

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE
KLEBER VERAS CORDEIRO
(ORGANIZADORES)**



Atena
Editora
Ano 2020

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE
KLEBER VERAS CORDEIRO
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
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. 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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

134 Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-77-5
 DOI 10.22533/at.ed.775200204

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Cordeiro, Kleber Veras.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

No século XX, a evolução da agricultura alcançou um de seus patamares mais importantes. Basicamente, impulsionada por um conjunto de medidas e promoção de técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola. O setor agrícola brasileiro, tendo em vista sua área territorial, atua como fonte ainda mais importante de alimentos, e deverá ser necessário um substancial aumento de produtividade a níveis bem maiores que os atuais para atender à crescente demanda da população por produtos agrícolas.

Contudo, o desenvolvimento do setor é fortemente acompanhado pela evolução das pesquisas em ciências agrárias no Brasil, desta forma, para que tal objetivo seja atingido, há imensa necessidade de incrementar as pesquisas nesta grande área. O desenvolvimento das ciências agrárias é indispensável também, vista o seu impacto na preservação das condições de vida no planeta. Ênfase então, deve ser dada a uma agricultura e pecuária sustentável, onde a alta produtividade seja alcançada, com o mínimo de perturbação ao ambiente, por meio de pesquisas mais definidas e integradas a novas tecnologias que são incorporadas.

Mediante a primordial importância do setor agrícola brasileiro para a economia do país e pela sua influência na sociedade atual, é com grande satisfação que apresentamos a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil”, estruturada em dois volumes, que permitirão ao leitor conhecer avanços científicos das pesquisas desta grande área.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Hosana Aguiar Freitas de Andrade
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES TEMPERATURAS	
Marthynna Diniz Arruda	
José Walber Farias Gouveia	
Ana Cristina Chacon Lisboa	
Agenor Correia de Lima Júnior	
Amanda Kelle Fernandes de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.7752002041	
CAPÍTULO 2	11
ENRIQUECIMENTO FUNCIONAL DE CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS	
Djéssica Tatiane Raspe	
Eloize da Silva Alves	
Denise de Moraes Batista da Silva	
Luciana Alves da Silva Tavone	
Carla Adriana Ferrari Artilha	
Murilo Augusto Tagiariolli	
DOI 10.22533/at.ed.7752002042	
CAPÍTULO 3	25
EXTRAÇÃO E MANEJO DO AÇAÍ: UM OLHAR DE SUSTENTABILIDADE NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BAIXO ITACURUÇÁ	
Janete Rodrigues Botelho	
Benedito de Brito Almeida	
Rosenilda Botelho Gomes	
Rubinaldo Fonseca Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.7752002043	
CAPÍTULO 4	37
EXTRAÇÃO, POR DIFERENTES MÉTODOS, DOS COMPONENTES ATIVOS DAS SEMENTES DE <i>MORINGA OLEIFERA LAM.</i> PARA USO NA CLARIFICAÇÃO DE ÁGUAS	
José Itamar Ferreira Sá	
Amanda Caroline Santos Nascimento	
Elionaide Carmo Pereira	
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.7752002044	
CAPÍTULO 5	48
INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO COM INSETICIDAS E DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO	
Aline Marchese	
Eloisa Viletti Rosso	
Isabela Buttini Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.7752002045	
CAPÍTULO 6	61
IDENTIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE COMPONENTES QUÍMICOS MAJORITÁRIOS EM ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS ATRAVÉS DE RMN	
Ana Flávia Freitas de Carvalho	
Ana Paula de Oliveira	
Amanda Leite Guimarães	

Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.7752002046

CAPÍTULO 7 72

INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NA BAIXADA LITORÂNEA FLUMINENSE, RJ

Renato Siquini de Souza

Marcos Gervasio Pereira

Cyndi dos Santos Ferreira

Eduardo Henrique Souza e Silva

Everaldo Zonta

Otavio Augusto Queiroz dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.7752002047

CAPÍTULO 8 83

INOVAÇÕES NO USO/PROCESSAMENTO DO SÊMEN NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EQUINA: REVISÃO DE LITERATURA

Muriel Magda Lustosa Pimentel

Andrezza Caroline Aragão da Silva

Felipe Venceslau Câmara

Alessandro Soares da Silva

Mariana Chagas Valões

Brenda Alves da Silva

Luana Oliveira dos Santos

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira

Maria Gicely dos Santos Palácio

Ana Jéssica Lima do Carmo

Samarah Rocha de Souza

DOI 10.22533/at.ed.7752002048

CAPÍTULO 9 92

MANEJO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADE RURAIS E OS RISCOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Nilva Lúcia Rech Stedile

Vânia Elisabete Schneider

Tatiane Rech

Denise Peresin

Sofia Helena Zanella Carra

Daniela Menegat

DOI 10.22533/at.ed.7752002049

CAPÍTULO 10 104

MANEJO DE RISCO CLIMÁTICO: UMA FERRAMENTA AO PEQUENO AGRICULTOR

Priscila Pereira Coltri

Hilton Silveira Pinto

Yasmin Honorio de Medeiros

Kaio Shinji Hashimoto

Giovanni Chaves Di Blasio

Eduardo Lauriano Alfonsi

Rafael Vinicius de São José

Renata Ribeiro do Valle Gonçalves

Waldenilza Monteiro Alfonsi

DOI 10.22533/at.ed.77520020410

CAPÍTULO 11	123
RESPOSTA DA ÉPOCA E NÚMERO DE APLICAÇÕES DE TRIFLOXISTROBINA+PROTIOCONAZOL NO CONTROLE DE <i>Phakopsora pachyrhizi</i> E PRODUTIVIDADE DA SOJA	
Éder Blainski	
Ellen Blainski	
DOI 10.22533/at.ed.77520020411	
CAPÍTULO 12	130
RESPOSTAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DE PLANTAS DE <i>Coffea arabica L.</i> EM CONDIÇÃO DE CAMPO EM MOCOCA	
Isabela de Oliveira Rosa	
Angélica Praelo Pantano	
Julieta Andrea Silva de Almeida	
Marco Antônio Galli	
DOI 10.22533/at.ed.77520020412	
CAPÍTULO 13	140
UMA REVISÃO SOBRE LEITE DESCARTADO EM BANCOS DE LEITE HUMANO	
Eloize da Silva Alves	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
DOI 10.22533/at.ed.77520020413	
CAPÍTULO 14	147
TEMPERATURAS DE CAFEEIROS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO CONTRA GEADAS	
Heverly Moraes	
Marcos Aurélio Souza	
Angela Beatriz Ferreira da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.77520020414	
CAPÍTULO 15	153
VARIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE CAFÉ EM FUNÇÃO DE FERMENTAÇÃO CONTROLADA	
Gabriel Henrique Horta de Oliveira	
Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira	
Everton Antônio Rocha	
José Maurício Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.77520020415	
CAPÍTULO 16	163
REVISÃO SOBRE AS VITAMINAS PRESENTES NO LEITE HUMANO	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Eloize da Silva Alves	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
DOI 10.22533/at.ed.77520020416	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	171
ÍNDICE REMISSIVO	172

TEMPERATURAS DE CAFEEIROS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO CONTRA GEADAS

Data de aceite: 23/03/2020

Heverly Morais

Pesquisadora, Dra, IAPAR, Londrina-PR,
heverly@iapar.br

Marcos Aurélio Souza

Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, IAPAR,
Londrina-PR, souza.ma@yahoo.com.br

Angela Beatriz Ferreira da Costa

Meteorologista contratada, Dra, IAPAR, Londrina-
PR, angelabcosta@gmail.com

Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

RESUMO: O cafeeiro é sensível às geadas, sobretudo nos dois primeiros anos da planta no campo, sendo necessárias medidas de proteção em locais de cultivo sujeito a tais eventos. O chegamento de terra junto ao tronco em cafeeiros de seis meses até dois anos de idade e o enterrio de mudas de até seis meses, são técnicas eficientes para a proteção contra geadas. Tais técnicas devem ser executadas juntamente com um sistema de Alerta Geada eficiente. O objetivo deste trabalho foi medir a temperatura do ar em duas alturas e em uma profundidade do solo, em dias de ocorrência

de geada, para caracterizar as temperaturas de cafeeiros e associá-las com danos e métodos de proteção contra geadas. Foram avaliados cafeeiros (*Coffea arabica*), cultivar IPR 100, plantadas no campo experimental do IAPAR, Londrina, PR em fevereiro de 2016, no espaçamento de 2,5 x 0,7 m. Monitorou-se dados de temperatura do ar a 2 m, temperatura no nível do solo e temperatura do solo a 2 cm de profundidade por meio de uma estação meteorológica automática instalada na área experimental. Houve uma entrada de massa polar e as temperaturas declinaram expressivamente com formação de geadas nos dias 6 e 7 de julho de 2019. As menores temperaturas ocorreram na altura do tronco dos cafeeiros (geada de canela), cujo órgão é muito sensível às geadas. Os danos podem ser facilmente evitados por meio da prática do chegamento de terra junto ao troco em cafeeiros ainda desprovidos de copa de seis meses até dois anos de idade. Em condições de frio intenso a temperatura do solo foi superior à temperatura do ar, portanto o enterrio das mudas de café de até seis meses no campo é uma prática necessária e eficiente para proteção contra geadas.

PALAVRAS-CHAVE: inversão térmica, chegamento de terra, enterrio de mudas, baixas temperaturas.

ABSTRACT: The coffee plants is sensitive to frost, especially in the first two years of the plant in the field, being necessary protection measures in cultivation places subject to such events. Soil banking in coffee plants from six months to two-year-old and coffee seedling burial of up to six months is efficient techniques for frost protection. Such techniques should be performed in conjunction with an efficient Frost Alert System. The objective of this work was to measure the air temperature at two heights and at a soil depth, in days of frost occurrence, to characterize the temperatures of coffee plants and to associate them with damage and frost protection methods. Coffee plants (*Coffea arabica*), cultivar IPR 100, planted in the IAPAR experimental field, Londrina, PR, Brazil, in February 2016, were evaluated at 2.5 x 0.7 m spacing. Data on air temperature at 2 m, ground level temperature and soil temperature at 2 cm depth were monitored through an automatic weather station installed in the experimental area. Polar mass entered and temperatures declined significantly with frost formation on July 6 and 7, 2019. The lowest temperatures occurred at the height of the coffee plants Soil banking, whose organ is very sensitive to frost. Damage can be easily prevented by the practice of coffee seedling burial with change in coffee plants that are still devoid of canopy from six months to two years old. In conditions of intense cold the soil temperature was higher than the air temperature, so the coffee seedlings burial of up to six months in the field is a necessary and efficient practice for frost protection.

KEYWORDS: thermal inversion, soil banking, coffee seedling burial, low temperatures.

INTRODUÇÃO

O cafeeiro, originado de regiões tropicais da África, é sensível às geadas, sobretudo nos dois primeiros anos da planta. Estudos mostram que temperaturas entre -3°C e -4°C são letais para o tecido foliar de cafeeiro (Camargo e Salati, 1967; Ferraz, 1968). Tecidos do ramo ortotrópico são ainda mais sensíveis, podendo sofrer danos com temperaturas de -2°C (Franco, 1960). O dano no tronco do cafeeiro por frio é conhecido como geada de canela, que é provocada pelo contato do ar frio com o tronco de cafeeiros jovens com até dois anos após o plantio, cujos tecidos são tenros e ainda não têm a proteção da copa. Quando ocorre geada de canela, muitas vezes não se verifica nenhum prejuízo à copa, mas o tronco é lesionado, podendo causar morte da planta ou a necessidade de recepa (Morais et al., 2008).

A geada de canela ocorre devido à inversão térmica. Durante o dia o sol aquece a superfície e por meio dos processos de difusão e convecção, o calor é transferido para as camadas de ar mais próximas. Como o ar é um mal condutor de calor e o processo de transferência é lento, a temperatura permanece mais elevada próximo ao solo. Durante a noite, em condições de estabilidade atmosférica com céu limpo,

baixa umidade e ausência de ventos ocorrem uma intensa perda radiativa. Como o ar frio é mais denso, com o resfriamento contínuo as temperaturas se tornam menores próximos à superfície. Esse fenômeno é denominado Inversão Térmica por ser o inverso da condição diurna e ocorre mais frequentemente no inverno, pois as massas polares que se deslocam do polo sul têm baixa temperatura e baixa umidade relativa (Morais et al., 2008).

Para evitar a geada de canela recomenda-se o chegado de terra junto aos troncos de cafeeiros desprovidos de copa com idade de seis meses até dois anos no campo. Utilizando esta medida, mesmo que ocorra uma geada severa, a área encoberta é protegida, possibilitando posterior rebrota (Morais et al., 2002).

Cafeeiros recém-formados no viveiro e recém-plantados no campo (até seis meses) são os mais sensíveis às geadas, a ponto de que se ocorrer uma geada moderada nessa fase pode haver perda total da lavoura, caso não haja a devida proteção. O enterrio dos cafeeiros na véspera da geada é outra prática efetiva para a proteção de cafeeiros jovens no campo. Esse método é utilizado em lavouras de até seis meses, pois até nessa fase o ramo ortotrópico é flexível, sendo possível dobrá-lo e colocar terra por cima da planta, deixando-a totalmente coberta. Este método deve ser utilizado juntamente com um sistema de “Alerta a Geadas” baseado em previsões meteorológicas e preparação dos produtores para adoção dessa medida de proteção (Caramori et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi medir a temperatura do ar em duas alturas e em uma profundidade do solo, em dias de ocorrência de geada, para caracterizar as temperaturas de cafeeiros e associá-las com danos e métodos de proteção contra geadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Mudas de cafeeiros (*Coffea arabica*), cultivar IPR 100, foram plantadas no campo experimental do IAPAR, Londrina, PR (23,22 S; 51,10 W, 556 m) em fevereiro de 2016, no espaçamento de 2,5 x 0,7 m. Em junho de 2016 foi instalada na parcela central dos cafeeiros uma estação meteorológica automática com sensores de temperatura do ar a 2 m, temperatura no nível do solo (temperatura de relva) e temperatura do solo a 2 cm de profundidade. O sensor utilizado para medir a temperatura foi termopar (cobre-constantã). Os termopares foram conectados a um sistema automático de aquisição de dados (Campbell Sci. Datalogger CR10X). Os dados foram coletados a cada dez segundos e foram obtidas médias a cada quinze minutos.

Houve uma entrada de massa polar e as temperaturas declinaram

expressivamente com formação de geadas nos 6 e 7 de julho de 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentadas as temperaturas registradas nos cafeeiros a 2 m de altura, ao nível do solo e a 2 cm de profundidade do solo. Observa-se que ocorreram diferenças entre as temperaturas. Comparando as temperaturas do ar a 2 m e ao nível do solo após o pôr do sol, quando elas começam a diminuir, nota-se que a temperatura ao nível do solo foi menor que a temperatura a 2 m de altura, com valores de temperaturas mínimas no dia 6 de julho de $-1,5^{\circ}\text{C}$ e 1°C na condição de nível do solo e a 2 m de altura, respectivamente. Essa diferença ocorreu devido à inversão térmica, pois com o ar frio mais denso e o resfriamento contínuo, as temperaturas se tornaram menores próximos à superfície.

Morais et al. (2008) observaram que entre a relva até os primeiros 30 cm de altura as diferenças das temperatura medidas são pronunciadas, com valor de até $3,8^{\circ}\text{C}$ em uma manhã fria de inverno em Londrina, PR. A diferença de temperatura a 2 m e ao nível do solo observada no presente trabalho foi de $2,5^{\circ}\text{C}$, valor similar ao reportado por Grodzki et al. (1996) que observaram que em noites frias a diferença média entre a temperatura mínima observada no interior do abrigo meteorológico, a 1,70m de altura e na relva é de 3 a 4°C . Para o cafeeiro isso significa que as temperaturas críticas ocorrem justamente na altura do tronco, local mais sensível da planta e por isso o dano de geada de canela em cafeeiros de até dois anos sem a copa totalmente formada exige proteção, caso contrário pode comprometer a sobrevivência da planta. Esses resultados alertam para a necessidade de se fazer a prevenção da geada de canela com o chegado de terra, uma vez que esta prática é eficiente na prevenção deste fenômeno (Morais et al., 2002).

Quanto a temperatura do solo a 2 cm de profundidade, observa-se que a mesma foi muito superior à temperatura do ar, com valores mínimos acima dos 10°C . Perine & Moraes (2016) observaram que a temperatura mínima de relva, em Londrina, PR, em junho de 2016, atingiu $-3,58^{\circ}\text{C}$ com formação de geada moderada, enquanto que mudas de cafeeiros enterrados registraram temperaturas mínimas (solo) de $5,66^{\circ}\text{C}$. Moraes et al. (2002) classificou como eficiente o método de enterrio de cafeeiros, apresentando um bom isolamento térmico, evitando a morte de mudas de café em condições de geadas severas em julho de 2000, em Londrina, PR. Tais resultados mostram a importância de realizar a prática do enterrio de mudas de cafeeiros mediante a geada, para evitar a morte das mudas e prejuízos financeiros, uma vez que nessa fase o cafeeiro é muito sensível às baixas temperaturas.

Ressalta-se a necessidade de um Sistema de Alerta Geada, para que os cafeicultores tenham as informações sobre a ocorrência, abrangência e intensidade

da geadas, bem como o momento e as práticas para proteger suas lavouras. É importante também que o sistema seja eficiente, pois caso informe a ocorrência de geadas e esta não aconteça, haverá perdas com os custos das operações de enterrio/desenterrio, os quais são expressivos, além da perda de credibilidade dos agricultores e técnicos, fazendo com que em ocasiões futuras não adotem as recomendações do Sistema de Alerta. Por outro lado, caso o Sistema de Alerta não informe a ocorrência de geadas e esta venha a acontecer, os prejuízos por perdas com o fenômeno também são significativos (Caramori et al., 2008).

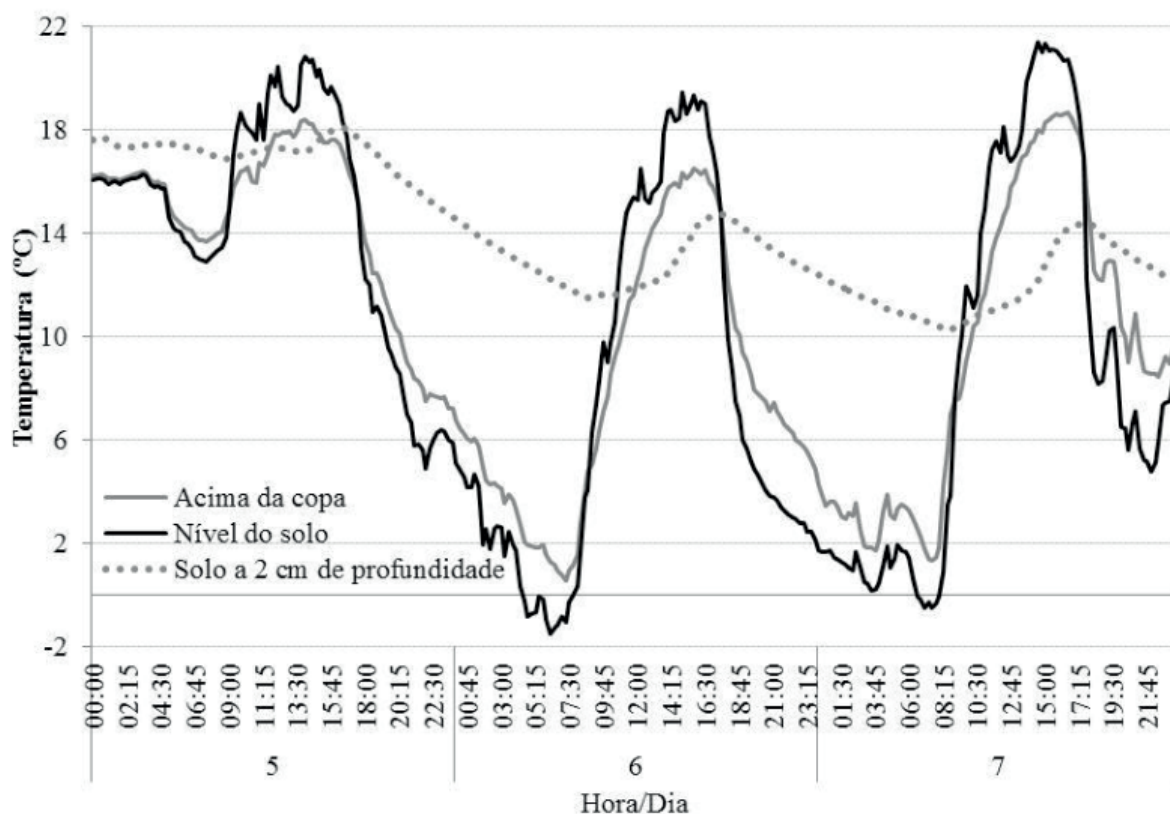


Fig.1. Temperatura de cafeeiros a 2 m de altura (acima da copa), ao nível do solo e a 2 cm de profundidade do solo em eventos de geadas. Londrina, 5 a 7 de julho de 2019.

CONCLUSÕES

1 - Em eventos de geadas, as menores temperaturas ocorrem na altura do tronco dos cafeeiros (geada de canela), cujo órgão é muito sensível às geadas.

2 - Os danos podem ser facilmente evitados por meio da prática do chegamento de terra junto ao troco em cafeeiros de seis meses até dois anos de idade ainda desprovidos de copa.

3 - Em condições de frio intenso a temperatura do solo é superior à temperatura do ar, portanto o enterrio das mudas de café de até seis meses no campo é uma prática necessária e eficiente para proteção contra geadas.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A. P. ; SALATI, E. Determinación de la temperatura letal para hojas de café en noches de heladas. *Café*, Lima, v. 8, n. 3, p. 12-15, 1967.
- CARAMORI, P. H. ; MORAIS, H. ; ANDROCIOLI FILHO, A. ; COSTA, A. B. F. ; ZARO, G. C. ; CARNEIRO FILHO, F. Desafios para a tomada de decisão no Programa Alerta Geadas. In: 34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2008, Caxambu. 34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2008.
- CARAMORI, P. H. ; MANETTI FILHO, J. ; LEAL, A. C. ; MORAIS, H. GEADA -Técnicas para proteção dos cafezais. Londrina: IAPAR, 2000. 35 p. (IAPAR, Circular, 112).
- FERRAZ, E. C. Estudo sobre o momento em que a geada danifica as folhas do cafeeiro. Piracicaba: ESALQ-USP, 1968. 59 p. Tese (Livre Docência). Escola superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo, 1968.
- FRANCO, C. M. Estrangulamento do caule do cafeeiro causado pelo frio. *Bragantia*, Campinas, v. 19, p. 515-521, 1960.
- GRODZKI, L. ; CARAMORI, P. H. ; BOOTSMA, A. ; OLIVEIRA, D. ; GOMES, J. Riscos de ocorrência de geada no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.4, n.1, p.93-99, 1996.
- MORAIS, H. ; CARAMORI, P. H. ; ZARO, G. C. ; CARNEIRO FILHO, F. ; BORROZINO, E. ; COSTA, A. B. F. Inversão térmica e a prevenção da geada de canela em cafeeiros. In: 34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2008, Caxambu. 34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2008.
- MORAIS, H. ; CARAMORI, P. H. ; LEAL, A. C. ; MOREIRA, I. A. ; RIBEIRO, A. M. A. ; CARNEIRO FILHO, F. Avaliação de métodos de proteção contra geadas em cafezais recém implantados. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 10, n.2, p. 259-264, 2002.
- PERINI, L. J. ; MORAIS, H. Temperaturas de cafeeiros e métodos de proteção contra geadas no Norte do Paraná. In: XIX Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2016, João Pessoa. XIX Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Agricultura familiar 27, 32, 36, 95, 105, 107, 121
Agrometeorologia 105, 119, 152
Agrotóxicos e saúde 92
Alimento processado 11
Alimentos funcionais 11, 13, 22
Amamentação 140, 142, 144, 168
Armazenamento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 37, 39, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 88, 94, 96, 99, 100, 101, 102, 111, 117, 142, 143, 155

B

Baixas temperaturas 4, 147, 150
Baixo itacuruçá 25, 26, 27, 28, 30, 32
Banco de leite humano 140, 141, 143, 145, 146
Biotecnologia 84, 85

C

Carnes 11, 16, 17, 19
Chegamento de terra 147, 149, 150, 151
Clarificação de águas 37
Coffea arabica L. 130, 138, 139, 153, 154, 156
Componente ativo 37
Componentes majoritários 61, 62
Composição 11, 12, 13, 17, 20, 36, 45, 63, 116, 132, 156, 163, 164, 168
Compostos bioativos 11, 12, 17, 18, 19, 20
Comunidade quilombola 25, 28
Conteúdo Relativo de Água 130, 133, 137

E

Enriquecimento funcional 11
Enterrio de mudas 147, 150
Enzima 153, 154, 157, 159, 160, 167
Época de aplicação 123, 128
Equino 83, 85, 88, 89, 90
Extração 25, 30, 31, 32, 35, 37, 39, 43, 46, 64

F

Ferrugem asiática 123, 127, 128

G

Garanhão 83, 84, 85

Geadas 117, 125, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Glycine max 59, 123, 124

I

Indicadores edáficos 72

Inseticidas 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 94

Inversão térmica 147, 148, 149, 150, 152

L

Leite humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Leite Humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Logística reversa 92, 96, 100

M

Manejo 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 125, 171

Manejo de agrotóxicos 92

Manejo de embalagens 92

Massa específica 154, 155, 157, 158, 160

Matéria orgânica 45, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Meio ambiente 25, 26, 32, 34, 35, 36, 46, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103

Mercado 13, 27, 31, 32, 55, 84, 85, 87, 88, 91, 100, 113

Milho 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 106, 109

Modelagem matemática 105

Moringa Olfeira Lam 38, 39

Mudanças climáticas 105, 106, 110, 113, 116, 117, 139

O

Óleos essenciais 19, 61, 62, 63, 64, 70, 71

P

Pequeno agricultor 104, 105, 106

pH 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 16, 40, 41, 125, 142, 146, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161

Phakopsora pachyrhizi 123, 124, 125, 126, 127, 129

Produção orgânica 72, 74

Produtos cárneos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20

Protioconazol 123, 126, 127, 128

Q

Qualidade de ovos 1, 3, 9, 10

Qualidade interna 1, 4, 6, 7, 9

R

Refrigeração 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 83, 85, 88, 142

Reprodução 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Resíduos 82, 96, 100, 140, 171

Risco climático 104, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 116, 118

RMN 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71

S

Seca 4, 14, 39, 75, 125, 130, 131, 132, 133, 134, 138, 155

Sêmen 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Soja 15, 50, 55, 59, 60, 93, 106, 109, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Solos arenosos 72

Suporte de decisão 105

Sustentabilidade 25, 26, 32, 72, 74, 82, 102, 118

T

Tecnologia 1, 3, 10, 14, 51, 62, 84, 85, 138

Tratamento de sementes 48, 50, 51, 53, 55, 57, 58, 59, 60

Trifloxistrobina 123, 126, 127, 128

U

Uso de agrotóxicos 92, 93, 95, 96, 101, 103

V

Vitaminas hidrossolúveis 163, 164, 167, 169

Vitaminas lipossolúveis 163, 165, 166

Z

Zea mays 48, 49

 **Atena**
Editora

2 0 2 0