

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)



Inovação e tecnologia nas **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

Atena
Editora
Ano 2021

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)



Inovação e tecnologia nas **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

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

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

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

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa



Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Inovação e tecnologia nas ciências agrárias

Diagramação: Camila Alves de Cremo

Correção: Maiara Ferreira

Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga

Revisão: Os autores

Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura

Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I58 Inovação e tecnologia nas ciências agrárias / Organizadores
Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura
Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-724-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.243211612>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu
(Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio
(Organizadora). III. 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 2021

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

A área de Ciências Agrárias reúne conhecimentos relacionados à agricultura, pecuária e conservação dos recursos naturais. A pesquisa nessa área é importante para o desenvolvimento de produtos, processos ou serviços para as cadeias produtivas de vegetais, animais e desenvolvimento rural.

Destaca-se que a inovação e tecnologia devem ser aliadas na incorporação de práticas sustentáveis no campo, garantindo às gerações futuras a capacidade de suprir as necessidades de produção e qualidade de vida no planeta.

O livro foi dividido em dois volumes, sendo que neste primeiro volume *“Inovação e tecnologia nas Ciências Agrárias”* são apresentados 21 capítulos voltados à agricultura, com pesquisas sobre a qualidade do solo, fruticultura, culturas anuais, controle de pragas, agroecossistemas, propagação *in vitro* de orquídea, fertilização, interação entre fungos e sistemas agroflorestais, a relação da agricultura e o consumo de água, entre outros.

O segundo volume reúne 19 capítulos com temas diversos, como a agricultura familiar como forma de garantir a produção agrícola, o uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino e aprendizagem de estudantes de Técnico Agropecuário no México, utilização de geoprocessamento para estudar a dinâmica de pastagens, relação entre pecuária e desflorestamento, estatística em experimentos agrônômicos, bem como vários trabalhos voltados para pecuária e medicina veterinária.

Agradecemos a cada autor pela escolha da Atena Editora para a publicação de seu trabalho.

Aos leitores, desejamos uma excelente leitura e convidamos também para apreciarem o segundo volume do livro.


Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS RELEVANTES DA SEMEADURA DIRETA NA QUALIDADE DO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS


Maurilio Fernandes de Oliveira
Raphael Bragança Alves Fernandes
Onã da Silva Freddi
Camila Jorge Bernabé Ferreira
Rose Luiza Moraes Tavares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116121>

CAPÍTULO 2..... 16

EFEITO DA TEMPERATURA DE SECAGEM E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NO DESEMPENHO INDUSTRIAL DO ARROZ


Leomar Hackbart da Silva
André Guilherme Ebling Trivisioi
Paula Fernanda Pinto da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116122>

CAPÍTULO 3..... 23

SECAGEM NATURAL DE FRUTOS INTEIROS COMO ESTRATÉGIA DE VALORIZAÇÃO DOS DESCARTES DA PRODUÇÃO DE CAQUI


Nariane Quaresma Vilhena
Empar Llorca
Rebeca Gil
Gemma Moraga
Alejandra Salvador

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116123>

CAPÍTULO 4..... 37

PRODUÇÃO VERTICAL DE MELOEIRO AMARELO (*Cucumis melo* L.) COM DIFERENTES DENSIDADES EM CANTEIROS SUBTERRÂNEOS COBERTOS COM MULCHING PLÁSTICO

Manuel Antonio Navarro Vásquez
Janeísa Batista da Silva
Cristina Teixeira de Lima
Edilza Maria Felipe Vásquez
Francisco Rondinely Rodrigues Sousa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116124>

CAPÍTULO 5..... 47

EFFECT OF ALGA EXTRACT, *Ascophyllum nodosum* (L.) IN WATERMELON GROWTH

Antonio Francisco de Mendonça Júnior
Ana Paula Medeiros dos Santos Rodrigues
Rui Sales Júnior
Silmare Nogueira do Nascimento Pereira


Kevison Romulo da Silva França
Mylena Carolina Calmon de Souza Barros
Elielma Josefa de Moura
Milton César Costa Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116125>

CAPÍTULO 6..... 56

Anthonomus grandis (Coleoptera: Curculionidae): ANÁLISE DA BIOLOGIA, ECOLOGIA E DANOS VISANDO MELHORES ESTRATÉGIAS DE CONTROLE


Ayala de Jesus Tomazelli
Cleone Junio Lelis Santos
Francisco Orrico Neto
Juliana Stracieri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116126>

CAPÍTULO 7..... 92

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA, PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEJUAL DE TRES ESPECIES DE LITSEA (LAURACEAE) EN DIFERENTES AGROECOSISTEMAS DE MÉXICO


Claudia Yarim Lucio Cruz
Jaime Pacheco-Trejo
Eliazar Aquino Torres
Judith Prieto Méndez
Sergio Rubén Pérez Ríos
José Justo Mateo Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116127>

CAPÍTULO 8..... 100

MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS DA ORQUÍDEA *BRASSOCATTLEYA* PASTORAL ‘ROSA’

Ananda Covre da Silva
Helio Fernandes Ibanhes Neto
Amanda Lovisotto Batista Martins
Marjori dos Santos Gouveia
Gustavo Henrique Freiria
Ricardo Tadeu de Faria
André Luiz Martinez de Oliveira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116128>

CAPÍTULO 9..... 106

EFEITO DE MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE GÉRBERA EM VASO

Amanda Lovisotto Batista Martins
Ananda Covre da Silva
Helio Fernandes Ibanhes Neto
Marjori dos Santos Gouveia
Ricardo Tadeu de Faria

André Luiz Martinez de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2432116129>

CAPÍTULO 10..... 113


VALIDAÇÃO DE TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PARA A CULTURA DA SOJA NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO (ARAÇU-GO)

Ana Carolina de Souza Fleury Curado

Taís Ferreira de Almeida

Edgar Luiz de Lima

Cláudia Barbosa Pimenta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161210>

CAPÍTULO 11..... 120

EFEITOS DA INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE MILHO

Endrio Rodrigo Webers

Emerson Saueressig Finken

Mauricio Vicente Alves

Divanilde Guerra

Robson Evaldo Gehlen Bohrer


Danni Maisa da Silva

Mastrangelo Enivar LanzaNova

Luciane Sippert LanzaNova

Marciel Redin

Eduardo Lorensi de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161211>

CAPÍTULO 12..... 132

INTERAÇÕES ENTRE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM ECOSSISTEMAS RIBEIRINHOS AO LONGO DO RIO-MADEIRA MAMORÉ NO MUNICÍPIO DE GUAJARÁ-MIRIM/RO

Ana Lucy Caproni

José Rodolfo Dantas de Oliveira Granha

Gabriel Cestari Vilardi

Mônica Gambero

Ricardo Luis Louro Berbara

Marcos Antonio Nunez Duran

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161212>

CAPÍTULO 13..... 151

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLO CULTIVADO COM TOMATEIRO IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Marcos Filgueiras Jorge


Leonardo Duarte Batista da Silva

Dinara Grasiela Alves

Geovana Pereira Guimarães

Jane Andreon Ventorim

Antonio Carlos Farias de Melo
Lizandra da Conceição Teixeira Gomes de Oliveira
Rozileni Piont Kovsky Caletti
Jonathas Batista Gonçalves Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161213>

CAPÍTULO 14..... 162

EVOLUÇÃO DA COBERTURA DO SOLO E DO ACÚMULO DE FITOMASSA SECA DE PLANTAS DE COBERTURA DE OUTONO/INVERNO E SEU EFEITO SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DE SOJA CULTIVADA EM SUCESSÃO


João Henrique Vieira de Almeida Junior
Guilherme Semião Gimenez
Vinicius Cesar Sambatti
Vagner do Nascimento
Giliardi Dalazen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161214>

CAPÍTULO 15..... 182

TEORES DE MACRONUTRIENTES EM LIMBOS E PECÍOLOS E PRODUTIVIDADE DE FRUTOS COMERCIAIS DE CULTIVARES DE MAMOEIRO


Lucio Pereira Santos
Enilson de Barros Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161215>

CAPÍTULO 16..... 199

HORTALIÇAS COMO ALTERNATIVA PARA PROMOÇÃO DA BIOFORTIFICAÇÃO MINERAL

Ádila Pereira de Sousa
Evandro Alves Ribeiro
Heloisa Donizete da Silva
Ildon Rodrigues do Nascimento
Simone Pereira Teles
Liomar Borges de Oliveira
João Francisco de Matos Neto
Danielly Barbosa Konrdorfer
Regina da Silva Oliveira
Índira Rayane Pires Cardeal
Bruno Henrique di Napoli Nunes
Lucas Eduardo Moraes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161216>

CAPÍTULO 17..... 211

ANÁLISE DO USO DA TERRA CONSIDERANDO AS FACES DO TERRENO NA BACIA DO RIO PIRACICABA EM MINAS GERAIS

Rafael Aldighieri Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161217>

CAPÍTULO 18.....	219
A AGRICULTURA E O CONSUMO DE ÁGUA	
Dienifer Calegari Leopoldino Guimarães	
Selma Clara de Lima	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161218	
CAPÍTULO 19.....	226
DESENVOLVIMENTO DE EMISSOR DO TIPO MICROTUBO COM MÚLTIPLAS SAÍDAS	
Dinara Grasiela Alves	
Marinaldo Ferreira Pinto	
Ana Paula Alves Barreto Damasceno	
Tarlei Arriel Botrel	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161219	
CAPÍTULO 20.....	237
QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE SINOP SOB DIFERENTES GENÁRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	
Kelte Resende Arantes	
Francisco Moarcir Pinheiro Garcia (<i>In Memoriam</i>)	
Roselene Maria Schneider	
Sayonara Andrade do Couto Moreno Arantes	
Milene Carvalho Bongiovani	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161220	
CAPÍTULO 21.....	250
USO DE MICRORGANISMOS COMO FERRAMENTA NA MELHORIA DE EFLUENTES DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS	
Vander Bruno dos Santos	
Eduardo Medeiros Ferraz	
Carlos Massatoshi Ishikawa	
Fernando Calil	
Marcos Aureliano Silva Cerqueira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24321161221	
SOBRE OS ORGANIZADORES	269
ÍNDICE REMISSIVO.....	270

PRODUÇÃO VERTICAL DE MELOEIRO AMARELO (*Cucumis melo* L) COM DIFERENTES DENSIDADES EM CANTEIROS SUBTERRÂNEOS COBERTOS COM MULCHING PLÁSTICO

Data de aceite: 01/12/2021

Manuel Antonio Navarro Vásquez

Engenheiro Agrônomo, Professor do IF Crato-CE

Janeísa Batista da Silva

Estudante de graduação, IF Crato-CE

Cristina Teixeira de Lima

Estudante de graduação, IF Crato-CE

Edilza Maria Felipe Vásquez

Engenheiro Agrônomo, Professora da UFCa Crato-CE

Francisco Rondinely Rodrigues Sousa

Engenheiro Agrônomo, Técnico de campo, IF Crato-CE

RESUMO: A produção de culturas em canteiros subterrâneos, aproveitando espaços aéreos associados à economia dos recursos hídricos, resulta uma técnica que precisa ser aprimorada. Desta forma, realizou-se este trabalho objetivando o melhor desempenho de plantas de meloeiro, produzidos verticalmente em canteiros subterrâneos cobertos com mulching plástico, com diferentes densidades de plantio. Foram construídos 15 canteiros subterrâneos de 1,0 m de largura, 1,0 m de comprimento e 0,8 m de profundidade, cobertos com lona plástica de dupla fase. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições e

os tratamentos foram cinco densidades de plantio (2, 3, 4, 5 e 6 pl m⁻²), onde foram avaliados número de folhas, área foliar, número de frutos, produção e umidade do solo após colheita. Conclui-se que, não houve diferença significativa para número de frutos e umidade do solo, já para número de folhas, área foliar e produção de frutos todos os tratamentos mostraram diferença significativa ao nível de 5 % de probabilidade, onde o tratamento de menor densidade de plantio apresentou produtividade comercial de 31,888 t ha⁻¹, assim como o melhor índice de produtividade da água, com 76,847 L de água por cada kg massa fresca de fruto.

PALAVRAS - CHAVE: Armazenamento, capilaridade, cultivo vertical, saturação.

VERTICAL PRODUCTION OF YELLOW MELON PLANT (*Cucumis melo* L) WITH DIFFERENT DENSITIES IN UNDERGROUND STONEMASONS COVERED WITH PLASTIC MULCHING

ABSTRACT: Production of crops in underground stonemasons, taking advantage air spaces associated what economy of water resources, it results a technique that needs to be perfected. This way, the objective of this work was to determination o best performance of melon plant, produced vertically in underground stonemasons covered with plastic mulching, with different planting densities. It was built 15 underground stonemasons of 1.0 m of width, 1.0 m of length and 0.8 m of depth, covered with plastic of couple face. The experimental design used was randomized entirely with three repetitions and the

treatments were five planting densities (2, 3, 4, 5 and 6 pl m⁻²), the were evaluate number of leaves, area to leaf, number of fruits, production and humidity of the soil after crop. It is ended that, there was not differentiates significant for number of fruits and humidity of the soil, already for number of leaves, area to leaf and production of fruits all of the treatments showed differentiates significant at level of 5% of probability, where the treatment of smaller planting density, presented commercial productivity of 31.888 t ha⁻¹, as well as the best index of productivity of the water, with 76.847 L of water for each kg fresh mass of fruit.

KEYWORDS: Storage, capillarity, vertical production, saturation.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cucurbitácea cultivada em várias regiões do mundo e possui grande valor econômico para o Nordeste brasileiro, em especial para os Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, devido às condições edafoclimáticas destas regiões que contribuem para o crescimento e desenvolvimento da cultura, onde é responsável por 94% da produção brasileira (AGRIANUAL, 2015).

No semiárido brasileiro é fundamental para o sucesso do cultivo de melão, o desenvolvimento de uma produção sustentável, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico, utilizando o mínimo de insumos e de forma eficiente. Pois a exploração agrícola é fortemente dependente da chuva, isto é, a precipitação pluviométrica é, em geral, a única fonte de água disponível na propriedade para a manutenção da família e desenvolvimento das atividades agropecuárias (CAMPELO, 2014; PORTO et al., 2011; MEDEIROS et al., 2011) e onde o déficit hídrico afeta os processos fisiológicos e bioquímicos dos vegetais, podendo interferir no rendimento da produção (JALEEL et al., 2008) e para isto é fundamental produzir mais alimentos de qualidade utilizando menos água e reduzindo as perdas (BOJANIC, 2012).

Uma alternativa vantajosa para o plantio do melão nessa região é a produção em canteiros subterrâneos, sendo uma tecnologia que visa o armazenamento da água para produção de alimentos contribuindo com a redução dos efeitos negativos dos longos períodos de estiagem e, conseqüentemente, com a diminuição da pobreza. FERREIRA (2012), MOREIRA et al. (2007) e SILVA et al. (2007), manifestam que estes períodos de estiagem duram de três a oito meses após as chuvas, e que este tempo de permanência da umidade na área de acumulação da barragem subterrânea depende da quantidade de chuva ocorrida e, sobremaneira, do manejo adotado em sua área de plantio.

Ainda, a produção de forma vertical do meloeiro, através de podas de condução resulta incrementando o crescimento da planta, e por conseqüência, a produtividade, utilizando o espaço aéreo e proporcionado melhor qualidade aos frutos. No entanto, torna-se necessário o desenvolvimento de técnicas de manejo das plantas por meio de desbrotas, raleio de frutos e fixação destes frutos em posições pré-estabelecidas na planta (QUEIROGA, 2008).

Associado a este, o uso da cobertura do solo traz benefícios referentes à redução das perdas de água por evaporação e maior conservação da umidade do solo (BRAGA et al., 2009), proporciona maior controle das plantas invasoras, facilita a colheita e comercialização, pois o produto colhido é mais limpo e livre de pragas durante parte do ciclo (MEDEIROS et al., 2007), incrementa a produção, favorece a conservação de frutos de melão, aspecto fundamental durante o transporte e o armazenamento dos mesmos (AMARIZ et al., 2009), além de reduzir a variação da amplitude térmica do solo (BRAGA et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de plantas e o índice de produtividade da água por cada kg massa fresca de fruto de meloeiro, conduzidas de forma tutorada sobre diferentes densidades de plantio, em canteiros subterrâneos com a utilização de mulching plástico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus Crato*, tendo por coordenadas geográficas aproximadas, latitude (07°14'S), longitude (39°24'W) e altitude (426 m acima do nível do mar). O clima da região segundo classificação de Köppen é AW, correspondente a um clima tropical úmido, com pluviosidade média anual de 850 mm, temperatura média do ar de 27 °C e umidade relativa em torno de 75%. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA (2014), o solo é classificado como argissolo, cujas características físicas se mostram na Tabela 1.

Prof. (m)	Da (g cm ⁻³)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Classe Textural
0 - 0,2	1,37	59,1	20,1	20,8	Fr. arg. are.

Tabela 1. Análise física do solo para a profundidade de 0-0,2 m

Foram construídos 15 canteiros subterrâneos de 1,0 m de largura, 1,0 m de comprimento e 0,8 m de profundidade, sendo as paredes cobertas com lona plástica de dupla fase, uma branca e a outra preta de 5 micras de espessura, e logo nela depositado o solo mantendo o ordenamento das camadas de acordo com o perfil original até uma profundidade inicial de 0,50 m, quando eram saturadas por três dias com adição de água através de mangueira.

Na superfície do solo saturado, se aplicou uma lâmina adicional de água de 5 mm para ser redistribuída por capilaridade logo após prosseguir construindo o canteiro até a superfície com adição do resto das camadas sobranes misturadas com esterco bovino curtido na proporção de 3:1. A quantidade de água para cada canteiro foi estimada de

acordo com a porosidade do solo e a lâmina adicional de 5 mm que totalizaram 0,245 m³ de água.

A superfície do canteiro foi coberta com mulching plástico e após perfurações foram semeadas sementes de melão amarelo, cv. Eldorado 300. Cada unidade experimental foi composta por um canteiro e o delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições, os tratamentos corresponderam a cinco densidades de plantio (2, 3, 4, 5, e 6 pl m⁻²) com três repetições.

As plantas foram conduzidas em espaldeiras construídas com mourões de 2 m de altura contendo fios de arame N° 12, na parte central e superior, que com ajuda de barbantes as plantas eram tutoradas e conduzidas em haste única com podas das gemas laterais até a altura de 50 cm, quando eram deixados duas hastes para a produção de frutos.

Foram medidos número de folhas, área foliar, número de frutos, produção e umidade do solo ao final da colheita, esta se deu aos 76 dias após o plantio. As folhas e número de frutos foram contados individualmente para cada planta. A área foliar foi determinada mediante equação de ajustes através de medidas lineares de comprimento (C) e largura máxima (L_{máx}) de acordo com a eq., $AF = -17,1774 + 6,0948 C - 1,3163 L_{máx} + 0,5890 L_{máx}$ 0,95, proposta por LOPES et al. (2007).

A produção total foi calculada com os frutos que atingiram massa superior a 500 g, com ajuda de balança analítica, e a umidade do solo determinada mediante amostras de solo de cada canteiro coletadas à profundidade de 30 cm e secas em estufa a 110 °C após 24 horas. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada usando-se o teste de Tukey para intervalo de confiança da média a 5 % de probabilidade. Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SISVAR, versão 5.6 (Build 86).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à análise estatística descritiva dos valores médios de número de folhas, área foliar, número de frutos, produtividade e umidade do solo ao final da colheita, podem ser observados na Tabela 2.

Densidade de plantio (pl m ⁻²)	Desempenho das plantas no final da colheita				
	N° folhas	Área foliar (cm ²)	N° Frutos	Produtividade (g m ⁻²)	U. solo (%)
2	37.833 a3	2034,162 a2	1.600 a1	3188,143a3	10,858 a1
3	36.222 a3	1733,165 a1a2	1.667 a1	2337,013 a2a3	9,189 a1
4	27.333 a2a3	1161,349 a1a2	1.555 a1	1375,353 a1a2	8,771 a1
5	18.067 a1a2	813,161 a1a2	1.267 a1	715,560 a1a2	7,199 a1
6	12.222 a1	512,113 a1	1.056 a1	588,830 a1	7,465 a1
S (m) erro padrão	2,882	307,318	0,286	366,199	1,221

A (%) DMS	13,718	1431,009	1,331	1705,186	5,688
CV (%)	17,69	42,56	34,64	38,65	24,33

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste F

Tabela 2. Análise de variância para número de folhas, área foliar, número de frutos, produtividade e umidade do solo, em função da densidade de plantio.

Para o número de folhas e área foliar, a análise de variância revelou diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey para quase todas as densidades de plantio, sendo mais acentuadas as diferenças para os tratamentos mais extremos, isto é, entre os tratamentos de 2 e 6 pl m², a diferença foi de 25,611 para o número de folhas e de 1522,049 cm² para a área foliar, com clara tendência de diminuição do número de folhas e conseqüentemente de área foliar, com o aumento da densidade de plantio. Estes valores são menores aos encontrados por NACIMENTO et al. (2002) na cv. Gold Mine, que foi de 10011 cm² de área foliar por planta ao final do seu ciclo e por FREITAS et al. (2014), estudando a cv. Orange Flesh híbrido County, que foi de 18291,294 cm² e 8222,595 cm² de área foliar por planta com restrições de salinidade da água de irrigação.

A menor área foliar para os tratamentos de maior densidade, deve-se principalmente a diminuição do tamanho das folhas pela competição de espaço nas espaldeiras, as podas dos ramos laterais e pela mesma lâmina de água e nutrientes encontrados distribuídos nos canteiros subterrâneos, mostrando transformações em quanto a sua extinção e formato, tal como explicado por FERRAZ et al. (2011) que verificaram redução das folhas e no crescimento do ramo principal de meloeiro “Gália” quando as plantas foram submetidas a lâminas de água inferiores à requerida entre 60 e 80% da Evapotranspiração de referência (Eto), o que indicou sensibilidade do meloeiro à menor disponibilidade hídrica no solo. Similar ao observado por SILVA et al. (2012) para diferentes lâminas de irrigação que não verificaram diferenças no comprimento do ramo principal e no número de folhas de meloeiro “Cantaloupe”, no entanto, o diâmetro do caule foi menor com a redução das lâminas de irrigação.

De igual forma QUEIROGA et al. (2008), manifestam que a condução do meloeiro de forma vertical mediante a realização de podas de condução, provocam alterações no tamanho da área foliar, onde a relação fonte:dreno pode ser alterada com a poda de hastes e/ou desbaste de frutos, variando o número de folhas por planta, conseqüentemente, a área foliar (fonte) e a demanda por fotoassimilados (drenos).

Não houve diferença significativa para o número de frutos em todas as densidades de plantio, devido ao raleio, deixando entre 3 e 2 fruto por planta, dependendo do manejo nas condições de produção em espaldeira. Já para a produtividade total a análise de variância foi significativa para a maioria dos tratamentos, a maior produtividade foi alcançada para a

menor densidade de 2 pl m⁻², enquanto que a menor produtividade para a densidade de 6 pl m⁻², que foram de 3188,143 g m⁻² e 588,830 g m⁻², respectivamente.

A produtividade dos tratamentos de densidades 2 e 3 pl m⁻², estão próximas as encontradas por YURI et al. (2014), que verificaram que com o uso de filme plástico de cor prata houve uma variação na produtividade de 35,2 a 49,9 t ha⁻¹, já para o mulching de cor preta, foi verificada produtividade variando de 35,9 a 41,4 t ha⁻¹.

Outra explicação para a variação em produção com o aumento da densidade de plantio foi a mesma lâmina de água aplicada a cada tratamento que foi de 245 mm. Estes valores resultam baixos quando comparados com os resultados de MELLO et al. (2011) que foi de 256 e 327,4 mm, BRAGA et al. (2017) de 269,7 e 239,7 mm; e PIRES et al. (2013) de 518 mm durante todo o ciclo da cultura de melão.

Já a umidade do solo não mostrou diferença significativa a 5% de probabilidade, isso se explica por que ao final da colheita, praticamente já se tinha esgotado a maior parte da umidade presente no solo. Mesmo não apresentando diferenças entre as lâminas de irrigação avaliadas, a utilização do plástico provavelmente alterou as condições de umidade do solo, nas diferentes profundidades, podendo este ser o fator que mais contribuiu para alteração do crescimento das plantas.

Neste sentido DANTAS et al. (2011), reportam que o uso de filmes plásticos em camadas subsuperficiais altera as condições de umidade do solo. De igual forma MOTA et al. (2010) verificaram que o uso do “mulching” no melão amarelo AF-646 só aumentou o armazenamento de água no solo nas fases de desenvolvimento inicial, já que nas fases de frutificação e maturação as necessidades hídricas tendem a aumentar, verificando-se sintomas de déficit hídrico e diminuição da umidade do solo, coincidindo com o manifestado por PIVETTA (2010) que afirma que o meloeiro é uma cultura muito sensível ao déficit ou excesso de água e apresenta necessidades hídricas variáveis no decorrer do ciclo, apresentando maior exigência desde o desenvolvimento dos ramos até o início da frutificação.

Do mesmo modo CÂMARA et al. (2007) também observaram aumento na produtividade do melão amarelo “Goldex” com o aumento da umidade do solo a partir do uso de coberturas plásticas. Para o melão do tipo pele de sapo, TOMAZ et al. (2008), avaliando diferentes lâminas de água e suas interações com nitrogênio e potássio, observaram que, para as condições de Mossoró/RN, a lâmina indicada que proporcionou melhor resposta foi a que correspondeu a 90% da necessidade hídrica da cultura.

A quantidade total de água disponível para cada planta (Qi) e quantidade usada para produzir um quilograma de melão (iPA) nos diferentes tratamentos, são apresentados na Figura 1. O tratamento de maior densidade de plantio apresentou menor Qi (40,83 L pl⁻¹) e maior iPA (416,076 L kg⁻¹) e o tratamento de menor densidade apresentou o maior Qi (122,5 L pl⁻¹) e o menor iPa (76,847 L kg⁻¹), ou seja, a medida que aumenta a densidade de plantio a disponibilidade total de água por planta diminui e mais água se gasta para produzir um

kg de fruto, e ao contrário quanto mais água disponível para planta, se gasta menos para produzir um kg de fruta. O resultado do tratamento de menor densidade se aproxima aos encontrados por BRAGA et al. (2017), trabalhando com plástico de dupla face preto/prata de 30 micras de espessura e palha de capim buffel para cobertura do solo, que foi de iPa (46,42 L kg⁻¹) e 62,59 L kg⁻¹), respectivamente.

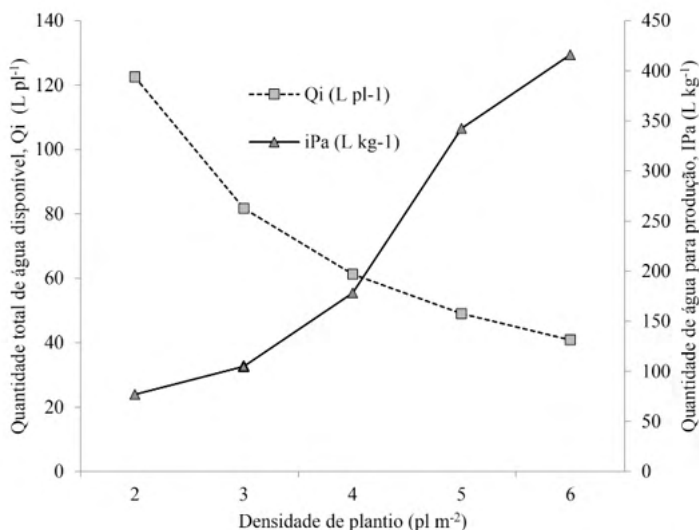


Figura 1. Quantidade total de água disponível (L pl⁻¹) e quantidade de água para produção (L kg⁻¹) em função da densidade de plantio (pl m⁻²).

CONCLUSÕES

- Os canteiros subterrâneos cobertos com filmes plásticos, são estruturas que armazenam água em camadas inferiores até o ponto de saturação, das quais são aproveitadas pelas plantas devido à ascensão capilar, em regiões com déficit hídricos e onde só existe a chuva como única forma disponível de água para produzir colheitas.
- Incrementos na densidade de plantio estudados representam maior gasto de água nos canteiros subterrâneos, o que demonstra diminuição do número de folhas, área foliar, número de frutos e produtividade total de plantas de melão, como consequência da rápida diminuição da umidade do solo.
- A disponibilidade de água para as plantas de melão nos canteiros subterrâneos resulta maior para a menor densidade de plantio, isto implica em uma maior eficiência no uso da água já que existe menor gasto de água para produzir cada kg de fruto de melão.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Crato, pela bolsa de produtividade em pesquisa e por proporcionar os materiais e a infraestrutura requerida.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Agro Informativos, 2015. 496p.
- AMARIZ, A.; LIMA, M. A. C.; BRAGA, M. B.; TRINDADE, D. C. G.; RIBEIRO, T. P.; SANTOS, A. C. N. Conservação pós-colheita de melão cultivado com diferentes tipos de cobertura do solo e com uso de manta agrotêxtil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 49, Águas de Lindóia. Anais... Brasília: **Horticultura Brasileira**, v.27, p.548-544, 2009.
- BOJANIC, A. Água e segurança alimentar. Santiago, Chile, 2012. Disponível em <https://www.fao.org.br/DMApccqn15mladFAO.asp>. Acesso em 18 Jan. 2018.
- BRAGA, M. B.; MAROUELLI, W. A.; RESENDE, G. M.; MOURA, M. S. B.; COSTA, N. D.; CALGARO, M.; CORREIA, J. S. Coberturas do solo e uso de manta agrotêxtil (TNT) no cultivo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v.35, n.1, p.147-153, 2017.
- BRAGA, M. B.; RESENDE, G. M.; MOURA, M. S. B.; DIAS, R. S.; COSTA, N. D.; M. CALGARO; CORREIA, J. S.; SILVA, F. Z. Produtividade e qualidade do melão submetido a diferentes tipos de cobertura do solo. **Irriga**, Botucatu, v.15, n.4, p. 422-430, 2010.
- BRAGA, M. B.; RESENDE, G. M.; MOURA, M. S. B.; COSTA, N. D.; DIAS, R. C. S.; CORREIA, J. S.; SILVA, F. Z. Produtividade e qualidade do melão em função da cobertura do solo no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.2, p.3939-3945, 2009.
- CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; BEZERRA NETO, F.; BARROS Jr, A. P. B. Produção e qualidade de melão amarelo influenciado por coberturas do solo e lâminas de irrigação no período chuvoso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.58-63, 2007.
- CAMPELO, A. R.; AZEVEDO, B. M.; NASCIMENTO NETO, J. R.; VIANA, T. V. A.; PINHEIRO NETO, L. G.; LIMA, R. H. Manejo da cultura do melão submetida a frequências de irrigação e fertirrigação com nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.2, p.138-144, 2014.
- DANTAS, D. C.; MEDEIROS, J. F.; FREIRE, A. G. Produção e qualidade do meloeiro cultivado com filmes plásticos em respostas à lâmina de irrigação. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.3, p.652-661, 2011.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 4.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solo, 2014. 376 p.
- FERRAZ, R. L. S.; MELO, A. S.; FERREIRA, R. S.; DUTRAS, A. F.; FIGUEIREDO, L. F. Aspectos morfofisiológicos, rendimento e eficiência no uso da água do meloeiro "Gália" em ambiente protegido. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.957-964, 2011.

- FERREIRA, G. B. **Sustentabilidade dos agroecossistemas com barragens subterrâneas no semiárido paraibano**. 2012. 139f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.
- FREITAS, L. D. A.; FIGUEIRÊDO, V. B.; PORTO FILHO, F. de Q.; COSTA J. C. da; CUNHA, E. M. da. Crescimento e produção do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade e nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, (Suplemento), p.S20–S26, 2014. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18s0/1415-4366-rbeaa-18-supl-0020.pdf>>. Acesso em 12/02/2018.
- JALEEL, C. A.; GOPI, R.; SANKAR, B.; GOMATHINAYAGAM, M.; PANNEERSERVAM, M. Differential responses in water use efficiency in two varieties of *Catharantus roseus* under drought stress. **Comptes Rendus Biologie**, v.331, n.1, p.42-47, 2008.
- LOPES, S. J.; BRUM, B.; SANTOS, V. J. dos.; FAGAN, E. B.; LOPES DA LUZ, N. G.; MEDEIROS, S. L. P. Estimativa da área foliar de meloeiro em diferentes estádios fenológicos por fotos digitais. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1153–1156, 2007.
- MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. S. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Campina Grande-PB. Instituto Nacional do Semiárido: Estudos e aplicações. 2011. 440p.
- MEDEIROS, J. F. de.; SANTOS, S. C. L.; CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, p.538-543, 2007.
- MELO, T. K. de.; MEDEIROS, J. F. de.; SOBRINHO, J. E.; FIGUEIRÊDO, V. B.; PEREIRA, V. da C.; CAMPOS, M. de S. Evapotranspiração e produção do melão Gália irrigado com água de diferentes salinidades e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.12, p.1235–1242, 2011.
- MONTEIRO, R. O. C. **Influência do gotejamento subterrâneo e do “mulching” plástico na cultura do melão em ambiente protegido**. 2007. 78f. Tese de Doutorado - ESALQ, USP. Piracicaba, 2007.
- MOTA, J. C. A.; LIBARDI, P. L.; BRITO, A. S.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; AMARO FILHO, J. Armazenagem de água e produtividade de meloeiro irrigado por gotejamento, com a superfície do solo coberta e desnuda. **Ciência do Solo**, v.34, n.5, p.1721-1731, 2010.
- NASCIMENTO, I. B.; FARIAS, C. H. A.; SILVA, M. C.C.; MEDEIROS, J. F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; NEGREIROS, M. Z. Estimativa da área foliar do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.555-558, 2002.
- PIRES, M. M. M. L.; SANTOS, H. A.; SANTOS, D. F.; VASCONCELOS, A. S.; ARAGÃO, C. A. Produção do meloeiro submetido a diferentes manejos de água com o uso de manta de tecido não tecido. **Horticultura Brasileira**, v.31, n.2, p.304-310, 2013.
- PIVETTA, C. R. **Posição dos gotejadores e cobertura do solo com plástico, crescimento radicular, produtividade e qualidade do melão**. 2010. 94f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

PORTO, E. R.; SILVA, A. de S.; BRITO, L. T. de L. Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. In: Medeiros, S. de S.; Gheyi, H. R.; Galvão, C. de O.; Paz, V. P. da S. (ed.). Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. cap.3, p.59-85.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Partição de assimilados e índices fisiológicos de cultivares de melão do grupo *Cantulupensis* influenciados por número e posição de frutos na planta, em ambiente protegido. **Ceres**, v.55, n.06, p.596-603, 2008.

SILVA, J. N.; FIGUEIREDO, J. P.; FIGUEIREDO, L. F.; SILVA, T. H.; ANDRADE, R. Influência de diferentes lâminas de irrigação no crescimento do meloeiro cantaloupe. In: Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, 6, Fortaleza, 2012. Anais... INOVAGRI: Fortaleza, 2012.

SILVA, M. S. L. da; MENDONÇA, C. E. S.; ANJOS, J. B. dos; HONÓRIO, A. P. M.; SILVA, A. de S.; BRITO, L. T. de L. Barragem subterrânea: água para produção de alimentos. In: Brito, L. T. de L.; Moura, M. S. B. de; Gama, G. F. B. (ed.). Potencialidades da água de chuva no semiárido brasileiro. **Petrolina: Embrapa Semi-Árido**, v.1, p.121-137, 2007.

TOMAZ, H. V. de Q.; PORTO FILHO, F. de Q.; MEDEIROS, J. F. de; DUTRA, I.; QUEIROZ, R. F. Crescimento do meloeiro sob diferentes lâminas de água e níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Caatinga**, v.21, n.5, p.174-178, 2008.

YURI, J. E.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SANATANA, A. L.; GOMES SOBRINHO, I. Cultivo do meloeiro sob dois tipos de mulching e diferentes espaçamentos de plantio. *Horticultura Brasileira*, v.31, n.2, (Suplemento-CD Rom), 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aclimatização de mudas 100

Acúmulo de fitomassa 162, 165, 171, 172

Adubação verde 163, 178, 179, 181

Agroecossistemas 92, 97, 98

Água 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 16, 17, 18, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 59, 100, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 114, 128, 129, 139, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 176, 178, 183, 201, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 257, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267

Água residuária 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Água subterrânea 237, 239, 249

Alga extract 47

Amostragem foliar 182

Arroz 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 115, 220, 221, 222, 240, 248

B

Bactérias 105, 107, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 250, 256, 259, 260, 263, 264, 265, 266

Biofertilizantes 47, 54

Biofortificação mineral 199, 202

C

Caqui 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Coinoculação 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 129, 131

Cotonicultura 56, 57, 58, 60, 62, 63, 68, 78, 79, 80, 83, 85, 86

Cultivo vertical 37

D

Diversidade de espécies 132, 134, 163

E

Ecossistema ripário 132

Emissor 226, 227, 228, 229, 231, 232, 234, 235

F

Fertilidade 5, 12, 104, 129, 130, 133, 134, 137, 138, 149, 150, 152, 160, 161, 208, 211, 212, 221, 240

Fertilização 100, 106, 202

Frutos secos 23, 30

Fungos micorrízicos 132, 133, 146, 147, 148, 149, 150

G

Geoprocessamento 211

Gérbera 106, 107, 108

Grãos 1, 2, 3, 6, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 67, 74, 86, 113, 115, 116, 117, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 162, 167, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 221, 222

H

Hortaliças 89, 131, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 228

I

Inoculação 100, 102, 104, 106, 108, 109, 110, 113, 115, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 131

Inseto praga 57

L

Laurel 92, 93, 96, 99

M

Macronutrientes 182

Mamoeiro 182, 183, 184, 185, 187, 189, 191, 192, 193, 194, 197

Meloeiro 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46

Metais pesados 237, 238, 239, 247, 251

Microirrigação 226, 227, 234, 236

Microrganismos 10, 77, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 121, 134, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 261, 263, 264, 265, 266

Milho 1, 3, 4, 6, 13, 14, 15, 116, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 142, 146, 163, 178, 179, 222, 240

O

Olerícolas 200, 206

Orchidaceae 100, 101, 105

P

Plantas de cobertura 1, 3, 4, 5, 11, 14, 15, 131, 146, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 171, 174, 177, 178, 179, 180, 181

Plantio direto 1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 15, 73, 116, 119, 162, 163, 178, 179

Produtividade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 61, 86, 87, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 162, 167, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 219, 220, 221, 222, 223, 225

Propagação *in vitro* 100

Propagación sexual y asexual 92

Q

Qualidade da fruta 23

Qualidade do solo 1, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 132, 153

R

Recursos hídricos 37, 45, 46, 152, 219, 220, 221, 224, 225, 250, 265

Rio 1, 13, 16, 17, 21, 38, 44, 47, 48, 62, 90, 105, 120, 123, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 146, 147, 151, 153, 163, 180, 183, 197, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 221, 226, 236, 250, 252, 269

S

Secagem 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 167

Semeadura 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 70, 72, 73, 75, 86, 102, 116, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129, 130, 148, 162, 166, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 178, 179, 180

Semeadura direta 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 179, 180

Sistemas agroflorestais 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 144, 145, 146, 147, 149

Soja 1, 3, 4, 12, 57, 63, 74, 113, 115, 116, 118, 119, 122, 123, 130, 131, 155, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 204, 207, 220, 222, 240

Solo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 59, 65, 73, 74, 75, 77, 79, 94, 98, 104, 105, 107, 113, 114, 115, 116, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 198, 201, 204, 205, 207, 208, 209, 212, 218, 221, 222, 237, 239, 240, 245, 246, 247

Sucessão de culturas 1, 3, 163, 164

T


Temperatura de secagem 16, 17, 19

Tempo de armazenamento 16, 18, 19, 20, 21

Tomateiro 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 207

V

Valorização de resíduos 23

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 




Inovação e tecnologia nas **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**


Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Inovação e tecnologia nas **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

 **Atena**
Editora
Ano 2021