

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



Arinaldo Pereira da Silva
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



Arinaldo Pereira da Silva
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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-NãoDerivativos 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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
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
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
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Arinaldo Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M274 Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas /
Organizador Arinaldo Pereira da Silva. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-340-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.405210908>

1. Pragas. 2. Doenças agrícolas. I. Silva, Arinaldo
Pereira da (Organizador). II. Título.

CDD 338.14

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

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

Um dos obstáculos encontrados para o aumento da produtividade das culturas agrícolas ao redor do mundo são as doenças de plantas ou fitodoenças (Mekele Research Center, 1997). As plantas são atacadas por uma infinidade de microrganismos. Tanto em ecossistemas naturais como nos agrícolas, estas fitodoenças são responsáveis por alterar o funcionamento normal do metabolismo vegetal, causando a redução dos rendimentos da cultura, levando a depreciação do produto no mercado e perdas econômicas ao produtor (Araus, 1998).

As doenças de plantas são realidades encontradas no dia a dia das lavouras. Por isso, aprender a conviver e a reduzir os impactos na agricultura é o objetivo prático da fitopatologia. Viabilizar novas formas de controle tem sido objetivo buscado por todos.

Por muito tempo a agricultura foi marcada pelo uso, muitas vezes, indiscriminado do controle químico, popularmente conhecido como agrotóxicos, pesticidas, praguicidas ou remédios de plantas. O controle químico era o único e/ou mais eficiente método de controle de doenças de plantas. O início da aplicação dos defensivos agrícolas se deu por meio do inseticida DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), usando em amplo aspecto, para diferentes pragas, e em grandes quantidades após a segunda guerra mundial. Contudo, em 1962, Rachel Carson, iniciou os primeiros questionamentos sobre os efeitos adversos do DDT sobre a animal e vegetal, seus estudos levam-na a publicar o livro Primavera silenciosa.

Com a confirmação, após anos de estudos, dos efeitos maléficos dos defensivos agrícolas ao ambiente como um todo, começaram os estudos de formas alternativas de controle de doença de plantas. Sabemos que quanto mais se planta de forma uniforme uma cultura (monocultivo), mais surgirá doenças e insetos-pragas. Além do controle químico, a agricultura pode utilizar formas alternativas de controle, como rotação de cultura, controle biológico, de pragas e doenças, bioinseticidas, entre outros.

O livro “Manejo Sustentável de Pragas e Doenças Agrícolas” é uma obra que tem como foco reunir trabalhos que tenham como objetivo o desenvolvimento de novas formas sustentáveis de combate a pragas e doenças em plantas cultivadas.

Arinaldo Pereira da Silva


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATRATIVIDADE DE ISCAS DE CANA-DE-AÇÚCAR ENRIQUECIDAS COM NITROGÊNIO PARA CUPINS E FORMIGAS

Milaine Fernandes dos Santos

Carla Galbiati


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109081>

CAPÍTULO 2..... 9

ESTUDO COMPORTAMENTAL DE LINHAGENS DE *METARHIZIUM* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Maria do Livramento Ferreira Lima

Ubirany Lopes Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109082>

CAPÍTULO 3..... 18

INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS NO MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRAGAS

Belmiro Saburo Shimada

Letícia do Socorro Cunha

Marcos Vinícius Simon


Kamyla Letícia Rambo

Pablo Henrique Finken

Maria Soraia Fortado Vera Cruz

Noéle Khristinne Cordeiro

Renata Adelaide Pluta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109083>

CAPÍTULO 4..... 28

MANEJO INTEGRADO DE BACTERIOSES: UMA REVISÃO

Tauane Santos Brito

Shirlene Souza de Oliveira

Odair José Kuhn


Roberto Cecatto Junior

André Silas Lima Silva

Edivam de Bonfim

Deise Cadorin Vitto

Alexandre Wegner Lerner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109084>


CAPÍTULO 5..... 42

PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS QUE ACOMETEM A CULTURA DA ALFACE

Belmiro Saburo Shimada

Letícia do Socorro Cunha


Juliano Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109085>

CAPÍTULO 6..... 56

ROTAÇÃO DE CULTURAS COMO UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL PARA O MANEJO DE PRAGAS


Belmiro Saburo Shimada
Letícia do Socorro Cunha
Marcos Vinícius Simon
Kamyla Letícia Rambo
Pablo Henrique Finken
Maria Soraia Fortado Vera Cruz
Noéle Khristinne Cordeiro
Renata Adelaide Pluta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109086>

CAPÍTULO 7..... 67

ROTAÇÃO DE CULTURAS: UMA ESTRATÉGIA PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE


Belmiro Saburo Shimada
Letícia do Socorro Cunha
Juliano Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109087>

CAPÍTULO 8..... 77

EFEITOS DA CONSORCIAÇÃO DE CULTIVARES TRANSGÊNICOS DE MILHO E FEIJÃO NO COMPORTAMENTO DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) E *Bemisia tabaci* (GENN.)

Ana Beatriz Cerqueira Camargo
Jose Celso Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4052109088>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 88

ÍNDICE REMISSIVO..... 89

CAPÍTULO 5

PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS QUE ACOMETEM A CULTURA DA ALFACE

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 12/05/2021

Belmiro Saburo Shimada

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/7779627726034823>

Letícia do Socorro Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon – PR
<http://lattes.cnpq.br/8669327845255406>

Juliano Cordeiro

Universidade Federal do Paraná
Palotina – PR
<http://lattes.cnpq.br/2299595447083298>

RESUMO: A alface é uma das olerícolas de grande interesse econômico, cultivado em pequena e grande escala, a cultura da alface tem diferentes formas e tipos, atribuindo-se cada uma delas para um setor ou consumidor específico. Juntamente com as outras culturas, a alface sofre com os patógenos que acometem a sua cultura durante seu ciclo de desenvolvimento, assim, sendo necessário entender e compreender as doenças, para que possa prevenir e remediar, evitando perdas quantitativas e qualitativas. Diversas doenças afetam a cultura da alface, mas ao retratar das doenças fúngicas, têm-se o míldio, septoriose, cercosporiose, fusariose e o mofo branco. Destaca-se que as doenças fúngicas tem condições específicas para seu desenvolvimento, além de possuir uma certa

importância, propriedade, forma de propagação, sintomas, ciclo, fatores que afetam seu desenvolvimento e o controle, demonstrando que para cada doença o manejo terá que ser diferente. Para a cultura da alface, as doenças fúngicas além de prejudicar a produção, afeta a qualidade do produto, tornando-se um fator que prejudique o mercado de olerícolas, devido a exigência do consumidor por produtos melhores, de maior qualidade. Por ser uma cultura de grande interesse econômico, e um alto consumo, o estudo e o devido manejo da cultura em relação as doenças fúngicas é essencial, proporcionando maiores chances de obter um produto final de qualidade e poder atender a exigência do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: Produção; Qualidade; Olerícola; Fungo.

MAIN FUNGAL DISEASES THAT AFFECT LETTUCE CULTURE

ABSTRACT: Lettuce is one of the vegetables of great economic interest, cultivated on a small and large scale, the culture of lettuce has different shapes and types, each of which is attributed to a specific sector or consumer. Together with other crops, lettuce suffers from the pathogens that affect its crop during its development cycle, thus, it is necessary to understand and understand diseases, so that it can prevent and remedy, avoiding quantitative and qualitative losses. Several diseases affect the culture of lettuce, but when portraying fungal diseases, there is mildew, septoriosis, cercosporiosis, fusariosis and white mold. It is noteworthy that fungal diseases have

specific conditions for their development, in addition to having a certain importance, propensity, form of propagation, symptoms, cycle, factors that affect their development and control, demonstrating that for each disease the management will have to be different. For lettuce culture, fungal diseases, in addition to harming production, affect the quality of the product, becoming a factor that harms the vegetable market, due to the consumer demand for better, higher quality products. As it is a culture of great economic interest, and a high consumption, the study and the proper management of the culture in relation to fungal diseases is essential, providing greater chances of obtaining a final quality product and being able to meet the consumer's requirement.

KEYWORDS: Production; Quality; Olerícola; Fungus.

1 | INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família Asteraceae e ao gênero *Lactuca*, e são descritas mais de 100 espécies desse gênero. Esta hortaliça folhosa possui alta aceitação pelos consumidores, sendo considerada a asterácea mais produzida e consumida no mundo (NUNES et al., 2016; TOFOLI et al., 2014; CASTOLDI et al., 2011).

Cultivada em pequenas hortas e grandes áreas, a cultura da alface vem sendo cultivado no cultivo intensivo e com emprego de técnicas avançadas de produção (materiais genéticos com alta produção, adubação equilibrada, cultivo protegido, manejo de irrigação, hidroponia, etc.) e comercialização tornando a alface uma das hortaliças mais populares no país (TOFOLI et al., 2014; VARGAS et al., 2012).

Esta hortaliça folhosa é a que possui maior relevância econômica no Brasil, com grande importância devido ao seu alto consumo e produção, que vem aumentando nos últimos anos, e isso decorre da preferência do consumidor e da adequada alimentação (SOUZA et al., 2019; CASTOLDI et al., 2011).

Considerando suas características para o consumo, a alface destaca-se pelo elevado teor de vitaminas A, B1, B2 e C, fibra, niacina, betacarotenos, folatos e minerais como cálcio, fósforo, magnésio, ferro, além de vários outros compostos bioativos benéficos para a saúde, com atividades anti-inflamatórias, de redução do colesterol e antibióticas (SOUZA et al., 2019; TOFOLI et al., 2014; NUNES et al., 2016).

Porém, a composição nutricional e os compostos bioativos são bem variáveis a depender do tipo e da cultivar de alface. No cenário atual do Brasil, há o cultivo de diversos tipos quanto ao formato, crocância, coloração, textura, compactação e aspecto da folha (TOFOLI et al., 2014; SOUZA et al., 2019; ARAÚJO et al., 2014).

Mas apesar das dos diversos tipos de alface, seu cultivo é limitado pelo ataque de pragas e doenças, além das plantas daninhas que dificulta a produtividade da cultura competindo por nutrientes, água, luz e espaço.

Entre as doenças acometem a cultura da alface há uma diversidade que afeta desde a sementeira, até o final do ciclo da alface, prejudicando a qualidade e a produção da alface.

Em geral a alface é uma hospedeira de muitos patógenos vegetais, que causam doenças como míldio, podridão parda, vírus do mosaico da alface, mancha bacterina, entre outras doenças que incidem na cultura (SOUZA et al., 2019; GALATTI et al., 2012).

Essas doenças causam muito dano econômico, e ao se relacionar ao clima, e ao cultivo da alface, ao se tratar de ser uma cultura com boa necessidade hídrica, favorece o desenvolvimento de muitas doenças, principalmente de fungos em locais mais úmidos, ou mesmo em cultivos protegidos (COELHO et al., 2015; BARROSO et al., 2017).

No que se refere a doenças causadas por fungos, algumas doenças que afetam a cultura da alface, como o míldio, a septoriose, a cercosporiose, a fusariose e o mofo branco (LOPES et al., 2010).

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Míldio

O míldio é uma das principais doenças da cultura da alface que acomete o cultivo protegido e campo, além de possuir uma distribuição mundial. Essa doença é importante no cultivo da alface, e destaca-se pela sua alta severidade e alto poder destrutivo, chegando a ser limitante em certas localidades, impossibilitando o cultivo da alface (NUNES et al., 2016; LOPES et al., 2010).

Locais com temperatura baixa e que propiciem as folhas estarem molhadas, seja por irrigação, chuva ou orvalho, propiciam a alta severidade da doença, tornando necessário a mudança do local de cultivo, ou mesmo adotar um sistema de cultivo protegido, ou em outros casos a utilização de outras culturas, para que evite a proliferação da doença (LOPES et al., 2010; PAVAN; KUROSZAWA, 1997).

Segundo Tofoli e Domingues (2017) o *Oomycota Bremia lactucae*, produz esporângios em esporangióforos com 4 a 6 ramificações dicotômicas. Esses esporangióforos apresentam dimensões entre 430-990 x 7-16 μm , terminando em extremidades dilatadas em forma de taça, contendo 4-5 esterigmas cada taça. Os esporangióforos do míldio são finos, longos, apresentando uma coloração que varia do branco ao marrom escuro e emergindo através dos estômatos no tecido lesionado.

A doença apresenta como sintoma inicial a formação de pequenas manchas angulares, de coloração verde-clara a amarelada, na face superior da folha. De acordo com seu desenvolvimento, a coloração da parte infectada torna-se marrom e, sob condições de alta umidade, o fitopatógeno forma frutificações brancas na face inferior das folhas (NUNES et al., 2016; PAVAN; KUROSZAWA, 1997).

O ciclo da doença é do tipo policíclico, de tal modo que, ao reduzir o inóculo inicial não limita o desenvolvimento da doença, devido à progressão geométrica de multiplicação de novas infecções resultando no rápido aumento da doença em sua fase crítica, possibilitando

alta severidade e alto poder destrutivo, demonstrando ser uma doença limitante no cultivo da alface (NUNES et al., 2016).

Segundo Lopes et al. (2010) o desenvolvimento da doença decorre de um ou mais fatores, e pode ser de uma semente infectada, de restos de plantas do cultivo contaminados, do solo infestado com estruturas de sobrevivência (oósporos), de estruturas do fungo carregadas pelo vento advindas de plantas doentes de cultivos próximos.

As condições propícias para a doença é uma alta umidade (chuva fina, orvalho e névoa) e temperaturas entre 12 á 20°C. Apresenta rápida disseminação através da ação de ventos, respingos e pela presença de água livre, pelas chuvas e irrigação (TOFOLI; DOMINGUES, 2017).

O controle do míldio pode ser realizado através do uso de cultivares tolerantes ou resistentes, de sementes e mudas saudáveis, do plantio em áreas que não estão sujeitas ao acúmulo de umidade (baixadas, próximas a fontes de água), da escolha preferencial de áreas ensolaradas e com boa circulação de ar, e se for em áreas críticas evitar o plantio em épocas favoráveis ao desenvolvimento do míldio (TOFOLI et al., 2014; ARAÚJO et al., 2014).

Os outros métodos de controle são através da redução das irrigações e das regas no final de tarde, a utilização da irrigação localizada, do plantio não adensado, da adubação equilibrada, de níveis adequados de fósforo, potássio e adubos silicatados que podem reduzir a doença, manejo correto das plantas invasoras, e em ambiente protegido e cultivo hidropônico promover circulação de ar entre as plantas (TOFOLI et al., 2014; VARGAS et al., 2012).

Além disso, pode-se realizar o controle do míldio eliminando e destruindo as plantas remanescentes, onde a colheita já foi realizada, destruir folhas eliminadas na pós-colheita e a aplicação de preventiva de fungicidas registrados (TOFOLI et al., 2014; VARGAS et al., 2012).

Apesar dos diversos métodos de controle, a doença ainda causa danos a cultura da alface, e decorre do local, ou mesmo da época do cultivo da cultura, e por ser uma doença importante e que tem alto poder destrutivo, o método principal a ser utilizado para implantação da cultura da alface é a utilização de cultivares tolerantes e resistentes.

Conforme Castoldi et al. (2011) e Araújo et al. (2014) o uso de cultivares resistentes ou tolerantes é um método de controle essencial para a cultura da alface por ser uma doença com alto poder destrutivo, e que afeta muito a qualidade da alface, assim, em casos que, ocorra alta incidência do míldio, torna-se necessário a utilização de fungicidas para o controle da doença, para poder reduzir o número e tamanho das lesões e diminuir o potencial de esporulação.

Septoriose

A septoriose é uma das doenças fúngicas que acomete a cultura da alface e

possui grande importância para a produtividade da alface (LOPES et al., 2010; TOFOLI; DOMINGUES, 2017).

Segundo Pavan e Kurozawa (1997) sua importância está no produto final e na produção de sementes, devido as lesões necróticas no limbo foliar prejudicando o valor comercial do produto, além de causar a seca das folhas pela coalescência de muitas manchas, acarretando danos na formação de sementes.

Essa doença está atrelada a condições de temperaturas amenas e alta umidade, que pode decorrer de regiões de clima ameno, épocas chuvosas, do modo de cultivo, do ambiente de cultivo e da utilização de irrigação (TOFOLI; DOMINGUES, 2017; FERREIRA et al., 2015).

De acordo com Tofoli e Domingues (2017) a *Septoria lactucae* Pass produz conídios que são filiformes, multisseptados e hialinos, apresentando-se nos tecidos afetados através da presença de picnídios escuros recobertos com uma massa de conídios chamada de cirros.

O fungo ataca principalmente as folhas, porém pode ocorrer na haste e em órgãos florais, causando manchas necróticas escuras de tamanho e forma irregulares, desenvolvendo na maior parte das vezes em folhas mais velhas, e o tecido afetado que no início da doença apresenta-se com aspecto desidratado, torna-se pardacento, apresentando muitos pontos de cor escuros, que são os corpos de frutificação do fungo (GENTIL; SILVA, 2011; PAVAN; KUROSZAWA, 1997).

O ciclo da doença é policíclica e desenvolve-se com o tempo, causando grandes danos a cultura da alface, possui alta severidade e sua disseminação ocorre através de sementes contaminadas, mudas doentes e respingos de água de chuva e irrigação (LOPES et al., 2010; TOFOLI; DOMINGUES, 2017).

As condições propícias para a doença é uma alta umidade e temperaturas entre 10 á 28°C, e apresenta rápida disseminação através ação de ventos, respingos, água livre, chuvas e irrigação (PAVAN; KUROSZAWA, 1997; GENTIL; SILVA, 2011).

Conforme Lopes et al. (2010) as medidas de controle são a utilização de sementes e mudas de boa qualidade, cultivares adaptadas, terrenos bem drenados, boa aeração, adubação equilibrada, rotação de culturas, eliminar os restos culturais doentes, e o uso de fungicidas.

Através da adoção das medidas de controle do septoriose a cultura da alface tem maiores chances de atingir seu potencial produtivo, atentando-se sempre ao manejo adequado da cultura, visando a melhor produção independente do local de cultivo.

Segundo Echer et al. (2016) e Ferreira et al. (2015) muitos fatores implicam na produção da alface, assim, deve-se atentar ao todo da cultura, desde o planejamento da cultura, o local de cultivo, clima, e as implicações que terá durante o cultivo da alface, desde á econômica e a ambiental.

Cercosporiose

A cercosporiose ou também denominada por mancha de cercóspora é uma das doenças que acomete a cultura da alface e destaca-se como uma doença importante para a cultura devido aos danos que causa no produto comercializável, afetando a qualidade e o valor da alface, e essa doença ocorre em cultivos no solo e em cultivos hidropônicos (CIRINO et al., 2019).

Segundo Lopes et al. (2010) e Tofoli e Domingues (2017) a doença desenvolve-se dentro de uma grande variação de temperatura, e é favorecida em ambientes em torno de 25°C e alta umidade relativa do ar (acima de 90%), tornando-se mais destrutiva e causando mais dano na alface.

De acordo com Cordeiro et al. (2019) e Lopes et al. (2010) a *Cercospora longissima* apresenta conídios hialinos, filiformes, multisseptados que são produzidos em conidióforos.

A disseminação da cercosporiose ocorre através de sementes infectadas ou do vento e água, e ocorre devido a produção de seus esporos sobre a mancha e também pelo inóculo que advém dos restos culturais não decompostos, propiciando um local de produção de inóculos da doença (NOGUEIRA et al., 2020; CIRINO et al., 2019).

Conforme Cordeiro et al. (2019) ao incidir na alface os sintomas da doença aparecem nas folhas mais velhas, formando pequenas manchas amarronzadas, com halo amarelado e centro mais claro. As manchas possuem bordas definidas e sua distribuição é bem individualizada, e em casos que há infecções mais intensas, observa-se o coalescimento das lesões, provocando a queima das folhas.

O ciclo da doença é policíclica, e ela sobrevive em restos culturais, sendo necessário adotar um manejo que evite a propagação de seus inóculos pelos restos culturais, diminuindo assim, a incidência da doença na cultura da alface (KOSHIKUMO, 2007; NOGUEIRA et al., 2020; CIRINO et al., 2019).

As condições propícias para a doença é ambientes em torno de 25°C e com alta umidade relativa do ar, que favorece o seu desenvolvimento e estabelecimento na cultura, para assim, afetar a qualidade da alface (TOFOLI; DOMINGUES, 2017; LOPES et al., 2010).

O controle da cercosporiose pode ser realizado através do uso de mudas e sementes sadias, cultivares adaptadas, terrenos drenados, eliminar fontes de inóculo do cultivo (restos de cultura infectados), bom arejamento entre as plantas, utilizar irrigação por gotejamento (evitar o encharcamento do solo), realizar adubação adequada e realizar a rotação de culturas (reduzir a fonte de inóculo) (CORDEIRO et al., 2019; LOPES et al., 2010; CIRINO et al., 2019).

Além desses métodos de controle, há o controle químico, através do uso de fungicidas, e também a utilização de produtos naturais que possuam o mesmo efeito fungicida (CIRINO et al., 2019; LOPES et al., 2010).

Assim, com a utilização dos diversos métodos de controle, pode-se melhor manejar a cultura da alface, sempre utilizando-se de meios preventivos para evitar que a doença se estabeleça no campo, evitando contaminação e a infecção das plantas, possibilitando o cultivo da cultura da alface.

Muitos fatores influenciam para a produção da alface, e no que se refere à cercosporiose, o manejo adequado da doença pode ser um fator fundamental para a produtividade da alface, além de proporcionar uma boa qualidade e também uma lucratividade para o produtor, mesmo não possuindo as melhores condições de cultivo (AQUINO et al., 2014; CIRINO et al., 2019).

Fusariose

A fusariose é uma doença fúngica do solo conhecida também como murcha de fusário, e possui um patógeno altamente destrutível, o *Fusarium oxysporum f. sp. lactucae*, sendo um dos fungos fitopatogênicos mais conhecidos devido à sua importância econômica (GEISER et al., 2013). Além disso, apresenta ampla distribuição por acometer inúmeros hospedeiros.

A murcha de fusário da alface é uma doença de importância mundial que provoca grandes perdas econômicas e é considerada uma grande ameaça à cultura da alface no Brasil. A doença afeta de forma significativa o estande, a produtividade e a qualidade, podendo causar perdas superiores a 70%. *Fusarium oxysporum f. sp. lactucae* possui micélio vigoroso que pode variar do branco ao roxo, apresenta hifas septadas e produz macro e microconídios curvos, fusiformes, septados ou não e produz estruturas de resistência denominadas clamidósporos (TOFOLI et al., 2015).

De acordo com Tofoli e Domingues (2017), a ocorrência da fusariose é mais frequente no verão, quando prevalecem períodos com altas temperaturas e umidade e é considerada uma doença monocíclica. A maioria dos tipos de alface cultivados (crespa, lisa, americana e mimosa) é suscetível à doença. Além da alface, a fusariose afeta também outra astereacea a *Valerianella locusta*, conhecida também como alface de cordeiro.

De acordo com estudos feitos por Garibaldi et al. (2004), o fungo sobrevive no solo por pelo menos três anos através de estruturas de resistência, que são os clamidósporos. O patógeno também sobrevive em sementes e esta é a sua principal forma de disseminação a longas distâncias. Outras formas de disseminação do patógeno são mudas contaminadas, solo aderido à calçados, máquinas e implementos e escurimento superficial de água no solo (CABRAL et al., 2015).

Segundo Tofoli et al. (2015), o uso de sementes infectadas é considerado o modo mais importante de disseminação da doença. A introdução do fungo em áreas sadias é feita através do plantio de mudas infectadas. No campo, a transmissão da doença deve-se principalmente ao uso de implementos e ferramentas agrícolas infestados, água de irrigação, chuvas e circulação de pessoas e veículos.

O fungo ataca plantas em qualquer idade, sendo que infecções em plantas novas, ainda na sementeira ou bandejas de mudas, geralmente resulta em rápida murcha e morte das plantas (BLANCARD et al., 2006). No campo, plantas infectadas por este patógeno ficam inicialmente cloróticas e raquíticas. Com o progresso da doença, os sintomas se agravam e podem incluir a murcha das folhas com morte das folhas mais velhas podendo causar a morte de toda a planta. O escurecimento vascular é característico da doença e é um aspecto importante para a sua identificação (DAVIS et al., 1997; BLANCARD et al., 2006; LOPES et al., 2010; SCOTT et al., 2010; CABRAL et al., 2012).

Segundo Tifoli et al. (2015), os sintomas característicos da doença são: amarelecimento das folhas basais, perda de vigor, atrofia generalizada, não formação de cabeça, listras marrons ou negras no sistema vascular, córtex acastanhado ou avermelhado, murcha progressiva, redução do sistema radicular e morte de plantas. No campo, a fusariose afeta plantas ao acaso e pode ocorrer associada a outras doenças como a queima da saia (*Rhizoctonia solani*) e a murchadeira (*Thielaviopsis basicola*).

O fungo persiste no solo por meio de clamidósporos (estruturas de resistência) e permanece viável por várias estações, o que dificulta seu manejo (SINGH et al., 2010). O desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas do solo e do ar em torno de 28°C. Dessa forma, com condições ambientais favoráveis o fungo germina e ocorre sua penetração nas raízes do hospedeiro, entrando no sistema vascular e utilizando dos vasos do xilema para colonizar o hospedeiro e promover o entupimento dos vasos com micélio ou esporos. Este entupimento causa descoloração vascular e foliar, baixa estatura das plantas, amarelecimento das folhas mais velhas, murcha e frequentemente levando a morte das plantas (MCGOVERN, 2015).

O manejo da murcha de fusário da alface pode ser feito por meio da adoção simultânea de várias práticas de controle, evitando-se a infestação de áreas novas de plantio pelo uso de sementes tratadas e mudas sadias e de boa qualidade. Também evitar o trânsito de tratores, implementos agrícolas e de pessoas de talhões contaminados para novas áreas. Em locais já infestados pelo patógeno, pode-se utilizar a rotação de culturas por pelo menos três anos, com qualquer outra espécie, uma vez que o fungo é patógeno específico da alface. Pode-se também fazer solarização do solo e incorporação de matéria orgânica (DAVIS et al., 1997; BLANCARD et al., 2006; LOPES et al., 2010; CABRAL et al., 2012).

Apesar de todas as medidas preconizadas para o controle da murcha de fusário da alface, o método mais eficiente e viável para o produtor tem sido o plantio de cultivares com resistência genética (BLANCARD et al., 2006; CABRAL et al., 2012; CABRAL; REIS, 2013).

Para Tofoli et al. (2012), o controle deve ser feito de acordo com a adoção de medidas que visem a evitar o aparecimento da doença, reduzam o potencial de inóculos ou dificultem a sua disseminação, como, evitar o plantio em áreas com histórico da doença, plantar cultivares resistentes/tolerantes, fazendo uso de sementes sadias ou tratadas, uso

de adubação e irrigação de forma moderada, realizando rotação de culturas por três a cinco anos visando a redução do inóculo, evitando o plantio em estações favoráveis a doença (primavera e verão), eliminação e destruição de plantas doentes e restos culturais que possam servir de substrato para a sobrevivência do patógeno na área, desinfestação de ferramentas, implementos, sapatos e botas e fazer uso da solarização associada a agentes de controle biológico (*Trichoderma harzianum*).

Mofo branco

Na produção de hortaliças, o *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo branco) constitui um sério problema, em especial em alface quando cultivadas em solos contaminados em condições de temperatura amena e alta umidade, como em solos irrigados. O fungo é comumente encontrado em lavouras comerciais de hortaliças nas regiões Sul e Sudeste do país, causando perdas de até 100%. O patógeno tem importância por causar perdas significativas na produtividade em várias culturas (REIS et al., 2007).

De acordo com Tofoli e Domingues (2017), a doença é favorecida por períodos úmidos e temperaturas que variam de 10 a 20° C, sendo mais severa após o fechamento da cultura.

O ataque deste patógeno pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, principalmente próxima à colheita. Os escleródios permanecem por vários anos no solo, o que torna a doença difícil de ser controlada (PAVAN; KUROSZAWA, 1997).

Especificamente em alfaces, a infecção se dá na fase adulta da planta, quando a folhagem compacta mantém a umidade (LOPES et al., 2010). A doença distribui-se por todas as regiões agrícolas, onde predominam condições de alta umidade e temperatura elevada, já que este fungo tem o seu desenvolvimento ótimo na faixa de 27-30 °C (AYCOCK, 1966; PUNJA, 1985). A transmissão por meio de sementes não depende apenas da constatação de sua presença, mas também de fatores bióticos e abióticos, relacionados ao fungo e à hospedeira envolvida (HENNEBERG et al., 2012).

Sua disseminação se dá principalmente por sementes infectadas. A germinação carpogênica de escleródios pode liberar muitos ascósporos transportados pelo ar, que são de difícil controle, fazendo que o mofo branco seja uma das doenças mais prejudiciais economicamente (SUN et al., 2017).

Os sintomas do mofo-branco são muito semelhantes nas diversas culturas e iniciam-se na junção do pecíolo com a haste, aproximadamente de 10 a 15 cm acima do solo com a formação de micélio branco abundante sobre as partes atingidas, onde as flores e folhas desprendidas ficam geralmente retidas. O início da infecção geralmente coincide com o 'fechamento' da cultura e o florescimento, quando pétalas de flores senescentes são colonizadas pelo fungo que, a seguir, invade outros órgãos da planta. Os tecidos dos ramos atacados são invadidos e, com a extensão da necrose, a planta pode apodrecer, morrer, e transmitir a doença para as plantas vizinhas. Os ramos doentes se tornam desbotados

(esbranquiçados a cinza claro), secos, parecendo ossos de animais. Estes desenvolvem cavidades internas (a medula é destruída) que são preenchidas com micélio e escleródios do patógeno. Frutos, tubérculos e raízes tuberosas também são atacados e apodrecem, podendo desenvolver um mofo branco e escleródios na superfície (REIS et al., 2007).

Quanto ao ciclo de vida, os escleródios de *S. minor* raramente produzem apotécios na natureza. Esses ao germinarem formam um crescimento cotonoso esbranquiçado na superfície do solo que em contato direto com tecidos senescentes do hospedeiro dão início ao processo infeccioso. Os escleródios são estruturas de resistência desses fungos que os permitem sobreviver no solo em condições adversas por períodos de 8 a 10 anos. Apesar dos escleródios de *S. sclerotiorum* germinarem diretamente, esses também possuem a capacidade de produzir apotécios em condições específicas. Os apotécios são corpos de frutificação que produzem ascósporos que são ejetados e, em seguida, dispersos pelo vento ou respingos de água (TOFOLI; DOMINGUES, 2017).

Sclerotinia sclerotiorum é mundialmente distribuído e tido como um dos fitopatógenos mais agressivos. No desenvolvimento inicial da doença em alface, a planta apresenta murcha progressiva, seguida de amarelecimento, colapso generalizado e morte. Devido ao crescimento micelial rápido e a alta capacidade de colonização dos tecidos vegetais, as lesões nas plantas se apresentam com aspecto úmido, coloração castanho-clara ou escura, onde ocorre a formação de grande número de escleródios (AMORIM et al., 2016).

O manejo pode ser realizado através do controle químico que é uma medida bastante utilizada e seu sucesso está condicionado ao uso de fungicidas adequados na época adequada, de forma a prevenir o aparecimento ou o desenvolvimento da doença no campo. Outras medidas auxiliares no controle da doença são: plantio de sementes e outros materiais propagativos de boa qualidade e tratados com fungicidas; não plantar em áreas com histórico de ocorrência de mofo branco; plantar preferencialmente em áreas com solos de boa drenagem e bem sistematizados, que evitem a formação de poças de água; manejar a irrigação de forma a evitar excesso de umidade e tratamento do solo através de solarização (LOPES et al., 2005).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alface é uma das hortaliças mais cultivadas, e por ser uma cultura de grande importância econômica é necessário realizar o devido manejo fitossanitário para evitar danos e prejudicar a produção da alface.

Diversas doenças acometem a cultura, algumas com incidência maior que outras, e algumas causam maior dano outras apenas a perda da qualidade, mas é importante realizar o controle dessas doenças.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A; CAMARGO, L. E. A. (Ed). **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 5 ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2016, p. 810.

AQUINO, C. R. de; SEABRA JUNIOR, S; CAMILI, E. C; DIAMANTE, M. S; PINTO, E. S. C. Produção e tolerância ao pendoamento de alface-romana em diferentes ambientes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 4, p. 558-566, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rceres/v61n4/16.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ARAÚJO, J. C. de; GOMES, L. A. A; FIORINI, C. V. A; DUTRA, T. de O. Reação de resistência ao míldio e seleção de genótipos nacionais resistentes em população F2 de alface americana. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 6, n. 2, p. 11-19, 2014. Disponível em: <<https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/download/542/563>>. Acesso em: 14 mar. 2021.

AYCOCK, R. **Stem rot and other diseases caused by Sclerotium rolfsii**. North Caroline: Agricultural Experiment Station Tech. Bull, 1966, p. 174.

BLANCARD, D; LOT, H; MAISONNEUVE, B. **A colour atlas of diseases of lettuce and related salad crops: observation, biology and control**. Londres: Elsevier, 2006, p. 375.

BARROSO, K. A; CAPUCHO, A. S; FREITAS, H. R. Levantamento de doenças foliares em hortas urbanas de Petrolina-PE. **Revista Extramuros**, Petrolina, v. 5, n. 2, p. 164-181, 2017. Disponível em: <<https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/828/588>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

CABRAL, C. S; BOITEUX, L. S; REIS, A; ANDRADE, M. T; FONSECA, M. E. N. Para resistir. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 11, n. 74, p. 26-27, 2012. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/revistas/166>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

CABRAL, C. S; REIS, A. Screening of lettuce accessions for resistance to Fusarium oxysporum f. sp. lactucae race 1. **Tropical Plant Pathology**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 275-281, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/tpp/v38n4/tpp_2012-0141.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2021.

CABRAL, C. S; REIS, A; BOITEUX, L. S; FONSECA, M. E. N. Identificação e Manejo da Murcha de Fusário da Alface. **Comunicado técnico Hortaliças**, Brasília, n. 112, p.1-4, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142716/1/COT-112.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

CASTOLDI, R; CHARLO, H. C. de O; BOTELHO, A. P; MELO, D. M; DALPIAN, T; BRAZ, L. T. Utilização do método genealógico para obtenção de progênes de alface resistentes ao míldio. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 3006-3013, 2011. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_5/A3730_T5187_Comp.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2021.

CIRINO, K. F. da S; VELOSO, R. A; CAMPOS, A. J. Controle alternativo de cercosporiosena cultura da alface utilizando óleo essencial de alecrim. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 3., 2018, Anápolis. **Anais [...]**. Anápolis: CIPEEX, 2018, p. 1327-1334. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/3133/1445>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

COELHO, C. C. de S; FREITAS-SILVA, O; CAMPOS, R. da S; BEZERRA, V. S; CABRAL, L. M. C. Ozonização como tecnologia pós-colheita na conservação de frutas e hortaliças: Uma revisão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 4, p. 369-375, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v19n4/1415-4366-rbeaa-19-04-0369.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

CORDEIRO, M. V. M; LIMA, C. S; SILVA, C. de F. B. da. Cercosporiose. In: LIMA, M. G. A. de; SILVA, C. de F. B. da; ARAÚJO, E. L. (Org.). **Pragas e doenças associadas aos cultivos na Serra de Baturité-CE**. Fortaleza: Ed. Universidade Estadual do Ceará, 2019, p. 145-147. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1117838/1/CLV19014.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

DAVIS, R. M; SUBBARAO, K. V; RAID, R. N; KURTZ, E. A. **Compendium of lettuce diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1997, p. 79.

ECHER, R; LOVATTO, P. B; TRECHA, C. O; SCHIEDECK, G. Alface à mesa: implicações sócio-econômicas e ambientais da semente ao prato. **Revista Thema**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 17-29, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/361/245>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

FERREIRA, L. G; RIZENTAL, M; MOLIN, Í. A. D; MONDIN, M; NESSI JUNIOR, P. Produtividade de cultivares de alface em dois ambientes em Varzea Grande-MT. **Revista Eletrônica do UNIVAG**, Várzea Grande, n. 13, p. 24-35, 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/download/242/482>>. Acesso em: 14 mar. 2021.

GALATTI, F. de S; CASTOLDI, R; BRAZ, L. T; PANIZZI, R. de C. Monitoramento de raças de *Bremia lactucae* em 2010 e 2011 no Estado de São Paulo. **Revista Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 38, n. 4, p. 271-279, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/sp/v38n4/01.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2021.

GARIBALDI, A; GILARDI, G; GULLINO, M. L. Seed transmission of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 32, n. 23, p. 61-65, 2004. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02980861>>. Acesso em: 12 mar. 2021.

GEISER, M. S; AOKI, T; BACON, C. W; BAKER, S. A; BHATTACHARYYA, M. K. et al. One fungus, one name: defining the genus *Fusarium* in a scientifically robust way that preserves long-standing use. **Phytopathology**, Eagan, v. 103, p. 400-408, 2013. Disponível em: <<https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-07-12-0150-LE>>. Acesso em: 14 mar. 2021.

GENTIL, D. F. de O; SILVA, I. M. da. Problemas fitossanitários em unidades produtivas de hortaliças em Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 2416-2422, 2011. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_5/A4250_T5653_Comp.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

HENNEBERG, L; GRABICOSKI, E. M. G; JACCOUD-FILHO, D. S; PANOBIANCO, M. Incidência de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de soja e sensibilidade dos testes de detecção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 6, p. 763-768, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pab/v47n6/47n06a05.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

KOSHIKUMO, É. S. M. **Epidemiologia da mancha de phaeosphaeria e da cercosporiose em milho**. 2007. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96889/koshikumo_esm_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 fev. 2021.

LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; REIS, A. **Doenças da alface**. 1 ed. Brasília: Ed. Embrapa Hortaliças, 2010, p. 68. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/866064/1/CNPHDOEN.DAALFACE10.pdf>>. Acesso: 14 fev. 2021.

LOPES, C. A.; REIS, A.; BOITEUX, L. S. Doenças fúngicas. *In*: Lopes, C.A.; Ávila, A.C. (Ed.). **Doenças do tomateiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. p. 19-51. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/778171/1/CNPHDOEN.DOTOMAT.05.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

MCGOVERN, R. J. Management of tomato diseases caused by *Fusarium oxysporum*. **Crop Protection**, Netherlands, v. 73, p. 78-92, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026121941500071X>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

NOGUEIRA, M. M.; ABUD, L. L. S.; STIVAL, M. M. Levantamento de pragas e doenças em hortaliças cultivadas na horta escola do UNIVAR. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Barra do Garças, v. 12, p. 57-63, 2020. Disponível em: <<http://revista.sear.com.br/rei/article/view/109/147>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

NUNES, R. de C.; CASTOLDI, R.; GOMES, R. F.; TOBAR-TOSSE, D. E.; BRAZ, L. T. Levantamento de raças do agente causador do míldio da alface no Estado de São Paulo em 2012 e 2013. **Revista Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 42, n. 1, p. 53-58, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/sp/v42n1/0100-5405-sp-42-1-0053.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

PAVAN, M. A.; KUROZAWA, C. Doenças da alface (*Lactuca sativa*). *In*: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. Ed. Agronômica Ceres, 1997, p. 18-25.

PAVAN, M. A.; KUROZAWA, C. Doenças da alface. *In*: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 3 ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997, p. 27-33. Disponível em: <<https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Livro-Manual-de-Fitopatologia-vol.2.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2021.

PUNJA, Z. K. The biology, ecology and control of *Sclerotium rolfsii*. **Annual Review of Phytopathology**, Davis, v. 23, p. 97-127, 1985. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.py.23.090185.000525>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

REIS, A.; COSTA, H.; LOPES, C. A. **Epidemiologia e manejo do mofo-branco em hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 2007, p. 1-5. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/781613/1/cot45.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2021.

SCOTT, J. C.; KIRKPATRICK, S. C.; GORDON, T. R. Variation in susceptibility of lettuce cultivars to fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. **Plant Pathology**, Broadway, v. 59, n. 1, p. 139-146, 2010. Disponível em: <<https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-3059.2009.02179.x>>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SINGH, V. K; NARESH, P; BISWAS, S. K; SINGH, G. P. Efficacy of fungicides for the management of wilted lentil disease caused by *Fusarium oxysporum* f.sp.lentis. **Annals of plant protection sciences**, Kanpur, v. 18, n. 2, p. 411-414, 2010. Disponível em: <<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:apps&volume=18&issue=2&article=028>>. Acesso em: 19 jan. 2021.

SOUZA, J. L; SILVA, S. A. da; SILVA-MANN, R; GONÇALVES, G. B; GOMES, L. A. A; CARVALHO FILHO, J. L. S. de. Genótipos de alface folha lisa para a região Agreste de Sergipe. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 14, n. 5, p. 629-634, 2019. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/7563/7203>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

SUN, G. Z; YAO, T; FENG, C. J; CHEN, L; LI, J. H; WANG, L. Identificação e potencial de biocontrole de bactérias antagonistas contra *Sclerotinia sclerotiorum* seus efeitos promotores de crescimento em *Brassica napus*. **Biological Controle**, v. 104, p. 35- 43, 2017.

TOFOLI, J. G; DOMINGUES, R. J. Doenças causadas por fungos. In: COLARICCIO, A; CHAVES, A. L. R. (Eds.). **Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface**. 1 ed. São Paulo: Ed. Instituto Biológico, 2017, p. 28-46. Disponível em: <http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/170/1/boletim_alface.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

TOFOLI, J. G; DOMINGUES, R. J; FERRARI, J. T. Míldio e mofo branco da alface: doenças típicas de inverno. **Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 19-24, 2014. Disponível em: <http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v76_1/tofoli2.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2021.

TOFOLI, J. G; DOMINGUES, R. J; FERRARI, J. T; NOGUEIRA, E. M. C. **Fusariose da alface: agente causal, sintomas e manejo**. 2012. Disponível:<http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=168>. Acesso em: 25 jan. 2021.

TOFOLI, J. G; DOMINGUES, R. J. **Manejo e métodos de controle de doenças fúngicas na cultura da alface**. 1 ed. São Paulo: Ed. Instituto Biológico, 2015, p. 1-24. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/prosaf/apostilas/doencas_alface.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2021.

VARGAS, P. F; TÚLIO, F. A. de; ANDRADE, M. A. P. de. Identificação de raças de *Bremia lactucae* de alface no estado de Minas Gerais. **Revista Ciência et Praxis**, Passos, v. 5, n. 10, p. 11-14, 2012. Disponível em: <<https://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2105>>. Acesso em: 19 fev. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

B

Bactérias fitopatogênicas 29, 31, 32, 35

Bactericidas alternativos 36, 37

Bioinseticida 11

C

Cercosporiose 42, 44, 47, 48, 53, 54

Controle alternativo 25, 52

Controle biológico 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 37, 50, 56, 61, 81, 86, 88

Crematogastrini 1, 2, 3, 4, 5, 6

Crescimento micelial 51

Cupim 1, 3, 4, 6, 17

E

Extrato vegetal 18, 19, 61

F

Formicidae 5, 7, 8

Fungos entomopatogênicos 9, 10, 15, 16, 17

Fungos fitopatogênicos 48

Fusariose 42, 44, 48, 49, 55

I

Indução de resistência 28, 36

Inseticidas biológicos 21, 22, 61

Iscas celulósicas 1

L

Lagarta-do-cartucho do milho 80

M

Manejo integrado de doenças 29

Manejo integrado de pragas 18, 20, 21, 23, 25, 64

Meios de cultivo 11, 12

Metarhizium anisopliae 9, 10, 11, 16, 17

Metarhizium flavoviride var. *flavoviride* 11

Míldio 42, 44, 45, 52, 54, 55

Mosca-branca 25, 79, 87

N

Nanoagropartículas 37

Nanotecnologia 36

O

Olerícola 42, 43

P

Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum 34

Plantio direto 56, 57, 58, 59, 60, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 76

Produção de conídios 9, 15

Produção sustentável 18, 20, 57, 58, 62

Produtividade 18, 19, 20, 23, 24, 28, 43, 46, 48, 50, 53, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78

R

Ralstonia solanacearum 31, 33, 34, 36, 39, 40, 41

Resistência genética 49

S

Sclerotinia sclerotiorum 50, 51, 53

Septoriose 42, 44, 45, 46

Sistema de produção 18, 20, 21, 22, 23, 24, 36, 57, 59, 60, 61, 62, 67, 70, 71, 72, 87

Sustentabilidade 19, 20, 21, 22, 23, 26, 58, 60, 61, 65, 72, 73

T

Tecnologia de aplicação 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26

Trichogramma pretiosum 22

V

Velocidade média de crescimento 9, 12, 14

X

Xanthomonas axonopodis pv. manihotis 32, 34, 40

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

Manejo sustentável de pragas e doenças agrícolas



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021