



Agricultural Sciences:

Knowledge and
Diffusion of Technology

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Souza
(Organizadores)

Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Souza
(Organizadores)

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

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



Agricultural sciences: knowledge and diffusion of technology

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Sousa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A278 Agricultural sciences: knowledge and diffusion of technology / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Deucleiton Jardim Amorim, Luiz Alberto Melo de Sousa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-927-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.278221802>

1. Agricultural. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Amorim, Deucleiton Jardim (Organizador). III. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

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



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

As ciências agrárias nas últimas décadas têm surpreendido o mundo, pelo rápido avanço das tecnologias, desde o plantio a pós-colheita. Este avanço é fruto do trabalho de pesquisadores, instituições públicas e privadas, pois estão atentos a crescente demanda por alimentos, decorrente do aumento populacional.

Nos dias atuais, em que se dispõe de muitas facilidades para acessar informações com celeridade, certa acomodação se tornou inevitável, isso inclui os profissionais das ciências agrárias. Com frequência, utilizam-se hoje subsídios obtidos com rapidez nas mídias, em particular na digital, que o interessado se vê fortemente induzido a pô-los em prática com agilidade e precisão.

A obra intitulada “Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology” afigura-se, portanto, diante de tal quadro, a iniciativa de organização de textos, detalhando de forma organizada e simples as aplicações tecnológicas dentro da agricultura e todo o conhecimento disponível.

A partir do conteúdo presente nesta obra desejamos aos leitores uma leitura crítica, no melhor sentido, para agregar com novas ideias sobre a temática. Prezados (as) ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Luiz Alberto Melo de Sousa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AÇÃO ALELOPÁTICA E CITOTÓXICA DE *MAYTENUS ILICIFOLIA* MART. EX REISSEK, CELASTRACEAE

Sérgio Alessandro Machado Souza

Kellen Coutinho Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218021>

CAPÍTULO 2..... 11

ADAPTACIÓN AL AUMENTO DE PRECIPITACIONES INTENSAS EN EL ESTE DE PARAGUAY: EL ROL DE LA SIEMBRA DIRECTA Y LOS BOSQUES

Fiorella Oreggioni

Norman Breuer

Julián Báez Benítez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218022>

CAPÍTULO 3..... 27

AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGRICULTURA: UMA EXPOSIÇÃO DAS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS QUE VEM APERFEIÇOANDO O SISTEMA AGRÍCOLA DE PRODUÇÃO

Anderson de Araújo Mendes

Kilson Pinheiro Lopes

Vitória Cristina dos Santos Ribeiro

Antônio Carlos de Sena Rodrigues

Anny Karoliny de França Soares

Maria Luana Oliveira Silva

Eduardo Antônio do Nascimento Araújo

Kayo Werter Nicacio Campos

Paloma Domingues

Lyandra Maria de Oliveira

Alena Thamyres Estima de Sousa

Amanda Pereira da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218023>

CAPÍTULO 4..... 40

CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU E CAIXA TETRA PAK COMO TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS NO DESEMPENHO DE MUDAS DE CARAMBOLEIRAS CULTIVAR 'B-17'

Samuel Ferreira Pontes

Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

Ana Paula de Almeida Sousa

Janaiane Ferreira dos Santos

Gabriela Sousa Melo

Ramón Yuri Ferreira Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218024>

CAPÍTULO 5..... 51

SCALING TO REAL SIZE OF THE IMPROVEMENTS IN THE RESISTANCE OF

CONSTRUCTION ELEMENTS OF PLASTER AND COMMON REED (ARUNDO DONAX L.)

Antonio Martínez Gabarrón

Francesco Barreca

José Antonio Flores Yepes

Joaquín Julián Pastor Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218025>

CAPÍTULO 6..... 60

IMPACTO DA INTERVENÇÃO, ATRAVÉS DE PROJETO DE EXTENSÃO, NA PRODUÇÃO DE PEQUENOS PRODUTORES DE PEIXES EM COMUNIDADES DO OESTE DO PARÁ

Jamilly Varela da Silva

Geovane Ribeiro Vasconcelos Lima

Breno Pimentel dos Reis

Suzete Roberta da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218026>

CAPÍTULO 7..... 71

NOVAS DESCOBERTAS E POTENCIAIS APLICAÇÕES DE USO DE *Solanum crinitum* Lam. EM ÁREAS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Natália do Couto Abreu

Mozaniel Santana de Oliveira

Elaine Priscila Pereira Paixão

Lucas Levino Alves Vieira

Lucieta Guerreiro Martorano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218027>

CAPÍTULO 8..... 88

POTENCIAL DA CULTURA DA MAMONA E SUAS DIFERENTES APLICAÇÕES

Amanda Pereira da Costa

Kilson Pinheiro Lopes

Paloma Domingues

Lyandra Maria de Oliveira

Maria Izabel de Almeida Leite

Anny Karolinny de França Soares

Anderson Felipe Rodrigues Coelho

Alena Thamyres Estima de Sousa

Vitória Cristina dos Santos Ribeiro

Maria Luana Oliveira Silva

Anderson de Araújo Mendes

Antônio Carlos de Sena Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218028>

CAPÍTULO 9..... 106

PSICOMETRIA E UMIDADE DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO: DAS CONDIÇÕES DO AR À QUALIDADE DE SEMENTES E GRÃOS

Júlia Letícia Cassel

Tamara Gysi

Bruna Eduarda Kreling
Cristiano Tonet
Bruna Dalcin Pimenta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2782218029>

CAPÍTULO 10..... 117

**TECNOLOGIAS DE COMBATE AO ESTRESSE SALINO EM REGIÕES SEMIÁRIDAS
PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

Eduardo Antônio do Nascimento Araújo

Kilson Pinheiro Lopes

Alena Thamyres Estima de Sousa

Maria Izabel de Almeida Leite

Kayo Werter Nicacio Campos

Amanda Pereira da Costa

Paloma Domingues

Lyandra Maria de Oliveira

Antônio Carlos de Sena Rodrigues

Anderson de Araújo Mendes

Anderson Felipe Rodrigues Coelho

Anny Karoliny de França Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.27822180210>

SOBRE OS ORGANIZADORES 131

ÍNDICE REMISSIVO 132

CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU E CAIXA TETRA PAK COMO TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS NO DESEMPENHO DE MUDAS DE CARAMBOLEIRAS CULTIVAR 'B-17'

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 09/02/2022

Samuel Ferreira Pontes

Universidade Federal do Piauí, Campus
Professora Cinobelina Elvas
Bom Jesus – Piauí
<http://orcid.org/0000-0001-7696-3629>

Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

Universidade Federal do Maranhão, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – Maranhão
<http://orcid.org/0000-0002-8908-2297>

Ana Paula de Almeida Sousa

Universidade Federal do Maranhão, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – Maranhão
<http://orcid.org/0000-0002-1790-7114>

Janaiane Ferreira dos Santos

Universidade Federal do Maranhão, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – Maranhão
<http://orcid.org/0000-0003-0152-5725>

Gabriela Sousa Melo

Universidade Federal do Maranhão, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – Maranhão
<http://orcid.org/0000-0002-3538-568X>

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Universidade Federal do Piauí, Campus
Professora Cinobelina Elvas
Bom Jesus – Piauí
<http://orcid.org/0000-0001-7600-1868>

RESUMO: O custo de produção de mudas de caramboleira é uma das etapas mais caras no sistema de produção. O preço elevado estar associado principalmente ao uso de substrato comercial. Para superar essa limitação, muitos agricultores vêm utilizando substrato regional e tecnologias disponíveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de caramboleira 'B-17' em substrato formulado a base de areia e caule decomposto de babaçu em caixas Tetra Pak. A pesquisa foi realizada em casa de vegetação com 50% de luminosidade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos, quatro repetições e quatro plantas por parcela. Os tratamentos consistiram em diferentes substratos (S), contendo caule decomposto de babaçu (CDB) e areia, onde: S1 - 100% areia; S2 - 20% CDB + 80% areia; S3 - 40% CDB + 60% areia; S4 - 60% CDB + 40% areia; S5 - 80% CDB + 20% areia; S6 - 100% CDB. Utilizou-se caixas Tetra Pak como recipiente de armazenamento de substratos. Os dados foram submetidos à análise de variância, para diagnóstico de efeito significativo, e os tratamentos comparados entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade. A utilização de caule decomposto de babaçu acrescido ao solo melhora as condições físicas e químicas do substrato. Diante disso conclui-se de forma direta que o caule decomposto de babaçu acrescido à areia juntamente com o uso de caixas Tetra Pak são uma alternativa interessante para redução de custos na produção de mudas de caramboleira.

PALAVRAS-CHAVE: Fruticultura. Conservação. Inovação. Sustentabilidade.

USING DECOMPOSED BABASSU STEM AND TETRA PAK BOXES AS ALTERNATIVE TECHNOLOGIES FOR PRODUCING STAR FRUIT TREE CULTIVAR 'B-17' SEEDLINGS

ABSTRACT: The cost of producing star fruit seedlings is one of the most expensive steps in the production system. The high price is mainly associated with the use of commercial substrate. To overcome this limitation, many farmers have been using regional substrate and available technologies. The objective of this work was to evaluate the production of star fruit tree 'B-17' seedlings in substrate consisting of sand and decomposed babassu stem in Tetra Pak boxes. The research was carried out in a greenhouse with 50% luminosity. The experimental design was completely randomized, with six treatments, four replicates and four plants per plot. The treatments consisted of different substrates (S), containing decomposed babassu stem (DBS) and sand at the following proportions: S1 - 100% sand; S2 - 20% DBS + 80% sand; S3 - 40% DBS + 60% sand; S4 - 60% DBS + 40% sand; S5 - 80% DBS + 20% sand; S6 - 100% DBS. Tetra Pak boxes were used as a substrate storage container. The data was submitted to an analysis of variance to determine significant effects, and the treatments were compared to each other by the Duncan test at 5% probability. Adding decomposed babassu stem to the soil improved the physical and chemical conditions of the substrate. Therefore, using decomposed babassu stems along with sand in Tetra Pac boxes is an interesting alternative to reduce costs in the production of star fruit tree seedlings.

KEYWORDS: Fruit growing. Conservation; Innovation. Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

A caramboleira (*Averrhoa carambola* L.), que dá origem a carambola, é originária da Ásia tropical, possivelmente na Índia. Essa frutífera pertencente à família oxalidaceae, foi introduzida no Brasil pela região Nordeste onde posteriormente espalhou-se, a partir desta região, por todo o litoral brasileiro (OLIVEIRA et al., 2015).

No Brasil seu cultivo se dá em maior parte por meio de plantas proveniente de pés-francos, pois a partir do momento em que uma planta enxertada começa a produzir ocorre o acamamento devido a planta não estar preparada para suportar o peso das frutas. Os pés-francos, com a idade de desenvolvimento produtivo, apresentam toda a resistência física necessária para produção, em especial, produtividade em escala comercial que precisa de uma elevada quantidade de frutas para atender o mercado.

Uma das características que torna a carambola atrativa é o seu formato de estrela, sua forma de ser consumida é bastante diversificada e as cultivares desta frutífera são classificadas no grupo doce e ácido. A caramboleira, quando disseminada por sementes, apresenta grande variabilidade genética na qual é expressa pelo porte, formato da copa, produtividade, tamanho e qualidade das frutas (LIRA JÚNIOR et al., 2014).

A produção de mudas de caramboleira com adequado estado nutricional é um dos fatores primordiais que determinam o sucesso na implantação do pomar, podendo promover a precocidade da produção (ROZANE et al., 2011). Se tratando de pomar, ocorrem gastos

elevados com substrato na produção de mudas, assim, uma alternativa interessante para redução de custos seria a utilização de substrato regional.

Um dos materiais que se destacam no uso como substrato regional é o caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.). Este material é amplamente utilizado como substrato alternativo para produção de mudas de diversas culturas por apresentar suprimentos necessários para o desenvolvimento das mudas produzidas (CORDEIRO et al., 2018; PONTES et al., 2020; PONTES et al., 2021; ANDRADE et al., 2021).

Aliada ao uso de caule decomposto de babaçu a reutilização de caixas Tetra Pack é também outra alternativa interessante. Segundo Lokahita et al. (2017) a reciclagem de embalagens Tetra Pak traz o benefício de reduzir a necessidade de material virgem e reduzir a poluição do ar, assim, podendo ser uma alternativa de utilização na produção de mudas de caramboleira.

Na literatura não há informações sobre a utilização deste substrato na produção de mudas de caramboleira. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a produção de mudas de caramboleira cultivar 'B-17' em substrato formulado a base de areia e caule decomposto de babaçu em caixas Tetra Pak.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação com tela sombrite 50% de luminosidade, localizada no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), sob as coordenadas: 03°44'17" de latitude Sul, 43°20'29" de longitude Oeste e altitude média de 107 m. O clima da região é caracterizado como Tropical Úmido, pela classificação de Köppen. A região possui precipitação média anual de 1613,2 mm e temperatura média anual de 27,9°C (PASSOS et al., 2016).

Foi adotado delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos, quatro repetições e quatro plantas por parcela. Os tratamentos consistiram nas proporções de substratos (S) formulados a partir de caule decomposto de babaçu (CDB) e areia, onde: S1- 100% areia; S2-20% de CDB + 80% areia; S3-40% CDB + 60% areia; S4-60% CDB + 40% de areia; S5-80% CDB + 20% areia e S6- 100% CDB.

O caule decomposto de babaçu foi coletado em floresta onde as palmeiras de babaçu se encontravam caídas pela ação da natureza e em decomposição devido a passagem de tempo em exposição às condições edafoclimáticas da localidade e, posteriormente, foi peneirado em malha de 8 mm, para facilitar homogeneização durante a formulação dos substratos (PONTES et al., 2020).

Como recipientes de acondicionamento de substratos utilizou-se caixas de leite Tetra Pack, de dimensões 15 cm x 9,5 cm x 6,2 cm, recolhidas em domicílios na cidade de Chapadinha - MA com o propósito de incentivar, por meio da presente pesquisa, as pessoas a reutilizarem antes de descartar para o lixo. Cada unidade recebeu quatro furos

na parte inferior para facilitar o fluxo de oxigenação e drenagem de água.

Posteriormente todas as caixas, de tamanho uniforme, foram lavadas com o intuito de remover resíduos de leite, secas e preenchidas com os substratos formulados com o auxílio de um recipiente de volume conhecido. Foi realizada a semeadura de uma semente de caramboleira a 1 cm de profundidade, e a irrigação realizada duas vezes ao dia por meio de um regador manual de 4 litros.

Previamente a montagem do experimento, realizou-se análise química e física dos substratos (Tabela 1 e 2), e uma análise granulométrica das amostras de areia que compõem os substratos. As amostras de areia apresentaram: 780 g/kg de areia total, 90 g/kg de silte e 130 g/kg de argila total, cuja classificação Latossolo Amarelo distrófico, com textura arenosa, conforme Santos et al. (2013).

Substratos	pH	CE	N	P	K	Ca	Mg	S
		dS m ⁻¹	g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	-----cmolc kg ⁻¹ -----			
S1	5,06	0,10	0,63	13,00	0,07	0,80	0,30	1,5
S2	4,88	0,61	1,23	14,00	0,67	1,60	1,00	3,8
S3	5,11	1,36	1,46	13,00	1,82	3,20	1,70	7,6
S4	4,83	1,79	2,02	13,00	2,35	4,40	2,80	10,8
S5	5,16	3,00	3,47	27,00	6,17	10,90	4,60	24,6
S6	5,32	4,34	5,88	33,00	3,63	20,60	15,20	41,5

S1 – 100% areia; S2 – 20% CDB + 80% areia; S3 – 40% CDB + 60% areia; S4 – 60% CDB + 40% areia; S5 – 80% CDB + 20% areia; S6 – 100% CDB.

Tabela 1. Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), dos substratos a base de crescentes proporções de caule decomposto de babaçu e areia.

Substratos	Densidade global (g/cm ³)	Densidade (g/cm ³)	Porosidade (%)
S1	1,44	2,67	45,99
S2	1,28	2,64	51,53
S3	1,18	2,57	54,01
S4	0,98	2,24	56,22
S5	0,73	1,88	60,91
S6	0,33	0,97	65,95

S1 – 100% areia; S2 – 20% CDB + 80% areia; S3 – 40% CDB + 60% areia; S4 – 60% CDB + 40% areia; S5 – 80% CDB + 20% areia; S6 – 100% CDB.

Tabela 2. Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P) dos substratos a base de crescentes proporções de caule decomposto de babaçu e areia.

Aos 60 dias após a semeadura, fez-se a avaliação das seguintes variáveis: número de folhas (NF) - determinada pela contagem manual do número total de folhas completamente expandidas em cada planta; altura da planta (AP) (cm) – obtida pela medição da planta entre

o nível do solo e o ápice da planta, com o auxílio de uma régua; diâmetro do caule (DC) (mm) - aferido pelo posicionamento do paquímetro digital, na porção mediana do caule; comprimento radicular (CR) (cm) – mensurado do colo ao ápice da maior raiz com o auxílio de uma régua; volume de raízes (VR) (cm³) - obtido por meio da medição do deslocamento da coluna de água em proveta (BASSO, 1999); massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) (g) – definidas pela pesagem do material de parte aérea e sistema radicular em balança semi-analítica, respectivamente; massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca radicular (MSR) (g) – obtidas pela secagem do material em estufa de circulação forçada de ar, em temperatura de 65°C, por 72 horas, com posterior pesagem em balança balança semi-analítica; e índice de qualidade de Dickson (IQD) - estimado pela Equação 1 descrita por Dickson et al. (1960), como demonstra a equação abaixo.

$$IQD = \frac{MST(g)}{AP(cm)/DC(mm) + MSPA(g)/MSR(g)} \quad (1)$$

Em que:

MST: massa seca total;

AP: altura da planta;

DC: diâmetro do caule;

MSPA: massa seca da parte aérea;

MSR: massa seca radicular.

Os dados foram submetidos à análise de variância, para diagnóstico de efeito significativo, e os tratamentos comparados entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade, por meio do software R®.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância constatou-se que houve efeito significativo ($p < 0,05$) para todas as variáveis analisadas em relação à utilização de caule decomposto de babaçu, exceto para comprimento radicular (Tabela 3).

Substratos	NF	AP	DC	CR	VR
		---cm---	---mm---	---cm---	---cm ³ ---
S1	12,50 b	8,93 b	2,08 b	22,62 a	2,17 bc
S2	10,67 b	9,60 ab	1,95 b	19,50 a	1,10 c
S3	10,88 b	12,31 ab	2,49 ab	21,44 a	1,52 c
S4	15,75 a	13,44 ab	2,66 a	20,45 a	3,12 b
S5	16,63 a	15,03 a	2,93 a	23,49 a	4,57 a
S6	10,25 b	8,63 b	1,83 b	20,46 a	1,28 c

CV(%)	14,55	28,10	12,61	14,11	2,48
-------	-------	-------	-------	-------	------

S1 – 100% areia; S2 – 20% CDB + 80% areia; S3 – 40% CDB + 60% areia; S4 – 60% CDB + 40% areia; S5 – 80% CDB + 20% areia; S6 – 100% CDB; CV: coeficiente de variação; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste D; ^{ns}: não significativo.

Tabela 3. Significância para as variáveis número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR) e volume de raízes (VR) em mudas de caramboleira em função de crescentes proporções de caule decomposto de babaçu e areia.

O número de folhas obteve melhores rendimentos, 15,75 e 16,63, para 60% CDB + 40% areia (S4) e 80% CDB + 20% areia (S5) (Tabela 3). Este resultado contradiz o encontrado por Bastos et al. (2007), que ao avaliarem a produção de mudas de caramboleira em função de diferentes substratos alternativos e comerciais não encontraram diferença significativa para a variável NF. O resultado encontrado no presente trabalho ocorreu provavelmente devido aos teores de nutrientes contidos no substrato, com destaque para o nitrogênio, 2,02 e 3,47 g kg⁻¹ (Tabela 1), que desempenha papel importante no desenvolvimento de folhas e altura da planta. Segundo Nunes et al. (2016) o nitrogênio resulta em maior número de folhas por planta e no aumento da parte aérea.

A altura da planta apresentou melhor rendimento, 15,03 cm, quando utilizou-se 80% CDB + 20% areia (S5) (Tabela 3). Este resultado se enquadra com o encontrado por Freitas et al. (2011) que observaram efeito significativo, para a altura da planta, na produção de mudas de caramboleira cultivadas em solução nutritiva. O resultado do presente trabalho se deu, provavelmente, devido ao conteúdo adequado de nitrogênio como mencionado anteriormente. Outros fatores que pode ter contribuído com esse resultado encontrado foi a influência de maior porosidade e menor densidade (Tabela 2) do substrato que pode ter contribuído com o fluxo de oxigênio e água, conseqüentemente a planta conseguiu absorver mais água e nutrientes, assim, ocasionando em maior AP.

O diâmetro do caule obteve melhores rendimentos, 2,66 e 2,93 mm, para 60% CDB + 40% areia (S4) e 80% CDB + 20% areia (S5) (Tabela 3). Rozane et al. (2011) ao avaliarem a produção de mudas de caramboleira cultivares 'B-10 e 'Golden Star' constataram diferença significativa para a variável DC. O resultado encontrado nesta pesquisa ocorreu provavelmente devido aos teores dos elementos nutricionais, com destaque ao zinco. Segundo Lima Neto et al. (2015), ao avaliarem a influência do zinco no diâmetro do caule de caramboleiras, constatou que o zinco promove aumento do DC.

O comprimento radicular não apresentou influência com a utilização dos substratos testados (Tabela 3), entretanto, Bastos et al. (2007), ao avaliarem a produção de mudas de caramboleiras em substratos alternativos e comerciais verificaram diferença significativa na variável comprimento radicular quando utilizou mistura de terra + areia (1:1 v/v), indicando que pode ser excelente para a produção de mudas, e complementaram que isso provavelmente ocorreu devido às características físicas deste substratos ser compatível com a necessidade do desenvolvimento das mudas de caramboleira, fornecendo condições

ideais para a formação de raízes.

Para o volume radicular, o melhor resultado, 4,57 cm³, foi obtido com a utilização do substrato 80% CDB + 20% areia (S5) (Tabela 3). Este resultado não se enquadra com o encontrado por Cordeiro et al. (2018) que não constataram diferença significativa no VR ao avaliarem a influência de substratos a base de caule decomposto de babaçu na produção de mudas de meloeiro.

É importante destacar que o comprimento e volume radicular são umas das variáveis mais importantes das mudas de caramboleira, devido ao fato de que quanto mais desenvolvidas maior será a exploração do solo pelo sistema radicular, e conseqüentemente, maior absorção de água e nutrientes. Isso acrescenta a probabilidade dos pés de caramboleiras produzirem carambolas em período de tempo menor e em maior quantidade.

A massa fresca da parte aérea apresentou maior média, 1,81 g, com o uso de 80% CDB + 20% areia (S5) e menor média no substrato 20% CDB + 80% areia (S2), assim, como nas demais variáveis analisadas, demonstrando que o substrato S2 limita o desenvolvimento radicular e, como consequência, ocasiona baixo desenvolvimento da parte aérea (Tabela 4).

Substratos	MFPA	MFR	MSPA	MSR	IQD
-----g-----					
S1	1,12 c	1,28 c	0,48 b	0,41 b	0,39 d
S2	0,53 d	0,46 d	0,18 d	0,12 cd	0,30 de
S3	1,12 c	1,11 c	0,31 c	0,24 c	0,55 d
S4	1,62 b	2,91 b	0,57 b	0,51 b	1,25 b
S5	1,81 a	3,41 a	0,61 a	0,64 a	2,21 a
S6	0,62 d	0,94 c	0,22 d	0,17 c	1,08 b
CV(%)	0,58	0,35	1,07	1,03	37,90

S1 – 100% areia; S2 – 20% CDB + 80% areia; S3 – 40% CDB + 60% areia; S4 – 60% CDB + 40% areia; S5 – 80% CDB + 20% areia; S6 – 100% CDB; CV: coeficiente de variação; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste D; ^{ns}: não significativo.

Tabela 4. Médias e significância para as variáveis massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca radicular (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em mudas de caramboleira em função de crescentes proporções de caule decomposto de babaçu e areia.

A massa fresca radicular obteve melhor rendimento, 3,41 g, quando se utilizou 80% CDB + 20% areia (S5), assim, como nas demais variáveis analisadas que melhor se desenvolveram nessa proporção de substrato. Quando utilizou-se o substrato 20% CDB + 80% areia (S2), a MFR obteve baixo rendimento de 0,46 g, que demonstra que pouco se desenvolveu. Apesar do tamanho da raiz do S2 não ter diferido estatisticamente dos

demais tratamentos, o volume da raiz foi inferior aos demais tratamentos no S2, o que demonstra o pouco desenvolvimento radicular quando se utiliza a proporção de 20% CDB + 80% areia, influenciando diretamente na MFR (Tabela 4).

A massa seca da parte aérea foi influenciada, 0,61 g, com a utilização de 80% CDB +20% areia (Tabela 4). Esse resultado se ajusta ao estudado por Mendes (2016) na avaliação do desenvolvimento da tagete – anão. Resultado diferente foi encontrado por Nascimento (2018), ao estudar o uso de substratos alternativos para o cultivo de pimenteira ornamental no Leste Maranhense.

No estudo feito por Andrade et al. (2017), avaliando o caule decomposto de babaçu como substrato para produção de mudas de melanciaira obtiveram resultados diferentes a esse estudo, com melhor desenvolvimento da massa seca da parte aérea utilizando substrato comercial, assim, indicando que mudas de culturas diferentes nem sempre apresentam a mesma resposta para determinado substrato.

A massa seca radicular foi estimulada, 0,64 g, pelo uso de 80% BCB + 20% areia (Tabela 4). Esse resultado já era esperado devido ao fato de que a massa fresca da raiz apresentou melhor resultado nesse substrato. Quando a MFR é submetida a retirada de umidade na estufa toda a água do material vegetal é perdida para o ambiente ficando apenas a massa seca composta por fibras e nutrientes.

Para o índice de qualidade de Dickson (IQD), observou-se que as mudas de caramboleira 'B-17' apresentaram melhor qualidade, 0,64, no S4 (80% CDB + 20% de areia). Este resultado já era esperado devido as variáveis necessárias para obter-se o valor de IQD terem apresentado melhor rendimento utilizando-se este substrato. De acordo com Azevedo et al. (2010), o índice de qualidade de Dickson é um bom indicador da qualidade das mudas. Oliveira Neto et al. (2017) avaliando o IQD de mudas de melanciaira e meloeiro produzidas em crescentes proporções de substratos a base de caule decomposto de babaçu encontraram valores inferiores, 0.022 e 0.030, comparados ao presente trabalho.

A utilização de caule decomposto de babaçu acrescido à areia melhora as condições físicas e químicas do substrato, através da retenção de água, nutrientes, oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo.

O substrato contendo apenas caule decomposto de babaçu, apesar de conter excelente composição química e física, não é favorável para produção de mudas de caramboleira, devido ao excesso de porosidade e menor capacidade de retenção de água, ou seja, perde-se muita água para o ambiente. Assim, tornando-se desfavorável para a produção de mudas de caramboleira, visto que é uma cultura que demanda bastante por água. Rozane (2008), avaliando o crescimento e acúmulo de nutrientes em caramboleiras 'B10' e 'Golden-Star', concluiu que se houver déficit hídrico na fase inicial de desenvolvimento da cultura há limitação do acúmulo da massa da matéria seca e de nutrientes, o que retardará o início da produção.

A reutilização de caixas Tetra Pak mostrou-se visualmente favorável como

recipiente de armazenamento de substrato na produção de mudas de caramboleira. Esse favorecimento se deu por meio dessas embalagens serem eficientes no armazenamento de substratos e também por ter excelente suporte, ou seja, no processo de produção de mudas as caixas não caem, assim, mantendo-se firmes no local desejado pelo agricultor.

A reciclagem tem diversas vantagens, algumas delas são: evita desperdícios, economiza recursos e reduz o impacto na natureza, assim, indicando que as caixas Tetra Pak elas podem ser coletadas, com uso de técnicas relativamente simples, e recicladas para algo útil como por exemplo para a produção de mudas e conseqüentemente, auxiliar na conservação do meio ambiente. No processo de produção de mudas de caramboleira é viável a reutilização de caixas Tetra Pak, assim, contribuindo com a conservação do meio ambiente por meio da redução de impactos ambientais e redução de custos no processo de mudas por meio da aquisição de embalagens sem custos.

4 | CONCLUSÃO

A utilização de substrato alternativo, formulado a base de caule decomposto de babaçu acrescido à areia, promove benefícios no crescimento de mudas de caramboleira. Portanto, recomenda-se a sua utilização, na proporção de 80% de caule decomposto de babaçu mais 20% de areia, para a formação de mudas vigorosas de caramboleira 'B-17'.

A utilização de caixas Tetra Pack como recipiente alternativo apresenta eficiência como armazenador de substrato e suporte para produção de mudas de caramboleira. Diante disso, conclui-se de forma direta que o caule decomposto de babaçu acrescido à areia juntamente com o uso de caixas Tetra Pack são uma alternativa interessante para redução de custos na produção de mudas de caramboleira.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. A. F.; COSTA, N. A.; CORDEIRO, K. V.; OLIVEIRA NETO, E. D.; ALBANO, F. G.; SILVA-MATOS, R. R. S. Caule decomposto de babaçu (*attlea speciosa* mart.) como substrato para produção de mudas de melanciaira. **Cultura Agronômica**, v. 26, p. 406-416, 2017.

ANDRADE, H. A. F.; MACHADO, N. A. F.; MATOS, R. R. S. S.; OLIVEIRA, A. R. F.; GARRETO, V. C.; LEITE, M. R. L.; PONTES, S. F.; SILVA, A. F.; ALBANO-MACHADO, F. G.; LOPES, P. R. C. Decomposed babassu biomass residue enhances the initial development of cassava (*Mahihot esculenta* Crantz). **Australian Journal of Crop Science**, v. 15, p. 409-415, 2021.

AZEVEDO, I. M. G.; ALENCAR, R. M.; BARBOSA, A. P.; ALMEIDA, N. O. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* aubl) em viveiro. **Acta Amazônica**, v. 40, p. 57-164, 2010.

BASSO, S. M. S. Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia* DC e *Lotus* L. 1999. 268p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F.P.; ENTELMANN, F. A. Diferentes substratos na produção de porta-enxertos de caramboleira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 312-316, 2007.
- CORDEIRO, K. V.; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA NETO, E. D.; COSTA, N. A. C.; ROCHA, B. R.; PONTES, S. F.; MARZULLO, Y. O. T.; PINTO, F. E. N.; MACHADO, N. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. New substrates based on decomposed babassu (*Attalea speciosa* Mart.) stem in the production of melon seedlings. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 26, p. 1-7, 2018.
- DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZALES, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C. W. Infostat version 2011. Grupo Infostat, Faculdade de Ciências Agropecuárias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, v. 8, p. 195-199, 2011.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.
- FREITAS, N.; PRADO, R. M.; ROZANE, D. E.; TORRES, M. H.; AROUCA, M. B. Marcha de absorção de nutrientes e crescimento de mudas de caramboleira enxertada com a cultivar nota-10. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, p. 1231-1242, 2011.
- LIMA NETO, A. J.; NATALE, W.; MODESTO, V. C. Resposta de porta-enxertos de caramboleira à adubação com zinco. **Brasileira de Fruticultura**, v.37, p.1074-1082, 2015.
- LIRA JÚNIOR, J. S. Compostos antioxidantes em frutos de acessos de caramboleira em diferentes ambientes de Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, p. 813-819, 2014.
- LOKAHITAA, B.; AZIZB, M.; YOSHIKAWAA, K; TAKAHASHIA, F. Energy and resource recovery from Tetra Pak waste using hydrothermal treatment. **Applied Energy**, v.207, p.107-113, 2017.
- MENDES, K. da. R. Avaliação do desenvolvimento da tagete - anão sob o efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no estado do Maranhão. Universidade Federal do Maranhão, MA, 2016.
- NUNES, A. R. A.; FERNANDES, A. M; LEONEL, M.; GARCIA, E. L.; MAGOLBO, L. A.; CARMO, E. L. Nitrogênio no crescimento da planta e na qualidade de raízes da mandioquinha-salsa. **Ciência Rural**, v.46, p.242-247, 2016.
- OLIVEIRA NETO, E. D.; ROCHA, B. R. S.; SOUSA, A. P. A.; ALBANO, F.G.; SILVA-MATOS, R. R. S. Índice de qualidade de mudas de melancia e meloeiro produzidas em substratos a base babaçu. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC**. 8 a 11 de agosto de 2017.
- OLIVEIRA, T. A. O. Conservação pós-colheita de carambola sob refrigeração com recobrimento de biofilme de gelatina e PVC. **Revista Verde**, v.10, p.59-66, 2015.
- PASSOS, M. L. V.; ZAMBRZYCKI, G. C.; PEREIRA, R. S. Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha-MA. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, p.758-766, 2016.
- PONTES, S. F.; ALMEIDA, E. I. B.; SILVA-MATOS, R. R. S.; COSTA, S. M. D. M.; ARAÚJO, R. B.; MATOS, S. S.; SOUSA, W. S.; CORDEIRO, K. V.; SANTOS, J. F.; SILVA, T. F.; BARBOSA, R. S.; OLIVEIRA, P. S. T. Development of cabbage cultivar '60 days' seedlings on substrates formulated from babassu stem biomass. **Australian Journal of Crop Science**, v. 14, p. 1230-1235, 2020.

PONTES, S. F.; MATOS, R. R. S. S.; CORDEIRO, K. V.; SOUSA, M. O.; CARDOSO, J. P. S.; OLIVEIRA, P. S. T.; SILVA, T. F.; SANTOS, J. F.; SILVA, I. A. Utilização de substratos alternativos e substâncias húmicas para produção de mudas de gergelim. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, p.35-45, 2021.

ROZANE, D. E. Crescimento e acúmulo de nutrientes em caramboleiras nas fases de hipobioto, muda e plantas em formação. 2008. 137p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”- unesp, Jaboticabal.

ROZANE, D. E.; PRADO, R. M.; NATALE, W.; ROMUALDO, L. M.; SOUZA, H. A.; SILVA, S. H. M. G. Produção de mudas de caramboleiras ‘b-10’ e ‘golden star’: i - parâmetros biológicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.1303-1310, 2011.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 9, 11, 14, 17, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 49, 68, 79, 89, 96, 118, 119, 120, 128

Agricultura de precisão 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38

Alelopatia 1, 2, 9

Amazônia 61, 69, 70, 71, 72, 82

Armazenamento 30, 31, 32, 40, 48, 106, 107, 115

Ar seco 106, 107, 108, 110, 111

Ar úmido 106, 107, 108, 109, 111

B

Babaçu 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

Beneficiamento 106, 107, 115

Big data 28, 31, 32

Biotecnologia 28, 34, 35, 39, 71, 100, 129

C

Caixa Tetra Pak 40

Caramboleiras 40, 45, 46, 47, 50

Celastraceae 1, 3

Citotóxica 1

Climatología 11

Common reed 51, 52, 59

Conservação 38, 40, 48, 49, 115

D

Déficit hídrico 47, 71, 72, 73, 77, 78

Degradação 71, 73, 95, 96, 119

Degradação ambiental 71, 73

Divisão celular 1, 2, 6

E

Elementos de construção 51

Equilíbrio higroscópico 106, 110, 112, 113, 115

Estresse abiótico 118, 127

Estresse salino 117, 119, 120, 121, 124, 126, 127, 129

Eventos extremos 11, 12, 16, 18, 20, 22, 34, 120

F

Fitotoxicidade 1

Fruticultura 40, 49, 50, 131

G

Genotoxicidade 1, 2, 9

Grãos 38, 91, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 115, 116

I

Inovação 29, 37, 39, 40

M

Meio ambiente 35, 48, 71, 81, 89, 128

Mudas 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 82, 84, 102, 119

N

Nordeste 41, 72, 89, 90, 91, 118, 122, 129

P

Peixes 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70

Pequenos produtores 60, 62, 63, 69

Piscicultura 60, 61, 62, 65, 69, 70

Plaster 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Produção 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 73, 77, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 117, 118, 119, 120, 125, 127, 131

Produção agrícola 29, 30, 31, 34, 36, 117, 118, 119, 120

Projeto de extensão 60, 62

Psicometria 106, 108, 115

R

Regiões semiáridas 117, 118, 119

S

Salinização 78, 79, 118, 119, 120, 122

Sementes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 29, 35, 36, 41, 77, 78, 89, 90, 92, 93, 94, 98, 101, 102,

103, 106, 108, 109, 113, 115, 116, 127, 128

Sistema agrícola 27, 28

Slab 51, 52, 55, 58

Solanaceae 71, 72, 73, 74, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

Solanum crinitum 71, 72, 73, 74, 82, 83

Stakeholders 11, 12

Sustainable construction 51, 52

Sustentabilidade 33, 35, 38, 40, 102, 128, 129

T

Tecnologias 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 62, 91, 115, 117, 118, 119, 123, 128

Tecnológicos na agricultura 27, 30

V

Vapor d'água 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 115

Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Agricultural Sciences: Knowledge and Diffusion of Technology

www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

