

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA CIENTÍFICA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
NA AGRONOMIA
2**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA CIENTÍFICA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
NA AGRONOMIA
2**

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

Daphynny Pamplona

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-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

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



Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Fabiola Luzia de Sousa Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Fabiola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0376-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.760222306>

1. Agronomia. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Silva, Fabiola Luzia de Sousa (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

O agronegócio brasileiro vem se expandindo cada vez mais, isso se deve ao constante crescimento populacional, com isso tem-se uma demanda maior por alimentos e insumos necessários para os processos produtivos, as importações e exportações também tem a sua influência para tal acontecimento, já que o Brasil se destaca entre os países que mais produzem.

Entretanto, mesmo com toda informação já existente ainda se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos, a fim de capacitar e minimizar alguns entraves existentes no sistema de produção, considerando o cenário atual a demanda por informações de boa qualidade é indispensável.

Com isso, o uso de tecnologias, técnicas e pesquisas necessitam estar atreladas na produção agrícola para desde modo obter sucesso e alta produtividade. Com base nisso a obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2” vem com o intuito de trazer aos seus leitores informações essenciais para o sistema agrícola.

Apresentando trabalhos desenvolvidos e resultados concretos, com o objetivo de informatização e capacitação acerca deste setor, oferecendo a possibilidade do leitor de agregar conhecimentos sobre pesquisas desenvolvidas para a agricultura. Pesquisas que buscam contribuir para o aprimoramento dos pequenos, médios e grandes produtores. Desejamos a todos, uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Fabiola Luzia de Sousa Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BIOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE PESCADO

Fabiola Helena dos Santos Fogaça

Antônio Marques


Ricardo N. Alves

Ana L. Maulvault

Vera L. Barbosa

Patrícia Anacleto


Maria L. Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223061>

CAPÍTULO 2..... 14

SISTEMA ANFIGRANJA PARA PRODUÇÃO DE RÃS

Eduardo Pahor-Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223062>

CAPÍTULO 3..... 20

CHANGES IN THE CHEMICAL QUALITY OF PINK PEPPER FRUITS DURING STORAGE

Ygor Nunes Moreira


Talis da Silva Rodrigues Lima

Isabela Pereira Diegues

Diego de Mello Conde de Brito

Pedro Corrêa Damasceno-Junior

Marco Andre Alves de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223063>

CAPÍTULO 4..... 35

DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES EM RESPOSTA À SEMEADURA CRUZADA E CONVENCIONAL NA CULTURA DA SOJA


Glaucia Cristina Ferri

Alessandro Lucca Braccini

Renata Cristiane Pereira

Silas Maciel de Oliveira

Alvadi Antônio Balbinot Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223064>

CAPÍTULO 5..... 47

BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO MITIGADORAS DOS EFEITOS DO DÉFICIT HÍDRICO EM PLANTAS


Roberto Cecatto Júnior

Lucas Guilherme Bulegon

Vandair Francisco Guimarães

Rodrigo Risello


Athos Daniel Fidler

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223065>

CAPÍTULO 6..... 74

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE CHERNOSSOLOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Herbert Moraes Moreira Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223066>


CAPÍTULO 7..... 81

FERMENTAÇÃO DE CAFÉS ESPECIAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM BENEFÍCIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL E ECONÔMICA DA ATIVIDADE CAFEIEIRA

Amara Alice Cerqueira Estevam

Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira

Gabriel Henrique Horta de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223067>

CAPÍTULO 8..... 95

EFEITO CLONAL SOBRE O ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MURUCIZEIRO

Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Jennifer Carolina Oliveira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223068>

CAPÍTULO 9..... 100

DINÂMICA DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR-PLANTADORA DE CANA

Victor Augusto da Costa Escarela

Rodrigo Silva Alves

Thiago Orlando Costa Barboza

José Augusto Neto da Silva Lima

Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223069>

CAPÍTULO 10..... 105

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE RECIPIENTES

Gabriel Pinheiro Silva

Eduardo Mamoru Takakura

Adrielly Costa Souza

Dênmore Gomes de Araújo

Marcos André Piedade Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230610>


CAPÍTULO 11..... 117

IMPACTO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA SOBRE O CONTROLE DE

DOENÇAS FOLIARES EM CULTIVARES DE TRIGO

Gustavo Castilho Beruski

André Belmont Pereira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230611>

CAPÍTULO 12..... 130

LA PLURIACTIVIDAD CARACTERISTICA EN LA AGRICULTURA CAMPESINA FAMILIAR Y COMUNITARIA EN COLOMBIA

Ruben Dario Ortiz Morales

Arlex Angarita Leiton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230612>

CAPÍTULO 13..... 150

PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI POR *TRICHODERMA* sp. E FERTIACTYL GZ®

Maria Luiza Brito Brito

Tamirys Marcelina da Silva


Klayver Moraes de Freitas

Roberto Augusto da Silva Borges

Danielle Pereira Mendonça

Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues

Gledson Luiz Salgado de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230613>

CAPÍTULO 14..... 157

CRESCIMENTO, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L., E SEUS EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Jessivaldo Rodrigues Galvão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Odete Kariny Souza Santos

Vanessa Melo de Freitas


Victor Hugo Tavares

Valdecyr da Costa Rayol Neto

Matheus Vinícius da Costa Pantoja

Naiane Franciele Barreira De Melo

Joel Correa de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230614>

CAPÍTULO 15..... 172

AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA POR DIFRAÇÃO DE RAIOS-X EM SUCO DE UMBU OBTIDO POR CO-CRISTALIZAÇÃO

Milton Nobel Cano-Chauca


Claudia Regina Vieira

Kelem Silva Fonseca

Marcos Ferreira dos Santos

Gabriela Fernanda da Cruz Santos

Heron Ferreira Amaral
Livia Aparecida Gomes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230615>

CAPÍTULO 16..... 179

SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELÃO E MELANCIA


Amália Santos da Silva Veras
Antonio Emanuel Souta Veras
Aldenice Oliveira Conceição
João Ítalo Marques Carvalho
Valdrickson Costa Garreto
Daniela Abreu de Souza
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230616>

CAPÍTULO 17..... 187

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM MILHO SEGUNDA SAFRA

Rogério Alessandro Faria Machado
Salette Lúcia Cótica Chapla
Marlus Eduardo Chapla
Márcio Roggia Zanuzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230617>

CAPÍTULO 18..... 200

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DE UNA MÁQUINA SEMBRADORA AGROFORESTAL AUTOMATIZADA

Lizardo Reina Castro
Belisario Candia Soto
Fernando Reyes
Eduardo Peña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230618>

SOBRE AS ORGANIZADORAS 212

ÍNDICE REMISSIVO..... 213

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE RECIPIENTES

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 23/03/2022

Gabriel Pinheiro Silva

Graduando em agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0837398179700897>

Eduardo Mamoru Takakura

Graduando em agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4598668415208886>

Adrielly Costa Souza

Graduanda em Eng. Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4178811842610818>

Dênmorea Gomes de Araújo

Dra, Prof. Associado II, Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0359372594622313>

Marcos André Piedade Gama

Dr, Prof. Associado III, Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3991808809325751>

RESUMO: O maracujazeiro é uma espécie frutífera de grande importância para a *agricultura brasileira*, por isso, a nutrição das mudas

é fundamental para o desenvolvimento e produtividade da planta pós o plantio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e qualidade de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses de fertilizante de liberação controlada (FLC), formulações de substratos e volumes de recipientes. O estudo foi realizado no município de Santo Antônio do Tauá – PA, com delineamento de blocos casualizados com esquema fatorial de 4x2x2, com quatro repetições, utilizando-se três plantas por parcela. Os tratamentos foram compostos por quatro doses (0; 4; 8 e 12 g dm⁻³) de fertilizante de liberação controlada Osmocote®, dois volumes de tubetes: 1) 280 cm³ e 2) 55 cm³ e duas formulações de substratos. Os substratos foram compostos por: a) Produto comercial (Tropstrato®) + vermiculita, na proporção 1:1, e b) substrato preparado com solo + cama de frango, na proporção de 3:1. Os parâmetros avaliados foram altura da muda (cm), diâmetro do coleto (mm), número de folhas, comprimento da raiz (cm), área foliar (cm²) e teor relativo de clorofila (mg cm⁻²) aos 50 dias após a germinação. Neste estudo os substratos associados ao Osmocote® foram significativos ao desenvolvimento das plantas, os tubetes de 280 cm³ são os mais adequados para o crescimento das mudas de “maracujá amarelo”. Recomenda-se a utilização de 8,5 g dm⁻³ de FLC, com o substrato Tropstrato® + vermiculita 1:1 v/v no recipiente de 280 cm³ para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

PALAVRAS-CHAVE: Produção de mudas. Fertilizantes de liberação controlada. Fruticultura. Substratos. Recipientes.

PRODUCTION OF PASSION FRUIT SEEDLINGS AS A FUNCTION OF CONTROLLED RELEASE FERTILIZER DOSES, DIFFERENT SUBSTRATES AND CONTAINER VOLUMES

ABSTRACT: The passion-fruit tree is a fruit species of great importance for Brazilian agriculture; therefore, the nutrition of the seedlings is fundamental for the development and productivity of the plant after planting. The objective of this work was to evaluate the production and quality of yellow passion-fruit seedlings as a function of controlled-release fertilizer (CRF) doses, substrate formulations, and container volumes. The study was performed in the city of Santo Antônio do Tauá - PA, in a randomized block design with a 4x2x2 factorial scheme, with four repetitions, using three plants per plot. The treatments were composed of four doses (0; 4; 8 and 12 g dm⁻³) of Osmocote® controlled-release fertilizer (CRF), two volumes of tubes: 1) 280 cm³ and 2) 55 cm³ and two substrate formulations. The substrates were composed of: a) commercial product (Tropstrato®) + vermiculite, in the proportion 1:1, and b) substrate prepared with soil + chicken litter, in the proportion 3:1. The parameters evaluated were seedling height (cm), stem diameter (mm), number of leaves, root length (cm), leaf area (cm²), and relative chlorophyll content (mg cm⁻²) at 50 days after germination. In this study, the substrates associated with Osmocote® were significant for the development of the plants; the 280 cm³ tubes are the most adequate for the growth of yellow passion-fruit seedlings. It is recommended to use 8.5 g dm⁻³ of CRF, with the substrate Tropstrato® + vermiculite 1:1 v/v in the 280 cm³ containers for the production of yellow passion-fruit seedlings.

KEYWORDS: Seedling production. Controlled release fertilizer. Fruit growing. Substrates. Containers.

INTRODUÇÃO

O *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg. também conhecido como “maracujá amarelo”, pertence à família Passifloraceae com distribuição fitogeográfica na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo, com uma produção de 602.651 mil toneladas em 2018, sendo o estado da Bahia o principal produtor nacional da fruta (IBGE, 2018). Segundo Favare (2013), o crescimento na produção de maracujá no país é dependente da utilização de cultivares de potencial elevado e de mudas sadias e vigorosas. Assim, considerando que a qualidade das mudas é fator importante para o desenvolvimento dos plantios de maracujá em condições de campo, são necessários, portanto, estudos que proporcionem melhoria na produção de mudas e redução nos custos, com trabalhos que envolvam, por exemplo, estado nutricional, tipos de substratos, além de tipos e volumes de recipientes.

A nutrição das plantas durante a fase de mudas é de extrema importância, pois garante uma boa adaptação e crescimento após o plantio (DEL QUIQUI et al., 2004). Assim, é essencial ter atenção à fertilidade do substrato, que geralmente é ajustada por meio de fertilizantes aplicados no início ou durante o processo. A grande questão do uso de fertilizantes é diminuir as perdas de nutrientes, que também pode causar um

impacto ambiental, e aumento no custo de produção. Diante disso, uma alternativa que tem se destacado é a utilização dos fertilizantes de liberação controlada (FLC), que têm demonstrado eficiência, tanto na adequação da disponibilidade de nutrientes, quanto na forma e custo do fertilizante. Um tipo de FLC é o Osmocote®, que segundo Mendonça et al. (2008) apresenta uma tecnologia interessante ao produtor de mudas para minimizar os riscos à nutrição das plantas, pois proporciona a disponibilização contínua dos nutrientes, dispensa aplicações parceladas, diminui os custos operacionais e perdas por lixiviação.

Complementar à fertilização, o estudo do substrato para a produção de mudas de maracujá também é importante, pois influencia as questões econômica de produção e ambiental de destinação dos resíduos (TSUTIYA, 2000) e de aquisição desses materiais. De acordo com Silva et al (2001) para a produção de mudas, deve-se levar em consideração alguns quesitos na escolha do substrato, como disponibilidade de aquisição, transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura e estrutura.

Outro aspecto relacionado aos substratos é a determinação do material e volume de recipiente, que exerce influência significativa na produção de mudas (SILVA et al., 2010), pois, a partir do material e volume selecionado de recipientes, pode haver influência direta na qualidade e custo de produção de mudas, principalmente pelo aumento da quantidade de substrato requerido em recipientes maiores, áreas maiores nos viveiros e logística de transporte.

Segundo Silva et al. (2010) a utilização de substratos e tamanhos de recipientes alternativos pode favorecer a maior sobrevivência das mudas no campo, além de oferecer maior precocidade na sua obtenção, acarretando em uma diminuição dos custos de produção.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a produção e qualidade de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses de fertilizante de liberação controlada, formulações de substratos e volumes de recipientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro com cobertura de sombrite 50% e plástico, no município de Santo Antônio do Tauá – PA, nas coordenadas geográficas 1°05'44.7"S 48°07'19.4"W com período de acompanhamento de 50 dias.

O experimento foi realizado no delineamento de blocos casualizados com esquema fatorial de 4x2x2, com quatro repetições, utilizando-se três plantas por parcela. Os tratamentos foram compostos por quatro doses (0; 4; 8 e 12 g dm⁻³) de fertilizante de liberação controlada (FLC) Osmocote®, dois volumes de tubetes: 1) 280 cm³ e 2) 55 cm³ e duas formulações de substratos. Os substratos foram compostos por: a) Produto comercial (Tropstrato®) + vermiculita, na proporção 1:1, e b) substrato preparado com solo + cama de frango, na proporção de 3:1. Nos dois substratos foi adicionado o fertilizante de liberação

controlada (Osmocote®) e misturados manualmente, de acordo com as doses previstas.

Em cada recipiente ou unidade experimental foram utilizadas duas sementes de maracujazeiro amarelo e após 10 dias de germinação, realizou-se o desbaste deixando apenas a mais vigorosa em cada recipiente.

O FLC utilizado possui uma formulação NPK 15-09-12, mais 1,3% de Mg, 5,9% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,46% de Fe, 0,06% de Mn, 0,02% de Mo e 0,05% de Zn, com tempo de disponibilização de nutrientes de aproximadamente 5 a 6 meses.

Os tratos culturais, durante a condução do experimento, foram de irrigações diárias e controle manual de plantas daninhas, pragas e doenças, não ocorrendo, portanto, adição de outra fonte de fertilizante.

Foram selecionados os seguintes parâmetros para avaliação das mudas de maracujazeiro: altura da muda (cm), diâmetro do coleto (mm), número de folhas, comprimento da raiz (cm), área foliar (cm²) e teor relativo de clorofila (mg cm⁻²) aos 50 dias após a germinação. Para determinação destes parâmetros foram utilizados, régua graduada em centímetros para determinação da altura e comprimento da raiz, paquímetro digital para medição do diâmetro do coleto, leitor de área foliar modelo LI-3100C área meter para medição da área foliar e clorofilômetro modelo Minolta SPAD-502 para o teor relativo de clorofila.

Os dados obtidos foram submetidos previamente à análise de normalidade com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade, utilizando a prova de Levene a 5% de probabilidade, no software InfoStat (DI RIENZO et al., 2014). A análise de variância dos dados foi realizada pelo teste F e comparação das médias pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. O efeito das doses do FLC, substratos e recipientes nas variáveis avaliadas foi analisado por estudo de regressão, conforme metodologia recomendada por Banzatto e Kronka (1995), no qual as doses de máxima eficiência técnica (DMET) foram obtidos a partir da derivação das equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância (Tabela 1) observa-se que a interação entre os três fatores (FLC x Substratos e Recipientes) e a interação (FLC x Recipientes) foram significativas pelo teste F ($P < 0,05$) apenas para variável diâmetro do coleto. A interação Substratos x Recipientes foi significativa somente para variável comprimento da raiz. A interação FLC x Substratos foi significativa para quase todas as variáveis, com exceção para variável comprimento da raiz.

A relação FLC x substratos demonstra que mudas de maracujá responderam significativamente em ambos os substratos, incluindo o “substrato b” com cama aviária. É um resultado interessante já que Pereira et al. (2017) indicaram que as doses muito elevadas de esterco bovino, suíno e cama de aves inibem o crescimento das plantas devido

ao excesso de teores de nitrogênio.

Fontes de Variação	GL	Altura	Diâmetro do coleto (mm)	Nº de Folhas	Comprimento da Raiz (cm)	Área Foliar (cm ²)	Teor de Clorofila (mg cm ⁻²)
Fertilizante de liberação controlada (FLC)	3	94,44**	72,93**	67,03**	2,34 ns	292,35**	145,46**
Substrato (S)	1	23,29**	0,43 ns	2,33 ns	10,85*	31,65**	11,09*
Recipiente (R)	1	10,71*	41,99**	29,20**	43,85**	31,80**	1,71 ns
FLC x S	3	43,34**	16,31**	12,54**	2,37 ns	91,71**	45,41**
FLC x R	3	1,38 ns	4,42*	0,78 ns	1,92 ns	1,51 ns	0,67 ns
S x R	1	0,04 ns	3,75 ns	0,28 ns	5,22*	2,15 ns	1,12 ns
FLC x S x R	3	0,74 ns	3,90*	2,42 ns	0,90 ns	2,02 ns	0,46 ns
Bloco	3	3,52*	3,05*	2,12 ns	4,21*	0,57 ns	4,99*
CV (%)		10,3	18,18	18,43	30,32	9,64	14,65

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F e ns: Não significativo

Tabela 1 – Resumo da análise de variância com teste F para altura, diâmetro do coleto, número de folhas, comprimento da raiz, área foliar e teor relativo de clorofila em função de doses de FLC, substratos e recipientes na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

Com relação aos efeitos do volume do tubete observou-se que as mudas produzidas no recipiente de menor capacidade volumétrica (55 cm³), apresentaram as menores médias em relação as variáveis altura, número de folhas e área foliar (Tabela 2). Isto provavelmente, está relacionado com o aporte de nutrientes que o recipiente maior tem para oferecer, devido à maior quantidade de substrato. Corroborando com esse resultado, Costa et al. (2011) obtiveram resultados semelhantes, trabalhando com mudas de maracujazeiro-amarelo, pelo qual observaram melhor qualidade das mudas nos sacos de polietileno de 15,0 cm x 21,5 cm comparados com os sacos de menor volume.

	Altura	Nº de Folhas	Área Foliar
Recipiente 1 (280 cm ³)	18,76 a	6,83 a	187,97 a
Recipiente 2 (55 cm ³)	16,24 b	5,91 b	124,73 b

* Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

* Teste de Scott & Knott ao nível de 5% significância.

Tabela 2 – Médias de altura, número de folhas e área foliar em função de volume dos recipientes na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. Santo Antônio do Tauá– PA, 2020.

O comprimento da raiz respondeu significativamente à interação entre substrato e volume do recipiente, já que se obtiveram maiores médias no recipiente de 280 cm³ em

ambos os substratos (Tabela 3). Também em trabalho usando a cama aviária como parte do substrato (THIESEN et al., 2020) observou-se um incremento no sistema radicular das mudas de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.).

O menor desenvolvimento do sistema radicular das mudas em recipientes menores pode está diretamente relacionado com o espaço que as raízes tiveram para crescer e com o aporte de nutriente que foi disponibilizado no recipiente de maior volume. Para Reis et al. (1989) os menores recipientes proporcionam limitação ao crescimento radicular, além de causar desequilíbrio com a parte aérea já que as raízes são responsáveis pela absorção de água e nutrientes. No entanto vale ressaltar que a qualidade da muda deve estar diretamente relacionada com o custo, pois recipientes maiores implicam em maior quantidade de substrato, elevando o custo de produção, sendo isso um dos fatores essenciais para o viveirista obter lucro (BARDIVIESSO et al., 2011).

	Recipiente 1 (280 cm ³)	Recipiente 2 (55 cm ³)
Substrato "a"	18,22 a	16,69 b
Substrato "b"	17,91 a	14,24 c

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas constituem grupo estatisticamente homogêneo.

* Teste de Scott & Knott ao nível de 5% significância.

* Substrato "a" – Tropstrato® + Vermiculita (1:1); Substrato "b" – Solo + cama de frango (3:1).

Tabela 3 - Médias de comprimento da raiz em função de substratos e volume dos recipientes na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

A interação FLC x substratos influenciou significativamente na variável altura de mudas de maracujazeiro amarelo apresentando comportamento quadrático em ambos os substratos. A DMET do substrato "a" foi de 8,58 g dm⁻³ correspondendo a uma altura de 22,73 cm, e o DMET do substrato "b" foi de 6,38 g dm⁻³ correspondendo a uma altura de 21,76 cm, um incremento de 368% e 147% respectivamente, quando comparados com o tratamento sem dose de FLC (figura 1). Em trabalho realizado por Mendonça et al. (2004), com maracujazeiro-doce, foram observados incrementos significativos na variável altura na presença de Osmocote® em função de diferentes substratos.

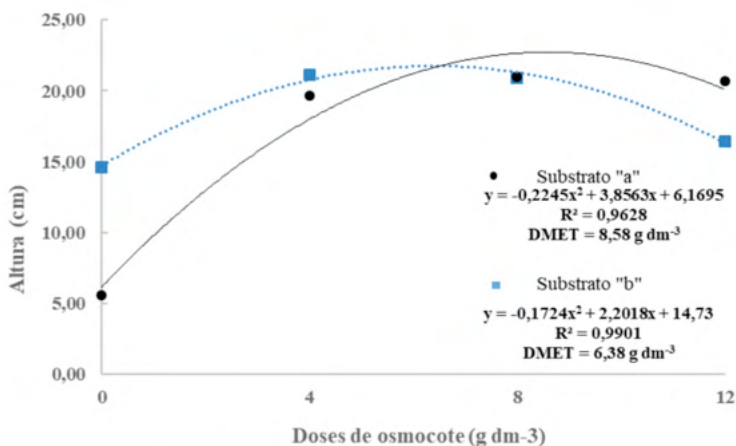


Figura 1 - Altura de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses de FLC considerando os substratos "a" e "b" aos 50 dias após a germinação. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

Na variável diâmetro do coleto, houve a interação entre FLC x substratos x recipientes, pela qual percebeu-se forte influência do FLC nessa interação, visto que as menores médias foram obtidas quando não houve a utilização do fertilizante (Tabela 4). Resultados similares foram obtidos por Muniz et al. (2020) com mudas de maracujazeiro-amarelo quando avaliaram diâmetro em função das doses de Osmocote® em diferentes substratos. Diversos estudos apontam a variável de diâmetro do coleto como fundamental para determinar a sobrevivência da planta no campo pois possui relação com o ritmo de crescimento pós plantio, embora ocorram variações para cada espécie (RITCHIE et al., 2010; BINOTTO et al., 2010).

	Substrato a Recipiente 1	Substrato a Recipiente 2	Substrato b Recipiente 1	Substrato b Recipiente 2
Dose 0 g dm ⁻³	1,23 d	1,27 d	2,16 c	1,95 c
Dose 4 g dm ⁻³	3,27 a	2,40 b	3,08 a	2,52 b
Dose 8 g dm ⁻³	3,03 a	2,92 a	3,12 a	2,08 c
Dose 12 g dm ⁻³	2,90 a	2,65 b	2,76 b	2,36 b

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas constituem grupo estatisticamente homogêneo.

* Teste de Scott & Knott ao nível de 5% significância.

* Substrato "a" – Tropstrato® + Vermiculita (1:1); Substrato "b" – Solo + cama de frango (3:1); recipiente 1 – Tubete de 280 cm⁻³; recipiente 2 – Tubete de 55 cm⁻³.

Tabela 4 - Médias de Diâmetro do coleto em função de doses de FLC, substrato e volume dos recipientes na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

Em relação ao número de folhas e área foliar das mudas de maracujazeiro observou-se que a utilização de FLC é significativamente importante, e para os dois substratos

considerados neste estudo a melhor dose de FLC está em torno de $8,5 \text{ g dm}^{-3}$ (Figura 2 e 3). Resultados semelhantes foram obtidos por Melo Júnior et al., (2015) onde obtiveram uma média de 9,89 folhas com a dose de $9,63 \text{ g dm}^{-3}$ em mudas de maracujazeiro amarelo. A avaliação do número de folhas é de extrema importância para sobrevivência da muda em campo, já que influencia na capacidade fotossintética e conseqüentemente na produtividade (MENEGATTI et al., 2017).

Para variável teor relativo de clorofila, houve também interação significativa na relação FLC x substrato, pela qual os valores de DMET foram de $9,13 \text{ g dm}^{-3}$ e de $10,36 \text{ g dm}^{-3}$ nos substratos “a” e “b”, respectivamente (figura 4). Corroborando com este resultado Pagliarini, de Castilho e Mariano (2014) obtiveram maiores médias de teores de clorofila quando utilizaram dois tipos de fertilizante de liberação controlada comparados com fertilizantes convencionais em mudas de pimenta bico. Outros trabalhos também têm demonstrado os efeitos positivos da utilização do FLC Osmocote®, nesta variável, principalmente por ser fonte de N e Mg, que são componentes da estrutura da clorofila (Elli et al., 2013; De Paula et al., 2020).

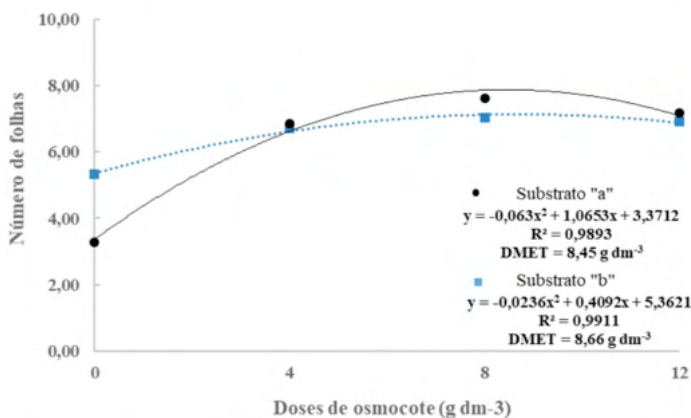


Figura 2– Número de folhas de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses de FLC considerando os substratos “a” e “b” aos 50 dias após a germinação. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

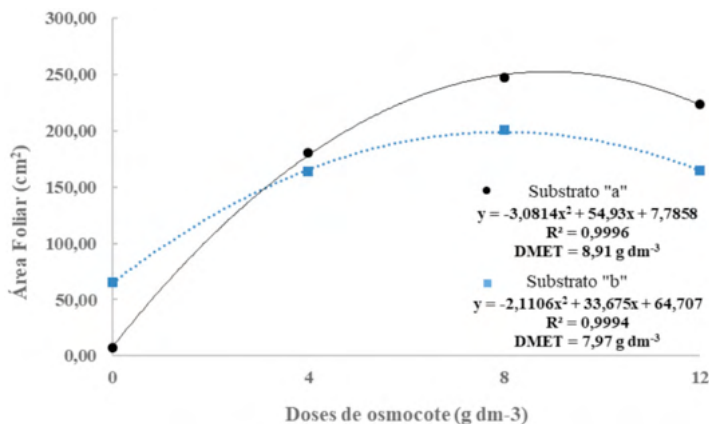


Figura 3 – Área foliar de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses de FLC considerando os substratos “a” e “b” aos 50 dias após a germinação. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

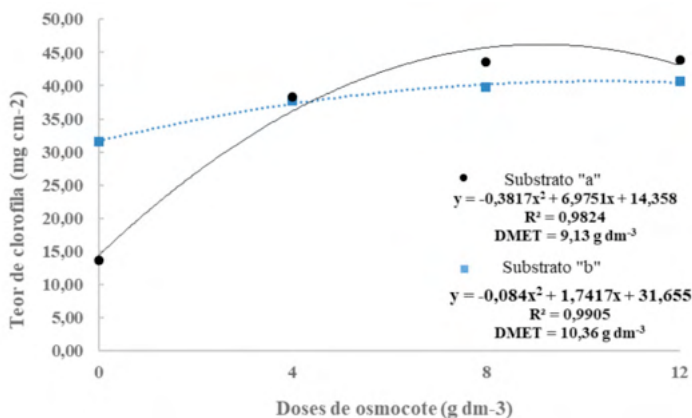


Figura 4 – Teor relativo de clorofila de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses de FLC considerando os substratos “a” e “b” aos 50 dias após a germinação. Santo Antônio do Tauá – PA, 2020.

Embora tenham sido observadas pequenas diferenças quanto a DMET em função das variáveis consideradas, esses resultados estão dentro da faixa de valores obtidos por outros trabalhos para produção de mudas de maracujazeiro, pois, autores recomendam doses de 3 até 12 g dm⁻³ de FLC em diferentes estudos (Pereira et al. 2000; Mendonça et al. 2004; Mendonça et al. 2007; Melo Júnior et al. 2015 e da Silva et al. 2020), portanto, indicando que a variabilidade das respostas ocorre em função das especificidades que as mudas são submetidas, quanto ao clima, formulações de substratos, tamanhos de recipientes e tempo de muda no viveiro.

CONCLUSÕES

O fertilizante de liberação controlada (FLC), no caso Osmocote® (15-09-12), pode ser recomendado para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo na dosagem de 8,5 g dm⁻³.

A utilização do substrato associado com FLC Osmocote® promoveu melhores resultados na produção de mudas de maracujazeiro. Porém, sem a utilização do FLC os melhores resultados foram obtidos com o substrato “b” composto por Solo + Cama de aviário na proporção (3:1).

Com relação ao volume dos recipientes, este estudo demonstrou que é mais adequado a utilização do tubete de 280cm³ para produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

De forma geral, recomenda-se a utilização de 8,5 g dm⁻³ de FLC, com o substrato Tropstrato® + vermiculita 1:1 v/v no recipiente de 280 cm³ para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

REFERÊNCIAS

BARDIVIESSO, D. M., MARUYAMA, W. I., REIS, L. L., MODESTO, J. H., & REZENDE, W. E. **Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de guabiroba (*Campomanesia pubescens* O. Berg)**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, v. 18, n. 1, p. 52-59, 2011.

BINOTTO, A. F. et al. Correlations between growth variables and the Dickson quality index in forest seedlings. *Cerne*, v. 6, n.4, p. 457-464, 2010.

BRAÑA MUNIZ, P. S.; ANDRADE NETO, R. DE C.; PEREIRA LUNZ, A. M.; DE ALMEIDA, U. O.; DE ARAÚJO, J. M. **Alternative substrates and controlled-release fertilizer in the production of yellow passion fruit seedlings**. *Comunicata Scientiae*, v. 11, p. e3292, 24 Aug. 2020.

COSTA, Edilson et al. **Volumes de substratos comerciais, solo e composto orgânico afetando a formação de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes ambientes de cultivo**. *Rev. Ceres (Impr.)*, Viçosa, v. 58, n. 2, p. 216-222, Apr. 2011.

DA SILVA, P. C. R., PAIVA, P. E. B., DE OLIVEIRA CHARLO, H. C., & DE MIRANDA COELHO, V. P. **Slow Release Fertilizers or Fertigation for Sugarcane and Passion Fruit Seedlings** Agronomic Performance and Costs. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, p. 1-7, 2020.

DE FAVARE, H. G., NEVES, L. G., SERAFIM, M. E., CORREA, A. F., BARELI, M. A., DA LUZ, P. B., & ARAÚJO, K. L. **Desenvolvimento de cultivares de maracujazeiro em diferentes substratos e dimensões de recipientes**. *Brazilian Journal of Agriculture-revista de agricultura*, v. 88, n. 1, p. 62-69, 2013.

DE MELO JÚNIOR, J. C. F., DOS SANTOS COSTA, D., GERVÁSIO, E. S., LIMA, A. M. N., & SEDIYAMA, G. C. **Efeito de níveis de depleção de água no substrato e doses de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de maracujazeiro amarelo**. *Irriga*, v. 20, n. 2, p. 204-219, 2015.

de Paula, J. C. B., Júnior, W. A. R., Shimizu, G. D., Men, G. B., & de Faria, R. T. (2020). **Fertilizante de liberação controlada no crescimento inicial da orquídea Phalaenopsis sp.** *Revista Cultura Agronômica*, 29(2), 289-299.

DEL QUIQUI, E. M., MARTINS, S. S., PINTRO, J. C., DE ANDRADE, P. J. P., & MUNIZ, A. S. **crescimento e composição mineral de mudas de eucalipto cultivadas sob condições de diferentes fontes de fertilizantes.** *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 26, n. 3, p. 293-299, 2004.

ELLI, E. F., CANTARELLI, E. B., CARON, B. O., MONTEIRO, G. C., PAVAN, M. A., PEDRASSANI, M., & ELOY, E. **Osmocote® no desenvolvimento e comportamento fisiológico de mudas de pitangueira.** *Comunicata Scientiae*, v. 4, n. 4, p. 378-384, 2013.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: Banco de Dados Agregados: **Tabela 1613: Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente.**

MARTINS FILHO, S.; FERREIRA, A.; ANDRADE, B. S.; RANGEL, R. M.; SILVA, M. F. 2007. **Diferentes substratos afetando o desenvolvimento de mudas de palmeiras.** *Rev. Ceres*, 54, (311), 80-86.

MENDONÇA, V., ABREU, N. A. A. D., SOUZA, H. A. D., TEIXEIRA, G. A., HAFLE, O. M., & RAMOS, J. D. **Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (tamarindus indica).** *Ciência e Agrotecnologia*, lavras, v.32, n.2, p. 391-397, 2008.

MENDONÇA, V., RAMOS, J. D., GONTIJO, T. C. A., MARTINS, P. C. C., DANTAS, D. J., PIO, R., & ABREU, N. D. **Osmocote e substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 28, n. 4, p. 799-806, 2004.

MENDONÇA, V., Ramos, J. D., Pio, R., Gontijo, T. C. A., Dantas, D. J., & Martins, P. C. C. **Formação de mudas de maracujazeiro-doce com uso de fertilizante osmocote e misturas alternativas de substratos/sweet passion fruit seedling production using osmocote and alternative substrate mixtures.** *Ceres*, V. 51, N. 295, 2004.

MENDONÇA, V., TOSTA, M. D. S., MACHADO, J. R., JÚNIOR, G., ROSEIRO, S. A., TOSTA, J. D. S., & BISCARO, G. A. **Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro' amarelo'.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 2, p. 344-348, 2007.

MENEGATTI, R. D., GUOLLO, K., NAVROSKI, M. C., & VARGAS, O. F. (2017). **Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento inicial de *Aspidosperma parvifolium* A. Dc.** *Scientia Agraria Paranaensis*, 16(1), 45-49.

PAGLIARINI, M. K., CASTILHO, R. M. M., & MARIANO, F. A. C. **Desenvolvimento de mudas de pimenta de bico em diferentes fertilizantes.** *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* V, v. 20, n. 1, p. 35-42, 2014.

PEREIRA, I. S.; LIMA, K. C. C.; MELO JUNIOR, H. B. 2017. **Substratos orgânicos na produção de mudas de cafeeiro em tubetes.** *Rev. Agric. Neotrop.*, 4, (2), 17-26. DOI: 10.32404/rean. v4i2.1254

PEREIRA, W. E., LIMA, S. F. D., PAULA, L. B. D., & ALVAREZ V, V. H. **Crescimento e composição mineral de mudas de maracujazeiro em função de doses de osmocote em dois tipos de substratos.** *Ceres*, v. 47, n. 271, 2000.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. **Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular.** *Revista Árvore*, v. 13, n. 1, p. 1-18, 1989.

RITCHIE, G. A. Assessing plant quality. In: LANDIS TD et al. **Seedling Processing, Storage and Outplanting**: v. 7. Washington: Department of Agriculture Forest Service, Cap. 2, p. 17-81. 2010.

SILVA, E. A.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V.; FRANCISCO, M. G. S.; BARDIVIESSO, D. M.; TOSTA, M. S. **Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro' amarelo'**. Ciência e Agrotecnologia, lavras, v. 34, n. 3, p. 588-595, 2010.

SILVA, R.P. DA; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (Passiflora edulis f. flavicarpa deg)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.2, p.377-381, 2001.

SOUSA DINIZ, M. B. V., DE MESQUITA, E. F., DA SILVA SÁ, F. V., DE PAIVA, E. P., DINIZ, J. F. V., & DE FIGUEIREDO SUASSUNA, C. **Crescimento de porta-enxertos de goiabeira influenciado por doses de biofertilizante, tipo e volume de substrato**. Científica, v. 43, n. 2, p. 165-178, 2015.

TESSARIOLI NETO, J. **Recipientes, embalagens e acondicionamento de mudas de hortícolas. in: Produção de mudas de alta qualidade em horticultura** [s.l: s.n.], 1995.

THIESEN, Leonardo Antonio et al. **Desenvolvimento inicial de mudas de Eugenia involucrata DC. sob diferentes substratos**. Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 5, n. 4, p. 391-397, 2020.

TSUTIYA, M. T. (2000). **Alternativas de disposição final de bioossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos**. In Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA-Meio Ambiente.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aeração do solo 74

Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 149

Água disponível 65, 74, 76, 78, 79

Anfigranja 14, 18, 19

Armazenamento 20, 21, 75, 90

Arranjo espacial de plantas 35, 36

Aspectos físicos-químicos 81

B

Bioacessível 1, 8, 9, 10

Bioestimulante 151, 152

Boa aeração 180, 183

Brotação 95, 97

C

Calos 95

Classificação de solo 74

Cobertura verde 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Co-cristalização 172, 173, 174, 176, 177

Compactação 100, 101, 102, 103

D

Densidade de plantas 35, 37, 45

F

Fertilizantes de liberação controlada 105, 107

Fruticultura 105, 116, 179, 212

G

Glycine max (L.) Merrill 35, 36

H

Higroscopicidade 172, 173, 174, 176, 178

Hormônios vegetais 47, 48, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 63, 154

L

Leguminosa 150, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169

Lipídeos 9, 21, 58, 63

M

Microbiolização 151

Minga 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Mitigação da deficiência hídrica 47, 48, 56, 63

N

Nutrientes 1, 4, 5, 6, 7, 8, 50, 51, 52, 53, 56, 106, 107, 108, 109, 110, 152, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 196

O

Óleo essencial 21, 33

P

Pluriactividad 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149

Preparos culinários 1

Produção de mudas 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

Produtividade 14, 15, 16, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 63, 65, 105, 112, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 155, 179, 180, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Promoção de crescimento vegetal 47, 62

Propagação 95, 96, 99, 184, 212

Puccinia triticina E. 117, 118

Pyrenophora tritici-repentis 117, 118

R

Ramos 34, 68, 74, 76, 95, 96, 115, 178, 181, 183, 184, 186

Ranicultura 14, 17, 18, 19

Resíduos orgânicos 180, 181, 189, 195

Riscos 1, 3, 4, 5, 107, 158

S

Saccharum officinarum 100, 101

Sardinha 1, 6, 8, 9, 10

Sobrevivência 14, 37, 51, 107, 111, 112, 173, 179

Solubilidade 4, 165, 173, 174, 176

Substratos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

T


Triple bottom line 81, 89, 91


Triticum aestivum L. 117, 118, 127


V

Velocidade operacional 100, 103

Vigna unguiculata 150, 151

 www.atenaeditora.com.br


 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

2