidamente registrados. Devido ao uso contínuo e ao tempo requerido no desenvolvimento de novas moléculas químicas para controle de fitopatógenos, há também a necessidade do desenvolvimento de novas fontes alternativas a serem associadas ao manejo de doenças, a fim de proteger essas moléculas e as tecnologias existentes e, também reduzir impactos ao ambiente.

O controle alternativo inclui a indução de resistência e o controle biológico (SCHWAN-ESTRADA; STANGARLIN; CRUZ, 2000). A indução de resistência pode ser definida como uma estratégia de proteção de plantas a potenciais agentes fitopatogênicos, atrasando ou evitando sua entrada. E o controle biológico consiste em reduzir a densidade do inóculo ou a atividade de doenças provocadas por patógenos, pela ação de um ou mais organismo que não seja o homem (COOK & BAKER, 1983).

Extratos de plantas e de fungos têm sido utilizados em diversos trabalhos por promoverem controle de fitopatógenos, tanto por mecanismos de competição, antibiose, predação e parasitismo, como também pela ativação de mecanismos de defesa da planta.

Fitoalexinas são compostos antimicrobianos, produzidos em respostas a estresses físicos, químicos ou pela ação de penetração de patógenos (STANGARLIN et al., 2011). A indução de produção destes compostos pode ocorrer também a partir do tratamento com agentes bióticos ou abióticos (SCHWAN-ESTRADA, 2009). Leveduras como *Saccharomyces boulardii* (STANGARLIN, et al., 2010), filtrados de fungos sapróbios (SOLINO et al., 2017) são exemplos de agentes bióticos indutores de fitoalexinas.

A antracnose em banana, causada pelo fitopatógeno *C. musae*, acomete frutos no período de pré e pós-colheita, se caracteriza principalmente por permanecer quiescente até o amadurecimento dos frutos, reduzindo assim sua qualidade e tempo de prateleira. O controle da doença é realizado principalmente por fungicidas, mas vem se destacando emprego de óleos vegetais (BASTOS & ALBUQUERQUE, 2004) e, o uso de agentes de controle biológico, como *Trichoderma viride* no controle do crescimento micelial de fitopatógenos (BONETT et al., 2013).

Assim como fitopatógenos, fungos conidiais sapróbios podem produzir enzimas que são responsáveis pela quebra de compostos da parede celular e degradação da matéria vegetal. Além da produção de enzimas podem produzir também moléculas voláteis, provenientes de seu metabolismo secundário.

Um fungo é considerado sapróbio quando apresenta a capacidade de obter seu alimento a partir de matéria orgânica morta, atuando em sua decomposição (BARBOSA; MAIA; GUSMÃO, 2009; ALMEIDA, 2010). Estes fungos se caracterizam por sua rusticidade, que os permite se adaptarem as condições do ambiente. E o mais importante é que não existem relatos de que causem doenças em plantas, e sua eficácia no controle biológico foi pouco estudada até o momento. O potencial biótico apresentado por fungos conidiais sapróbios, relacionados às suas características e modo de sobrevivência apontam sua possível utilização no controle de doenças de plantas.

Diante das características apresentadas por este grupo de fungos o presente trabalho teve por objetivos: (i) avaliar o efeito de filtrados de *Dictyochaeta* sp., *Gonytrichum* sp., *Pseudobotrytis terrestris*, *Beltrania* sp. e *Brachysporiella* sp. na indução de fitoalexinas em soja e; (ii) determinar o potencial no controle do patógeno *C. musae*.

2 | METODOLOGIA

Para a realização do trabalho utilizou-se cultura pura de *C. musae*, culturas puras de *Beltrania* sp., *Gonytrichum* sp., *Dictyochaeta* sp. *Brachysporiella* sp. e *Pseudobotrytis terrestris*. Os fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional (FCSA) foram coletados em duas áreas na Amazônia Meridional: Fazenda São Nicolau: 09°52'24"S 58°13'17"W, localizado no município de Cotriguaçu e Parque Estadual do Cristalino: 9°28'5.994"S 55°50'36.354"W, localizado no município de Novo Mundo, ambos no estado de Mato Grosso. Após o isolamento os fungos foram mantidos no Laboratório de Fitopatologia e

Microbiologia da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Sinop.

Para obtenção dos filtrados foram retirados dois discos de micélio de aproximadamente oito mm e repicados para erlenmeyer com 200mL de meio de cultura líquido Batata Dextrose (BD), esterilizado a 120°C, 1 ATM por 20 minutos e incubados em B.O.D. a 25°C ± 2°C, durante 20 dias. Após este período, os meios líquidos contendo os sapróbios foram filtrados em papel filtro para separação do micélio.

Na realização dos bioensaios de fitoalexinas foram utilizados os filtrados de fungos conidiais sapróbios nas concentrações pura (100%) e diluída (50%). Utilizando como testemunha negativa água estéril e *Saccharomyces cerevisiae* (20%) como testemunha positiva.

Bioensaios de fitoalexinas em soja: As sementes de soja, cultivar TMG 132 RR, foram semeadas em areia esterilizada e mantidas em temperatura ambiente. Após um período de aproximadamente sete dias, os cotilédones foram destacados das plântulas, lavados em água esterilizada, secos e cortados em secção aproximada de 1 mm de espessura e 6 mm de diâmetro a partir da superfície inferior e pesados. Os cotilédones foram colocados em placa de Petri com papel de filtro umedecido com água estéril, com 5 repetições por tratamento, e cinco cotilédones por placa, cada cotilédone recebeu 75 microlitros de cada tratamento. As placas de Petri foram mantidas a 25°C, escuro, durante 20 horas. Passado o tempo estabelecido os cotilédones foram transferidos para tubos de ensaio contendo 15mL de água estéril e deixados em agitação por 1 hora para extração da fitoalexina gliceolina A absorvância foi determinada a 285nm, conforme Ziegler & Pontzen (1982). Os dados foram expressos em absorvância por grama de tecido fresco (Abs.gtf⁻¹).

Os dois primeiros bioensaios foram realizados com a utilização dos mesmos filtrados, e no terceiro bioensaio utilizou-se de novos filtrados de fungos conidiais sapróbios. Ressaltando que, os filtrados do terceiro bioensaio apresentaram maior crescimento de micélio durante os 20 dias de incubação em B.O.D.

Ensaio de Antagonismo: para o ensaio foram utilizadas placas de Petri, sendo realizado um corte no centro de cada placa para dividi-las ao meio. Em um lado da placa foi repicado um disco de micélio de 7 mm de cada um dos FCSA e no outro, o fitopatógeno *C. musae*. As placas foram vedadas e mantidas a 25°C em B.O.D. A avaliação do crescimento radial do micélio foi realizada por meio da média entre duas medições diametralmente opostas e o término das avaliações ocorreu quando houve o encontro entre patógeno e antagonista em todas as repetições de um mesmo tratamento. O encontro entre a testemunha positiva, *T. asperellum*, e patógeno ocorreu com dois dias após a montagem do ensaio.

O ensaio foi constituído por 7 tratamentos no total, sendo 5 tratamentos contendo confronto direto entre FCSA e fitopatógeno, 1 tratamento com confronto direto entre fitopatógeno e *T. asperellum* (controle positivo), e 1 tratamento com fitopatógeno sozinho (Controle negativo). Cada tratamento foi constituído por 5 repetições.

Avaliou-se o crescimento micelial (CM), índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) e porcentagem de inibição de crescimento micelial (PIC) do patógeno *C. musae*, conforme as equações a seguir:

- **Equação 1.** Índice de velocidade de crescimento micelial (OLIVEIRA, 1992):

$$IVCM = \frac{\sum(D - Da)}{N}$$

Onde:

IVCM= índice de velocidade de crescimento micelial;

D= diâmetro (cm) médio atual da colônia;

Da= diâmetro (cm) médio da colônia do dia anterior;

N= número de dias após a inoculação.

- **Equação 2.** Porcentagem de inibição de crescimento (BASTOS, 1997):

$$PIC = \frac{(\text{Diâmetro (cm) da testemunha} - \text{Diâmetro (cm) do tratamento})}{\text{Diâmetro (cm) da testemunha}} \times 100$$

Após 21 dias de montagem do ensaio de antagonismo, foi realizada avaliação de confronto direto, conforme a escala de notas proposta por Bell et al. (1982) (Tabela 1). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por 6 tratamentos no total, sendo 5 tratamentos contendo o pareamento direto entre os FCSA e o fitopatógeno *C. musae* e, 1 tratamento contendo o pareamento entre *T. asperellum* e o fitopatógeno (controle positivo). Cada tratamento foi constituído por 5 repetições, no qual cada placa foi considerada uma repetição.

Nota	Descrição
1	Representa o antagonista ocupando 100% da placa
2	O antagonista ocupa 75% da placa
3	O antagonista ocupa 50% da placa
4	O antagonista ocupa 25% da placa
5	Representa o patógeno ocupando 100% da placa

Tabela 1. Escala de notas proposta por Bell et al. (1982).

Após a avaliação da escala de nota de Bell, a avaliação da esporulação foi feita conforme metodologia de Gehesquière et al. (2016), na qual retirou-se 2 discos de 8 mm diâmetro, um da lateral e o outro da borda onde ocorreu o encontro dos fungos testados, que foram transferidos para tubo de microcentrífuga, contendo 2 mL de água estéril, com adição de 1 mL de Tween a 0,1%. Posteriormente, agitaram-se os tubos com vortex e determinou-se as concentrações de esporos com o auxílio de câmara de Neubauer com

fator de multiplicação de 50.000. Após a contagem calculou-se a porcentagem de inibição de esporulação (PIE) em comparação à testemunha, utilizando a mesma fórmula para porcentagem de inibição de crescimento micelial (PIC) conforme a equação de Bastos (1997).

- **Equação 3.** Porcentagem de Inibição de esporulação

$$PIE = \frac{(\text{Esporulação da testemunha} - \text{Esporulação do tratamento})}{\text{Esporulação da testemunha}} \times 100$$

RESULTADOS

Produção de fitoalexinas em soja:

Com relação à produção de fitoalexinas gliceolina em soja, no primeiro bioensaio os filtrados de *Dictyochaeta* sp. solução pura, *Dictyochaeta* sp. solução diluída e *Beltrania* sp. solução pura, induziram a produção de gliceolina em cotilédones de soja. No segundo bioensaio os filtrados de *Dictyochaeta* sp. solução pura, *Beltrania* sp. solução diluída e *P. terrestris* solução pura, induziram a produção de gliceolina. No terceiro bioensaio os tratamentos com filtrados de *Dictyochaeta* sp. solução pura e diluída, *Brachysporiella* sp. solução pura e *Brachysporiella* sp. solução diluída e *Gonytrichum* sp. solução pura induziram a produção de fitoalexinas em cotilédones de soja (Figura 1).

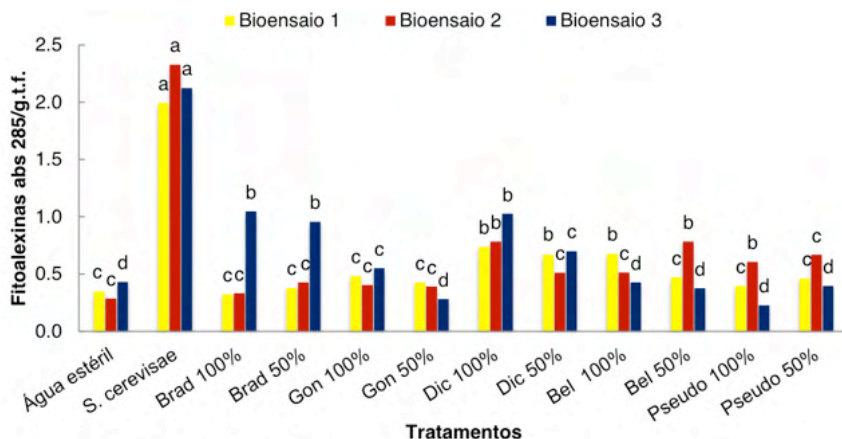


Figura 1. Produção de gliceolina em cotilédones de soja submetidos a diferentes tratamentos com filtrados de fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional: *Brachysporiella* sp. solução pura (Brad 100%), *Brachysporiella* sp. solução diluída (Brad 50%), *Gonytrichum* sp. solução pura (Gon 100%), *Gonytrichum* sp. solução diluída (Gon 50%), *Dictyochaeta* sp. solução pura (Dic 100%), *Dictyochaeta* sp. solução diluída (Dic 50%), *Beltrania* sp. solução pura (Bel 100%), *Beltrania* sp. solução diluída (Bel 50%), *Pseudobotrytis terrestris* solução pura (Pseudo 100%), *Pseudobotrytis terrestris* solução diluída (Pseudo 50%). Mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. C.V. Bioensaio 1: 24.65%, Bioensaio 2: 27.95%, Bioensaio 3: 27.21%.

Estudos realizados por Solino et al. (2017), analisando produção de fitoalexinas com filtrados de sapróbios *Curvularia inaequalis*, *Pseudobotrytis terrestris*, *Memnomiella echinata* e *Curvularia eragrostidis* na indução de faseolina, gliceolina e deoxiantocianidinas, observaram acúmulo de fitoalexinas em todos os tratamentos, evidenciando que os sapróbios possuem moléculas capazes de aumentar o acúmulo de fitoalexinas.

Além disto, filtrados de sapróbios *C. eragrostis*, *C. inaequalis* e *P. terrestris* podem induzir resistência ativando os mecanismos de defesa secundários em hipocótilos de feijão, cotilédones de soja e mesocótilos de sorgo (SOLINO et al., 2017). Mesmo não se tratando dos mesmos sapróbios utilizados neste trabalho, os resultados obtidos por estes autores evidenciam que esse grupo de fungos possui potencial na indução da síntese de fitoalexinas.

Na indução de fitoalexinas em soja o filtrado com solução pura de *Dictyochoaeta* sp., ou seja, na maior concentração proporcionou maior produção de gliceolina, efeito este observado em outros trabalhos de indução de fitoalexinas. Bonaldo et al. (2004) utilizando diferentes concentrações de extrato de eucalipto evidenciaram que nas maiores concentrações ocorreu aumento na produção de fitoalexinas em mesocótilos de sorgo. Assim como maiores concentrações de derivados de folhas de Pitangueira proporcionaram maiores respostas de produção de fitoalexinas em cotilédones de soja (MAZARO et al., 2008).

Segundo Mazaro et al. (2013) possivelmente, as maiores concentrações fazem com que a percepção de sinais derivados do elicitador seja mais eficiente, causando alterações no metabolismo celular, como ativação de proteínas G, aumento no fluxo de íons através da membrana plasmática, atividade de quinases e fosfatases e a produção de mensageiros secundários, ativando rotas metabólicas, entre elas a síntese de fitoalexinas.

Ensaio de Antagonismo:

O confronto direto entre o fitopatógeno *C. musae* com o fungo conidial sapróbio *Gonytrichum* sp. e com *T. asperellum* apresentaram menor crescimento micelial do patógeno (CM) e índice de velocidade de crescimento do patógeno em relação aos demais tratamentos avaliados, entretanto não diferiram do controle negativo, *C. musae* (Tabela 2).

Tratamento	CM (cm)	D.P	IVCM (cm)	D.P
<i>C. musae</i>	1.21 a	0,35	1.02 a	0,31
<i>C. musae x Trichoderma asperellum</i>	1.16 a	0,26	0.89 a	0,18
<i>C. muse x Dictyochaeta sp.</i>	1.73 b	0,44	1.41 b	0,30
<i>C. muse x Brachysporiella sp.</i>	1.67 b	0,31	1.27 b	0,20
<i>C. musae x Gonytrichum sp.</i>	1.37 a	0,26	1.17 a	0,27
<i>C. musae x Pseudobotrytis terrestris</i>	1.57 b	0,30	1.27 b	0,21
<i>C. musae x Beltrania sp.</i>	2.46 c	0,17	1.61 b	0,13
CV (%)	19.38		19.04	

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). D.P.: desvio padrão.

* *Trichoderma asperellum* (controle positivo) e *Colletotrichum musae* (controle negativo).

Tabela 2. Crescimento micelial (CM) e índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) de *Colletotrichum musae* em confronto direto com *Trichoderma asperellum* e fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional

Os tratamentos com *Dictyochaeta sp.*, *Brachysporiella sp.*, *P. terrestris* e *Beltrania sp.* proporcionaram maior índice de velocidade de crescimento do patógeno, sendo que *Beltrania sp.* proporcionou maior crescimento micelial do patógeno *C. musae*. Oliveira (2017) relata que fungos sapróbios podem atuar reduzindo o crescimento ou até mesmo proporcionando efeitos que estimulem o maior crescimento de fitopatógenos, como no caso de *B. rhombica* e *Gonytrichum sp.* que não apresentaram controle de *Fusarium udum* e *Colletotrichum truncatum*, entretanto os mesmos fitopatógenos em confronto com *Brachysporiella sp.* apresentaram menores índices de crescimento.

Os tratamentos com FCSA não reduziram a porcentagem de inibição de crescimento do fitopatógeno (Tabela 3), entretanto o tratamento positivo, *T. asperellum* apresentou efeito significativo na inibição do crescimento.

Tratamento	PIC (%)	D.P
<i>C. musae x Trichoderma asperellum</i>	35.63 a	17,8
<i>C. muse x Dictyochaeta sp.</i>	8.93 b	13,1
<i>C. muse x Brachysporiella sp.</i>	14.08 b	12,9
<i>C. musae x Gonytrichum sp.</i>	18.21 b	20,6
<i>C. musae x Pseudobotrytis terrestris</i>	12.10 b	13,9
<i>C. musae x Beltrania sp.</i>	1.88 b	4,2
CV (%)	61.04	

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Para análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{X + 1}$. D.P.: desvio padrão.

* *Trichoderma asperellum* (controle positivo).

Tabela 3. Porcentagem de inibição de crescimento (PIC) de *Colletotrichum musae* submetido ao confronto direto com *Trichoderma asperellum* e diferentes fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional

Ensaio de confronto direto:

Na avaliação das notas de desenvolvimento antagonístico dos tratamentos conforme proposto por Bell et al. (1982), os FCSA *Beltrania* sp. e *Brachysporiella* sp., proporcionaram efeito antagonístico, sendo suas médias de notas de antagonismo 2 e 2,4 respectivamente, o que representa o antagonista ocupando 75% da placa. O controle positivo, *T. asperellum*, recebeu nota 1 que representa crescimento do antagonista em 100% da placa (Tabela 4).

Tratamento	Médias das notas
<i>C. musae</i> x <i>Trichoderma asperellum</i>	1.0 a
<i>C. musae</i> x <i>Gonytrichum</i> sp.	3.0 d
<i>C. muse</i> x <i>Brachysporiella</i> sp.	2.4 c
<i>C. musae</i> x <i>Pseudobotrytis terrestris</i>	3.0 d
<i>C. muse</i> x <i>Dictyochoaeta</i> sp.	3.4 d
<i>C. musae</i> x <i>Beltrania</i> sp.	2.0 b
CV (%)	12.82

Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

* *Trichoderma asperellum* (controle positivo).

Tabela 4. Nota da escala de Bell et al. (1982) do confronto direto entre *Colletotrichum musae* e *Trichoderma asperellum* e entre *Colletotrichum musae* e fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional

Segundo Bonett et al. (2013) a inibição do crescimento do fitopatógeno pode ocorrer quando o antagonista apresenta um crescimento rápido e até sobre o fitopatógeno, assim como também pode ser promovida devido a um tipo de estímulo do próprio hospedeiro, sendo uma característica vantajosa para o antagonista na disputa da colonização da área, vencendo o patógeno na competição, por espaço ou por nutrientes. O que evidencia a importância do antagonista que pode atuar impedindo ou até mesmo retardando o desenvolvimento de doenças.

O crescimento do fitopatógeno em relação ao crescimento dos FCSA é rápido, a avaliação de confronto direto conforme metodologia proposta por Bell et al. (1982) sugere que o sapróbio se desenvolve sobre o patógeno ou até adquirindo nutrientes a partir do próprio patógeno, hipótese que pode ser explicada pelo fato do fitopatógeno ao se desenvolver rapidamente e ocupar com maior velocidade o espaço da placa, consuma os nutrientes presentes no meio, deixando-o mais pobre para o antagonista.

A introdução de antagonistas no controle biológico pode ser considerada uma alternativa viável para o controle de fungos como *Sclerotinia sclerotiorum*, destacando que a vantagem do uso de antagonistas como alguns isolados de *Trichoderma* sp. se deve ao fato de serem inofensivos ao ser humano e não causarem impacto negativo ao ambiente

(ETHUR et al., 2005).

Avaliação de Esporulação:

Com relação à esporulação do patógeno, foi possível observar que os tratamentos com *Gonytrichum* sp., *Brachysporiella* sp., *Dictyochoeta* sp. e *Beltrania* sp. não apresentaram diferença estatística em relação ao controle positivo com *T. asperellum*. O tratamento com *Pseudobotrytis terrestris* apresentou maior média de esporulação, entretanto não diferindo estatisticamente do controle negativo *C. musae*, sem pareamento; sendo que os FCSA não apresentaram inibição da esporulação do fitopatógeno (PIE) (Tabela 5).

Tratamento	Número de esporos/mL	PIE (%)	D.P
<i>C. musae</i>	1.480.000 b	-	-
<i>C. musae</i> x <i>Trichoderma asperellum</i>	35.000 a	91.77 a	15,86
<i>C. musae</i> x <i>Gonytrichum</i> sp.	520.000 a	58.97 a	36,99
<i>C. muse</i> x <i>Brachysporiella</i> sp.	505.000 a	53.74 a	39,36
<i>C. musae</i> x <i>Pseudobotrytis terrestris</i>	1.810.000 b	23.72 a	37,51
<i>C. muse</i> x <i>Dictyochoeta</i> sp.	335.000 a	65.66 a	37,64
<i>C. musae</i> x <i>Beltrania</i> sp.	645.000 a	57.49 a	52,58
CV (%)	63.92	65.20	

Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). Para análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{X + 1}$. D.P.: desvio padrão.

* *Trichoderma asperellum* (controle positivo) e *Colletotrichum musae* (controle negativo).

Tabela 5. Esporulação e Porcentagem de inibição de esporulação (PIE) de *Colletotrichum musae* submetido ao confronto direto com *Trichoderma asperellum* e diferentes fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional

Uma hipótese para o aumento da esporulação, ao comparar o confronto contendo *P. terrestris* aos demais tratamentos com FCSA, pode ser explicada pelo fato de a presença do antagonista promover uma situação de estresse ao fitopatógeno, que em resposta a essa condição de estresse aumenta sua esporulação.

O aumento na produção de esporos ocorre, provavelmente, devido à competição gerada pelo confronto direto entre os fungos e, nesse caso o fitopatógeno para garantir sua disseminação e sobrevivência, aumenta a taxa de esporulação. Entretanto, não significa que com o aumento de esporulação, que todos os esporos produzidos sejam viáveis.

De acordo com Bell et al. (1982) a diminuição da esporulação do patógeno poderia ocorrer devido ao micoparasitismo direto promovido pelo antagonista ou pela produção de antibióticos que podem interferir no desenvolvimento do fitopatógeno. O que neste trabalho não ocorreu, pelo contrário, os tratamentos com FCSA aumentaram a esporulação do patógeno *C. musae*, em relação ao controle positivo.

CONCLUSÕES

O filtrado de FCSA *Dictyochaeta* sp. induziu a síntese de fitoalexinas gliceolina em soja.

No confronto direto, não houve diferença entre os FCSA no crescimento micelial, índice de velocidade de crescimento e inibição da esporulação do patógeno *C. musae*, entretanto, *Beltrania* sp. proporcionou melhor controle considerando as notas de Bell.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, por meio de concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A. C. **Fungos Conidiais Sapróbios Na Serra da Fumaça, Pindobaçu, Bahia.** 2010. 96f. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade

BASTOS, C.N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipelis* e outros fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, n.3, p.441-3, 1997.

BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Efeito do Óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 555-557, 2004.

BARBOSA, F. R.; MAIA, L. C.; GUSMÃO, L. F. P. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 1, p. 79-84, 2009.

BELL, D.K.; WELLS, H.D.; MARKHAM, C. R. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. **Phytopathology**, v.72, n.4, p.79-382, 1982.

BONALDO, S. M.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; TESSMANN, D. J.; SCAPIM, C. A. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. **Fitopatologia brasileira**, v. 29, n. 2, p. 128-134, 2004.

BONETT, L.P.; HURMANN, E.M.S.; POZZA JÚNIOR, M.C.; ROSA, T.B.; SOARES, J.L. Biocontrole in vitro de *Colletotrichum musae* por isolados de *Trichoderma* spp. **Unicências**, v. 17, n. 1, p. 5-10, 2013.

COOK, R. J.; BAKER, K. F. **The nature and practice of biological control of plant pathogens.** American Phytopathological Society, p.539, 1983.

ETHUR, L. Z.; BLUME, E.; MUNIZ, M.; SILVA, A. C. F.; STEFANELO, D. R.; ROCHA, E. K. Fungos antagonistas a *Sclerotinia sclerotiorum* em pepineiro cultivado em estufa. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 127-133, 2005.

GEHESQUÏÈRE, B.; CROUCH, J. A.; MARRA, R. E.; VAN POUCKE, K.; RYS, F.; MAES, M.; HEUNGENS, K. Characterization and taxonomic reassessment of the box blight pathogen *Calonectria pseudonaviculata*, introducing *Calonectria henricotiae* sp. nov. **Plant Pathology**, v. 65, n. 1, p. 37-52, 2016.

MAZARO, S. M.; CITADIN, I.; GOUVÊA, A.; LUCKMANN, D.; GUIMARÃES, S. S. Indução de fitoalexinas em cotilédones de soja em resposta a derivados de folhas de Pitangueira. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1824-1829, 2008.

MAZARO, S. M.; FOGOLARI, H.; WAGNER JÚNIOR, A., CITADIN, I.; SANTOS, I. Potencial de extratos à base de *Calendula officinalis* L. na indução da síntese de fitoalexinas e no efeito fungistático sobre *Botrytis cinerea*, *in vitro*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 15, n. 2, p. 208-216, 2013.

OLIVEIRA, J.A. Efeito do tratamento fungicida em sementes e no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativas* L.) e pimentão (*Capsicum annanum* L.). **Ciência e Prática**. Lavras, v.16, p.42-47, 1992.

OLIVEIRA, S. A. B. **Fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional no controle *in vitro* de fitopatógenos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). 78f. Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, 2017.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. D. S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, v. 30, n. 1-2, p. 129-137, 2000.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Extratos vegetais e de cogumelos no controle de doenças de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 4038-4045, 2009.

STANGARLIN, J. R.; SCHULZ, D. G.; FRANZENER, G.; ASSI, L.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; KUHN, O. J. Indução de fitoalexinas em soja e sorgo por preparações de *Saccharomyces boulardii*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 91-98, 2010.

STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J.; TOLEDO, M. V.; PORTZ, R. L.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; PASCHOLATI, S. F. A defesa vegetal contra fitopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 1, p 18-46, 2011.

SOLINO, A. J. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; OLIVEIRA, J. S. B.; RIBEIRO, L. M.; SAAB, M. F. Acúmulo de fitoalexinas em feijão, soja e sorgo por filtrados de fungos. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 1073-1078, 2017.

ZIEGLER, E.; PONTZEN, R. Specific inhibition of glucan elicited glyceolin accumulation in soybeans by extracellular mannan-glycoprotein of *Phytophthora megasperma* f.sp. *glycinea*. **Physiological Plant Pathology**, v. 20, p. 321-331, 1982.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acromyrmex coronatus 18, 19, 24

Agricultores 2, 7, 14, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 88, 89, 90

Agricultura 1, 9, 11, 12, 13, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 46, 67, 72, 79, 86, 88, 89, 91

Agroecologia 24, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 51, 86, 87, 88, 90

Agroecológico 12, 30

Agroecossistemas 30, 32

Allium sativum 41

Antracnose 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 55, 91

B

Biodiversidade 26, 29, 30, 31, 32, 65, 79

Bioensaio 56, 58, 74, 75, 76

Biomassas 26

C

Camponeses 28

Capim-limão 42, 45, 46, 47, 49, 50

Celeiro agrícola 28

Cerrado 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 83

Cinnamomum zeylanicum 41, 51

Comunidade 29, 86

Controle alternativo 35, 37, 42, 45, 46, 53, 54, 65, 79

Controle biológico 54, 55, 61

Copaifera langsdorfii 41

Cravo-da-índia 35, 41

Crescimento micelial 41, 45, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 72, 78

Cultivo orgânico 46

E

Eucalyptus citriodora 38, 43, 63

Eugenia caryophyllata 41

Extratos 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 51, 52, 54, 64, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83

F

Fitocomplexos 36

Formigas 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 69

Fusarium sp. 45, 46, 47, 48, 49, 50

H

Hibiscus sabdariffa 1, 2, 10, 11

I

Igualitário 31

J

Jamaica 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11

L

Latifúndios 31

M

Medicamentos 66

Metabólitos 66, 74

Microorganismos 32, 65, 67, 71

Modelo holístico 9

Monocultura 26, 29, 31, 89

N

Nim indiano 41

Ninhos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

O

Óleos vegetais 41, 55

P

Pequenos produtores 46

Plantas medicinais 35, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 51, 64

Plantas nativas 46

Q

Quenquéns 19, 20

R

Reciclagem 31

Revolução 27, 28, 30, 33

S

Saúde 31, 37

Socioambientais 29, 30

Sustentável 26, 29, 30, 31, 32, 33, 46, 51

T

Transformação 28, 31

V

Variedades 3, 10

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2022

Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2022