

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas


Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

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

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

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

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



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



Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo De Sousa, Lídia Ferreira Moraes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0675-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.754221609>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo De (Organizador). III. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

Nos dias atuais a demanda por alternativas que alavanque a produtividade do meio agrário são cada vez mais requisitados. E tal acontecimento só é possível por meio de pesquisas destinadas a cada tipo de problemática existente, com o intuito de sanar uma grande diversidade de entraves que possam interferir diretamente na produtividade de diversos segmentos das ciências agrárias, tendo em vista a grande quantidade de pesquisadores envolvidos e empenhados a desenvolverem pesquisas que promovam para toda a população inúmeros benefícios nesse ramo.

Com isso as pesquisas realizadas por estes pesquisadores, vem se tornando cada vez mais avançadas e precisas, indo desde a utilização de microrganismos até tecnologias utilizadas nas diferentes etapas de cultivos. Isso engloba diferentes espécies vegetais e animais, afirmando mais uma vez o quão essencial é a pesquisa.

O livro "*Ciências agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas*" possui o objetivo de disseminar os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisas em diferentes regiões e segmentos das ciências agrárias. Disseminando estes conhecimentos para auxiliar em possíveis indagações que possam surgir referentes ao tema proposto pelo livro.

Desejamos aos nossos leitores uma boa leitura, e que através desse compilado de conhecimentos possam desfrutar ao máximo. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DA BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS


Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Zenaide Severina do Monte
Taís Helena Gouveia Rodrigues
Hélen Maria Lima da Silva
Amanda Nayane da Silva Ribeiro
Thays Vitória de Oliveira Lima
André Severino da Silva
Maria Isabela Xavier Campos
Jefferson Thadeu Arruda Silva
Paula Brielle Pontes Silva
Roseane Ferreira da Silva
Catharina Vitória Barros de Lima
Cleiton Cavalcanti dos Santos
Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Gerliny Bezerra de Oliveira
Kivia dos Santos Machado
Uyara Correia de Lima Costa
Stefany Crislayne Rocha da Silva
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira
Roberta Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216091>

CAPÍTULO 2..... 8

ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Henrique Sousa Chaves
Gabriel Costa Galdino
Cândido Ferreira de Oliveira Neto
Daiane de Cinque Mariano
Raylon Pereira Maciel
Ricardo Shigueru Okumura


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216092>

CAPÍTULO 3..... 18

AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARAGARÇAS-GO

Juliano Cavalcante de Oliveira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Lívia Graciele Taveira de Matos
Marco Antônio Vieira Morais

Ana Heloísa Maia
Daisy Rickli Binde
Graziela Breitenbauch de Moura
José Henrique da Silva Taveira
Divina Aparecida Leonel Lunas Lima
Robson Lopes Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216093>

CAPÍTULO 4..... 34

AGROECOLOGIA NO ALTO ACRE: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DE PRODUTORES RURAIS E LIDERANÇAS SINDICAIS


Lailton dos Santos Costa
Bartolomeu Lima da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216094>

CAPÍTULO 5..... 50

AGROECOLOGIA NA ESCOLA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTAS PARA EXPANSÃO DE CONHECIMENTOS AGROECOLÓGICOS


Bruna Beatriz Ferreira da Silva
Juliana Paiva Carnaúba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216095>

CAPÍTULO 6..... 68

ANÁLISE DE REGRESSÃO DO CRESCIMENTO DE VIGNA UNGUICULATA SUBMETIDAS À INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium sp*


Willian Nogueira de Sousa
Nayane Fonseca Brito
Iolanda Maria Soares Reis
Marcelo Laranjeira Pimentel
Ulisses Sidnei da Conceição Silva
Laércio Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216096>

CAPÍTULO 7..... 77

ANÁLISE VISUAL DA QUALIDADE DO SOLO EM UMA ÁREA AGRÍCOLA EM MARINGÁ, PARANÁ


Dalton Nasser Muhammad Zeidan
Renan Valério Eduvirgem
Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216097>

CAPÍTULO 8..... 85

APLICAÇÃO DE DIFERENTES HERBICIDAS PARA O CONTROLE DA BUVA (*Conyza bonariensis*)

Gean Mateus de Queiroz Martins
Ana Paula Morais Mourão Simonetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216098>

CAPÍTULO 9..... 95

APLICAÇÃO DE EFLUENTE LÍQUIDO VIA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA PALMA DE ÓLEO (*Elaeis guineensis*, Jacq.)


Jadson Gomes Belém
Cezário Ferreira dos Santos Junior
Ellessandra Laura Nogueira Lopes
Lourdes Henchen Ritter
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig
Glaucilene Veloso Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216099>

CAPÍTULO 10..... 122

ATRIBUTOS FÍSICOS E TEOR DE POTÁSSIO NO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO HÍDRICO EM CANA-DE-AÇÚCAR

Joaquim José Frazão
Manoel Henrique Reis de Oliveira
Rafael Matias da Silva
Eloisa Aparecida da Silva Ávila
Evaldo Alves dos Santos
Welvis Furtado da Silva
Ana Paula Santos Oliveira
Roriz Luciano Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160910>

CAPÍTULO 11 130

AVALIAÇÃO DE CLONES DA CULTIVAR DE CAFÉ CONILON VITÓRIA NO NORTE FLUMINENSE, RJ

Lorenzo Montovaneli Lazzarini
José Carlos Mendonça
Ricardo Ferreira Garcia
Claudio Martins de Almeida
Christian da Cunha Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160911>

CAPÍTULO 12..... 145

CLÍNICA ENTOMOLÓGICA: UMA AÇÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Gabriela Gonçalves Costa
Francisco Roberto de Azevedo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160912>

CAPÍTULO 13..... 155

***Colletotrichum tropicale* ASSOCIADO À ANTRACNOSE DE ROMÃ BRASIL**

Janaíne Rossane Araújo Silva Cabral
Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa
Jackeline Laurentino da Silva
Tiago Silva Lima


Taciana Ferreira dos Santos
Maria Jussara dos Santos da Silva
Gaus Silvestre Andrade Lima
Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160913>

CAPÍTULO 14..... 166

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO SUDESTE DA AMAZÔNIA


Leticia Grazielle da Silva de Oliveira Sousa
Gleiciane Santos Ferreira
Renata Simão Siqueira
Daiane de Cinque Mariano
Ângelo Augusto Ebling
Ricardo Shigueru Okumura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160914>

CAPÍTULO 15..... 179

EFFECTO DE FITOVITA EN EL DESARROLLO DE RAÍZ EN MAÍZ Y CAÑA DE AZÚCAR

Andrés Vásquez Hernández
Héctor Cabrera Mireles
Arturo Durán Prado
Meneses Márquez Isaac
Arturo Andrés Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160915>

CAPÍTULO 16..... 189

EFEITO ALELOPÁTICO DA VASSOURINHA DE BOTÃO SOBRE A CULTURA DO MATA-PASTO

Fernando Freitas Pinto Junior
Bruna da Silva Brito Ribeiro
Luiz Alberto Melo de Sousa
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Karolline Rosa Cutrim Silva
João Lucas Xavier Azevedo
Lídia Ferreira Moraes
Kleber Veras Cordeiro
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Igor Alves da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160916>

CAPÍTULO 17..... 195

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ (*Mentha piperita*) SOBRE *Fusarium* sp., ISOLADO DE SEMENTES DE FEIJÃO-COMUM (*Phaseolus vulgaris*)

Juliana Paiva Carnaúba
Tadeu de Sousa Carvalho
João Argel Candido da Silva


Crísea Cristina Nascimento de Cristo
Leona Henrique Varial de Melo
Izael Oliveira Silva
Edna Peixoto da Rocha Amorim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160917>

CAPÍTULO 18..... 206

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO CAFÉ CONILON, EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ


José Carlos Mendonça
Claudio Martins de Almeida
Ricardo Ferreira Garcia
Lorenzo Montovaneli Lazzarini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160918>

CAPÍTULO 19..... 221

EXTENSIÓN AGROECOLÓGICA CON UNA COMUNIDAD MAPUCHE HUILLICHE DEL SUR DE CHILE


Josué Martínez-Lagos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160919>

CAPÍTULO 20..... 232

FUNGOS LEVEDURIFORMES ISOLADOS A PARTIR DE LESÕES CUTÂNEAS EM CÃES E GATOS

Belisa Araújo Aguiar
Priscila Sales Braga






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160920>

CAPÍTULO 21..... 238

INFLUÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCÁRIO E DA FERTILIZAÇÃO MINERAL NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E AÇAI (*Euterpe oleracea* MART.)

Maria Leidiane Reis Barreto
Cassio Rafael Costa dos Santos
Marta Oliveira da Silva
Jesus de Nazaré dos Santos Oliveira
Maria Bruna de Lima Oliveira
Milena de Cassia da Silva Borges
Camila Juliana Sampaio Pereira
Beatriz Sousa Barbosa
Lídia da Silva Amaral
Walmer Bruno Rocha Martins
Jonny Paz Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160921>

CAPÍTULO 22	254
LEGITIMAÇÃO DE POSSE SOBRE TERRAS DEVOLUTAS	
Leonardo Sobral Moreira	
Renata Reis de Lima	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160922	
CAPÍTULO 23	260
O IMPACTO DAS PERDAS NA CADEIA DE PRODUÇÃO DE MILHO NO CUSTO FINAL DO PRODUTO: CASO DO DISTRITO DE MALEMA	
Gaspar Lourenço Tocoloa	
Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160923	
CAPÍTULO 24	277
PEDÚNCULO DESIDRATADO DO CAJU COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO EM DIETAS PARA CAPRINOS DE CORTE NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE	
Adão José de Sousa Ribeiro Costa	
Francisco Arthur Arré	
Francisca Luana de Araújo Carvalho	
Marcelo Richelly Alves de Oliveira	
Jarlene Carla Brejal Lustosa	
Leiliane Alves Soares da Silva	
Maxwell Lima Reis	
Amauri Felipe Evangelista	
Geandro Carvalho Castro	
Débora Cristina Furtado da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160924	
CAPÍTULO 25	289
PRODUCCIÓN DE VEGETALES PARA AUTOCONSUMO CON UN GRUPO DE AMAS DE CASA EN OSORNO, CHILE	
Josué Martínez-Lagos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160925	
CAPÍTULO 26	300
PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i> COM A UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS	
Julia Samara Pereira de Souza	
Maarâni Karla Soares Pereira de Lucena	
Liliane Estevam Marques	
Maria Eduarda de Medeiros Bezerra	
Heryka Myrna Maia Ramalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160926	
CAPÍTULO 27	311
SELEÇÃO DE ESPÉCIES PARA FITORREMEDIAÇÃO DE AMBIENTES CONTAMINADOS	

POR BÁRIO SOB BAIXO POTENCIAL REDOX


Paulo Roberto Cleyton de Castro Ribeiro

Fábio Ribeiro Pires

Douglas Gomes Viana

Fernando Barbosa Egreja Filho

Leila Beatriz Silva Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160927>

CAPÍTULO 28..... 328

THE CULTURE OF HELICONIA ASSOCIATED WITH ANTHRACNOSIS AND CHEMICAL MANAGEMENT

Tiago Silva Lima

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Jackeline Laurentino da Silva


Cecília Hernandez Ramirez

Maria Jussara dos Santos da Silva

Taciana Ferreira dos Santos

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160928>

CAPÍTULO 29..... 348

VIGILANCIA FITOSANITARIA PARA DETERMINAR LA SITUACIÓN DE 12 ESPECIES DE INSECTOS QUE PUEDEN AFECTAR EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill.) CV. HASS EN GUATEMALA

Jorge Mario Gómez Castillo

Victor Hugo Guillén Alfaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160929>

SOBRE OS ORGANIZADORES 355

ÍNDICE REMISSIVO..... 356

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO CAFÉ CONILON, EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

Data de aceite: 01/09/2022

José Carlos Mendonça

Professor Associado, Laboratório de Engenharia Agrícola – LEAG, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Claudio Martins de Almeida

Mestrando, Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal - LMGV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Ricardo Ferreira Garcia

Professor Associado, Laboratório de Engenharia Agrícola – LEAG, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Lorenzo Montovaneli Lazzarini

Bolsista de Iniciação Científica, Laboratório de Engenharia Agrícola – LEAG, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo do café Conilon em condições de irrigação por gotejamento superficial e subsuperficial com diferentes lâminas de água, no município de Campos dos Goytacazes, RJ. O experimento foi conduzido em um campo de cultivo já existente na área pertencente à Estação Evapotranspirométrica da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, localizada nas dependências da Estação Experimental da PESAGRO-RIO. Os genótipos utilizados foram os clones da variedade Vitória e o delineamento experimental, de blocos casualizados, com quatro repetições. A irrigação foi realizada

com sistema localizado, por gotejamento, sendo a lâmina aplicada determinada pela ETo, calculada com base nos dados de uma estação agrometeorológica instalada próximo ao experimento. O espaçamento utilizado foi de 2,5 m entre linhas e 1,5 m entre plantas, totalizando uma área de 22,5 m² por subparcela e área útil da subparcela com 15 m². Cada subparcela constituiu-se de seis plantas, sendo as duas das extremidades consideradas bordaduras. Para facilitar o manejo da irrigação foram utilizados emissores com diferentes vazões, podendo irrigar todo o experimento de uma só vez, sendo o controle das lâminas aplicadas realizadas em função das vazões dos emissores. Para melhor expressão do fator desenvolvimento, foram avaliados mensalmente dados agrônômicos de altura das plantas, diâmetro médio da copa e diâmetro do caule. Pelo Teste de Tukey (Teste T) a 5% de significância, foi possível constatar que as formas de aplicação não apresentaram significância para as características avaliadas, com exceção para altura de plantas e pela análise de variância, as diferentes lâminas de irrigação, mostraram-se significantes para todas as características avaliadas. A lâmina 100% da ETo, de forma geral, apresentou maior incremento para as características analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Gotejamento, lâminas de irrigação, balanço hídrico.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the vegetative development of Conilon coffee under surface and subsurface drip irrigation conditions with different water depths, in the municipality of Campos dos Goytacazes,

RJ. The experiment was carried out in an existing crop field in the area belonging to the Evapotranspirometric Station of the Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, located on the premises of the Experimental Station of PESAGRO-RIO. The genotypes used were the clones of the Vitória variety and the experimental design was randomized blocks with four replications. Irrigation was performed with a drip system, with the applied depth determined by the ETo, calculated based on data from an agrometeorological station installed close to the experiment. The spacing used was 2.5 m between rows and 1.5 m between plants, totaling an area of 22.5 m² per subplot and usable area of the subplot with 15 m². Each subplot consisted of six plants, the two ends being considered borders. To facilitate the irrigation management, emitters with different flow rates were used, being able to irrigate the entire experiment at once, with the control of the applied blades performed according to the flow rates of the emitters. For better expression of the development factor, agronomic data on plant height, average crown diameter and stem diameter were evaluated monthly. By Tukey's Test (T Test) at 5% of significance, it was possible to verify that the application forms did not present significance for the evaluated characteristics, with the exception of plant height and by the analysis of variance, the different irrigation depths showed to be different. if significant for all characteristics evaluated. The 100% ETo depth, in general, showed the greatest increase for the analyzed characteristics.

KEYWORDS: Drip irrigation, irrigation depth, water balance.

1 | INTRODUÇÃO

O café destaca-se como um dos principais produtos da produção agrícola brasileira, sendo o Brasil, o maior produtor e exportador mundial dessa *commodity* (MAPA, 2020). Considerando-se apenas a espécie Conilon, o Brasil passa a ser o segundo maior produtor, com 15 milhões de sacas, atrás apenas do Vietnã que produz aproximadamente 31 milhões de sacas do grão, segundo dados obtidos no Sumário Executivo do Café (EMBRAPA, 2020).

Cavaton (2020) cita que a produção mundial de café obtida no ano agrícola 2019-2020 foi de 169,4 milhões de sacas, representando uma diminuição de 2,2% em relação ao ano agrícola anterior. A maior queda está relacionada a produção de café arábica (*C. arabica*) com 99,59 milhões de sacas (redução de 5%) enquanto que o café robusta (*C. canephora*) obteve um incremento de 1,9%, ocasionando a produção de 73,36 milhões de sacas.

Em termos de produção nacional, os maiores produtores nacionais de café no Brasil são os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Rondônia, Paraná, Rio de Janeiro, Goiás e Mato Grosso do Sul. Por sua vez, quando se analisa o uso de investimento em ciência e tecnologia relacionada ao cafezal, o Espírito Santo tem se destacado no desenvolvimento de variedades clonais de café. Este fato tem contribuído para a renovação de áreas de plantios, o que ocasiona aumento na produção capixaba (VERDIN FILHO, 2011).

A cafeicultura Norte Fluminense responde por cerca de 71% de toda a produção de café no estado do Rio de Janeiro, além disso, os produtores dessa região têm se tornado

referência em qualidade para o restante do estado. A boa qualidade desses frutos leva-se em consideração a introdução de novas tecnologias, aquisição de equipamentos individuais e coletivos, melhoria dos processos produtivos na lavoura e na pós-colheita, além do apoio para abertura de novos mercados consumidores (ABIC, 2018).

Dentre as variedades desenvolvidas no Espírito Santo, destaca-se a clonal Vitória INCAPER 8142, quando testada durante o período de 8 safras, apresenta potencialidade comparativamente as demais devido ao seu alto desempenho produtivo médio, sendo superior as indicadas pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) (FONSECA et al., 2004).

Nos cultivos de lavouras de café, cujo atributo de interesse econômico principal é a produção grãos, a expressão “produtividade da água”, que é usada para representar a razão entre rendimento de grãos por unidade de evapotranspiração ou por unidade de água usada (chuva + irrigação + variação do armazenamento no solo), por exemplo, em unidades de $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$, presta-se muito bem para o diagnóstico de que, em muitas situações, a oferta hídrica, poderia, via práticas de manejo dos cultivos, ser melhor utilizada na gestão da produção (HALL e RICHARDS, 2013; SADOK e SINCLAIR, 2011).

Por essa potencialidade e a vontade dos produtores rurais em mudar o atual cenário Fluminense, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do uso da água no desenvolvimento das plantas e na granulometria dos grãos do cafeeiro mediante diferentes lâminas de irrigação por gotejamento superficial e subsuperficial, em Campos dos Goytacazes, RJ.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área Experimental

O experimento foi realizado em uma área pertencente à estação evapotranspirométrica da UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro) em Campos dos Goytacazes, RJ. A localização geográfica consta de 21°44'47" latitude Sul e 41°18'24" longitude Oeste e 11 m de altitude, referidas ao Datum WGS84.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região Norte Fluminense, é classificado com Aw, isto é, clima tropical úmido, com verão chuvoso, inverno seco e temperatura do mês mais frio superior a 18 °C. A temperatura média anual é de 24,8 °C, sendo a amplitude térmica muito pequena. A precipitação pluviométrica média anual é de 981,6 mm (INMET 2020).

2.2 Material Vegetativo e Delineamento Experimental

Foram utilizados clones da variedade Vitória: o clone 02 com ciclo precoce, utilizado para a aplicação das diferentes lâminas de irrigação (subparcelas), e os clones polinizadores: clone 03, clone P2, clone 6V e clone 8V. O delineamento experimental foi de blocos

casualizados, com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas, compostos pelos fatores: Fator I (parcelas): sistema de irrigação (superficial e subsuperficial). Fator II (subparcelas): Lâminas de irrigação (0, 25, 50, 100 e 125% da ETo), O espaçamento utilizado foi de 2,5 m entre linhas e 1,5 m entre plantas na linha, totalizando uma área de 22,5 m² por subparcela e área útil da subparcela com 15 m². Cada subparcela constituiu-se de seis plantas, sendo as duas das extremidades consideradas bordaduras.

2.3 Manutenção do Experimento e Condução das Plantas

O experimento de irrigação por gotejamento superficial (S) e subsuperficial (SB) foi composto por cinco diferentes lâminas correspondentes a 0%, 25%, 50%, 100% e 125% da ETo. A água foi aplicada com emissores de diferentes vazões, com a finalidade de facilitar o manejo durante a irrigação, podendo irrigar todo o experimento de uma única vez, sendo o controle das lâminas aplicadas realizado em função das vazões dos emissores.

As lâminas de irrigação foram determinadas em função da evapotranspiração de referência (ETo), que foi calculada a partir do método de Penman-Monteith_FAO 56 (Allen et al., 1998), (Eq. 1) com dados observados de uma estação meteorológica automática localizada na área do experimento.

$$E_{To} = \frac{0,408\Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34U_2)} \quad (1)$$

Em que ETo é a evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); Δ é a declividade da curva de pressão de vapor (kPa °C⁻¹); Rn a radiação líquida total diária (MJ m⁻² dia⁻¹); G o fluxo de calor no solo (MJ m⁻² dia⁻¹); γ a constante psicrométrica (kPa°C⁻¹); T à temperatura média do ar (°C); U2 à velocidade média do vento medido a 2 m de altura (m s⁻¹); e_s a pressão de saturação de vapor de água (kPa) e e_a pressão atual de vapor de água (kPa).

2.4 Características Agronômicas Avaliadas

O desenvolvimento vegetativo do cafeeiro foi avaliado sempre na primeira quinzena de cada mês, realizado em quatro plantas individuais de cada parcela, sendo avaliadas as seguintes características agronômicas:

- Altura das plantas (AP): medida com régua, do colo a gema apical da planta, em cm; Diâmetro médio da copa (DMC): medindo o diâmetro médio da copa das plantas, no sentido perpendicular às linhas de plantio, em cm; Diâmetro do caule (DC): medido com paquímetro, a uma altura de 10 cm em relação à superfície do solo, em mm.

Para estabelecer o rendimento de produção da cultura, foi realizado a pesagem dos frutos colhidos por planta e por tratamentos, conforme listado abaixo: Peso dos frutos frescos (PF) por planta e por tratamento – realizado no momento da colheita, em quilogramas; Peso dos frutos secos (PS) de amostra de 5 Kg por tratamento – Realizado após a secagem, em quilogramas; Peso dos grãos (PG) – após beneficiamento (pilado) da

amostra de 5 Kg.

2.5 Colheita

As colheitas dos frutos foram realizadas sempre quando no mínimo 70% dos frutos estavam maduros (cereja), de forma não seletiva e com derrça manual em peneira.

2.6 Classificação dos Grãos

A classificação por peneiras foi determinada segundo o formato do grão e sua granulometria, utilizando-se 300g de grão pilados e diferentes números de peneiras, sendo definidos como Moca Graúdo (M.G): peneiras 12 e 13; Moca Médio (M.MD): peneira 10 e Moca Miúdo (M.M): peneira 9.

2.7 Determinação do Teor de Água

A determinação do teor de água ou grau de umidade foi realizada no Laboratório de Engenharia Agrícola. O procedimento foi realizado individualmente para cada repetição das subparcelas, seguindo a ISO 1447.

Para determinar o teor de água de cada subparcela, foram pesadas três repetições de aproximadamente 5g cada, do grão seco e pilado, compondo um campo amostral com 120 amostras.

2.8 Análise Estatística

As análises estatísticas foram feitas empregando o Software Excel (Ribeiro Júnior, 2013) e os programas Sisvar e OriginPro 2017. Para a avaliação das influências das lâminas de irrigação sobre os dados agrônômicos medidos utilizou-se a Análise de Variância com parcelas subdivididas, e para a influência das formas de aplicação, utilizou-se Teste de Tukey (Teste T) a 5% de significância.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Demanda Hídrica

Os dados de precipitação pluviométrica foram observados no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2018. Observa-se, na Figura 1, que as precipitações mensais nos anos de 2016, 2017 e 2018 quando totalizadas, foram respectivamente 705,20, 776,89 e 988,78 mm. O período com os maiores volumes de precipitação ocorreu nos meses de outubro a abril e os menores volumes, de maio a setembro, sendo que em 2016 e 2017 o trimestre com o maior volume registrado foi de novembro a janeiro, já em 2018 foi de janeiro a março.

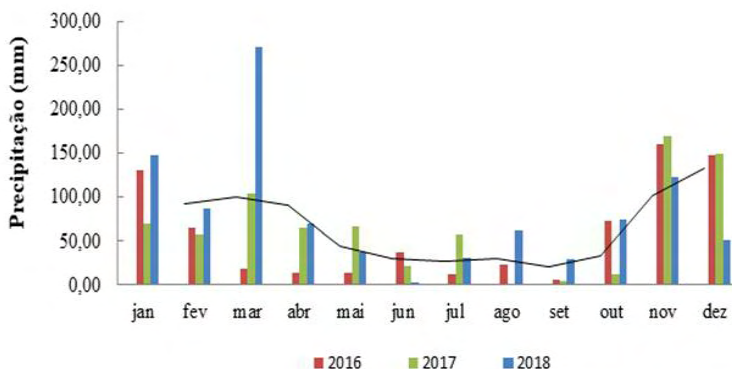


Figura 1. Precipitação mensal no período de 2016 a 2018, Campos dos Goytacazes - RJ.

A eficiência da produtividade da água de irrigação leva em consideração muitos fatores, entre eles, os parâmetros produtivos e o volume de água aplicada durante o ciclo produtivo da cultura. Com 1288 dias após o plantio (DAP), a evapotranspiração média diária ocorrida no experimento foi de $4,18 \text{ mm.dia}^{-1}$, totalizando ao longo do período uma irrigação de 546,83 mm, 1093,67 mm, 2187,34 mm e 2734,17 mm, respectivamente para as lâminas de 25%, 50%, 100% e 125% da ETo. A precipitação total durante esse mesmo período foi de 2470,87 mm.

3.2 Análise Biométrica das Características Morfológicas

3.2.1 Altura de Plantas

Na Tabela 1 pode-se observar que não houve efeito significativo apenas na interação “Formas de Aplicação” x “Lâminas de Irrigação” sobre a variável altura de plantas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey e pela Análise de Regressão.

A Figura 2 indica que as equações quadráticas descrevem melhor o crescimento das plantas nos anos das avaliações. Pode-se perceber que à medida que aumenta a lâmina de irrigação, as plantas crescem até atingirem um valor máximo, a partir do qual o acréscimo de mais água torna-se prejudicial às plantas.

A maior diferença na altura das plantas foi registrada no primeiro ano de avaliações (2015). Enquanto as plantas não irrigadas (0% da ETo) apresentaram em média 45,88, 88,97 e 120,98 cm de altura respectivamente para os anos 2015, 2016 e 2017, no tratamento de 100% da ETo atingiram 59,40, 106,65 e 149,03 cm respectivamente, ou seja, um incremento de aproximadamente 29,47% em 2015, 19,87% em 2016 e 23,18% em 2017.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios
Bloco	3	587.181608*
Ano	2	66851.543336*
Erro 1	6	49.126133
Formas de Aplicação	1	289.448141*
Erro 2	2	7.589791
Lâminas	4	1500.697490*
Ano x Lâminas	8	90.135308*
Formas de aplicação x Lâminas	4	37.649285 ^{ns}
Ano x Formas de Aplicação x Lâminas	8	13.559488*
Erro 3	81	24.318546
Total	119	
Coef. de Variação 1 (%)		7.47
Coef. de Variação 2 (%)		2.93
Coef. de Variação 3 (%)		5.25
Coef. de Variação 4 (%)		0.00
Coef. de Variação 5 (%)		0.00

* Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo.

Tabela 1. Resumo das análises de variância e de regressão da altura da planta (cm) do cafeeiro. UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

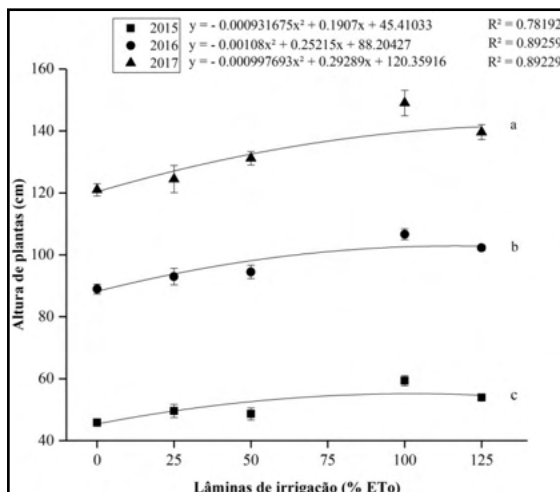


Figura 2. Representação gráfica e equações de regressão da altura de plantas (cm) em função dos anos e das lâminas de irrigação.

3.2.2 Diâmetro Médio de Copa

Em todos os anos avaliados, o diâmetro médio de copa se diferiu, pela análise de regressão, em função dos anos, das lâminas de aplicação e na interação dupla ano x lâminas de irrigação aplicadas. Não houve resultados significativos, entre os blocos, para as formas de aplicação, nas interações dupla formas de aplicação x lâminas de irrigação e tripla ano x formas de aplicação x lâminas de irrigação (Tabela 2).

O modelo de regressão do tipo polinômio (polinomial) foi significativo para as lâminas de irrigação, enquanto o Teste T, para a variável qualitativa forma de aplicação, foi insignificante (Figura 3).

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios
Bloco	3	262.845627 ^{ns}
Ano	2	56.813978963*
Erro 1	6	82.293837
Formas de Aplicação	1	101.844188 ^{ns}
Erro 2	2	200.234250
Lâminas	4	1903.110957*
Ano x Lâminas	8	97.736324*
Formas de aplicação x Lâminas	4	31.941712 ^{ns}
Ano x Formas de Aplicação x Lâminas	8	31.366588 ^{ns}
Erro 3	81	42.445016
Total	119	
Coef. de Variação 1 (%)		9.32
Coef. de Variação 2 (%)		14.53
Coef. de Variação 3 (%)		6.69
Coef. de Variação 4 (%)		0.00
Coef. de Variação 5 (%)		0.00

* Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo.

Tabela 2. Resumo das análises de variância e de regressão do diâmetro médio de copa (cm) do cafeeiro. UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

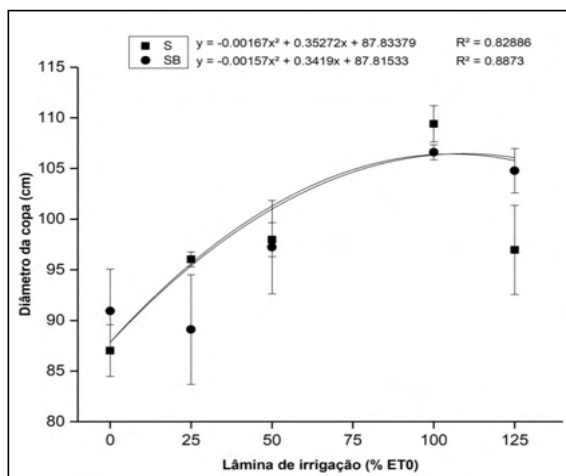


Figura 3. Representação gráfica e equações de regressão do diâmetro médio de copa (cm) do cafeeiro, em função das formas de aplicação e das lâminas de irrigação.

O modelo de regressão quadrática foi significativo também em todos os anos, apresentando nos três anos, valores de R² altos (Figura 4).

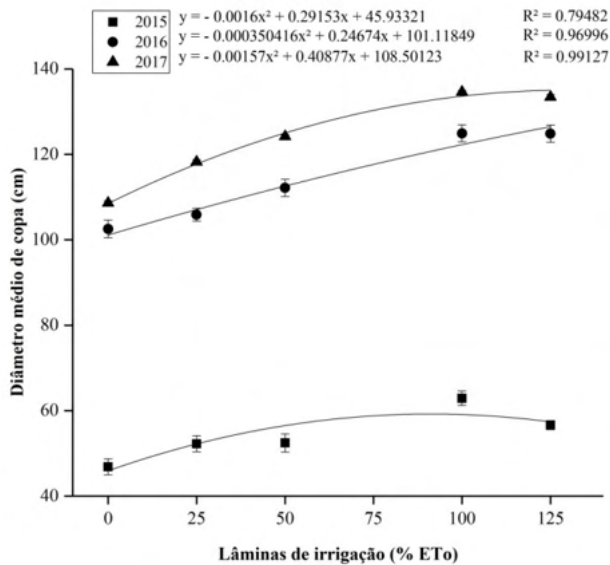


Figura 4. Representação gráfica e equações de regressão do diâmetro média de copa (cm) do cafeeiro, nos três anos, em função das lâminas de irrigação.

Nos três anos, 2015, 2016 e 2017, os melhores níveis de irrigação foram de 50 e 100% da ETo, obtendo para a lâmina de 50% da ETo um diâmetro médio de copa de 52,45, 112,16 e 124,22 cm, respectivamente para cada ano, e para a última lâmina, foram obtidos diâmetros médios de copa de 62,91, 124,92 e 134,60 cm, respectivamente para os anos 2015, 2016 e 2017.

Considerando o maior e o menor diâmetro médio de copa (134,60 e 46,85), nota-se que a lâmina ótima (100% da ETo) aumentou o diâmetro médio de copa em aproximadamente 187,30%, em relação às plantas que receberam água somente das chuvas.

3.2.3 Diâmetro de Caule

O resumo da análise estatística (Tabela 3) mostra que houve efeito significativo apenas nas fontes da variação ano e lâminas de irrigação sobre a variável diâmetro de caule, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Turkey, medido a 10 cm acima da superfície do solo.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios
Bloco	3	11.236966 ^{ns}
Ano	2	2862.829006*
Erro 1	6	20.244031
Forma de Aplicação	1	128.712653 ^{ns}
Erro 2	2	21.356356
Lâminas	4	133.664427*
Ano x Lâminas	8	22.265434 ^{ns}
Forma de aplicação x Lâminas	4	20.852814 ^{ns}
Ano x Forma de Aplicação x Lâminas	8	32.985301 ^{ns}
Erro 3	81	26.963390
Total	119	
Coef. de Variação 1 (%)		16.97
Coef. de Variação 2 (%)		17.43
Coef. de Variação 3 (%)		19.58
Coef. de Variação 4 (%)		0.00
Coef. de Variação 5 (%)		0.00

* Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo.

Tabela 3. Resumo das análises de variância e de regressão do diâmetro de caule (mm) do cafeeiro, UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

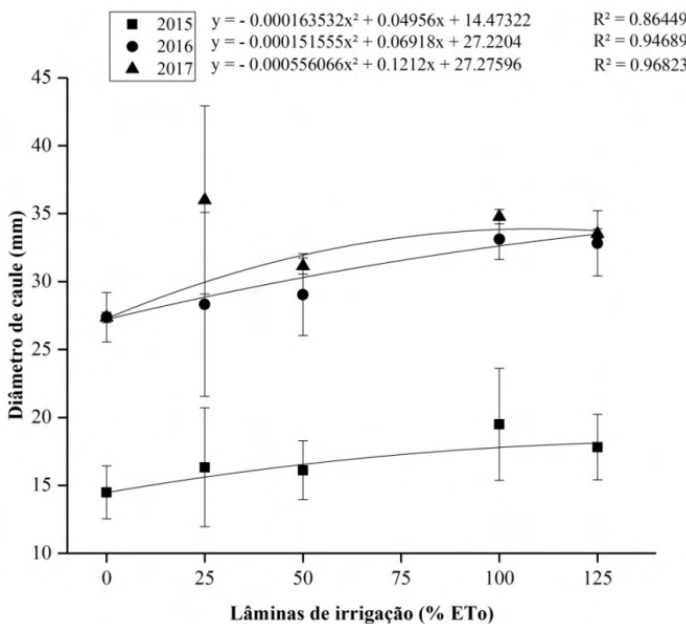


Figura 5. Representação gráfica e equações de regressão do diâmetro de caule (mm) do cafeeiro, em função dos anos e das lâminas de irrigação.

O coeficiente de variação observado na Figura 3 para a variável diâmetro de caule foi baixo, bem como os encontrados para a altura de plantas e diâmetro médio da copa, indicando precisão na condução do experimento.

De forma similar ao diâmetro médio da copa, as equações de segundo grau (Figura 5) são as que melhor descrevem o comportamento do diâmetro de caule do cafeeiro, em função dos anos e das lâminas de irrigação sendo que as curvas de regressão da Figura 5 mostram que para as lâminas de irrigação, os maiores incrementos no diâmetro de caule, ocorreram na aplicação de 25 e 50% da ETo nos anos 2015 e 2017, e de 50 e 100% da ETo em 2016, apresentando valores médios entre todas as leituras de 14,49 e 36,01 mm respectivamente.

As curvas de regressão da Figura 5 mostram que a maior diferença, resultante das medições com o paquímetro, ocorreu de 2015 para 2016. O Teste de Tukey (Tabela 5) para a fonte de variação ano, vem confirmar que não houve diferença significativa entre os anos 2016 e 2017, ou seja, a resposta das plantas às lâminas de irrigação sobre a variável diâmetro de caule foi próxima, tendo suas médias distantes da média do ano de 2015.

Ano	Médias	Resultados do teste
2015	16. 848250	a1
2016	30. 135500	a2
2017	32. 563750	a2

Tabela 4. Teste de Tukey para a fonte de variação ano.

3.3 Produção da Cultura

3.3.1 Produtividade

As análises individuais (Tabela 5) indicam que as formas de aplicação e as lâminas de irrigação influenciaram significativamente a produtividade do cafeeiro no primeiro ano de colheita (safra 2016).

Na safra de 2016, as plantas que apresentaram maior produtividade, receberam as lâminas superficiais de 50, 100 e 125% da ETo, e produziram, em média, 39,03, 56,80 e 41,79 sacas ha⁻¹, respectivamente. Para as mesmas lâminas de irrigação, porém, subsuperficiais, a produtividade foi de 31,52, 40,69 e 38,46 sacas ha⁻¹, respectivamente.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Safra 2016	Safra 2017	Safra 2018
Formas de Aplicação	1	69,775222*	0,142802 ^{ns}	41,984010 ^{ns}
Lâminas	4	72,644800*	45,940741*	2,353606 ^{ns}
Formas de Aplicação x lâminas	4	6,596960 ^{ns}	5,462271 ^{ns}	25,922729 ^{ns}
Bloco	3	5,113249	9,154082	51,903780
Erro	27	4,119134	2,35	10,8606110
Total	39			
Coef. de Variação (%)		16,62	17,06	55,2

* Significativo a 5% de probabilidade. ^{ns} Não significativo.

Tabela 5. Resumo das análises de variância e de regressão da produtividade do cafeeiro (sacas ha⁻¹). UENF, Campos dos Goytacazes – RJ

Do ano de 2016 para o ano de 2017, foi um período que o experimento passou por uma escassez hídrica, comprometendo a safra de 2018.

A análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste T, revelou que em 2017, ano de produção inferior à safra anterior, verificou-se que não houve efeito significativo das formas de aplicação para a variável produção. Com isso, pode-se afirmar que no ano de 2017, para as condições experimental e comportamental dos elementos climáticos, que as formas de aplicação das lâminas de irrigação, não influenciaram na produção do cafeeiro.

A análise de variância dos dados de produção de café beneficiado da safra de 2018, mostrou que não houve interação entre as fontes de variação. A produção de grãos variou muito entre as formas de aplicação e entre as diferentes lâminas de irrigação, o que resultou no aumento do coeficiente de variação. Dentre os três anos avaliados (2016, 2017 e 2018), o ano de 2018 foi o que apresentou o maior volume de precipitação pluviométrica, sendo registrado um total de 988,78 mm. Para a variável produção, não houve efeitos significativos das formas de aplicação e nem das diferentes lâminas de irrigação na característica em análise. Contudo, chama a atenção o alto valor do coeficiente de variação da variável estudada, com magnitude de 55,2%. De acordo com Ferrão et al. (2008), elevados coeficientes de variação podem ser justificados devido ao grande tamanho do experimento, resposta do genótipo aos estresses de altas temperaturas e períodos de seca bem como a resposta do genótipo a ventos e às podas de esqueletamento.

Segundo Moreira (2003) e Santos (2005), é normal a ocorrência de altas e baixas produções na cafeicultura brasileira, devido ao esgotamento das reservas das plantas em safra alta, fazendo com que a produção do ano seguinte seja baixa.

3.4 Teor de Água

A variável Teor de Água ou grau de umidade varia muito de acordo com o método de secagem escolhido. O processo de secagem dos grãos foi conduzido em terreiro suspenso, o que possibilitou uma secagem mais rápida, visto que o café não ficou em contato com

o solo e possibilitou uma maior aeração, acelerando o processo de perda de umidade. A determinação do grau de umidade foi realizada individualmente para cada repetição das subparcelas, seguindo a ISSO 1447, e que de maneira geral, apresentou valores médios de 8,99 a 15,15% b.u. como apresentado na Figura 6 (A e B).

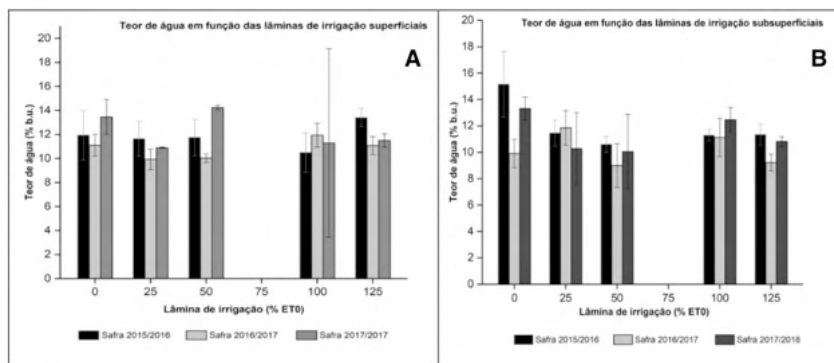


Figura 6. Teor de água por lâminas de água superficiais (A) e subsuperficiais (B) nas safras 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018.

3.5 Classificação em Peneiras

Na Tabela 6, observa-se que houve diferença significativa na quantidade de grãos em função dos anos. As formas de aplicação, não exerceram qualquer efeito sobre o percentual de grãos. Por sua vez, as Lâminas de irrigação, sobre o percentual de grãos grandes (M. G) não diferiu entre os níveis de água, o mesmo foi constatado por Teodoro et al. (2005b), ao verificar o efeito significativo da irrigação sobre grãos médios.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		M. G	M. MD	M. M
Bloco	3	126.597062 ^{ns}	136.958742 ^{ns}	284.114121 ^{ns}
Ano	2	25692.973013*	2750.443855*	109.16010004*
erro 1	6	51.013517	65.660198	107.774652 ^{ns}
Forma de aplicação	1	37.016947 ^{ns}	151.886916 ^{ns}	0.022794 ^{ns}
Ano x Forma de aplicação	2	51.597578 ^{ns}	164.595019 ^{ns}	48.349734 ^{ns}
erro 2	2	25.798789	164.595.019	48.349734
Lâmina	4	55.962108 ^{ns}	37.645349 ^{ns}	282.949322*
Forma de aplicação x Lâminas	4	53.331531 ^{ns}	112.808260 ^{ns}	21.965492 ^{ns}
Ano x Lâminas	8	43.100244 ^{ns}	127.558072 ^{ns}	68.114635 ^{ns}
Ano x forma de aplicação x Lâminas	8	29.627999 ^{ns}	43.926033 ^{ns}	59.567565 ^{ns}
erro 3	81	54.939889	62.798551	52.519368

Total corrigido	119			
CV 1 (%)		25.56	18.97	37.51
CV 2 (%)		18.18	30.03	25.13
CV 3 (%)		26.70	18.55	26.21
CV 4 (%)		0.00	0.00	0.00

* Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo.

Tabela 6. Resumo das análises de variância do percentual de grãos grandes, médios e pequenos de café. UENF, Campos dos Goytacazes – RJ.

4 | CONCLUSÕES

Pelo Teste de Tukey (Teste T) a 5% de significância, foi possível concluir que as formas de aplicação (superficial e subsuperficial) não apresentaram significância para as características avaliadas, com exceção para altura de plantas.

Pela análise de variância, as diferentes lâminas de irrigação, mostraram-se significantes para todas as características avaliadas, sendo a lâmina 100% da ETo, de forma geral, a que apresentou maior incremento para as características analisadas.

Em média, os maiores valores de altura de plantas, diâmetro médio de copa, diâmetro de caule e produtividade foram obtidos com lâminas de irrigação variando de 50 e 100% da ETo.

REFERÊNCIAS

ABIC - Associação Brasileira da Indústria de Café. **Consumo brasileiro de café cresce 3,5%, revela pesquisa da ABIC**. Fev. 2018. Disponível em: <http://abic.com.br/consumo-brasileiro-de-cafe-cresce-35-revela-pesquisa-da-abic/>. Acesso em: 16/08/2018.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMUTH, M. **Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**, Rome: FAO, 301p. Irrigation and Drainage Paper 56. 1998.

CAVATON, T. **Produção mundial de café no ano cafeeiro 2019-2020 está estimada em 169,34 milhões de sacas de 60kg**. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56523064/producao-mundial-de-cafe-no-ano-cafeeiro-2019-2020-esta-estimada-em-16934-milhoes-de-sacas-de-60kg#:~:text=socioecon%C3%B4micos%20e%20ambientais>>. Acesso em: 10 out. 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sumário Executivo – Café**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/Sumario_Cafe_Fevereiro_2020.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. Da; BRAGANÇA, S. M., FERRÃO, M. A. G.; de MUNER, L. H (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper.702p. 2008.

HALL, A. J.; RICHARDS, R. A. Prognosis for genetic improvement of yield potential and water-limited yield of major grain crops. **Field Crops Research**, v. 143, p. 18-33. 2013.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas – Período de 1991 – 2020.** (2020). Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Sumário Executivo – Café.** Brasília DF, 2020. Disponível em: <www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/Sumario_Cafe_julho_2020.pdf>. Acesso em: 13 de outubro de 2020.

MOREIRA, C. F. Caracterização de sistemas de café orgânico sombreado e o pleno sol no Sul de Minas Gerais. 2003. 78p. **Dissertação (Mestrado)** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2003.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises Estatísticas no Excel: Guia Prático.** 2. Ed. revisada e ampliada. Viçosa, MG, Ed. UFV. 2013.

SADOK, W.; SINCLAIR, T. R. Crops yield increase under water-limited conditions: review of recent physiological advances for soybean genetic improvement. **Advances in Agronomy**, v. 113, p. 325 - 349. 2011.

SANTOS, M. L. Espaçamentos para cafeeiro (*Coffea arabia* L.) com e sem irrigação em região de cerrado. 2005. 44p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira. 2005.

VERDIN FILHO, A.C. **Influência do espaçamento e densidade de hastes em café conilon conduzido com a poda programada de ciclo.** **Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal).** Alegre – ES, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 67p., 2011.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 42, 43, 44, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 300, 304, 305, 306, 309, 310

Acre 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49

Adubação nitrogenada 8, 10, 12, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75

Adubação orgânica 238, 239

Agricultura convencional 37, 49, 50, 55, 344

Agricultura orgânica 23, 30, 38, 44, 49, 50, 64, 344

Agricultura sustentável 19, 29, 49, 61, 64

Agricultura urbana 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 187, 291, 292, 298

Agroecologia 19, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 83, 84, 195, 252

Aguacate 348, 349, 350, 352, 353, 354

Alimentação alternativa 278, 279

Alimento funcional 157, 300, 302, 303, 306

Amas de casa 289, 291, 292, 293, 296, 297, 298

Análise de regressão 68, 71, 211, 212, 243, 246

Análise visual 77, 82

Animais 20, 103, 152, 232, 233, 234, 235, 236, 246, 263, 264, 266, 272, 273, 278, 279, 280, 281, 284, 286

Anthracnosis 328

Antracnose 155, 156, 157, 158, 161, 163, 204, 328, 329, 330, 331, 334, 335, 336, 338, 339, 340, 342

Aragarças-GO 18, 19, 23, 25, 26

Ausente 348, 352

Autoconsumo 19, 20, 26, 27, 30, 31, 32, 225, 227, 289, 291

Azospirillum brasilense 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16

B

Balanço hídrico 133, 206

Bário 311, 312, 314, 315, 316, 317, 320, 322, 323, 326

Biotechnology agrícola 1, 2, 3, 4, 6, 7

Bradyrhizobium sp 68, 69, 70, 71, 73, 74

Buva 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94

C

Cacau 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250
Cães 232, 233, 234, 235, 236
Café Conilon 130, 143, 144, 206, 219, 220
Cafeicultura 130, 131, 143, 207, 217
Caña 179, 180, 182, 183, 185, 186, 187
Cana-de-açúcar 122, 123, 124, 126, 127, 128
Caprinos 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288
Caprinos de corte 277, 279, 280, 283, 286
Chile 221, 222, 224, 230, 231, 289, 291, 292, 293, 296
Clínica Entomológica 145, 146, 147, 148, 150, 152, 153
Clones 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 206, 207, 208
Colletotrichum tropicale 155, 156, 161, 162, 163
Compactação 78, 84, 122, 123, 125
Comunidade 221, 223, 225, 227, 291
Controle 28, 37, 41, 73, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 103, 104, 145, 147, 148, 151, 153, 163, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 204, 205, 206, 209, 317, 328, 329, 330, 331, 334, 338, 339, 343
Controle alternativo 196, 197, 198, 205
Controle químico 85, 86, 87, 94, 163, 329, 331, 338, 339
Conyza bonariensis 85, 86, 87, 88
Cultivo de alimentos 2, 4, 5, 28
Culture of heliconia 328
Custos de produção 9, 69, 95, 112, 116, 191, 260, 262, 263, 276, 278, 282

D

Desenvolvimento sustentável 21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 49, 65, 252
Dietas 277, 281, 283, 284, 286, 288, 294
Direito agrário 254, 255, 256, 258, 259
Doses de nitrogênio 8, 9, 16

E

Educação ambiental 50, 52, 63, 64, 65
Efluente líquido 95, 96, 97, 105, 106, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117
Elaeis guineenses 97

Encuesta dirigida 348, 350
Enraizador 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Entomologia agrícola 145, 147, 153, 342
Entomológico 145, 351
Época de cobertura 9
Espécies florestais 39, 166, 173, 174, 177, 239, 240, 241, 242, 245, 249, 250
Espécies florestais frutíferas 239
Espécies vegetais 27, 197, 300, 301, 302, 304, 305, 306, 307, 311, 314, 315, 355
Estiagem 278, 280, 281
Estudo de caso 18, 26, 30, 32, 252, 268, 276
Eutrope oleracea Mart. 238, 239, 240, 241, 251
Expansão de conhecimentos 50
Extensão universitária 145, 147, 153
Extensión agroecológica 221, 291

F

Família 24, 26, 28, 29, 39, 97, 168, 194, 198, 264, 281, 314, 328, 329, 331, 332, 335, 346
Feijão-Caupi 68, 69, 70, 73, 75, 76, 205
Feijão-comum 195, 196, 198
Fertilização mineral 238
Fertilizante 11, 16, 95, 97, 103, 112, 120, 123, 173, 246, 251, 253, 312
Fertirrigação 95, 97, 108, 111, 112, 113, 116, 118, 121, 124, 126, 127
Filogenia multi-locus 156, 158
Física do solo 123
Fitorremediação 311, 313, 314, 315, 326
Fitotecnia 130, 154, 355
Fitovita 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Fixação biológica de nitrogênio 69, 73, 76
Fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 147, 154, 206, 207, 208
Forragem 278, 281, 286
Fruto 95, 97, 98, 104, 106, 117, 155, 156, 157, 158, 159, 253, 261, 264, 281, 294, 348, 350, 351
Fungos 155, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 203, 204, 205, 232, 234, 235, 236, 266, 270, 271, 272, 273, 274, 313, 328, 330, 334, 335, 336, 338, 339, 345
Fusarium sp. 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 204

G

Gatos 232, 233, 234, 235, 236

Germinação 159, 160, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 198, 199, 200, 204, 205, 245, 250, 251, 252, 270, 273

Gotejamento 206, 208, 209

Goytacazes 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 154, 206, 208, 211, 212, 213, 215, 217, 219

Guatemala 332, 346, 348, 349, 351, 352, 353, 354

H

Handroanthus heptaphyllus 166, 167, 168, 170, 171, 172, 174, 175

Heliconiaceae 328, 329, 331, 332, 340, 343, 344, 346

Herbicidas 20, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 327

Hortelã 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

Húmus de minhocário 238, 241, 246, 249, 250

Hymenaea courbaril 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177

I

Inoculação 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 162, 199

Insectos 270, 271, 272, 273, 274, 276, 348, 350, 351, 352, 353

Invernadero 179, 180, 182, 227, 228, 293, 296

Irrigação 21, 37, 111, 119, 122, 123, 124, 130, 132, 133, 138, 143, 144, 177, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 275

J

Jogo 50, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 67

L

Lâminas de irrigação 132, 143, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Latossolo 10, 70, 83, 84, 88, 121, 122, 123, 124, 127, 194, 241, 253

Legitimação de posse 254, 255, 257, 258, 259

Lesões cutâneas 232, 233

Leveduras 203, 232, 233, 234, 235, 236

Leveduriformes 232, 234, 235

Lideranças sindicais 34, 36, 41, 45, 47

M

Maga 348, 349, 350, 351, 353, 354

Maíz 179, 180, 182, 183, 184, 186, 187

Manejo de pragas 145, 153

Manejo hídrico 122, 123, 124, 125, 127

Mapuche 221, 223, 224, 225, 229, 230

Maringá 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 326

Mentha piperita 195, 196, 198, 204, 205

Milho 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 44, 80, 82, 86, 148, 194, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 284, 285

Mimosa caesalpinifolia 166, 167, 168, 170, 172, 174, 175

Movimento sindical 34, 35, 47, 49

Mujeres 227, 289, 292

N

Norte fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 146, 154, 206, 207, 208

Nutrição de plantas 9, 355

Nutrição florestal 239

Nutrientes 2, 4, 5, 9, 14, 86, 96, 107, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 174, 179, 181, 182, 191, 221, 223, 228, 240, 241, 245, 247, 249, 262, 279, 280, 283, 285, 286, 288, 290

O

Óleo essencial 195, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205

Orgânico 28, 38, 41, 47, 61, 75, 95, 97, 103, 112, 220, 245

P

Palma de óleo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 112, 113, 117, 120

Paraná 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 88, 93, 94, 118, 128, 131, 194, 196, 207, 275, 276, 277, 307, 308, 309

Patentes 300, 302, 303, 304, 306, 307

Patogenicidade 155, 156, 158, 159, 235, 337

Pedúnculo 277, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 332

Perdas 3, 10, 84, 115, 140, 145, 146, 174, 260, 261, 262, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 288, 328, 330, 334

Periurbana 18, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 32, 33, 187

Persea americana Mill. 348

Petit suisse 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310
Piauiense 277, 278, 279, 280, 281, 286
Planejamento 21, 31, 32, 77, 82
Plantas daninhas 21, 27, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 266
Población indígena 221
Policultura 19, 27, 29, 38
Potássio 17, 71, 106, 112, 113, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 233, 242, 316
Potencial Redox 311, 312, 314, 323, 326
Presente 9, 15, 18, 22, 72, 77, 78, 80, 85, 86, 95, 97, 102, 123, 155, 179, 182, 189, 190, 191, 203, 208, 233, 238, 241, 242, 245, 255, 266, 279, 282, 302, 303, 306, 307, 311, 314, 317, 322, 334, 348, 351, 352, 353
Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 61, 69, 74, 78, 83, 86, 93, 95, 98, 99, 101, 102, 103, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 130, 131, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 147, 157, 158, 189, 190, 191, 194, 197, 203, 207, 208, 209, 216, 217, 219, 220, 240, 241, 245, 249, 250, 251, 252, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288, 300, 301, 302, 303, 306, 308, 331, 333, 334, 335, 338, 339, 340, 345, 355
Produção de alimentos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 28, 78
Produção orgânica 27, 34, 37, 38, 47, 49, 74
Produtividade agrícola 124, 130
Produtores rurais 34, 36, 41, 45, 46, 208, 274
Produtos agrícolas 2, 261, 271
Prospecção científica 300, 302

Q

Qualidade 2, 9, 21, 25, 28, 29, 32, 37, 38, 48, 49, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 103, 104, 105, 108, 116, 121, 122, 124, 126, 127, 128, 131, 133, 142, 148, 157, 158, 175, 176, 208, 240, 245, 246, 250, 251, 265, 267, 270, 271, 273, 274, 276, 279, 281, 283, 286, 287, 301, 308, 329, 331, 333, 334, 338, 339, 345
Qualidade do solo 77, 81, 82, 83, 84, 116, 122, 124, 128
Queijos *petit suisse* 300

R

Redox 311, 312, 314, 323, 326
Reflorestamento 166
Revisão integrativa 2, 3, 4, 5, 6

Romã Brasil 155

S

Seleção 5, 87, 280, 311, 314, 326

Seleção de espécies 311, 314

Semiárido 277, 278, 279, 280, 281, 286, 287

Sítios livres 348, 350

Solo 3, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 28, 35, 38, 43, 48, 51, 58, 59, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 96, 98, 99, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 137, 147, 152, 168, 170, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 191, 208, 209, 214, 218, 223, 228, 232, 235, 240, 241, 242, 248, 250, 252, 265, 272, 291, 292, 312, 313, 314, 315, 317, 318, 320, 322, 323, 326, 327

Sudeste da Amazônia 166

Sustentabilidade 3, 21, 29, 32, 35, 38, 40, 43, 49, 50, 59, 63, 64, 77, 80, 81, 82, 117, 119, 344

Sustentável 19, 20, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 61, 64, 65, 117, 239, 241, 252, 271

T

Tecnológica 37, 64, 84, 194, 221, 222, 291, 300, 302, 304, 307, 308, 309, 344

Terras devolutas 254, 255, 256, 257, 258, 259

Theobroma cacao L. 161, 238, 239, 240, 241

Tratamento 8, 68, 70, 72, 73, 85, 86, 87, 89, 92, 95, 96, 97, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 119, 121, 127, 151, 171, 174, 175, 176, 192, 193, 198, 199, 209, 211, 242, 313, 316, 317, 322, 339

V

Variedades 3, 16, 37, 68, 69, 124, 131, 207, 208, 224, 264, 293, 297, 311, 315

Vegetales 181, 289, 291, 292, 349

Vermicompostagem 239, 241, 249

Vigilância fitossanitária 348


Vigna unguiculata 68, 69, 73, 74, 205

Vinhaça 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128


Vitória 1, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 206, 207, 208, 219, 311


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br


 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br