

# Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Maryzélia Furtado de Farias  
Mariléia Barros Furtado  
(Organizadoras)



**Atena**  
Editora

Ano 2020

# Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Maryzélia Furtado de Farias  
Mariléia Barros Furtado  
(Organizadoras)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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 Alfnas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Emely Guarez  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores: ou Autores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Mariléia Barros Furtado  
Maryzélia Furtado de Farias

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

T255 Tecnologia de produção em fruticultura 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Mariléia Barros Furtado, Maryzélia Furtado de Farias. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: Word Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-450-4

DOI 10.22533/at.ed.504200110

1. Frutas – Cultivo – Brasil. 2. Agricultura – Tecnologia.  
I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Furtado,  
Mariléia Barros. III. Farias, Maryzélia Furtado de.

CDD 634.0981

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

O setor frutícola tem especial destaque na área de produção agrícola, por se tratar de um negócio rentável, com uma movimentação financeira relevante, sobretudo no Brasil, um país com dimensão continental e suas variações edafoclimáticas, que possibilitam a produção de diversas espécies frutíferas nativas e exóticas, sendo imprescindível a realizam de pesquisas que envolvam todas as etapas técnicas de produção, estudos econômicos e os impactos ambientais para sua produção.

Nesse contexto, a presente obra, tem contribuições técnico científicas para o desenvolvimento da fruticultura do país, com capítulos que trazem informações sobre culturas de destaque econômico como a pitaiá, influência de técnicas de cultivo, emprego de adubação e substratos na produção, controle de pragas e doenças, cultivares adaptadas e emprego de técnicas para o aumento da produtividade.

Esse livro está destinado aos profissionais da área de agrárias como estudantes, professores, técnicos agrícolas, agrônomos, engenheiros agrícolas e produtores rurais, e para todos aqueles que trabalham e/ou gostam das frutas e seu cultivo. Desejamos uma boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Maryzélia Furtado de Farias

Mariléia Barros Furtado

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A CULTURA DA PITAIA VERMELHA E DENSIDADES DE PLANTIO: UMA REVISÃO**

Francisca Gislene Albano-Machado  
Milena Maria Tomaz de Oliveira  
Daniela Melo Penha  
Monique Mourão Pinho  
Ronialison Fernandes Queiroz  
Jesimiel da Silva Viana  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
William Natale  
Márcio Cleber Medeiros de Correa

**DOI 10.22533/at.ed.5042001101**

### **CAPÍTULO 2..... 16**

#### **POTENCIALIDADES E USO DO SOMBREAMENTO NA CULTURA DA PITAHAYA: UMA REVISÃO**

Milena Maria Tomaz de Oliveira  
Francisca Gislene Albano-Machado  
Daniela Melo Penha  
Monique Mourão Pinho  
Ronialison Fernandes Queiroz  
Jesimiel da Silva Viana  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
William Natale  
Ricardo Elesbão Alves  
Márcio Cleber Medeiros de Correa

**DOI 10.22533/at.ed.5042001102**

### **CAPÍTULO 3..... 26**

#### **INFLUÊNCIA DA SALINIDADE E DO PH NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELANCIA (*CITRULLUS LANATUS*)**

Jonathan Correa Vieira  
Andreysse Castro Vieira  
Celeste Queiroz Rossi  
Vivian Dielly Da Silva Farias  
Dayse Drielly Souza Santana Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.5042001103**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **MUDAS DE *Myrciaria glomerata* (O. BERG) COM FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E FÓSFORO: CRESCIMENTO E DEPENDÊNCIA MICORRÍZICA**

Ricardo Fernando da Rui  
Silvia Correa Santos  
Elaine Reis Pinheiro Lourente  
Silvana de Paula Quintão Scalon  
Daiane Mugnol Dresch

Jolimar Antonio Schiavo  
Cleberton Correia Santos  
**DOI 10.22533/at.ed.5042001104**

**CAPÍTULO 5..... 50**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO CV ‘GOLDEN’ EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Marcos Renan Lima Leite  
Romário Martins Costa  
Sâmia dos Santos Matos  
Paula Muniz Costa  
Larissa Macelle de Paulo Barbosa  
Rayssa Carolinne Mouzinho de Sousa  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

**DOI 10.22533/at.ed.5042001105**

**CAPÍTULO 6..... 57**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSAGENS DE CATALISADOR METABÓLICO NO ENRAIZAMENTO DE MUDAS DE ABACAXI**

Tatiane Fornazari de Alcântara  
Marcelo Romero Ramos da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5042001106**

**CAPÍTULO 7..... 62**

**CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE FLORES E SEMENTES DE CAMBÚ [*Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg.]**

Tatiana de Lima Salvador  
Leila de Paula Rezende  
José Daílson Silva de Oliveira  
Cibele Merched Gallo  
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão  
Eurico Eduardo Pinto de Lemos

**DOI 10.22533/at.ed.5042001107**

**CAPÍTULO 8..... 74**

**CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUÍMICA DE KIWI COMERCIALIZADO EM DIFERENTES BAIRROS DE SÃO LUÍS – MA**

Gabriel Silva Dias  
Adriely Sá Menezes do Nascimento  
Jossânya Benilsy dos Santos Silva Castro  
Luis Carlos Ferreira Reis  
Cintya Ferreira Santos

**DOI 10.22533/at.ed.5042001108**

**CAPÍTULO 9..... 82**

**PERDAS NO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE ABACATE (*Persea americana* Mill) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PA**

Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Viviandra Manuelle Monteiro de Castro

Sinara de Nazaré Santana Brito  
Antonia Benedita da Silva Bronze  
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig  
Renato Cavalcante Ferreira de Souza  
Paula Cristina Mendes Nogueira Marques  
Danilo da Luz Melo  
Ana Caroline Duarte da Silva  
Artur Vinicius Ferreira dos Santos  
Brenda Karina Rodrigues Da Silva  
Omar Machado Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.5042001109**

**CAPÍTULO 10..... 92**

**SISTEMAS DE CONDUÇÃO E PODAS EM AMOREIRA-PRETA (*Rubus* spp.) CV. 'TUPY'**

Raul Sanchez Jara  
Sílvia Correa Santos  
Wesley Alves Martins  
Guilherme Augusto Biscaro  
Cleberton Correia Santos

**DOI 10.22533/at.ed.50420011010**

**CAPÍTULO 11 ..... 111**

**CONTROLE DE *Colletotrichum gloeosporioides* EM MARACUJAZEIRO AMARELO COM ÓLEO ESSENCIAL DE *Eucalyptus citriodora***

Edcarlos Camilo da Silva  
Antônia Débora Camila de Lima Ferreira  
Mariana Lima do Nascimento  
Hilderlande Florêncio da Silva  
Mirelly Miguel Porcino  
Luciana Cordeiro do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.50420011011**

**CAPÍTULO 12..... 117**

**CUSTOS E RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE AMORA-PRETA CV. TUPY NO MATO GROSSO DO SUL**

Wesley Alves Martis  
Sílvia Correa Santos  
Guilherme Augusto Biscaro  
Omar Jorge Sabbag

**DOI 10.22533/at.ed.50420011012**

**CAPÍTULO 13..... 131**

**EXTRATO DE *CYPERUS ROTUNDUS* L. NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS SEMILENOSAS DE FRUTÍFERAS**

Larissa Beniti  
Alessandro Jefferson Sato  
Karina Assis Camizotti  
Aline Marchese

Maria Suzana Vial Pozzan  
Nathalia Rodrigues Leles  
Luana Tainá Machado Ribeiro  
Aline Tauanna Burg  
Geovana Neves de Andrade  
Thiago Luis Silvani  
Daniele de Andrade Souza  
Desiree de Souza Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.50420011013**

**CAPÍTULO 14..... 143**

**INFLUÊNCIA DA DINÂMICA DOS ARRANJOS DE PRODUÇÃO E AMBIENTE NO CULTIVO DE *EUTERPE OLERACEA* MART. NA AMAZÔNIA**

Berisvaldo Nunes Prazeres Nêris  
Paulo Roberto de Andrade Lopes  
Antonia Benedita da Silva Bronze  
Sinara de Nazaré Santana Brito  
Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Viviandra Manuelle Monteiro de Castro  
Brenda Karina Rodrigues da Silva  
Alex Felix Dias  
Danilo da Luz Melo  
Igor Santos Souto  
Carla Letícia Pará da Silva Corrêa  
Artur Vinícius Ferreira dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.50420011014**

**CAPÍTULO 15..... 156**

**INFLUÊNCIA DO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO E DO PERÍODO DE FERMENTAÇÃO SOBRE O TEOR DE CAFÉINA E O RENDIMENTO DE SEMENTES SECAS DE GUARANÁ**

Lucio Pereira Santos  
Lucio Resende  
Enilson de Barros Silva

**DOI 10.22533/at.ed.50420011015**

**CAPÍTULO 16..... 171**

**INFLUÊNCIA DO REVESTIMENTO COMESTÍVEL À BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA NO AVANÇO DO ÍNDICE DE COLORAÇÃO DA CASCA DE MAMÃO FORMOSA**

Maíra Gabriela Oliveira Costa  
Aline Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.50420011016**

**CAPÍTULO 17..... 177**

**SELO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA VALE DOS VINHEDOS COMO FATOR POTENCIALIZADOR TURÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL**

Cleo Clayton Santos Silva  
Cleide Mara Barbosa da Cruz  
Nadja Rosele Alves Batista

Cleide Ane Barbosa da Cruz

Anderson Rosa da Silva

Flavia Aquino da Cruz Santos

**DOI 10.22533/at.ed.50420011017**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 190**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 191**

# CAPÍTULO 1

## A CULTURA DA PITAIA VERMELHA E DENSIDADES DE PLANTIO: UMA REVISÃO

Data de aceite: 01/10/2020

### **Francisca Gislene Albano-Machado**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/3728012118132276>

### **Milena Maria Tomaz de Oliveira**

Ben Gurion University of the Negev  
Israel  
<http://lattes.cnpq.br/3709791112709404>

### **Daniela Melo Penha**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/8768566281952122>

### **Monique Mourão Pinho**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/5770153348081068>

### **Ronialison Fernandes Queiroz**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/6129241253637728>

### **Jesimiel da Silva Viana**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará

### **Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha - Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

### **William Natale**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0618605154638494>

### **Márcio Cleber Medeiros de Correa**

Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/7844586539994829>

**RESUMO:** A pitaia pertence à família das *cactáceas* e está entre as frutíferas exóticas que vêm se destacando no mercado brasileiro. Se trata de uma cultura relativamente recente e carece de informações para aperfeiçoamento do sistema de cultivo. Assim, com a presente revisão objetiva-se fazer um apanhado sobre a cultura da pitaia, desde a visão geral do mercado nacional de fruticultura e a importância das frutas exóticas nesse contexto, até os aspectos gerais da cultura da pitaia, incluindo a descrição do gênero *Hylocereus*, com suas 15 espécies, dentre as quais destacam-se *Hylocereus undatus*, *Hylocereus megalanthus*, *Hylocereus setaceus*, *Hylocereus polyrhizus* e *Hylocereus costaricensis* e o metabolismo ácido das *crassuláceas* (CAM) que é uma das vertentes mais relevantes para o estudo da referida cultura. A revisão aborda também a densidade de plantio, que do ponto de vista do pacote tecnológico para a produção comercial da cultura é um dos itens imprescindíveis para implantação e condução em campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Hylocereus*, *Cactáceas*, Adensamento.



## THE CULTURE OF RED PITAIA AND PLANTING DENSITIES: A REVIEW

**ABSTRACT:** The pitaiá belongs to the cactus family and is among the exotic fruits that have been standing out in the Brazilian market. It is a relatively recent crop and lacks information to improve the cultivation system. Thus, this review aims to provide an overview of the culture of pitaiá, from the general view of the national fruit market and the importance of exotic fruits in this context, to the general aspects of the culture of pitaiá, including the description of the genus *Hylocereus*, with its 15 species, among which stand out *Hylocereus undatus*, *Hylocereus megalanthus*, *Hylocereus setaceus*, *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus costaricensis* and the acid metabolism of crassulaceae (CAM), which is one of the most relevant aspects for the study of that culture. The review also addresses the planting density, which from the point of view of the technological package for the commercial production of the crop is one of the essential items for implantation and conduction in the field.

**KEYWORDS:** *Hylocereus*, Cactaceae, Densification.

### 1 | IMPORTÂNCIA DA FRUTICULTURA NACIONAL

Dentre os setores do agronegócio brasileiro a fruticultura é uma das atividades agrícolas que mais contribui para o crescimento da economia local (SEBRAE, 2018). O Brasil, em face de sua grande extensão territorial e variação climática, torna-se um grande polo em produção de frutas tropicais e exóticas, a qual se estende durante todo o ano (DERETTI *et al.*, 2015). O setor da fruticultura permite ao Brasil ocupar a 3ª posição no ranking mundial, com uma produção estimada em torno de 45,6 milhões de toneladas no ano de 2018, o que resulta em aproximadamente 5 milhões de pessoas empregadas, ou seja, 16% da mão de obra agrícola (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2018).

O Brasil é reconhecido pela grande variedade de frutas produzidas em todo território nacional, tanto advindas de lavouras permanentes, como de temporárias, o que potencializa ainda mais as oportunidades para o crescimento do agronegócio. As principais frutas produzidas no Brasil são: laranja (18.666.928 t), banana (7.185.903 t), coco-da-baía (1.800.000 t), mamão (1.057.101 t), uva (1.680.020 t), melancia (2.090.432 t), abacaxi (1.796.370 t) e melão (565.900 t) (IBGE, 2017).

Dentre os Estados que mais produzem frutas por área destaca-se São Paulo (540.623 ha), Bahia (308.913 ha), Minas Gerais (125.636 ha) e Rio Grande do Sul (148.928 ha) (IBGE, 2016). Quanto a exportação de frutas no Brasil nem sempre os estados que mais produzem são necessariamente os que mais exportam. No ano de 2017 o Rio Grande do Norte foi o maior exportador em valor de frutas frescas, secas e elaboradas, além de nozes e castanhas. As vendas externas totalizaram US\$ 179.550.550 milhões e 236.500,159 mil toneladas, seguido do Ceará, Pernambuco, Bahia e São Paulo (IBGE, 2016).

## 2 | FRUTAS EXÓTICAS

Com o aumento do conhecimento, aumenta-se o consumo de frutas e, por conseguinte, também aumenta a procura por frutas exóticas. O termo frutas exóticas pode ter diversos conceitos, dependendo do ponto de vista, alguns autores relatam como sendo todas aquelas frutas originárias de outros países que foram introduzidas em regiões não consideradas de sua origem, ou são frutas com características organolépticas que fazem ser únicas das demais frutícolas encontradas, ou ainda, são todas aquelas que são vendidas e compradas em menor volume nos centros atacadistas (WATANABE; OLIVEIRA, 2014).

No Brasil existe uma gama variada de espécies que foram introduzidas de outras regiões do globo que se adaptaram bem às condições de clima e solo do país, dentre as quais pode ser citado o coqueiro (*Cocos nucifera*), originário da Ásia, muito comum no litoral nordestino brasileiro, a fruta-pão (*Artocarpus communis*), a jaqueira (*Artocarpus integrifolia*), ambas originárias da região indo-malaia, além da mangueira, a laranjeira, a bananeira, a macieira, além de outras espécies de grande importância no cenário econômico local (PACTO, 2014; ORTEGA; OLIVEIRA, 2011; SCHWARTS *et al.*, 2006.)

Aliados a evolução da ciência e ancorados na divulgação das propriedades nutricionais dos alimentos e suas potenciais ações benéficas à saúde humana, precavendo e tratando doenças, as frutas tropicais exóticas têm sido consideradas promotoras da saúde e peças-chave na promoção da qualidade de vida (MENCARELLI *et al.* 2010; SUN *et al.*, 2010). A introdução de frutas nas práticas alimentares diárias abriu espaço para o consumo de diferentes espécies frutíferas, inclusive as exóticas, que possuem sabor diferenciado e interessante conteúdo de minerais, fibras e compostos antioxidantes (JERÔNIMO, 2016).

Assim, é demonstrado o quão grande é o potencial de cultivo de frutas exóticas no Brasil, o que contribui não somente para a melhoria da economia, mas no desenvolvimento social e humano de cada uma das regiões produtoras. Dentre as várias opções de espécies frutíferas exóticas com boas perspectivas de comercialização, encontra-se a pitaia, cactácea nativa das florestas tropicais da América Central e do Sul (CANTO *et al.*, 1993; NERD; MIZRAHI, 1998).

A pitaia encontra-se no importante grupo de frutas exóticas (HA *et al.*, 2014, apresentando alto valor comercial (MOREIRA *et al.*, 2011) o que desperta ainda mais o interesse dos fruticultores em seu plantio e cultivo (CAVALCANTE *et al.*, 2011; CORDEIRO *et al.*, 2015). Arelado aos benefícios da produção, a pitaia possui atributos físicos, sensoriais e nutricionais interessantes, viáveis à implementação de uma alimentação saudável, aumentando o interesse do produtor por ser uma opção para diversificação da fruticultura nacional (SATO *et al.*, 2014).

### 3 I ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DA PITAIA

A pitáia é uma planta pertencente à família cactácea, e existem cerca de 35 espécies que apresentam potencial para serem cultivadas com a finalidade de alimentação humana e animal (MIZRAHI *et al.*, 1997). O nome desta planta se refere a sua fruta que é de aspecto escamosa (ECHEVERRI, 1990), sendo encontrada em diversos países do continente Americano, região essa considerada o centro de sua origem (SILVA, 2014; DONADIO, 2009). A cultura é agrupada em quatro gêneros distintos: *Stenocereus*, *Cereus*, *Hylocereus* e *Selenicereus* (LE BELLEC, 2006).

A cultura da pitáia está associada a três gêneros diferentes, a depender do formato das costilhas. O gênero *Epiphyllum* possui apenas duas nervuras, sem angulação e com formato relativamente plano; já o gênero *Hylocereus* apresenta forma triangular enquanto o gênero *Selenicereus* exibe quatro nervuras e forma quadrangular (HUNT, 2006, TEL-ZUR *et al.*, 2011; MIZRAHI, 2014).

A espécie *Hylocereus* possui diversos nomes, dentre eles destacam-se: pitáia vermelha, pitaya, pitahaya ou “rainha da noite”, devido as flores grandes, brancas ou rosadas que apresentam antese noturna (ALMEIDA, 2015). Para Ortiz-Hernández (1999), os nomes “pitaya” e “pitahaya” são mais utilizados nas Américas Central e do Sul e tem o mesmo significado, sendo que no México é mais comum utilizar o termo “pitahaya”. Nos países do oriente, como China, Vietnã, Malásia e Japão, é conhecida como “fruta dragão”, pela semelhança com as escamas características da figura do dragão, sendo considerada como uma das mais bonitas do mundo (ZEE *et al.*, 2004).

A pitáia é uma planta perene (GOMES, 2014), trepadeira, com caule classificado morfológicamente como cladódio, e com presença de espinhos 2 a 4 mm de comprimento (CANTO *et al.*, 1993). Estes espinhos estão localizados em regiões denominadas aréolas (WALLACE; GIBSON, 2002). Os cladódios são caules modificados, suculentos, cilíndrico ou globular, com sulcos e relevos, com capacidade de realização da fotossíntese e acúmulo de água e nutrientes, o que dá a planta a capacidade de resistir às secas prolongadas, pois estes apresentam em sua superfície ceras naturais que reduzem a perda de água e possuem abertura estomática noturna (SANTOS *et al.*, 2013; MARENCO; LOPES, 2011).

A partir dos cladódios são originadas numerosas raízes adventícias que contribuem para a fixação da planta à estrutura e também atuam na absorção de nutrientes, sendo que estas não têm ação parasítica (ORTIZ-HERNÁNDEZ, 2000), adicionalmente, estas raízes adventícias servem de apoio a diferentes tutores, sejam eles vivos ou mortos, isso graças a sua capacidade dessas raízes desenvolverem esse tipo de sustentação, salienta-se que esta característica morfológica da pitáia a distingue de outras espécies de cactáceas (OIRSA, 2000).

A flor é hermafrodita e destaca-se por seu tamanho, em torno de 20 a 30 cm de comprimento, de coloração branca, realizando antese durante a noite (JERONIMO, 2016).

O fruto tem escamas denominadas de brácteas com diâmetro de 10 a 20 cm no formato esférico, as sementes medem aproximadamente três mm de diâmetro e estão inseridas uniformemente na polpa, que é gelatinosa (CAJAZEIRA, 2016). O fruto é uma baga de tamanho médio e com massa variando de 200 g a até 1 kg (NERD; MIZRAHI, 1997; LE BELLEC *et al.*, 2006).

Apesar da pitaiá ser uma planta rústica, que se aclimata com facilidade, esta responde bem a adubação com matéria orgânica (CAVALCANTE *et al.*, 2011; MARQUES *et al.*, 2012; MOREIRA *et al.*, 2014; COSTA *et al.*, 2015) promovendo maior crescimento e produtividade. Foi também observado resultados satisfatórios com adubação nitrogenada e potássica (SANTANA, 2019; ALMEIDA *et al.*, 2014; ALMEIDA *et al.*, 2016), adubação com fósforo e zinco (CORRÊA *et al.*, 2014) nos quais promoveram o crescimento inicial de plantas de pitaiá, o que confirmou os estudos de Ortiz-Hernandez, (2000) no qual relatou que a pitaiá requer uma adubação rica em matéria orgânica e nutrientes, tais como nitrogênio, potássio e fósforo.

Os preços alcançados pela produção de pitaiá são expressivos, tanto no mercado interno quanto no externo (CAJAZEIRAS, 2016). A precocidade quanto ao início da produção de frutos, a tolerância ao déficit hídrico, os custos de implantação e manutenção do pomar são inferiores quando comparados com outras frutíferas, bem como, características adaptativas favoráveis ao seu cultivo na Região Nordeste, são algumas vantagens agrônomicas que podem ajudar a resolver alguns problemas agrícolas futuros no Brasil, principalmente no semiárido Nordestino (ALMEIDA, 2015).

### 3.1 Descrição do gênero *Hylocereus*

O gênero *Hylocereus* engloba 15 espécies aceitas (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILO-SALAZAR, 2012; CORREDOR, 2012), dentre estas destacam-se: *Hylocereus undatus*, *Hylocereus megalanthus*, *Hylocereus setaceus*, *Hylocereus polyrhizus* e *Hylocereus costaricensis* que são as mais cultivadas no Brasil (SANTANA, 2019).

A maior diversidade do gênero *Hylocereus* pode ser encontrada em países como México, Colômbia, Guatemala, Panamá, Costa Rica, Venezuela, Nicarágua, Cuba, República Dominicana e Martinica (CASTILLO *et al.*, 1996). As pitaiás do gênero *Hylocereus* diferem quanto ao tipo de fruto produzido, sendo a pitaiá vermelha de polpa branca (*Hylocereus undatus*) a mais cultivada no Brasil e que até o momento ainda não existe nenhuma variedade comercial (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILO-SALAZAR, 2012; SILVA, 2014).

A espécie *Hylocereus* sp., de polpa vermelha, vem ocupando um crescente nicho no mercado mundial, em especial na Europa e Estados Unidos, atraindo cada vez mais consumidores, por suas características sensoriais, nutracêuticas e alto valor comercial (ESQUIVEL; QUESADA, 2012). No Brasil, a implantação do cultivo da pitaiá é ainda recente, por volta do ano 2000, com a produtora Anoemisia Sader, de Itajobi, no estado de

São Paulo, e partir daí, foram iniciados cultivos comerciais. Bastos *et al.* (2006), acrescenta que a região Sudeste é a principal produtora, onde a cultura da pitaita se aclimatou muito bem, com produção média anual de 14 toneladas de frutos por hectare, nos meses de dezembro a maio.

No estado de São Paulo, a produtividade média obtida, na região de Presidente Prudente, é de 18 t ha<sup>-1</sup> (SUZUKI, 2018\*<sup>1</sup>). A produtividade média da pitaita é variável de acordo com as condições edafoclimáticas, técnicas de cultivo e idade do pomar, podendo variar de 10 a 30 t ha<sup>-1</sup> (LE BELLEC *et al.*, 2006). VAILLANT *et al.* (2005) afirmaram que na Nicarágua, cultivos bem conduzidos podem produzir até 26 t ha<sup>-1</sup>. Segundo dados da PROHORT (2016), dados apontam que São Paulo, continua sendo maior produtor, sendo responsável por mais de 83% da quantidade comercializada nas CEASAS (1.360.757 kg), seguido por Minas Gerais com 149.592 kg, Rio grande do Sul (9.180 kg) e Ceará com aproximadamente 3.500 kg de frutas do total comercializado (PROHORT, 2016).

Como citado, já existem diversos plantios distribuídos pelo Brasil, sendo alguns desses estão na região da Chapada do Apodi, nos municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré, estado do Ceará (ALMEIDA, 2015), o que totalizava cerca de 15 hectares da cultura, cujas as plantas produzem frutos o ano inteiro, a comercialização da produção é destinada as principais redes de supermercados de Fortaleza, a preços elevados (NUNES *et al.*, 2014). O cultivo da pitaita foi expandido e no ano de 2018 somaram-se cerca de 40 hectares, aumento de quase 170% na área produtiva quando comparado ao ano de 2014 (OLIVEIRA, 2019).

O cultivo da pitaita tornou-se uma excelente opção para o produtor e consumidor, devido ao alto preço pago pela fruta, aliado aos benefícios do seu consumo, além do valor nutricional e funcional. Algumas espécies também apresentam potencial para ornamentação, o que agrega ainda mais valor ao cultivo desta cactácea (GOMES, 2014). O fruto da pitaita se destaca pelo sabor e textura da polpa, possuindo grande quantidade de sementes, o que lembra um pouco o kiwi, mas o que chama a atenção para inúmeros estudos é a quantidade de compostos bioativos, principalmente pigmentos e compostos fenólicos, geralmente relacionado com a defesa do vegetal (NUNES *et al.*, 2014).

Segundo Duarte (2013), as flores e cladódios da pitaita possuem compostos bioativos que fazem da pitaita uma planta com diversas aplicações na culinária, indústria farmacêutica, de cosméticos e de corantes. Podendo ser consumida diversas partes da mesma, desde o fruto, principal produto de interesse, até os cladódios e flores, estes também apresentam grande quantidade de compostos funcionais e propriedades terapêuticas, com potencialidades de serem analisadas e estudadas (SILVA, 2014).

---

1. \*SUZUKI, W. (Narandiba, São Paulo). Comunicação pessoal, 2018.

## 3.2 Metabolismo CAM

O metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) constitui um mecanismo primordial e mais eficiente quando se refere a concentração de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) existente nas espécies encontradas dentro da família botânica cactácea (GOMES, 2014). Esta é uma variante importante na fixação fotossintética de carbono denominada historicamente de metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) por ter sido identificado, inicialmente, em *Bryophyllum calycinum*, membro da família *Crassulaceae* (CUSHMAN, 2001).

As espécies CAM, bioquimicamente, possuem o mesmo processo de fixação do  $\text{CO}_2$  que as plantas do tipo  $\text{C}_4$ , ou seja, além da presença da enzima Rubisco, é encontrada nas células do mesófilo foliar, uma outra enzima de maior afinidade pelo  $\text{CO}_2$  do que a Rubisco, a fosfoenolpirúvico carboxilase (PEPcase), que tem por função fixar o dióxido de carbono e translocá-lo, via malato e aspartato, até a bainha dos feixes vasculares, onde ocorre a descarboxilação dos ácidos málico e aspártico, permitindo a liberação do carbono para entrar no ciclo de Calvin (KLUGE, 2008; TAIZ; ZEIGER, 2014).

O CAM é caracterizado pelos seus eventos fisiológicos ocorrerem distribuídos de forma temporal, ou seja, o acúmulo de ácidos orgânicos  $\text{C}_4$  (málico e aspártico) ocorre durante a noite e o seu consumo durante o dia, fato este, que favorece o fechamento dos estômatos durante o dia e possibilita a redução da perda de água pelas plantas (PIMENTEL, 1998). Ou seja, constitui um sistema altamente eficiente quanto ao uso da água e quando se compara ao metabolismo das plantas com fisiologia  $\text{C}_3$  e  $\text{C}_4$  (GOMES, 2014). Estas plantas apresentam em sua estrutura modificação do caule para armazenamento de água, redução ou ausência de folhas, superfícies recobertas com ceras naturais e abertura noturna dos estômatos para a absorção de dióxido de carbono, o que permite que as mesmas tolerem as mais diferentes condições (MARENCO; LOPES, 2011).

As pitaias apresentam grande habilidade de se desenvolverem e produzirem em condições de limitação hídrica, principalmente se levadas em considerações as constantes mudanças climáticas que têm ocorrido em todas as regiões do mundo e também a crescente falta de água em muitas áreas, perfazendo dessas plantas um novo recurso alimentar e hídrico, de importância significativa para o futuro das próximas gerações (MIZRAHI *et al.*, 2002).

Em estudos realizados por Nobel *et al.* (2002) a pitaiá vermelha (*Hylocereus undatus*), obteve maior eficiência na absorção de  $\text{CO}_2$  quando a temperatura média da noite é de  $20^\circ\text{C}$ . Adicionalmente, Weiss (2010), quando cultivou espécies de pitaiá em ambiente enriquecido com  $\text{CO}_2$ , observou que as espécies *Hylocereus undatus* e *Hylocereus megalanthus* responderam positivamente, resultando em aumento da biomassa e alongamento de ramos, além de haver incrementado na produção de gemas reprodutivas. É interessante destacar que as cactáceas em seu habitat natural, realizam predominantemente metabolismo CAM, contudo em condições de sombreamento, têm

capacidade de efetuar o CAM cíclico (ORTIZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 1999) que segundo Silvera *et al.* (2010) o CAM cíclico pode ser considerado um passo evolutivo intermediário entre a fotossíntese C<sub>3</sub> e CAM.

### 3.3 Densidade de plantio

A densidade de plantio é um dos aspectos mais importantes a ser levado em conta no planejamento da área a ser cultivada, uma vez que influência tanto em produtividade e melhor aproveitamento da área até aspectos relacionados ao aparecimento e controle de pragas e doenças, esta pode ser influenciada por inúmeros fatores, tais como a topografia, o sistema de sustentação das plantas, a condução das plantas, a associação com outras culturas, a polinização, o vigor das plantas e, sobretudo, pelas condições edafoclimáticas da região de cultivo (PIRES *et al.*, 2011; YAHYA *et al.*, 2013).

Quando o número de plantas aumenta por unidade de área, atinge-se o chamado ponto de competição, no qual cada planta começa a competir por alguns fatores essenciais ao crescimento, tais como nutrientes, água e luz (ARISMENDI, 1975; MENDOZA, 1982; CHOAIRY; FERNANDES, 1983). Além disso, pode alterar a arquitetura e outras características das plantas, com reflexos na produtividade (MONDIN, 1988; SQUIRE, 1990). Um dos pontos mais importantes é a redução da área fotossinteticamente ativa, que pode comprometer a produtividade no estágio reprodutivo (SÁ *et al.*, 2004).

O ganho de uma lavoura pode aumentar com a elevação da densidade de plantio, até atingir uma densidade ótima, a partir da densidade ótima, quando o rendimento é máximo, o aumento na densidade resultará em decréscimo progressivo na produtividade, então a densidade ótima é, portanto, variável para cada situação e, basicamente, depende de três condições: cultivar, disponibilidade hídrica e do nível de fertilidade de solo, qualquer alteração nesses fatores, direta ou indiretamente, afetará a densidade ótima de plantio (CRUZ *et al.*, 2010).

O adensamento de plantas aumenta o volume de ramos produtivos por área, proporcionando maior produção em menos tempo, sendo que desta forma, os produtores compensam a menor longevidade dos pomares em maiores adensamentos para aumentar a produção e produzir antecipadamente, assim, a maior densidade de plantio é uma excelente estratégia para expressar o máximo potencial da cultura (WEBER *et al.*, 2016). Apesar das indicações de que plantios adensados são mais produtivos, deve ser considerado também o custo de produção que aumenta significativamente com a redução do espaçamento de cultivo (MOREIRA *et al.*, 2019).

De acordo com Cavichioli *et al.* (2014), em plantios adensados com maracujazeiro, observaram-se menor número de frutos por planta, isto possivelmente pode estar relacionado à menor fecundação de flores, diminuição da eficiência da polinização devido ao alto sombreamento dos ramos, podendo causar a diminuição da taxa fotossintética líquida. Adicionalmente, outras pesquisas também demonstraram influência significativa do

adensamento sobre o crescimento e desenvolvimento vegetativo sobre plantas, resultando, por exemplo, na diminuição do peso dos órgãos vegetativos (YAMAKURA *et al.*, 2008), ou no maior crescimento em altura das árvores (SINGH *et al.*, 2007), que segundo Policarpo *et al.* (2006) esse aumento pode ser explicado pela competição de recursos nutricionais do solo e/ou luz.

Em contrapartida, Cavalcanti (2009) avaliando o efeito do adensamento de mangueiras ‘Tommy Atkins’ na microrregião de Teresina, observou, além da redução das características vegetativas e reprodutivas de cada uma das plantas, um incremento na produção de frutos, porém com uma diminuição do diâmetro ventral dos mesmos.

Para Andrade Júnior *et al.* (2003), o aumento da densidade de plantio na cultura do maracujá, elevou a produção numa correlação direta com o acréscimo de frutos por área, apesar de o número de frutos por planta ter sido significativamente menor, mesmo que o sombreamento tenha causado maior competição entre os frutos, não houve alteração significativa no peso médio, o que colaborou para manter a diferença na produção total por área. Segundo Policarpo *et al.* (2006), em pomares adensados ocorre a distribuição de assimilados entre os órgãos vegetativos e reprodutivos das plantas, que têm efeito direto na qualidade dos frutos.

Resende e Costa (2003) afirmam que a densidade de plantio é uma ferramenta de grande importância para os agricultores, visto que, em função da demanda do mercado consumidor, pode-se manejar a densidade de plantas, visando maior retorno econômico e maximizando a produção.

Dentre os fatores observados no espaçamento de plantas na cultura da pitaiá, pode ser levado em consideração o melhor aproveitamento da área e do tutor, e o custo de manutenção e mão de obra, o que otimiza a produtividade e rentabilidade de uma área agrícola, sendo que os maiores custos no cultivo da pitaiá está na implantação do pomar, tendo em vista que o tutor e a obtenção das mudas são os insumos que mais oneram a produção, daí a importância de estudar a densidade de plantio, para saber qual adensamento proporciona maior produtividade e de forma mais eficiente e econômica ao produtor, devendo-se adotar a densidade que proporciona maior relação custo/benefício.

Até o presente momento não existe nenhuma informação ou pesquisa sobre a densidade de plantio em cova para a cultura da pitaiá, o que torna este trabalho inédito. E ainda os estudos são incipientes quando se trata de densidade de plantio na cova em espécies frutíferas, tendo em vista que a maioria das frutíferas são árvores de copa frondosas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. I. B. **Sombreamento na ecofisiologia, produção e propágulos de pitaiá vermelha.** 2015. 97 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.



ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. M.; CAJAZEIRA, J. P.; QUEIROZ, R. F.; BARROSO, M. M. A.; MARQUES, V. B. Cultivo de *Hylocereus* sp. com enfoque na propagação vegetativa, sombreamento e adubação mineral. **Revista Agroambiente**. On-line, v.10, n.1, p.65-76, jan/mar. 2016.

ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. M.; CRISÓSTOMO, L. A.; ARAÚJO, N. A.; SILVA, J. C. V. Nitrogênio e potássio no crescimento de mudas de pitaia [*Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 1018-1027, dez. 2014.

ANDRADE JÚNIOR, V. C.; ARAÚJO NETO, S. E.; RUFINI, J. C. M.; RAMOS, J. D. Produção de maracujazeiro-amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.12, p.1.381-1.386, dez. 2003.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. **Editora Gazeta**, 2018. 136 p.

ARISMENDI, L. G. **Efeito de métodos de produção de mudas e população no rendimento de repolho (*Brassica oleracea* var., *capitata*)**. 1975. 50p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 1975.

BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. P.; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da Pitaya-‘vermelha’ por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.6, p.1106-1109, nov/dez. 2006.

BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A. Fenologia do florescimento e frutificação de espécies nativas dos Campos. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v.29, n.3, p.269-276, dez. 2007.

CAJAZEIRAS, J. P. **Crescimento e ecofisiologia de pitaias cultivadas em vasos submetidas a diferentes doses de K e Ca**. 2016. 142p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

CANTO, A. R.; ALBARADO, J. C. G.; SANTAROSA, M. G. G.; RAMOS, C. J.; GARCÍA, M. C. M.; HERNÁNDEZ, L. J. P.; LAZO, V. R.; MEDINA, L. R.; RODRÍGUEZ, R. R.; TORRES, E. T. GARCÍA, S. V.; ELOÍSA, E.Z. **El cultivo de pitahaya en Yucatan**. Universidad Autonoma Chapingo; Gobierno del Estado de Yucatan, Maxcanú, 14p. 1993.

CASTILLO M. R.; DIOS H. C.; CANTO A. R. **Guía técnica para el cultivo de pitahaya**. 1996.

CAVALCANTE, Í. H. L.; MARTINS, A. B. G.; SILVA JÚNIOR, G. B.; ROCHA, L. F.; FALCÃO NETO, R.; CAVALCANTE, L. F. Adubação orgânica e intensidade luminosa no crescimento e desenvolvimento inicial da pitaia em Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 970-982, 2011.

CAVALCANTI, M. I. L. **Efeito da densidade de plantio em mangueiras ‘tommy atkins’ na microrregião de Teresina**. Dissertação (mestrado em agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.

CAVICHOLI, J. C.; KASAI, F. S.; NASSER, M. D. Produtividade e características físicas de frutos de *Passiflora edulis* enxertado sobre *Passiflora gibertii* em diferentes espaçamentos de plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 1, p. 243-247, mar. 2014.

CHOAIRY, S. A.; FERNANDES, P. D. Densidades de plantio na cultura do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 9, p. 985-988, set. 1983.

CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MENEZES, T. P.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. O.; COSTA, A. C.; NASSUR, R. C. M. M.; RUFINI, J. C. M. Características físicas e físico-químicas de pitaita vermelha durante a maturação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 631-644, mar./abr. 2015.

CORRÊA, M. C. M.; ALMEIDA, E. I. B.; MARQUES, V. B.; SILVA, J. C. V.; AQUINO, B. F. Crescimento inicial de pitaita em função de combinações de doses de fósforo-zinco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, p. 23-38, mar. 2014.

CORREDOR, D. Pitahaya (*Hylocereus megalanthus* [K. Schum. ex Vaupel] Ralf Bauer). pp. 802-824. In: Fischer, G. (ed.). **Manual para el cultivo de frutales en el trópico**. Produmedios, Bogotá, 2012.

COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; SILVA, F. O. DOS R.; MENEZES, T. P.; Moreira, R. A.; Duarte, M. H. Adubação orgânica e *Lithothamnium* no cultivo da pitaita vermelha. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 77-88, jan./fev. 2015.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. **Cultivo do milho**. Sete lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 6. ed., set. 2010.

CUSHMAN, J. C. Crassulacean acid metabolism. A plastic photosynthetic adaptation to arid environments. **Plant Physiology**, [S.l.], v.127, n.4, p.1439-1448, dez. 2001.

DERETTI, A. R.; DEMARCH, M. B. M.; GESSER, K. **A caracterização do comércio exterior brasileiro de frutas e a exportação de suco de laranja.**, Caderno Científico - Cecies/Gestão, Itajaí, v.1, n.1, p.143-152, 2015.

DONADIO, L. C. Pitaya. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, set. 2009.

DUARTE, M. H. **Armazenamento e qualidade de pitaita [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose] submetida à adubação orgânica**. 2013. 118p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

ECHEVERRI, A. C. El cultivo de la pitaya. **Instituto de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente**, Bogotá, Colombia. 1990. 19 p.

ESQUIVEL, P.; A QUESADA, Y. A. Características del fruto de la pitahaya (*Hylocereus* sp.) y su potencial de uso en la industria alimentaria. **Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos**, Valência, v.3, n.1, p.113-129, jun. 2012.

GOMES, G. R. Família cactaceae: Breve revisão sobre sua descrição e importância. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, 2. ed., set. 2014.

HA, D.; TRAN, C. R. Y. Morphological Characteristics and Pollination Requirement in Red Pitaya (*Hylocereus* spp.). **International Scholarly and Scientific Research & Innovation**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 202-206, mar. 2014.

HUNT, D., TAYLOR, N.; CHARLES, G. **The New Cactus Lexicon**. dh Books, Milborne Port, UK., 2006.

IBGE. **Fruticultura: produção brasileira de frutas subiu 19% em oito anos**. Disponível em: /http://www.sidra.ibge.gov.br/. Acesso em: 10 março 2019.

IBGE. **Instituto Brasileira de Geografia e Estatística**. Disponível em: /http://www.sidra.ibge.gov.br/. Acesso em: 19 julho 2018.

JERÔNIMO, M. C. **Caracterização química, físico-química, atividade antioxidante e avaliação dos efeitos citotóxicos da pitaita-vermelha [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose] cultivada no Brasil**. 2016. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

KIM, H.; CHOI, H. K.; MOON, J. Y.; KIM, Y. S.; MOSADDIK, A.; CHO, S. K. Comparative antioxidant and antiproliferative activities of red and white pitayas and their correlation with flavonoid and polyphenol content. **Journal of food science**, Raleigh, v. 76, n. 1, p. 38-45, Nov. 2011.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2. ed. Campinas: Rural, 2002.

KLUGE, R. A. **Fotossíntese**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2008.

LE BELLEC, F.; VILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaia (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, France, v. 61, n. 4, p. 237 - 250. jul. 2006.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2011. 486p.

MARQUES, V. B. **Germinação, fenologia e estimativa do custo de produção da pitaita [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose]**. 2010. 142 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

MARQUES, V. B.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A.; MOREIRA, R. A. Custo de produção e rentabilidade na cultura da pitaita sob o efeito de adubação orgânica. **Científica**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 138-149, jun. 2012.

MENCARELLI, F.; BELLINCONTRO, A.; NICOLETTI, I.; CIRILLI, M.; MULEO, R.; CORRADINI, D. Chemical and biochemical change of healthy phenolic fractions in winegrape by means of postharvest dehydration. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 58, n.13, p.7557-7564, jun. 2010.

MENDONZA, J.F.B. Efeitos de poda e população de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). In: MULLER, J.J.V. e CASALI, V.W.D. (ed). **Seminários de Olericultura**. Viçosa: UFV.1982. v. 4, p. 122-40.

MIZRAHI, Y.; NERD, A.; NOBEL, P. S. Cacti as crop. In: JANIC, J. (Ed.). **Horticultural Reviews**. New York, v.18, n.2, p. 321-346, 1997.

MIZRAHI, Y.; NERD, A.; SITRIT, Y. New fruits for arids climates. In: **Trends in new crops and new uses**. Alexandria: ASHS, 2002. p. 378-384.

MIZRAHI, Y. Vine-cacti pitayas - the new crops of the world. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 124-138, mar. 2014.

- MONDIN, M. **Influência de espaçamentos, métodos de plantio e de sementes nuas e peletizadas, na produção de duas cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 1988. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1988.
- MOREIRA, R. A.; CRUZ, M. C. M.; SANTOS, A. M.; FERNANDES, D. R.; OLIVEIRA, J. Rentabilidade do maracujazeiro-amarelo com aumento da densidade de cultivo. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 17, n. 1, p. 23-30, 2019.
- MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; MARQUES, V. B.; ARAÚJO, N. A.; MELO, P. C. Crescimento de pitaya vermelha com adubação orgânica e granulada bioclastica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 5, p. 785-788, mai, 2011.
- MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; MARQUES, V. B.; SILVA, F. O. R. **Cultivo da pitaya: REMOA**, v.13, n.4, p.3299-3305, set./dez. 2014.
- NERD, A., MIZRAHI, Y. Fruit development and ripening in yellow pitaya. **Journal of the American Society for horticultural Science**, n. 123, v. 4, p. 560-562, 1998.
- NERD, A.; MIZRAHI, Y. Reproductive biology of cactus fruit crops. In: JANIC, J. (Ed.). **Horticultural Reviews**. New York: [s.l.], v.18, n.2, p. 321-346, 1997.
- NOBEL, P. S.; BARRERA, E. D. Stem water relations and net CO<sub>2</sub> uptake for a hemiepiphytic cactus during short-term drought. **Environmental and Experimental Botany**, Amsterdam, v. 48, n. 2, p. 129-137, set. 2002.
- NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; MELO SILVA, S.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. Pitaya (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 90-98, mar. 2014.
- OIRSA - Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. **Manual técnico buenas prácticas de cultivo en pitahaya**. Nicaragua, 2000. 54p.
- OLIVEIRA, M. M. T. **Sombreamento na fisiologia, produção e qualidade e efeito da temperatura nos aspectos moleculares da pitaya**. 2019. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- ORTEGA, F. B. G.; OLIVEIRA, G. B. G.; **Espécies Vegetais Exóticas no Brasil: impactos ambientais, econômicos e sociais provocados pelo uso indiscriminado**, IFSP : Campus São Roque, 2011.
- ORTIZ-HERNANDEZ, Y. D. **Hacia el conocimiento y conservación de la pitahaya (*Hylocereus* sp.)**. Oaxaca: Ed. IPN-CONACYT-SIBEJ-FMCN, 2000. 124p.
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 3, n. 4, p. 220-237, nov. 2012.
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. J. Pitahaya: Um Nuevo Cultivo para México. **Colección de Textos Politécnicos**. Serie Biotecnologías, Limusa/Noriega Editores, México, 1999. 111p.
- PACTO MATA ATLÂNTICA. **Espécies exóticas**. Disponível em: <<http://www.pactomataatlantica.org.br/especies-exoticas.aspx?lang=>>. Acesso em: 2 de fevereiro de 2017.

PIMENTEL, C. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical**. Rio de Janeiro: EDUR, 1998.

PIRES, M.M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A.O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Bahia: Editus, 2011. p.237.

POLICARPO, M.; TALLUTO, G.; BIANCO, R. L. Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in-row spacings. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 109, n.4, p. 322-331, 2006.

PROHORT. **Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro**. Disponível em: <http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>. Acesso em: 20 dez. 2016.

RESENDE, G. M; COSTA, N. D. Características produtivas da melancia em diferentes espaçamentos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.695-698, out/dez. 2003.

SÁ, J. S.; CRUCIANI, D. E.; MINAMI, K. Efeitos de inundações temporárias do solo em plantas de ervilha. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.50-54, jan/mar. 2004.

SANTANA, F. M. de S. **Adução nitrogenada e potássica no cultivo irrigado de pitaya vermelha (*Hylocereus sp.*), sob condições tropicais**. 2019. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Agronomia/fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SANTOS, V. R.; ANDRADE, I. F.; SANTIAGO, L. J. M.; LOURO, R. P. Análise ultra estrutural e anatômica do cladódio de *Opuntia vulgaris* (cactaceae). In: 64° Congresso Nacional de Botânica, 2013, Belo Horizonte, **Anais[...]**. p.1.

SATO, S. T. A.; RIBEIRO, S. D. C. A.; SATO, M. K.; SOUZA, J. N. S. Caracterização física e físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) produzidas em três municípios paraenses. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v. 1, n. 2, p. 46-56, jan. 2014.

SCHWARTZ, G.; WATRIN, O. dos S.; GOMES, J. I. Espécies arbóreas da sede da EMBRAPA Amazônia Oriental: Conservação ex situ e um novo espaço de educação Ambiental em Belém. **Revista Ciências Agrárias**, v. 1, p. 181-194, 2006.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Cenários e projeções estratégicas**. 2018, 30p. (Boletim de Inteligência).

SILVA, A. C. C. **Pitaya: melhoramento e produção de mudas**. 2014. 142 f. Tese (Doutorado em produção vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

SILVERA, K.; NEUBIG, K. M.; WHITTEN, W. M.; WILLIAMS, N. H.; WINTER, K. CUSHMAN, J. C. Evolution along the crassulacean acid metabolism continuum. **Functional Plant Biology**, v.37, n.11, p. 995-1010, 2010.

SINGH, G.; SINGH, A. K.; MISHRA, D. High Density Planting in Guava. **Acta Horticulturae**, v.735, p. 235-241, 2007.

SQUIRE, G. R. **The physiology of tropical crop production**. Wallingford: CAB International, 1990. 236 p.

SUN, J.; JIANG, Y.; SHI, J.; WEI, X.; XUE, S. J.; SHI, J.; YI, C. Antioxidant activities and contents of polyphenol oxidase substrates from pericarp tissues of litchi fruit. **Food chemistry**, London, v. 119, n. 2, p. 753-757, mar. 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y.; CISNEROS, A.; MOUYAL, J.; SCHNEIDER, B.; DOYLE, J. J. Phenotypic and genomic characterization of vine cactus collection (Cactaceae). **Genetic Resources and Crop Evolution**, Heidelberg, v.58, p.1075-1085, out, 2011.

VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus* sp.). **Fruits**, Paris, v. 60, n. 1, p. 1-7, Jan. 2005.

WALLACE, R. S.; GIBSON, A. C. **Cacti: biology and uses**. Berkeley: University of California Press, 2002.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L. Comercialização de frutas exóticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 23-38, mar. 2014.

WEBER, D.; ELOY, J.; GIOVANAZ, M.A.; FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C. Densidade de plantio e produção do maracujazeiro-azedo no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n. 1., p.99-106, fev. 2016.

WEISS, I.; MIZHARI, Y.; RAVEH, E. Effect of elevated CO<sub>2</sub> on vegetative and reproductive growth characteristics of the CAM plants *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 123, p.531–536, 2010.

YAHYA, A.; TAJUDEEN, K.; ISHOLA, A.; SURYANTO, H. Physical and mechanical properties of *Jatropha curcas* L. Fruits from different planting densities. **Journal of Applied Sciences**, Muzaffarpur, v.13, n.7, p.1004-1012, jun. 2013.

YAMAKURA, T.; HOSOMI, A.; HIRAYAMA, D. Effect of tree spacing on vegetative growth and reproduction in early growth stage in two cultivars of *Ficus carica* L. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v. 77, n. 1, p.7-16, jan. 2008.

ZEE, F.; YEN, C. R.; NISHINA, M. Pitaya (Dragon fruit, Strawberry pear). **Fruits e Nuts**, Hawaii, v.9, p.1-3, jun. 2004.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacate 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Abacaxi 2, 11, 57, 58, 59, 60, 61, 190

Açaí 144, 145, 146, 148, 149, 154, 155

Actinidia Deliciosa 74, 75, 80, 81

Adensamento 1, 8, 9

Amora-Preta 92, 93, 94, 99, 100, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 120, 125, 127, 128, 129, 130

Amoreira-Preta 92, 93, 94, 97, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 117, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 130

Antracnose 90, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Armazenamento 7, 11, 64, 72, 79, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 108, 114, 115, 166, 173, 174, 176

Arranjos de Produção 143, 146

### B

Biometria 74

### C

Cabeludinha 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 43

Cactáceas 1, 4, 7, 17, 20

Cambuí 62, 68, 71, 72, 73

Cambuizeiro 62, 63

Características Morfoanatômicas 62, 63

Caracterização Biométrica 74

Carica papaya 51, 172

Catalisador Metabólico 57, 58, 59, 60, 61

Citrullus lanatus 26, 27

Colletotrichum gloeosporioides 90, 111, 112, 114

Coloração da Casca 17, 171, 172, 174, 175

Comercialização 3, 6, 15, 18, 63, 74, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 119, 123, 155

Conservação 14, 72, 87, 90, 108, 171, 173, 176

Controle Alternativo 112, 116

Cultivar Crimson Sweet 26

Custo de Produção 8, 12, 117, 121, 122, 129, 130

Cyperus rotundus 132, 134, 141, 142

## D

Densidades de Plantio 1, 10, 11

## E

Enraizamento 57, 58, 59, 61, 94, 109, 120, 131, 133, 135, 136, 137, 139, 141, 142

Época de Poda 92, 101, 105, 109

Estágio de Maturação 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Estaquia 10, 61, 132, 133, 141, 142

Esterco 50, 51, 52, 53, 54, 55

Eucalyptus Citriodora 111, 112, 113, 116

Euterpe Oleracea 143, 144, 145, 149, 151, 152, 153, 154, 155

Extrato 116, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 157

## F

Fatores Ambientais 26, 27

Fécula de Mandioca 171, 173, 174, 175, 176

Fitoreguladores 132

Flores 4, 6, 8, 17, 20, 25, 62, 65, 66, 69, 72

Formação de Mudanças 32, 33

Fósforo 5, 11, 32, 34, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 59

Fruticultura 2, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 15, 23, 24, 35, 49, 51, 61, 73, 75, 80, 81, 83, 90, 91, 108, 109, 110, 116, 119, 122, 128, 129, 130, 141, 176, 190

Frutífera Nativa Tropical 32

Frutíferas 1, 3, 5, 9, 16, 32, 33, 34, 43, 50, 56, 75, 131, 132, 133, 141, 155, 190

Fungos Micorrízicos Arbusculares 32, 33, 34, 35, 38, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 49

## G

Germinação 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 52, 62, 63, 64, 68, 70, 71, 72, 81, 142

Guaraná 156, 157, 158, 159, 162, 163, 165, 166, 168, 169, 170

## H

Húmus 50, 51, 52, 53, 54, 55

Hylcoereus 1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 25

## I

Indicações Geográficas 177, 178, 180, 185



## K

Kiwi 6, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

## L

Lucratividade 117, 120, 122, 123, 126, 127, 128, 129

## M

Mamão Formosa 129, 171

Mamoeiro 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 172, 176

Maracujazeiro Amarelo 46, 111, 112, 113, 115

Melancia 2, 14, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Mercado 1, 5, 9, 14, 16, 18, 24, 30, 51, 75, 76, 81, 83, 84, 88, 89, 90, 118, 123, 129, 144, 145, 146, 157, 175, 177

Micorrizas 32, 34, 49

Microscopia Eletrônica de Varredura 62, 63, 64

Mudas 9, 10, 14, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 94, 120, 121, 122, 125, 132, 133, 141, 142, 155, 172, 176

Myrciaria Floribunda 62, 63, 71, 72, 73

Myrciaria Glomerata 32, 33, 36, 38, 41, 42, 44, 45, 47, 48

## O

Óleo Essencial 111, 112, 113, 114, 115, 116

## P

Passiflora edulis f. flavicarpa 112, 116

Paullinia cupana 156, 157

Pequenas Frutas 92, 110, 118

Perdas no Pós-Colheita 82, 84, 85, 87

Período de Fermentação 156, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 167

Persea americana Mill 82, 83

pH 26, 27, 28, 29, 30, 52, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 92, 93, 95, 97, 99, 100, 150

Pitahaya 4, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Pitaia Vermelha 1, 4, 5, 7, 9, 11, 14

Planta 4, 5, 6, 8, 9, 18, 20, 21, 29, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 46, 53, 57, 58, 63, 64, 92, 94, 96, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 112, 121, 132, 134, 136, 139, 146, 147, 152, 157, 172

Poda de Produção 92, 96

Podas 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 104, 106, 107, 108, 110, 120

Pós-Colheita 12, 20, 23, 74, 76, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 120, 156, 158, 159, 166, 168, 169, 171, 172, 173, 175, 176

Produção 2, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 34, 43, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 62, 64, 73, 75, 76, 80, 84, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 129, 130, 132, 133, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 155, 157, 158, 159, 169, 170, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 187, 190

Propagação 10, 47, 48, 56, 57, 58, 62, 63, 72, 109, 132, 133, 141, 142, 190

## Q

Qualidade do Fruto 74, 88, 89, 175

Quantitativo 59, 144, 185

Química 12, 14, 74, 79, 80, 81, 109, 116

## R

Radiação Solar 17, 18, 20, 22, 103

Reguladores 57, 58, 109, 133, 137, 139, 141

Resíduo Vegetal 51

Revestimento Comestível 171

Rizogênese 132, 133, 136, 139

Rubus spp 92, 93, 100, 103, 104, 107, 109, 117, 118, 119, 129

## S

Sal 26

Salinidade 26, 27, 28, 29, 30, 31

Selo de Indicação Geográfica 177, 179, 180, 187

Sementes 5, 6, 13, 17, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 51, 53, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 80, 84, 116, 142, 150, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169

Sistemas de Condução 92, 94, 101, 103, 104, 110, 121

Sombreamento 7, 8, 9, 10, 13, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 34, 155

Substratos 33, 39, 40, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 72, 155, 168

## T

Temperatura de Fermentação 156

Teor de Cafeína 156, 158, 159, 160, 164, 165, 168

Tiririca 132, 133, 134, 135, 138, 140, 141, 142

Turismo 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189

## V

Vale dos Vinhedos 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189

Vida-Útil 171

# Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

**Ano 2020**

# Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

**Ano 2020**