

Tecnologia de Produção em Fruticultura

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



Atena
Editora
Ano 2019

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

Tecnologia de Produção em Fruticultura

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T255	<p>Tecnologia de produção em fruticultura [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Mariléia Barros Furtado, Maryzélia Furtado de Farias. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: Word Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-703-1 DOI 10.22533/at.ed.031190910</p> <p>1. Frutas – Cultivo – Brasil. 2. Agricultura – Tecnologia. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Furtado, Mariléia Barros. III. Farias, Maryzélia Furtado de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 634.0981</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A produção de frutas apresenta grande importância econômica e social, bem como em relação à manutenção da qualidade nutricional da população, devido ser alimentos ricos em nutrientes, água, fibras e sais minerais. De acordo com o último levantamento da FAO, a produção mundial de frutas em 2017 colheu um volume de 865,6 milhões de toneladas, com área plantada de 65,2 milhões de hectares. Desse total de frutas produzidas mundialmente, a China, Índia e Brasil lideram o ranking de produção, que juntos somam quase 400 milhões de toneladas, participando com 45,85% do total de frutas produzidas no mundo.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, que em 2017 produziu em torno de 39,8 milhões de toneladas, sendo as culturas da laranja, abacaxi, melancia, castanha-de-caju e mamão as que apresentaram maiores volumes de colheita no país. No país a fruticultura vem ampliando o uso de tecnologias visando o aumento da produção, o uso de técnicas como: o melhoramento genético, cultivares adaptadas e resistentes, controle de pragas e doenças, tratamentos culturais, uso de irrigação e fertirrigação e emprego de técnicas pós-colheita contribuem para a ampliação e destaque da fruticultura em todo o território nacional.

Para a EMBRAPA Uva e Vinho o uso da agricultura de precisão na fruticultura com o emprego de técnicas, softwares e equipamentos como sensores de campo e geotecnologias promovem uma agricultura mais sustentável, permitindo controlar a cultura geograficamente no tempo e no espaço, dentro e entre parcelas, reduzindo os impactos na atividade agrícola.

Nesse sentido, as mudas de plantas frutíferas além de serem um importante componente do investimento total na fruticultura, constitui um pré-requisito fundamental ao sucesso da atividade, sendo também um dos itens mais expressivos, principalmente nos empreendimentos que visam a obtenção de pomares de alta produtividade e qualidade de frutos.

Para obtenção de mudas de boa qualidade é necessária a escolha um substrato que permita o adequado desenvolvimento das plântulas, capaz de fornecer sustentação da planta e retenção das quantidades suficientes e necessárias de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada. A inserção de produtos regionais, com as características acima relacionadas, como potenciais substratos ou partes de substratos, como a fibra de coco, compostos alternativos e biossólidos, constitui um avanço na cadeia produtiva da fruticultura, por serem de baixo custo, fácil aquisição e de baixo impacto ambiental.

Nesse contexto, a “Tecnologia de Produção em Fruticultura”, contém 13 trabalhos científicos, que trazem contribuições técnico científicas para o setor produtivo da fruticultura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DE AMOREIRA-PRETA CULTIVAR 'TUPY' EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS	
Taciella Fernandes Silva	
Hosana Aguiar Freitas Andrade	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Larissa Ramos dos Santos	
Paulo Roberto Coelho Lopes	
Inez Vilar de Moraes Oliveira	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909101	
CAPÍTULO 2	11
POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE BABAÇU NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE MELÃO	
Lídia Ferreira Moraes	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Edson Dias de Oliveira Neto	
Hosana Aguiar Freitas de Andrade	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Marileia Barros Furtado	
Naélia da Silva de Moura	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909102	
CAPÍTULO 3	20
PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAI SUBMETIDAS A DOSES DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E ADUBO FOLIAR	
Rafaela Leopoldina Silva Nunes	
Paula Sara Teixeira de Oliveira	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Myllenna da Silva Santana	
Silvan Ferreira Moraes	
Carlos Alberto Monteles Carneiro	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909103	
CAPÍTULO 4	31
PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITOMBEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU	
Janaiane Ferreira dos Santos	
Ana Paula de Almeida Sousa	
Taciella Fernandes Silva	
Brenda Ellen Lima Rogrigues	
Amália Santos da Silva	
Kleber Veras Cordeiro	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909104	

CAPÍTULO 5 39

QUALIDADE DE MUDAS DE TAMARINDEIRO EM FUNÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Taciella Fernandes Silva
Janaiane Ferreira dos Santos
Ana Paula de Almeida Sousa
Samuel Ferreira Pontes
Klayton Antonio do Lago Lopes
Francisca Gislene Albano
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

DOI 10.22533/at.ed.0311909105

CAPÍTULO 6 48

SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM CHAPADINHA-MA

Ramón Yuri Ferreira Pereira
Silvan Ferreira Moraes
Paula Sara Teixeira de Oliveira
Rafaela Leopoldina Silva Nunes
Mylenna da Silva Santana
Francisca Gislene Albano
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

DOI 10.22533/at.ed.0311909106

CAPÍTULO 7 60

USO DE ESTERCO BOVINO COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMÃO

Gênesis Alves de Azevedo
Carlos Alberto Araújo Costa
Ramón Yuri Ferreira Pereira
Thaynara Coelho de Moraes
Gabriela Sousa Melo
Gustavo dos Santos Sousa
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

DOI 10.22533/at.ed.0311909107

CAPÍTULO 8 71

CARACTERIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS REPRODUTORES FLORAIS DE DIFERENTES ESTRUTURAS DE FRUTIFICAÇÃO DE MACIEIRAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Paulo Roberto Coelho Lopes
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Inez Vilar de Moraes Oliveira
Jacqueline Souza dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.0311909108

CAPÍTULO 9 81

ESTUDO DAS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE DURANTE A COMPOSTAGEM DA CASCA DO FRUTO DO CACAUEIRO

Rita de Cássia Siqueira Bahia
George Andrade Sodré
Isabele Pereira Sousa
Thiago Guedes Viana

DOI 10.22533/at.ed.0311909109

CAPÍTULO 10	89
NOVAS FERRAMENTAS PARA MONITORAMENTO E CONTROLE MASSAL DE MOSCA-DAS-FRUTAS SULAMERICANA	
Cristiano João Arioli	
Marcos Botton	
Ruben Machota Jr	
Marcelo Zanelato Nunes	
Joatan Machado da Rosa	
Sabrina Lerin	
DOI 10.22533/at.ed.03119091010	
CAPÍTULO 11	96
O MARACUJÁ SUSPIRO (<i>PASSIFLORA NITIDA</i> KUNTH)	
Mara Cecília de Mattos Grisi	
Nilton Tadeu Vilela Junqueira	
Fábio Gelape Faleiro	
Ana Maria Costa	
Jamile da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.03119091011	
CAPÍTULO 12	111
COMPORTAMENTO DIFERENCIAL DE CULTIVARES DE MAMOEIRO, INTRODUZIDAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, À INFECÇÃO DE <i>CORYNESPORA CASSIICOLA</i> (BERK. & CURT.) WEI. E AOS NUTRIENTES, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS	
Lucio Pereira Santos	
Enilson de Barros Silva	
Scheilla Marina Bragança	
DOI 10.22533/at.ed.03119091012	
CAPÍTULO 13	129
UTILIZAÇÃO DE SECADOR SOLAR COMO TECNOLOGIA PARA O PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE JABUTICABA (<i>Myrciaria cauliflora</i>)	
Camila Nicola Boeri di Domenico	
André Luís di Domenico	
DOI 10.22533/at.ed.03119091013	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	134
ÍNDICE REMISSIVO	135

CAPÍTULO 11

O MARACUJÁ SUSPIRO (*PASSIFLORA NITIDA* KUNTH)

Mara Cecília de Mattos Grisi

Universidade de Brasília, Departamento de pós-graduação em Agronomia – Brasília, DF

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Embrapa Cerrados – Planaltina, DF

Fábio Gelape Faleiro

Embrapa Cerrados – Planaltina, DF

Ana Maria Costa

Embrapa Cerrados – Planaltina, DF

Jamile da Silva Oliveira

Embrapa Cerrados – Planaltina, DF

RESUMO: O Maracujá Suspiro, *Passiflora nitida* Kunth, é uma espécie de ampla distribuição no Brasil. Exemplares já foram coletados em todos os estados das regiões Norte e Centro-Oeste e encontrados em alguns estados da Região Nordeste (Piauí, Bahia e Maranhão) e Sudeste (Noroeste de Minas Gerais, principalmente nas divisas com Goiás e com o Distrito Federal). Seus frutos, de sabor doce e aroma agradável, possuem alto potencial para serem consumidos ao natural. Por possuir flores vistosas e multicoloridas, esta espécie pode ser utilizada também como planta ornamental. Apresenta alto potencial como porta-enxerto para o maracujá-azedo visando minimizar danos causados por doenças de raiz. Nas condições do Distrito Federal e em área experimental, a polinização natural de *P. nitida* é tão eficaz quanto

a polinização artificial. Entretanto, em áreas com deficiência de polinizador, a polinização artificial é recomendada. A comparação das plantas de *P. nitida* vindas de diferentes regiões brasileiras mostrou que os frutos dos acessos do Bioma Cerrado são consideravelmente maiores daqueles vindos do Bioma Amazônico. Da mesma forma, os períodos de carpogênese (PCs), definidos como sendo o intervalo temporal entre a abertura da flor e a maturação completa do fruto, variam de acordo com a origem do material genético e, também, ao longo do ano. O maior PC (90 dias) é um pouco mais extenso que os PCs do maracujá-doce (*P. alata*) (60 – 70 dias) e do maracujá-azedo comercial (60 - 70 dias) ao passo que o menor PC (60 dias) é equivalente a estas espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Maracujá, espécie silvestre, características físicas, polinização e período de carpogênese.

“Suspiro passion fruit”, *Passiflora nitida* Kunth, is a widely distributed wild species in Brazil. Specimens have already been collected in all states of the North and Midwest regions, and also found in some states of the Northeast (Piauí, Bahia, and Maranhão) and Southeast (Northwest of Minas Gerais, mainly in the borders with Goiás and Federal District) regions. Its fruits have a sweet taste, pleasant aroma, and presents a high potential for in natura consumption. Due to its showy and multicolored flowers, this species

can also be used as an ornamental plant. It has high potential as a rootstock for sour passion fruit (*Passiflora edulis* Sims), aiming to minimize the damage caused by root diseases. In an experimental area under the Federal District environmental conditions, natural pollination of *P. nitida* is as effective as artificial pollination. However, in areas with deficiency of pollinators, artificial pollination is recommended. The comparison of *P. nitida* plants from different Brazilian regions showed that fruits from the Cerrado Biome are considerably larger than those from the Amazon Biome. Likewise, the periods of carpogenesis (PC), defined as the interval between flower opening and complete fruit maturation, vary according to the origin of the genetic material and also throughout the year. The largest PC (90 days) is slightly longer than those registered for the sweet passion fruit (*P. alata*) (60 - 70 days) and the commercial sour passion fruit (60 - 70 days), while the lowest PC (60 days) is similar in these species.

KEYWORDS: Passion fruit, wild species, physical characteristics, pollination and period of carpogenesis.

1 | INTRODUÇÃO

O Maracujá Suspiro, *Passiflora nitida* Kunth, é uma espécie silvestre amplamente distribuída no território nacional. Pode ser encontrada em estado silvestre na região Norte, Centro-Oeste e Nordeste (Bahia), ocorrendo principalmente em Matas Ciliares (KINUPP, 2014), tendo sido identificada nos Estados do Amazonas, Pará, Piauí, Mato Grosso, Tocantins, Goiás, Bahia, Maranhão, Rondônia, Roraima, Amapá, na região Noroeste de Minas Gerais e no Distrito Federal. As plantas podem ser encontradas vegetando tanto em áreas úmidas sujeitas ao encharcamento, como em áreas muito secas. No Cerrado, de acordo com Junqueira et al. (2010), esta espécie ocorre em matas ciliares, veredas, cerradão, cerrado *stricto sensu* e em matas secas. Junqueira et al. (2007) verificaram alta variabilidade genética entre os acessos de *P. nitida* provenientes de diferentes Estados e tipos fitofisionômicos do Centro-Norte do Brasil para características físico-química da polpa e produtividade, sob condições de cultivo.

A *P. nitida* pertence ao grupo dos maracujás-doces consumidos *in natura* pelas comunidades rurais, sendo também utilizado no preparo de doces e sucos. É um fruto bastante conhecido e comercializado em feiras e sacolões no Norte do Brasil, especialmente em Manaus (AM), com bom potencial mercadológico (KINUPP, 2014). Conhecida popularmente como maracujá-suspiro, maracujá-de-rato, maracujá-domato ou maracujá-de-cheiro (JUNQUEIRA et al., 2007), *P. nitida* possui características peculiares, com cor e sabor similares à granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.). Apesar do grande potencial, ainda não existem cultivos comerciais desta espécie, predominando a atividade extrativista. Acessos de *P. nitida* coletados em diferentes regiões do Cerrado apresentam características fenotípicas peculiares, como frutos maiores e com maior quantidade de polpa, quando comparados àqueles originários da região Norte do Brasil, abrindo, assim, mais possibilidades para a sua exploração econômica

(JUNQUEIRA et al., 2010).

Algumas seleções genéticas de *P. nitida* são imunes à fusariose, doença muito séria do maracujazeiro azedo em várias regiões do Brasil. Tais seleções tem grande potencial para uso como porta-enxerto. O uso de espécies silvestres de maracujazeiro como porta-enxerto tem recebido maior atenção das pesquisas nos últimos anos para o manejo de doenças causadas por patógenos de solo, como *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* e *Fusarium solani*. Neste contexto, a espécie *P. nitida* está entre as espécies de passifloras que possuem resistência ou tolerância aos principais patógenos do solo e tem sido promissora como porta-enxerto (JUNQUEIRA et al., 2006). Uma experiência de sucesso é o trabalho de parceria realizado entre a Cooperativa Agropecuária Mista Terranova Ltda. (COOPERNOVA) e a Embrapa. Por meio desse trabalho, uma seleção de *P. nitida* foi validada para uso como porta enxerto do maracujazeiro azedo (MACHADO et al., 2015). Após dois anos de avaliação, todas as plantas obtidas de mudas enxertadas continuavam vivas e produzindo em áreas com histórico de ocorrência de doenças causadas por *Fusarium* spp., ao contrário das mudas obtidas por sementes (ARAÚJO et al., 2012; MACHADO et al., 2015). Essa tecnologia está sendo validada com sucesso em outras regiões do Brasil.

2 | APECTOS BOTÂNICOS

A *P. nitida* é uma espécie trepadeira pertencente ao subgênero *Passiflora* série Laurifoliae. As flores são grandes e vistosas, com sépalas e pétalas de cor branca, filamentos da corona de cor predominantemente azul-arroxeadado apresentado anéis mais roxos, com 9 cm a 11 cm de largura (OLIVEIRA, 2018). As flores de *P. nitida* possuem estigmas curvados (MENEZES, 1990), característica de crucial importância para a polinização, pois, é através dela que os estigmas ficam ao alcance do toque do visitante floral, possibilitando a deposição e o recolhimento dos grãos de pólen transportados por eles, especialmente durante a coleta de néctar (BRUCKNER et al., 2005). O fruto é uma baga ovóide, mede cerca de 8 cm de diâmetro longitudinal e 3 cm a 7 cm de diâmetro transversal; a casca apresenta cerca de 1,5 cm de espessura, considerada espessa e essencialmente esponjosa (OLIVEIRA, 2018).



Figura 1: Floração e frutificação de *P. nitida*. Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira.

3 | FLORAÇÃO

A abertura das flores da *P. nitida*, geralmente, se inicia, nas condições climáticas do Cerrado do Planalto Central, em torno das seis e sete horas da manhã, permanecendo abertas por todo o dia. O período de floração pode variar de acordo com a região. Menezes (1990), por exemplo, verificou abundante florescimento nos meses de outubro a abril, nas condições de Jaboticabal, no estado de São Paulo. Nesta mesma região, Pereira (1998) relatou a ocorrência de florescimento intenso de *P. nitida* (acesso “Manaus”) de outubro a fevereiro, com pico máximo em dezembro e janeiro e ausência de florescimento nos meses de agosto, setembro, março e abril. Já nas condições de São José do Rio Preto, São Paulo, as plantas de *P. nitida* floresceram mais intensamente, no primeiro ano, em janeiro e fevereiro e, no ano seguinte, em março (OLIVEIRA, 1996a).

Apesar de possuir flores completas, esta espécie apresenta auto-incompatibilidade. Desta forma, para produção de frutos, torna-se necessária a polinização cruzada entre flores de diferentes plantas, através de polinizadores ou da polinização artificial.



Figura 2: flores de *P. nitida*. Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira.

4 | POLINIZAÇÃO

A eficiência na polinização é um dos aspectos de suma importância no cultivo do maracujazeiro uma vez que está intimamente ligada à produtividade da cultura. Para formação das sementes, polpa e arilo, é necessário que os grãos de pólen de uma flor de uma planta sejam depositados nos estigmas de outra flor de outra planta compatível para fecundação dos óvulos. Quanto maior a quantidade de óvulos fecundados, maior será a eficiência da polinização. O fruto de *P. edulis*, por exemplo, possui em média 300 sementes, e cada uma depende de um grão de pólen para ser formada (CAMILLO, 2003; SIQUEIRA et al, 2009). Melo et al. (2014) observaram que para o vingamento do fruto são necessários pelo menos 100 grãos de pólen, sendo que, quanto maior a quantidade de pólen compatível depositado no estigma, maior é o crescimento dos frutos com maior número de sementes e rendimento de polpa.

a) Polinização natural do maracujazeiro

As mamangavas, abelhas de grande porte dos gêneros *Xylocopa*, *Centris* e *Eulaema*, são as principais agentes polinizadoras das espécies *P. nitida* e *P. edulis* Sims (MALERBO-SOUZA et al., 2002). O tamanho dessas abelhas, as torna capazes de polinizar as flores de maracujá, em virtude da distância entre os estigmas e os nectários. Ao buscarem o néctar, elas tocam as anteras com o seu tórax, deixando o pólen depositado no dorso. Voando para outra flor, essas abelhas entram em contato com o estigma com o seu tórax cheio de pólen, polinizando a flor. O percentual de vingamento e qualidade dos frutos dependem diretamente do número de abelhas de grande porte presentes nos cultivos. A carência destes polinizadores nativos tem sido apontada como um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade de frutos (KRAUSE et al., 2012).



Figura 3: Abelha mamangava visitando a flor de *P. nitida*. Foto: Mara Cecília de Mattos Grisi.

As abelhas menores, como a *Apis mellifera* L. apresentam dificuldade em realizar a polinização (YAMASHIRO, 1981; CAMILLO, 2003), sendo consideradas pragas da cultura. Devido ao tamanho reduzido dessas abelhas, as mesmas retiram os grãos de pólen das anteras, porém, são incapazes de depositá-los nos estigmas flores. Uma alternativa para minimizar este problema é a retirada do pólen antes da visita das abelhas melíferas e posterior uso deste pólen retirado para a polinização artificial.



Figura 4: Abelhas arapuás (*Trigona* sp.) visitando a flor de *P. nitida*. Foto: Mara Cecília de Mattos Grisi.

a) Polinização artificial maracujazeiro

A carência de polinizadores, em áreas de cultivos comerciais, acarreta problemas como baixa produtividade, falta de padronização dos frutos quanto ao aspecto, sabor, coloração, uniformidade de tamanho e formato (BRASIL, 2000). Assim, a polinização artificial é uma alternativa para elevar a taxa de vingamento de frutos, sendo já

empregada em pomares comerciais de maracujá azedo, apesar do aumento do custo de produção.

A polinização artificial é indicada em cultivos em estufa ou em plantios localizados em áreas infestadas com pragas, em que o uso frequente de inseticidas é inevitável e, principalmente, em áreas em que os polinizadores naturais são escassos.

Pereira (1998), em estudo realizado com a espécie *P. nitida* (acesso “Manaus”), obteve 93,7% de frutificação por polinização natural, no mês de julho e 71,7% em outubro, contra 100% de frutificação por polinização artificial nestes dois períodos.

Nas condições do Distrito Federal e em área experimental, a polinização natural (efetuada por insetos) de *P. nitida* é tão eficaz quanto a polinização artificial (feita manualmente).

5 | AUTO-INCOMPATIBILIDADE

A auto-incompatibilidade é um mecanismo fisiológico onde uma planta fértil monóica é incapaz de produzir zigotos quando polinizada com o seu pólen devido a impedimentos da germinação do grão de pólen no estigma ou ao rompimento do tubo polínico no estilete (SCHIFINO-WITTMANN e DALL’AGNOL, 2002). Em *P. edulis*, ocorre auto-incompatibilidade esporofítica (BRUCKNER et al., 1995) associada a um gene relacionado ao sistema gametófito capaz de influenciar na relação de compatibilidade (SUASSUNA et al., 2003).

Pereira (1998) observou a ocorrência de diferentes graus de incompatibilidade entre plantas de *P. nitida* acesso “Manaus”, assim como ocorre na espécie *P. edulis*. Segundo a autora, para que haja a autopolinização é necessário a intervenção de um agente externo, já que não ocorre frutificação de flores protegidas (pré-ensacadas). Oliveira (1996b) sugere que a autopolinização espontânea não ocorre devido à falta de contato entre os estigmas e anteras. Por outro lado, quando foi realizada autopolinização artificial, cerca de 20% dos botões frutificaram e chegaram até a maturação com tamanho e características de cor, sabor e formato semelhantes aos frutos provenientes de polinização cruzada. Oliveira (1996) e Menezes (1990) também relataram a autocompatibilidade em *P. nitida*. Oliveira (1996a) obteve 7,9% de frutificação com a autopolinização artificial, enquanto Menezes (1990) obteve 40% de frutificação.

6 | CARPOGÊNESE

O período de carpogênese (PC) é o intervalo temporal entre a abertura da flor (antese) e a maturação completa do fruto. Ter o conhecimento do PC possibilita planejar entressafras e estimar épocas de colheita.

Alguns estudos reportam o PC de maracujá-suspiro. Menezes (1990), por

exemplo, estudando *P. nitida* nas condições de Jaboticabal, SP, verificou que a maturação completa do fruto ocorreu em torno de 60 dias após a fertilização, período em que iniciou a diminuição do seu tamanho e a casca assumiu a coloração amarelo-pálida ou alaranjada. Pereira (1998) observou que o PC de *P. nitida* acesso “Manaus” varia de acordo com a época do ano. O autor verificou que nas floradas ocorridas em outubro a fevereiro, o PC foi de 60 dias, e nas floradas de maio, este período foi de 90 dias. O crescimento dos frutos ocorreu até os 30-40 dias após a fecundação, quando houve estabilização da curva de crescimento e início do processo de amadurecimento.



Figura 5: frutos maduros de *P. nitida*. Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira.

Para as condições climáticas do Distrito Federal, os PCs do maracujá azedo comercial (*P. edulis* “flavicarpa”) e do maracujá doce (*P. alata*) variam de 60 a 70 dias. A ampliação destes períodos para 90-100 dias, por meio de hibridações com espécies silvestres, pode resultar em cultivares capazes de produzir durante os períodos de entressafra, obtendo dessa forma, melhores preços de venda. Neste contexto, acessos de *P. nitida* que apresentem períodos de carpogênese acima de 90 dias são potenciais para serem utilizados nos programas de melhoramento com esta finalidade.

Os frutos de *P. nitida* permanecem presos aos ramos, mesmo após sua completa maturação, podendo permanecer por até 4 meses presos à planta depois de maduros, mantendo condições adequadas para o consumo.



Figura 6: Frutos maduros de *P. nitida*. Foto: Mara Cecília de Mattos Grisi.

7 | CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS

Um fruto de qualidade é aquele passível de atender às expectativas dos diferentes segmentos consumidores em suas características internas e externas. As características internas estão relacionadas ao sabor (teor de açúcares e acidez) e ao conteúdo de suco (rendimento), sendo estes parâmetros utilizados pela indústria como critério de seleção dos frutos, enquanto as externas estão relacionadas à boa aparência (cor da casca, tamanho, peso, ausência de defeitos) e representam os parâmetros adotados pelo consumidor no momento da escolha (AGUIAR et al., 2015).

As características físicas e físico-químicas do maracujá são de grande importância para o melhoramento genético dessa frutífera, pois permitem inferir propriedades organolépticas dos frutos adequadas às exigências de qualidade dos mercados in natura ou industrial. O tamanho e o formato de frutos, por exemplo, são importantes na etapa de seleção, de acordo com a destinação. No caso do maracujá azedo, frutos de maior diâmetro são preferidos pelo consumidor, pois esta característica estaria, supostamente, diretamente correlacionada com rendimento de suco. A massa dos frutos também é uma característica adotada pelos consumidores para avaliar a qualidade. Já a indústria de polpa prefere frutos de tamanho intermediário, com massa em torno de 200g em virtude das características dos equipamentos utilizados na despolpa.

A massa e as dimensões dos frutos do *P. nitida* variam em média de 21g a 135g de acordo com a origem do material genético (JUNQUEIRA, et al 2010).

O balanço entre o conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável total (ATT) denominada de r tio (SST/ATT)   o principal responsável pelo sabor do fruto e pode ser influenciado pelas condi es impostas durante o processo produtivo, como aduba o, temperatura e disponibilidade de água e, principalmente, pelas características genéticas do material (RAMOS et al., 2013). O teor de SST representa uma das melhores formas de avalia o do grau de doçura do produto, que   maior com a evolu o da maturaca o, devido aos processos de biossíntese ou ainda de degrada o de polissacarídeos (CHITARRA e CHITARRA, 2005). No caso da *P. nitida* os valores de pH estão na faixa de 3,3 a 4,4 o que pode ser considerado alto quando comparado ao maracujá azedo, cujos valores estão na faixa de 2,5 a 3,0. Da mesma forma, apresenta valores elevados de SST entre 10 a mais de 17  Brix e baixos valores de ATT entre 1,45 a 0,05, resultado num r tio que oscila de acordo com o material genético e local de produ o de 4 até 400 (COHEN, et al. 2008; JUNQUEIRA et al. 2010).

Para indústria, os valores de sólidos totais, que corresponde a soma dos sólidos solúveis e insolúveis, devem ser elevados (NEGREIROS et al., 2008), pois quanto maior este valor, maior a eficiência da indústria na concentra o da polpa, o que reduz os custos de produ o (KRAUSE et al., 2008).

A Instru o Normativa n  1, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura e

do Abastecimento (BRASIL, 2000) estabeleceu como padrão de qualidade da polpa de maracujá *P. edulis* Sims o teor mínimo de SST de 11°Brix e de 2,50 g 100 g⁻¹ (2,50%) de acidez total titulável (ATT) na polpa de maracujá azedo *P. edulis* Sims, sendo polpa definida como o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível do maracujá (*Passiflora* spp.), através de processo tecnológico adequado. Porém, não existe padronização

8 | POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL, VINGAMENTO DE FLORES E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE DIFERENTES ACESSOS DE *P. NITIDA* NA EMBRAPA CERRADOS

Em experimento conduzido no campo experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, progênies de seis acessos coletados em Arraias – TO; Belterra - PA; Canarana- MT; Manaus - AM (de capoeira); Núcleo Rural São José (N.R.S.J.) - DF (vereda e chapada) foram avaliadas quanto ao período de carpogênese (PC) e efeito da polinização natural (PN) e artificial (PA) nas características físicas de frutos.

Arraias é um município brasileiro do estado do Tocantins localizado a uma latitude 12°55'53" sul e a uma longitude 46°56'18" oeste. Belterra é um município brasileiro do estado do Pará, pertencente à Mesorregião do Baixo Amazonas localizado a uma latitude 02° 38' 11" sul e longitude 54° 56' 14" oeste. Canarana é um município brasileiro do estado de Mato Grosso, localizado a 13° 33' 16" sul e uma longitude de 52° 16' 20" oeste. Manaus, capital do estado do Amazonas, pertence à mesorregião do Centro Amazonense e localiza-se a uma latitude de 3° 6' 0" sul e a uma longitude de 60° 01' 0" oeste. O Núcleo Rural São José é uma colônia agrícola de produtores rurais, situada em Planaltina, Distrito Federal, localizado a uma latitude de 15°42'30" sul e a uma longitude de 47°21'43" oeste. Em cada um desses locais foram coletados frutos de três plantas consideradas mais vigorosas. As sementes foram semeadas e um total de 8 mudas de cada acesso foram plantadas em campo em janeiro de 2016. Em cada acesso, 15 flores foram escolhidas aleatoriamente, polinizadas artificialmente, e outras 15 foram mantidas sob polinização natural. Na Tabela 2 são apresentados os índices (porcentagens) de vingamento de frutos destes acessos para as flores polinizadas artificialmente e naturalmente.

Acesso / Tipo fitofisionômicos	Índice de vingamento (%)	
	PA	PN
Arrais, TO / Cerrado típico	60	46,66
Núcleo Rural São José, DF / Cerrado típico de Chapada	46,66	46,66
Belterra, PA, Floresta Amazônica	40	53,33
Núcleo Rural São José, DF / Vereda	46,66	73,33
Manaus, AM / Capoeira	100	80

Tabela 1. Índice de vingamento de frutos (%) produzidos por polinização artificial (PA) e polinização natural (PN) em seis acessos de *P. nitida*.

A PA foi mais eficiente em relação à polinização natural, para os acessos “Arraias” e “Manaus” (Tabela 1). Para os acessos “Belterra” e “N. R. S. J. Vereda”, a PN mostrou-se mais eficiente. Já para os acessos “N. R. S. J. Chapada” e “Canarana” não houve diferença entre a PA e PN. A área de plantio localiza-se próxima à mata, e, por isso, houve intensa visita de mamangavas e outros agentes polinizadores; sugerindo que, para esta região, o índice de agentes polinizadores é satisfatório, não havendo necessidade em se realizar PN.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias dos períodos de carpogênese dos acessos avaliados.

Acesso	PC (dias)		Período de avaliação
	PA	PN	
Arraias	69,2 Aa	69 Aa	Outubro a janeiro
Núcleo Rural São José (Chapada)	52 Aa	49,1 Ba	Dezembro a fevereiro
Belterra	65 Aa	66 Aa	Novembro a fevereiro
Núcleo Rural São José (Vereda)	81 Aa	85 Aa	Outubro a janeiro
Manaus	81,4 Aa	71 Ab	Novembro a fevereiro
Canarana	69,2 Aa	69 Aa	Novembro a janeiro

Tabela 2. Média dos períodos de carpogênese (PC) de seis acessos de *Passiflora nitida* provenientes de diferentes regiões brasileiras.

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas iguais não diferem entre si na linha e na coluna, respectivamente, pelo teste T de student, a 5% de probabilidade.

Os acessos “N. R. S. J. Vereda” e “Manaus” apresentaram maiores médias para PC, tanto com a PA como PN, variando de 71 a 85 dias. No entanto, não houve diferença significativa entre os acessos, com exceção do acesso “N. R. S. J. Chapada” polinizado naturalmente, o qual obteve menor média de 49,1 dias para carpogênese (Tabela 2). Esses valores de PC se aproximam dos resultados encontrados por Pereira (1998), que verificou que frutos de *P. nitida* na primavera-verão, demoram cerca de 60 a 70 dias da polinização até o amadurecimento. Neste mesmo trabalho, o autor encontrou maior PC durante o inverno (de 80 a 90 dias).

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios observados na avaliação das características físicas.

N.	MF (g)		CF (cm)		DF (cm)		EC (cm)		VP (ml)		NS	
	PA	PN	PA	PN	PA	PN	PA	PN	PA	PN	PA	PN
1	77,7	57,0	5,6	6,6	5,4	4,4	1,2	1,1	14,3	14,3	118,0	38
	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Cb	ABa	Aa	Ba	Ba	Aba	Bb
2	64,9	95,6	5,9	7,0	5,5	7,4	0,8	1,4	22	27,7	112,0	110
	BCa	Ab	Aa	Aa	Bb	Aa	Cb	Aa	Aa	Aa	ABa	Aa
3	46,9	45,9	5,3	5,4	4,8	5,2	0,7	0,7	21,5	22,8	97,6	107,5
	Ca	Ba	Ba	Ba	BCa	Ba	Ca	Ca	Ba	Ba	Aba	Aa
4	127,0	107,5	8,2	8,6	7,8	7,4	1,6	1,4	33,2	32,2	140,7	108,8
	Aa	Ab	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Ab	Aa	Aa	Aa	Ab
5	53,4	50,5	5,5	5,5	4,7	4,8	0,8	0,8	18,7	18,9	108,0	102,3
	Ca	Ba	Ba	Ba	Ca	BCa	Ca	BCa	Ba	Ba	Aba	Aa
6	53,2	51,0	5,5	5,6	4,8	4,9	0,9	0,9	16,4	17,5	87,7	79,0
	Ca	Ba	Ba	Ba	BCa	BCa	BCa	BCa	Ba	Ba	Ba	Aa

Tabela 3. Médias de massa (MF), comprimento (CF) e diâmetro de frutos (DF), espessura de casca (EC), volume de polpa com sementes (VP), número de sementes (NS) em acessos de *P. nitida* com polinização artificial (PA) e natural (PN).

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas iguais não diferem entre si na linha e na coluna, respectivamente, pelo teste T de student, a 5% de probabilidade. Legenda: N.: acesso; acesso 1 (Arraias); acesso 2 (Núcleo Rural São José Chapada); acesso 3 (Belterra); acesso 4 (Núcleo Rural São José Vereda); acesso 5 (Manaus); acesso 6 (Canarana).

Os acessos 2 e 4, ambos provenientes do Distrito Federal, apresentaram maiores médias para todos os caracteres, tanto com a PN como com a PA (MF: 95,69 g a 107 g; CF: 5,9 cm a 8,6 cm; DF: 7,4 cm a 7,8 cm; EC: 1,4 cm a 1,6 cm; VP: 22 cm a 33,2 cm e NS: 110 a 140 sementes) (Tabela 3). Os acessos 1, 3, 5 e 6 obtiveram as menores médias para MF (45,9 g a 57 g; com exceção do acesso 1 em PA); CF (5,3 cm a 6,6 cm); e VP (14,3 ml a 22,8 ml). As menores

médias para DF foram obtidas pelo acesso 1 (PN: 4,4 cm) e acesso 5 (PA: 4,7 cm). Com relação a EC os menores valores foram observados para o acesso 2 (PA: 0,8 cm), acesso 3 (PA e PN: 0,7 cm), acesso 5 (PA: 0,8 cm). E finalmente para NS, os menores valores de PC foram obtidos pelo acesso 1 (PN: 37 sementes).

Houve diferença significativa entre as médias obtidas com a PA e PN, a 5% de probabilidade, para os caracteres MF nos acessos 2 e 4, sendo que maior média foi obtida com a PN no acesso 2 (95,6 g), e com a PA no acesso 4 (127 g). Para o caractere DF, também foram observadas diferenças entre PA e PN nos acessos 1 e

2, sendo o maior valor obtido com a PA no acesso 1 (5,4 cm) e com a PN no acesso 2 (7,4 cm). Para EC o maior valor foi obtido com a PN no acesso 2 (1,4 cm), e com a PA no acesso 4 (1,6 cm). Em relação ao NS houve diferença entre a PA e PN apenas para o acesso 1, com maior valor obtido com a PA (118 sementes).

Esses resultados mostram que a influência da PN e PA nas características físicas de frutos pode variar entre os acessos.

Em relação aos SST e pH os acessos avaliados apresentaram valores entre 10,6 e 14,9, e 3,3 a 4,1, não tendo sido observadas variações estatísticas decorrentes do tipo de polinização respectivamente (Tabela 4).

Acesso	SST (°Brix)	pH
Arraias	10,6 b	3,6 b
Núcleo Rural São José (Chapada)	12,6 ab	3,3 b
Belterra	13,0 ab	3,4 b
Núcleo Rural São José (Vereda)	14,9 a	4,1 a
Manaus	11,8 ab	3,4 b
Canarana	12,6 ab	3,3 b

Tabela 4. Médias de teor de sólidos solúveis (SST) e pH da polpa dos frutos dos seis acessos.

Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si na coluna, pelo teste T de student, a 5% de probabilidade.

Para os dois caracteres SST e pH, o acesso “N. R. S. J. Vereda” obteve as maiores médias. Para indústria, os valores de SST devem ser elevados (NEGREIROS et al., 2008), pois quanto maior este valor, maior a eficiência da indústria na concentração da polpa, o que reduz os custos de produção (KRAUSE et al., 2008).

Neste experimento chegou-se as seguintes conclusões:

1. Nas condições do Cerrado do Planalto Central de Planaltina, DF, a polinização natural da *P. nitida* foi tão eficaz quanto a polinização artificial para esta área experimental. No entanto, para áreas comerciais com dimensões e número de plantas bem maiores, a situação pode ser diferente, levando a necessidade de polinização manual;

2. Os períodos de carpogênese (PCs) variaram pouco entre os acessos. O maior PC (85 dias) é pouco mais extenso que os PCs do maracujá-doce (*Passiflora alata*) e do maracujá-azedo comercial (*P. edulis*). Portanto, a *P. nitida* não tem potencial para ser utilizada no melhoramento para ampliar seus PCs;

3. As massas de frutos de acessos do Cerrado são bem maiores que os Amazônicos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. S.; ZACCHEO, P. V. C.; STENZEL, N. M. C.; SERA, T.; NEVES, C. S. V. J. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro amarelo no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 130-137, 2015.
- ARAÚJO, C. A. T.; FALEIRO, F. G.; SEMPREBOM, M. S.; KRAUSE, W. **Sobrevivência de plantas enxertadas de maracujazeiro em área com histórico de doenças causadas por *Fusarium* spp. no Mato Grosso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos padrões de identidade de qualidade para polpa de fruta (e suco de fruta). **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, ano 137, n. 10, p. 54, 10 de janeiro 2000.
- BRUCKNER, C. H. SUASSUNA, T. M. F., REGO, M. M., NUNES, E. S., 2005; Autoincompatibilidade do maracujá – implicações no melhoramento genético; *In*: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 670 p.
- CAMILLO, E. **Polinização do Maracujá**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2003, 44 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e aum. Lavras: UFLA, 2005.
- COBRA, S. S. O.; SILVA, C. A.; KRAUSE, W.; DIAS, D.C.; Karsburg, IV; MIRANDA, A. F. M. Características florais e polinizadores na qualidade de frutos de cultivares de maracujazeirozedo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 54-62, 2015.
- COHEN, K. O.; PAES, N. S.; COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D.; SOUSA, H. N.; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; FALEIRO, F. G.; FARIA, D. A. F. ***Passiflora nitida*: características físico-químicas e compostos funcionais**. In: IX Simpósio Nacional Cerrado II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2008, Brasília - DF. IX Simpósio Nacional Cerrado II Simpósio Internacional Savanas Tropicais Anais. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, p. 1-6, 2008.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; LAGE, D. A. C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; BORGES, T. A. ANDRADE, S. R. M. **Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *passiflora silvestre***. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, p. 97-100, 2006.
- JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; RAMOS, J. D.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Variabilidade genética de acessos de maracujá-suspiro com base em marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 571-5, 2007.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; SANTOS, E. C.; JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; BRAGA, M. F. Características físico-químicas e produtividade de acessos de *Passiflora nitida* Kunth procedentes do centro-norte do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 791-797, 2010.
- KINUPP, V. F & LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. Editora: Instituto Plantarum, 768 p., 2014.
- KRAUSE, W.; NEVES, L. G.; VIANA, A. P.; ARAÚJO, C. A. T.; FALEIRO, F.G. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.12, p.1737-1742, 2012.
- MACHADO, C. de F.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V., JESUS, O. N. de J.; Araújo, F. P. de

A.; GIRARDI, E. A. **A Enxertia do maracujazeiro: técnica auxiliar no manejo fitossanitário de doenças do solo.** Circular Técnica, n. 116, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. 15 p., 2015.

MELO, G. A. R. et al. Polinização e polinizadores de maracujá no Paraná. In: YAMAMOTO, M.; OLIVEIRA, P. E.; GAGLIANONE, M. C (coord.). **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: Planos de Manejo.** Rio de Janeiro: Funbio, 2014. p. 207-254.

MENEZES, J. M. T. Seleção de porta-enxertos tolerantes a morte prematura de plantas para *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e comportamento de *Passiflora nitida* HBK na região de Jaboticabal. 1990. 73 f. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

NEGREIROS, J. R. S. N.; NETO, S. E. A. N.; ÁLVARES, V. S.; LIMA, V. A.; OLIVEIRA, T. K. Caracterização de frutos de progênies de meios-irmãos de maracujazeiro-amarelo em Rio Branco – Acre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 431-437, 2008.

NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; BRUCKNER, C. H.; MORGADO, M. A. D.; CRUZ, C. D. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 546-549, 2007.

OLIVEIRA, A. M. A. Reprodução e citogenética de espécies de *Passiflora*. São José do Rio Preto, 1996a. 148 p. **Tese** (Doutorado) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP.

OLIVEIRA, A. M. A.; COLEMAN, J. R. Estudos da biologia reprodutiva de espécies do gênero *Passiflora* (Passifloraceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 42, 1996b, Caxambu. Programa e **Resumos**... Caxambu: SBG, 1996. p. 290.

OLIVEIRA, J. S. Recursos genéticos de *Passiflora* spp.: diversidade genética, caracterização morfoagronômica, molecular, qualidade fisiológica e armazenamento de sementes. **Tese de Doutorado**, Universidade de Brasília – UnB, 205P., 2018.

PEREIRA, M. C. N. Fenologia, Produção e Conservação de Frutos de *Passiflora nitida* H. B. K. nas condições de Jaboticabal – SP. 1998. 74 p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista – UNESP. Jaboticabal.

RAMOS, A. R. P.; AMARO, A. C. E.; MACEDO, A. C.; SUGAWARA, G. S. A.; EVANGELISTA, R. M.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Qualidade de frutos de tomate ‘giuliana’ tratados com produtos de efeitos fisiológicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3543-3552, 2013.

SCHIFINO-WITTMANN, M. T.; DALL’AGNOL, M. Auto-incompatibilidade em plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 1083-1090, 2002.

SIQUEIRA, K. M. M.; KILL, L. H. P.; MARTINS, C. F.; LEMOS, I. B. Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do vale do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 1-12, 2009.

SUASSUNA, T. M. F.; BRUCKNER, C. H.; CARVALHO, C. R.; BORÉM, A. Selfincompatibility in passion fruit: evidence of gametophytic-sporophytic control. **Theoretical and Applied Genetic**. v. 106, p. 298-302, 2003.

YAMASHIRO, T. Comparação de dois métodos de polinização artificial do maracujazeiro amarelo – *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa*. In: VI Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa. Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, 1981, p. 990- 994.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

MARILÉIA BARROS FURTADO: Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2003), Mestrado (2005) e Doutorado (2008) em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Foi professora Adjunta da Universidade Estadual do Piauí e atualmente é professora Associada I da Universidade Federal do Maranhão, do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, atuando principalmente na área de fitotecnia e manejo do solo nos seguintes temas: produção de culturas (milho, arroz, feijão caupi, soja), frutíferas (abacaxi cv. Turiaçu), indicadores físicos e químicos do solo, manejo do solo e geoestatística. E-mail para contato: marileiafurtado@hotmail.com; marileia.furtado@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0177700018215014>

MARYZÉLIA FURTADO DE FARIAS: Profa. Associada III do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão - CCAA/UFMA. Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2000), mestrado em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho (2006). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Manejo de Irrigação, Fertirrigação e Física do Solo. E-mail para contato: maryzelia@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2230366525752958>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 2, 111
Alelopatia 12, 13, 15, 18, 19
Anastrepha fraterculus 89, 90, 94, 95
Antese 71, 102
Arbórea 39
Attalea speciosa Mart 2, 3, 22, 32, 58

B

Babaçu 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 59

C

Captura massal 89, 90, 92, 93, 94
Características físicas 5, 8, 62, 86, 96, 104, 105, 106, 108, 110
Carica papaya 60, 61, 62, 111, 112
Casca de arroz carbonizada 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 59
Casca do fruto do cacaueteiro 81, 82, 83, 88
Compostagem 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88
Crescimento 2, 6, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 34, 35, 36, 37, 45, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 82, 88, 100, 103
Cucumis melo L 11, 12, 13

E

Espécie silvestre 96, 97

F

Fertilidade 20, 21, 22, 58

I

Iscas tóxicas 89, 90, 92, 93, 94, 95

M

Malus domestica Borkh 71, 72, 78, 79, 80
Manejo integrado 89, 91, 94
Maracujá 15, 18, 49, 59, 96, 97, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110
Monitoramento 85, 89, 90, 91, 92, 95, 114, 115, 128
Morfologia floral 71
Mudas de qualidade 3, 48, 61

N

Nutrição de plantas 111, 134

P

Palmeira 11, 12, 13, 20, 21, 22, 40

Passiflora edulis L 48, 49

Período de carpogênese 96, 102, 105

Pitomba 31, 32, 37

Polinização 80, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Produção orgânica 48, 81

R

Resíduo animal 61

Resistência à doença 111, 118, 125

S

Substrato 1, 3, 5, 6, 7, 8, 15, 20, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 55, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Sustentabilidade 61, 83, 130

T

Talisia Esculenta 31, 32, 34, 35

Tamarindus Indica 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

Temperatura 3, 5, 13, 14, 15, 22, 29, 33, 41, 42, 50, 59, 63, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 104, 114, 131

Tubo polínico 71, 74, 102

U

Umidade 5, 7, 8, 9, 40, 41, 81, 83, 84, 85, 86, 114, 129, 131, 132, 133

V

Variabilidade genética 97, 109, 111

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-703-1



9 788572 477031