

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 de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. 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 Posaque 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

Otávio 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

RESPOSTAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DE PLANTAS DE *Coffea arabica* L. EM CONDIÇÃO DE CAMPO EM MOCOCA

Data de aceite: 23/03/2020

Isabela de Oliveira Rosa

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, UNIFEOB, endereço postal, São João da Boa Vista- SP
isabela.rosa@sou.unifeob.edu.br

Angélica Praelo Pantano

Pesquisador Científico- Instituto Agrônômico - Av. Theodureto de Almeida Camargo, 1500 - Jardim Nossa Senhora Auxiliadora, Campinas – SP, Centro de Ecofisiologia e Biofísica.

Julieta Andrea Silva de Almeida

Pesquisador Científico- Instituto Agrônômico, Av. Theodureto de Almeida Camargo, 1500 - Jardim Nossa Senhora Auxiliadora, Campinas – SP, Centro de Café Alcides Carvalho

Marco Antônio Galli

Docente do curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, UNIFEOB, endereço postal, São João da Boa Vista- SP.

RESUMO: Temperaturas elevadas afetam diretamente a cultura do cafeeiro pela alteração entre a respiração e fotossíntese. O objetivo deste estudo foi caracterizar respostas fisiológicas e morfológicas de plantas de *Coffea arabica* na condição de campo, em estações

do ano com baixa ocorrência de precipitação pluvial. Avaliaram-se plantas de *Coffea arabica* sendo as cultivares Obatã, Tupi e a variedade Semperflorens, para a avaliação de murcha foliar considerou-se a ocorrência de sintomas nas porções apical e ou basal das plantas, por meio de avaliação visual, a determinação do CRA foi realizada. Em alguns períodos avaliados sem ocorrência de precipitação pluvial (período de seca) associados a temperatura altas, os genótipos Obatã e Tupi apresentaram murcha foliar e oscilação conteúdo relativo de água (CRA) sendo inferior ou superior 60 % e observou que em período com precipitação, as plantas murchas apresentaram turgidez foliar e maior CRA. A genótipo Semperflorens teve sintomas de murcha foliar menos intenso, e o CRA foi em geral inferior 60 % os resultados obtidos indicam que as plantas de semperflorens foram mais tolerantes a falta de água.

PALAVRAS-CHAVE: Seca; Conteúdo Relativo de Água; Semperflorens, Tupi, Obatã

ABSTRACT: High temperatures directly affect the coffee crop by the alteration between respiration and photosynthesis. The objective of this study was to characterize the physiological and morphological responses of *Coffea arabica* plants in the field condition, in seasons with low

rainfall occurrence. *Coffea arabica* plants were evaluated, with the cultivars Obatã, Tupi and the variety Semperflorens being evaluated for leaf wilt evaluation. The occurrence of symptoms in the apical and / or basal portions of the plants was evaluated by means of visual evaluation, determination of CRA it was made. The genotypes Obatã and Tupi showed leaf wilt and relative water content (CRA) oscillation, being 60% lower or higher, and observed that in the period with precipitation, the wilted plants showed foliar turgidity and higher CRA. The Semperflorens variety had less intense foliar wilt symptoms, and the CRA was generally 60% lower than the results obtained indicate that the sempeflorens plants were more tolerant to lack of water.

KEYWORDS: Dry; Relative Water Content; Semperflorens, Tupi, Obatã

INTRODUÇÃO

O café pertence à família Rubiaceae e do gênero *Coffea*, possuindo duas espécies de importância econômica *Coffea arábica* e *Coffea canephora*. Estas espécies apresentam diferenças em relação ao número de cromossomos, adaptações edafoclimáticas e fenologia (AGNOLETTI, 2015).

A espécie *C. arábica* possui exigências semelhantes ao seu centro de origem, necessita de altitude adaptada a clima úmido com temperaturas amenas, é afetada nas suas fases fenológicas por condições ambientais, principalmente pela variação no fotoperíodo na distribuição pluviométrica e temperatura do ar, que interferem não apenas na fenologia, mas também na produtividade e qualidade da bebida. (CAMARGO, 2009). Existe a necessidade de se fazer levantamento meteorológico gerando bancos de dados mais completos, utilizando métodos modernos no delineamento dos limites climáticos, para um melhor posicionamento na adaptabilidade de novas variedades e no total da produção do cafeeiro (SEDIYAMA, 2001; CAMARGO, 2009)

De acordo com (CAMARGO et al., 1977; CAMARGO, 2009) entre os fatores climáticos a temperatura consiste no fator mais importante para definir a aptidão climática do cafeeiro em cultivos comerciais. A aptidão térmica é dada por faixas de temperatura média anual, classificadas em ideal, apta e inapta, sendo: Apta: 18° a 23°C; Marginal: 17 a 18°C e 23 a 24°C e Inapta: 24°C. Temperaturas superiores a 23°C associadas à seca no estágio de florescimento há abortamento floral má formação no aparelho reprodutivo resultando em baixa fecundação ou seja baixa à nula produtividade e inferiores a 18°C interfere na diferenciação das gemas reprodutivas, como consequência redução produtividade sintomas típicos de crestamento foliar no período de seca associado aos ventos dominantes.

O aquecimento global é um fenômeno climático, é acompanhado de aumento da temperatura média superficial global, causada por fatores internos e externos.

Os fatores internos estão associados a sistemas climáticos desordenados devido a variáveis como a atividade solar, a composição físico-química atmosférica, o tectonismo e o vulcanismo enquanto os fatores externos são resultantes da intensificação das atividades antrópicas. (SILVA,2009).

O estudo de cenários climáticos futuros na agricultura é uma estratégia que visa a redução de possíveis impactos negativos provocados pelo aquecimento global, proporcionando ao agronegócio nacional maximização da cadeia produtiva (JUNIOR; PINTO, 2009).

Temperatura altas afetam a produtividade e o desenvolvimento da cultura de plantas de cafeeiro pela alteração do balanço entre a respiração e a fotossíntese (DAMATTA; RAMALHO, 2006).

No ambiente, o estresse hídrico é causado pela falta umidade no solo. Este fenômeno pode ser considerado em relação às variáveis ambientais, independente da regulação interna da planta deve-se ao nível de água no limite da planta (solo, ar). Também, pode ser levado em conta em relação ao nível da água na planta, que depende do controle da planta em termos fisiológicos (ALMEIDA, 2011). Entre os fatores de estresse do ambiente seca é um dos principais que alteram processos fisiológicos das plantas, comprometendo seu crescimento e desenvolvimento (MACHADO,2004).

Atualmente o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, com área produtiva 1.862,1 mil hectares em 2018 a safra teve crescimento de 33,2% devido ao ano de bienalidade positiva com 59,9 milhões de sacas beneficiadas sendo 45,9 milhões de café arábica de maior importância para produção Brasileira (CONAB,2018).

Os mercados nacionais e internacionais ampliaram suas exigências quanto a qualidade de café a qual está atrelada aos efeitos ambientais nos processos fisiológicos determinantes da produção, fases fenológicas da cultura técnicas de cultivo, fitossanidade, nutrição e a escolha de genótipos superiores. (SIMÕES,2009; CAMARGO,2009).

O objetivo deste estudo foi caracterizar respostas fisiológicas e morfológicas de plantas de *Coffea arábica* na condição de campo, em estações do ano com baixa ocorrência de precipitação pluvial.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo utilizaram-se plantas de *C. arábica* das cultivares Tupi e Obatã IAC 1669, caracterizadas com porte baixo, frutos vermelhos e resistentes à ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e também a variedade Semperflorens, a qual possui

florescimento contínuo, porte alto e frutos vermelhos. As plantas encontram-se em condição de campo, na Fazenda Experimental do Instituto Agronômico em Mococa/SP, (Latitude 21°28' S, longitude 47°01' N e altitude média de 665 m, O clima da região é do tipo tropical, com inverno seco, classificado como Aw segundo Köppen, com temperaturas médias máxima de 28,5°C e média mínima de 16,6°C.

SINTOMA DE MURCHA FOLIAR

Para a avaliação de murcha foliar considerou-se a ocorrência de sintomas nas porções apical e ou basal das plantas, por meio de avaliação visual. Para tanto, foram atribuídas notas, sendo **1**. Sem sintoma de murcha; **2**. Murcha foliar em apenas uma das porções e **3**. Murcha foliar nas porções apical e basal da planta.

CONTEÚDO RELATIVO DE ÁGUA (CRA)

A determinação do CRA foi realizada de acordo com o seguinte procedimento:

1. Foram coletados no terço médio das plantas 5 discos foliares a partir do 3º par de folhas do ramo na parte externa da planta, em relação às posições Leste e Oeste, no período da manhã.
2. Os discos foliares tiveram 1 cm de diâmetro e foram obtidos com auxílio de furador de rolha.
3. Cada amostra foi colocada em frasco de vidro com tampa plástica e armazenada em caixa térmica até término da coleta.
4. Logo após, o material foi levado para laboratório, os discos foram pesados para a determinação da massa fresca, em balança semi-analítica;
5. Em seguida à pesagem, os discos foliares foram mantidos nos frascos com a adição de 5 ml de água destilada em cada;
6. Os discos foram mantidos por 24 horas na água destilada, em escuro pleno, em temperatura ambiente, para atingir máxima turgescência.
7. Após este período, pesou-se cada disco para a determinação da massa túrgida.
8. Em seguida os vidros com os discos serão colocados em estufa de secagem, a 50 °C, para a determinação da massa seca até atingirem temperatura constante.
9. Os dados obtidos foram utilizados para o cálculo do CRA, por meio de:

$$\text{CRA} = 100(\text{mf} - \text{ms}) / (\text{mt} - \text{ms}).$$

Onde MF, MT e MS são respectivamente a massa fresca, massa túrgida e massa seca.

MEDIDAS BIOMÉTRICAS

As avaliações biométricas foram realizadas em dois momentos do experimento conforme a descrição da (Figura 3). A altura foi medida desde a região do colo até o ápice caulinar, com auxílio de trena. E a medição do diâmetro caulinar, com paquímetro na porção mediana da planta.

Balanço Hídrico

Para esta análise utilizaram-se valores semanais de temperatura média do ar e precipitação acumulada. Foi estimado o balanço hídrico sequencial segundo Thornthwaite e Mather (1955), considerando a capacidade de água disponível no solo (CAD) igual a 75 mm para as localidades analisadas. O método adotado para o cálculo de evapotranspiração de referência foi o de Thornthwaite (1948). O cálculo do balanço hídrico sequencial foi feito no ambiente Excel (Rolim et al.; 1998).

Avaliação das plantas

Foram avaliadas três plantas de *C. arábica* de cada genótipo (Tupi, Obatã e Semperflorens) no terço alto médio em relação às faces leste e oeste na parte externa da copa das plantas, totalizando 18 amostras. As avaliações foram realizadas durante os meses de Março a Agosto, sendo que este tempo foi dividido em dez períodos. As plantas foram avaliadas ao final de cada período. Cada período de avaliação teve número diferente de dias, como também houve variação no número de dias com e sem chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, verificou-se que algumas respostas morfológicas e fisiológicas de plantas adultas de *C. arábica* em condição de campo foram influenciadas pelas condições climáticas do ambiente. Embora, o tempo de estudo tenha sido breve para esta cultura, essas avaliações foram suficientes para gerar o diagnóstico de algumas respostas das plantas após passarem por períodos alternados de seca e de precipitação pluvial. Na Figura 1, verificam-se os valores diários de precipitação e de temperaturas média, máxima e mínima registrados em cada período de avaliação das plantas no ano de 2018. Além disto, na Tabela 1 verificam-se detalhes sobre estes períodos de avaliações.

No período 1 houve precipitação de 30,3 mm sendo a média, máxima e mínima, respectivamente, 24,5, 30,3 e 18,8 °C (Tabela 1). No período 2, ocorreram 13 dias contínuos sem precipitação, com temperaturas média, máxima e mínima, respectivamente, 22,2, 28,3 e 16,0 °C (Figura 1, Tabela 1). No período 3 não houve precipitação e as temperaturas média, máxima e mínima foram, respectivamente,

22,8 29,7 e 15,8 °C. No período 4, houve 2 dias de precipitação no total de 20,3 mm e as temperaturas média, máxima e mínima foram, respectivamente, 20,1, 27,0 e 13,2 °C. O período 5 também teve de 2 dias de precipitação no total de 23,4 mm, temperaturas média, máxima e mínima foram, 19,8, 26,4 e 13,1 °C. O período 6 teve um dia de precipitação 0,3 mm e temperaturas média, máxima e mínima de 20,4, 27,0 e 13,8 °C. No período 7 não houve precipitação e as temperaturas média, máxima e mínima 20,9, 28,5 e 13,3 °C. O período teve um dia de precipitação com 0,8 mm e temperaturas média, máxima e mínima 18,9, 27,1 e 10,8 °C. No 9 período houve 7 dias precipitação com total de 53,0 mm e temperaturas média, máxima e mínima 19,5, 26,6 e 12,5 °C. Na Tabela 1 observa-se que o número de dias com temperaturas igual ou acima de 30 °C variou, sendo de 12, 1, 7, 0, 0, 1, 0, 1 e 2 respectivamente, para os períodos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8 e 9.

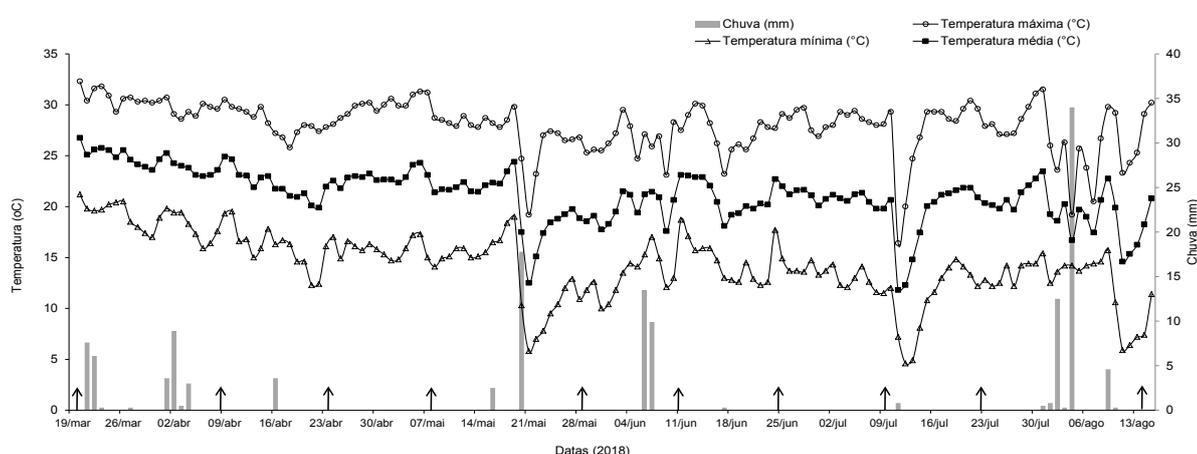


Figura 1- Dados climáticos diários do período de avaliação de plantas adultas de *C. arábica* pertencentes ao experimento, na região de Mococa, São Paulo, em diferentes épocas do ano. As setas indicam a data em que as plantas foram avaliadas.

Período	Data do Período	Dias de cada período	Dias sem chuva	Dias com chuva	Volume de chuva por período (mm)	T máx.	T mín.	T méd.	Dias com Temperatura acima ou igual a 30o C
1	20/03 a 09/04	20	12	8	30,3	30,3	18,8	24,5	12
2	10/04 a 24/08	14	13	1	3,6	28,3	16,0	22,2	1
3	25/04 a 09/05	16	16	0	0,0	29,7	15,8	22,8	7
4	10/05 a 29/05	20	18	2	20,3	27,0	13,2	20,1	0
5	30/05 a 11/06	13	11	2	23,4	26,4	13,1	19,8	0
6	12/06 a 25/06	14	13	1	0,3	27,0	13,8	20,4	1
7	26/06 a 10/07	15	15	0	0,0	28,5	13,3	20,9	0
8	11/07 a 23/07	13	12	1	0,8	27,1	10,8	18,9	1
9	24/07 a 15/08	23	16	7	53,0	26,6	12,5	19,5	2

Tabela 1 – Características climáticas dos períodos de avaliações das plantas de *C. arábica* em condição de campo, na cidade de Mococa, São Paulo.

Plantas dos três genótipos foram avaliadas quanto a ocorrência de murcha foliar e o CRA em relação às posições Leste e Oeste das mesmas (Figura 1). As plantas dos três genótipos, em geral, tiveram nota 1, ausência de murcha foliar principalmente nos períodos 1, 2 e 3. Nesses períodos, houve a ocorrência de precipitação e as temperaturas foram em média inferiores a 25 °C.

A partir do 4º período as plantas passaram a apresentar murcha foliar, porém os sintomas foram mais intensos em 4 e 5. Nestes dois períodos, as plantas que tiveram maior atribuição da nota 3, murcha completa da copa, foram as cultivares Tupi e Obatã enquanto a variedade Semperflorens teve nota 2, sintomas menos severos (Figura 2).

Em relação ao CRA nota se que a cultivar Tupi, na face Leste nos períodos 1,3,4 e 6 foram superiores a 60% e (Oeste) 1,2,3,5,6,7 e 10. Obatã (Leste) todo período ficou entre 60 a 70% e (Oeste) 4 e 10 períodos ficaram abaixo de 60%. Semperflorens (Leste) 4 e 5 períodos ficaram a abaixo de 60% e nos períodos 6 e 7 obteve CRA superior e (Oeste) 4,8 e 9 teve um CRA abaixo e 1,2,3,5 e 7 superiores.

Os resultados obtidos ao longo dos períodos estudados indicam que as cultivares Tupi e Obatã tiveram maior sintoma de murcha foliar enquanto a variedade Semperflorens apresentou sintoma menos intenso, nota 2, apenas nos períodos 4 e 5 (Figura 2). Além disto, os resultados também indicam que as cultivares Tupi e Obatã, em geral, na maioria das avaliações tiveram CRA acima ou igual a 60 %. Por outro lado, a variedade Semperflorens apresentou CRA inferior ou igual a 60 %, principalmente, nos períodos 4, 5, 8 e 9.

Os períodos 4 e 5 tiveram, respectivamente, 20 e 13 dias e baixa ocorrência de chuvas (Figura 1 e Tabela 1). Nota-se que nestes períodos, as plantas das cultivares Tupi e Obatã apresentaram sintoma de murcha foliar, nota 3, acompanhado de CRA próximo de 60 %, indicando serem susceptíveis à falta de água. ALMEIDA et al. (2018) também discutem que CRA em torno de 60 a 70 % caracteriza folhas com murchamento inicial. Por outro lado, as plantas da variedade Semperflorens, nestes períodos, 4 e 5, tiveram nota 2 de murcha foliar, sintoma menos intenso, e o CRA foi em geral inferior 60 %. Esses resultados parecem indicar que as plantas de semperflorens foram mais tolerantes a falta de água já que mantiveram menor sintoma de murcha foliar embora apresentassem menor taxa de CRA

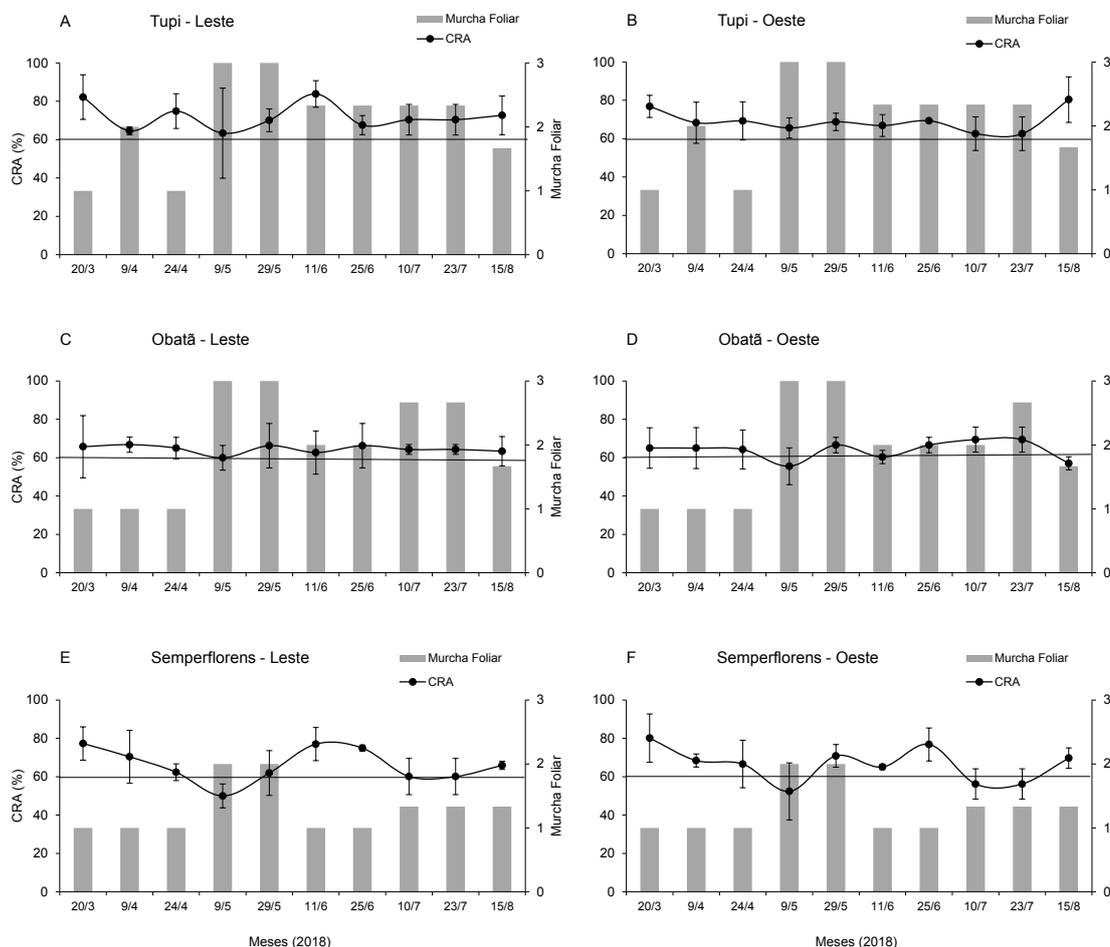


Figura 2 - Avaliação do sintoma de murcha foliar e do Conteúdo Relativo de Água (CRA) em plantas adultas de *C. arabica* pertencentes ao experimento, na região de Mococa, São Paulo, em diferentes épocas do ano.

Notas de sintoma de murcha foliar: **1.** Sem sintoma, **2.** Murcha foliar em apenas uma das porções do dossel da planta e **3.** Murcha foliar nas porções apical e basal da planta.

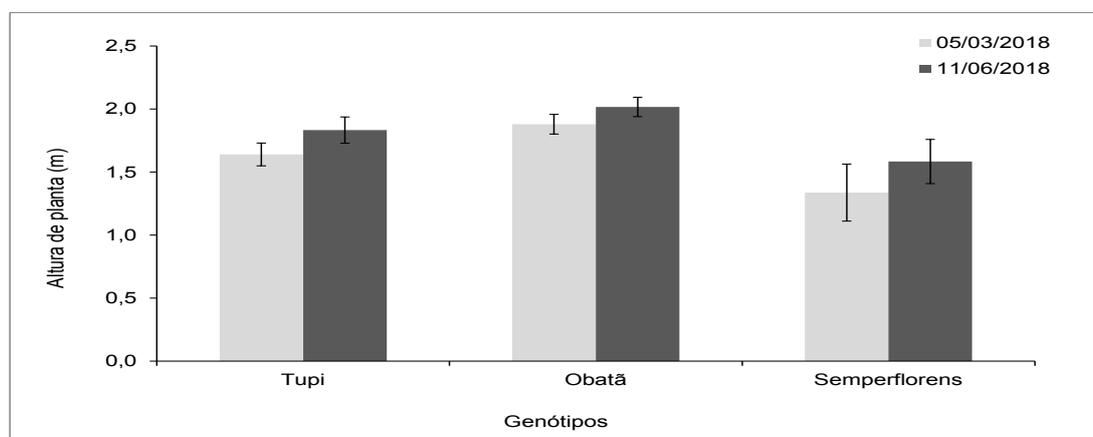


Figura 3- Avaliação da altura de plantas adultas de *C. arábica* mantidas em condição de campo, na região de Mococa, São Paulo, em diferentes épocas do ano.

Elementos climáticos exercem grande influência nas plantas do cafeeiro,

alguns fatores dependem de estímulos ambientais e hormonais para realizar-se, a diferenciação das gemas vegetativas e reprodutivas depende desses fatores (internos e externos) que determina o crescimento vegetativo. Houve crescimento das plantas em altura ao longo dos períodos de avaliações, independente das condições climáticas que ocorreram nos períodos estudados.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam que respostas morfofisiológicas de plantas de *C. arabica* foram severamente afetadas pela seca associada com temperatura superior a 30 °C e em menor intensidade quando foi inferior a 25 °C.

A taxa de CRA foi igual ou inferior a 60 % para a maioria plantas com sintoma de murcha foliar sob falta de água, os genótipos Obatã e Tupi apresentaram maior severidade no sintoma de murcha foliar e observou que em período com precipitação, as plantas murchas apresentaram turgidez foliar aumentando o CRA. A variedade Semperflorens teve sintomas de murcha foliar menos intenso comparadas aos outros genótipos, e o CRA foi em geral inferior 60 % com base nos resultados desse estudo comprovam que as plantas de semperflorens foram mais tolerantes a falta de água.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida por ter me dado forças pois sei tudo posso Naquele que me fortalece, e as minhas orientadoras Angélica Praela, Julieta Andrea Almeida pelo apoio e instrução durante a execução do trabalho e a Jane Silveira pelas orientações á campo e laboratório e aos funcionários de Fazenda Experimental do Instituto Agrônômico em Mococa SP.

REFERÊNCIAS

SIMÕES, Rodrigo de Oliveira. **QUALIDADE DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) PRÉ-PROCESSADO POR VIA SECA**. 2009. 139 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa Minas Gerais, 2009.

AGNOLETTI, Bárbara Zani. **Avaliação das propriedades físico-químicas de café arábica (*Coffea arabica*) e conilon (*Coffea canephora*) classificados quanto à qualidade da bebida**. 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Es, 2015.

CAMARGO, Marcelo Bento Paes de. **MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO DA CAFEICULTURA**. 2009. 7 f. Eng.o Agr. O, D.sc., Pesquisador Científico, Centro de Ecofisiologia e Biofísica - IAC/APTA, Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, sp, 2009

CAMARGO, A.P.; PEDRO JÚNIOR. M.J.; BRUNINI, O.; ALFONSI, R.R., ORTOLANI, A.A.; PINTO,

H.S. Aptidão ecológica para a cultura do café. In: CHIARINI, J, V. (Ed.). **Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo. Campinas: Secretaria da Agricultura**, 1977, p. 31-39. v.2

SEDIYAMA, Gilberto Chohaku. **Zoneamento agroclimático do cafeeiro (Coffea arabica L.) para o estado de Minas Gerais**. 2001. 9 f. T – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa (ufv), Viçosa, Mg, 2001.

ALMEIDA, Julieta Andrea Silva de. **ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE Coffea arabica SUBMETIDAS AO ESTRESSE HÍDRICO**. 2011. 6 f.) - de Pesquisador Científico, Centro de Café Alcides Carvalho, IAC, Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, sp, 2011.

MACHADO Andresa Vieira. **Efeitos do estresse hídrico em plantas jovens de Hedyosmum brasilienses Mart. (Chloranthaceae)** 2004 ,59p Tese de Mestrado. Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004

MACEDO JUNIOR, Celso; PINTO, Hilton Silveira. **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE MODELOS GLOBAIS NA SIMULAÇÃO DE CENÁRIOS DE IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGRICULTURA**. 2009. 5 f. Tese (Doutorado) - Curso de Meteorologista, Mestrando em Engenharia Agrícola, Unicamp, Campinas, SP, 2009.

CONAB, **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira: café. Safra, 2018. Brasília, 2018.

DaMatta, F.M.; Ramalho, J.D.C. **Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review**. Brazilian Journal Plant Physiology, v. 18, 2006.

Thornthwaite, C.W.; Mather, J.R. **The water balance. Publicatio of climatology, Laboratory of Climatology, Centerton**, v. 8, n. 1, 1995.

Thornthwaite, C.W. **An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review**, New York, n. 1, p. 55-94, 1948.

Rolim, G.S.; Camargo, M.B.P.; Lania, D.G.; Moraes, J.F.L. **Classificação Climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de Zonas Agroclimáticas para o Estado de São Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 66, n.4, p.711- 720, 2007

SILVA R. W. C., PAULA B. L. **Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural**. Terra e Didática, Campinas, v. 5, n. 1, p. 42-49, 2009.

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