



Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção
do Conhecimento
nas Ciências
Agrárias e Ambientais 3**

Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL | |
| <i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926041 | |
| CAPÍTULO 2 | 9 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS | |
| <i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926042 | |
| CAPÍTULO 3 | 18 |
| EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO | |
| <i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926043 | |
| CAPÍTULO 4 | 26 |
| EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO | |
| <i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926044 | |
| CAPÍTULO 5 | 39 |
| EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA | |
| <i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926045 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 6 | 60 |
| EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE | |
| <i>Danielle Mitze Muller Franco</i> | |
| <i>Gustavo Amorim Santos</i> | |
| <i>Luciane Dias Pereira</i> | |
| <i>Pedro Henrique Ferri</i> | |
| <i>Suzana da Costa Santos</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926046 | |
| CAPÍTULO 7 | 75 |
| EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH ₄ ⁺ DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS | |
| <i>Fernanda Bernardi</i> | |
| <i>Izabel Volkweis Zadinelo</i> | |
| <i>Luana Cagol</i> | |
| <i>Helton José Alves</i> | |
| <i>Lilian Dena dos Santos</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926047 | |
| CAPÍTULO 8 | 80 |
| ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO | |
| <i>Rafaela Rocha Cavallin</i> | |
| <i>Júlia Nunes Júlio</i> | |
| <i>Gisele Kirchbaner Contini</i> | |
| <i>Fabielli Priscila Oliveira</i> | |
| <i>Carolina Tomaz Rosa</i> | |
| <i>Juliana Dordetto</i> | |
| <i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926048 | |
| CAPÍTULO 9 | 90 |
| ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i> | |
| <i>Vinícius Lopes Lessa</i> | |
| <i>Maria Clara Coutinho Macedo</i> | |
| <i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i> | |
| <i>Christiano Vieira Pires</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.8691926049 | |
| CAPÍTULO 10 | 102 |
| ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> (<i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i>) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS | |
| <i>Tamara Esteves Ferreira</i> | |
| <i>Fábio Gelape Faleiro</i> | |
| <i>Jamile Silva Oliveira</i> | |
| <i>Alexandre Specht</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.86919260410 | |

CAPÍTULO 11 116

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

Rosemary Laís Galati
Jefferson Darlan Costa Braga
Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca
Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva
Edimar Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86919260411

CAPÍTULO 12 127

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

Desiree Vera Pontarolo
Sharlenne Leite da Silva Monteiro
Heloisa Godoi Bertagnon
Alessandra Mayer Coelho
Bruna Artner
Natalí Regina Schllemer

DOI 10.22533/at.ed.86919260412

CAPÍTULO 13 136

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*
Engl

Ailton Batista Oliveira Junior
Aderlaine Carla de Jesus Costa
Matheus Oliva Tolentino
Sabrina Gonçalves Vieira de Castro
Ronaldo dos Reis Farias
Luiz Henrique Arimura Figueiredo
Cristiane Alves Fogaça

DOI 10.22533/at.ed.86919260413

CAPÍTULO 14 143

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

Felipo Lovatto
Rodrigo Couto Santos
Rafael Zucca
Juliano Lovatto
Rodrigo Aparecido Jordan

DOI 10.22533/at.ed.86919260414

CAPÍTULO 15 149

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

Mauricio Battilani
Rodrigo Couto Santos
Ana Paula Cassaro Favarim
Juliano Lovatto
Luciano Oliveira Geisenhoff
Rafaela Silva Cesca

DOI 10.22533/at.ed.86919260415

CAPÍTULO 16 155

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

Letícia do Socorro Cunha
Luane Laíse Oliveira Ribeiro
Lucila Elizabeth Fragozo Monfort
Wanderson Cunha Pereira
Felipe Cunha do Rego
Francisco Rodrigo Cunha do Rego
Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.86919260416

CAPÍTULO 17 163

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Ariane Bachega
Ana Caroline Iglecias Setti
Alessandra Bosso
Samuel Guemra
Hélio Hiroshi Suguimoto
Luiz Rodrigo Ito Morioka

DOI 10.22533/at.ed.86919260417

CAPÍTULO 18 174

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Rafaela Silva Correa
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Erinaldo Gomes Pereira
Leonardo Duarte Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86919260418

CAPÍTULO 19 188

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

Daiane Machado Souza
Suzane Fonseca Freitas
Welinton Schröder Reinke
Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Luana Lemes Mendes
Heden Luiz Maques Moreira
Carla Giovane Ávila Moreira
Rafael Aldrighi Tavares
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.86919260419

CAPÍTULO 20 194

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

Vitor Rodolfo Becegato
Valter Antonio Becegato
Indianara Fernanda Barcarolli
Gilmar Conte
Camila Angélica Baum
Lais Lavnitcki
Alexandre Tadeu Paulino

DOI 10.22533/at.ed.86919260420

CAPÍTULO 21 212

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

Guilherme Henrique Cavazzana
Daniel Pache Silva
Fernanda Pereira Pinto
Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho
Vinícius de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.86919260421

CAPÍTULO 22 228

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE
Peltophorum dubium SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Elisa Regina da Silva
Kelly Nery Bighi
Ingridh Medeiros Simões
Maricélia Moreira dos Santos
José Carlos Lopes
Rodrigo Sobreira Alexandre

DOI 10.22533/at.ed.86919260422

CAPÍTULO 23 236

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

Nathália Vállery Tostes
Miriã Cristina Pereira Fagundes
José Darlan Ramos
Verônica Andrade dos Santos
Letícia Gabriela Ferreira de Almeida
Fábio Oseias dos Reis Silva
José Carlos Moraes Rufini
Alexandre Dias da Silva
Iago Reinaldo Cometti
Renata Amato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.86919260423

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 24 | 242 |
| IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA | |
| <i>Antônio Sérgio de Souza</i> | |
| <i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i> | |
| <i>Pedro Ivo Vieira Good</i> | |
| <i>Vinicius Ribeiro Faria</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.86919260424 | |
| CAPÍTULO 25 | 247 |
| IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H ₂ S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA | |
| <i>Yuri Ferruzzi</i> | |
| <i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i> | |
| <i>Estor Gnoatto</i> | |
| <i>Dirceu de Melo</i> | |
| <i>Alberto Noboru Miyadaira</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.86919260425 | |
| CAPÍTULO 26 | 253 |
| INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO | |
| <i>Viviane Rodrigues Dorneles</i> | |
| <i>Rita de Cássia Fraga Damé</i> | |
| <i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i> | |
| <i>Marcia Aparecida Simonete</i> | |
| <i>Letícia Burkert Mélo</i> | |
| <i>Patrick Moraes Veber</i> | |
| <i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.86919260426 | |
| CAPÍTULO 27 | 260 |
| INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE | |
| <i>Aline Brum Argenta</i> | |
| <i>Matheus Lavado dos Santos</i> | |
| <i>Alessandro Nogueira</i> | |
| <i>Agnes de Paula Scheer</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.86919260427 | |
| CAPÍTULO 28 | 270 |
| INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO | |
| <i>Juliana Trindade Martins</i> | |
| <i>Orivaldo Arf</i> | |
| <i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i> | |
| <i>Flávia Constantino Meirelles</i> | |
| <i>Anne Caroline da Rocha Silva</i> | |
| <i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.86919260428 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 281 |

ESPÉCIES DO SUBGÊNERO *Decaloba* (*Passiflora*, *Passifloraceae*) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS

Tamara Esteves Ferreira

Universidade de Brasília, Brasília- DF

Fábio Gelape Faleiro

Embrapa Cerrados, Planaltina-DF

Jamile Silva Oliveira

Embrapa Cerrados, Planaltina-DF

Alexandre Specht

Embrapa Cerrados, Planaltina-DF

RESUMO: Dentro do gênero *Passiflora*, *Decaloba* é o segundo maior subgênero, incluindo aproximadamente 235 espécies de trepadeiras com porte pequeno, folhas variegadas ou bilobadas e flores pequenas que são potenciais fontes de resistência ao ataque de lagartas. Neste trabalho, objetivou-se caracterizar o nível de resistência de espécies do subgênero *Decaloba* ao ataque de lagartas. O estudo foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma ‘Flor da Paixão’ da Embrapa Cerrados. Foram avaliados 16 acessos de *Passiflora* spp. de espécies pertencentes ao subgênero *Decaloba*, sendo elas: *P. suberosa*, *P. rubra*, *P. biflora*, *P. organensis*, *P. auriculata*, *P. ferruginea*, *P. morifolia*, *P. warmingii*, *P. micropetala* e *P. vespertilio*. Foram coletadas 12 folhas na região mediana dos ramos das plantas de cada acesso. Modelos de estimativa de área foliar, com base em dimensões lineares, foram utilizados para estimar a porcentagem de

área foliar consumida pelas lagartas. Foram realizadas análises de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-knott a 1% de probabilidade. Dos 16 acessos avaliados, oito apresentaram 100% da área foliar consumida por lagartas, sendo eles: três acessos de *P. suberosa*, *P. rubra*, *P. biflora*, *P. organensis*, *P. auriculata* e *P. ferruginea*. Os acessos de *P. micropetala* e *P. auriculata* apresentaram a menor porcentagem de área foliar consumida pelas lagartas.. Esses resultados demonstram que há uma variabilidade intraespecífica que possibilita a identificação de fontes de resistência genética ao ataque de lagartas.

PALAVRAS-CHAVE: resistência a insetos, melhoramento genético, germoplasma

ABSTRACT: Within the genus *Passiflora*, *Decaloba* is the second largest subgenus, including approximately 235 species of small-sized vines, variegated or bilobate leaves and small flowers that are potential resistance sources to caterpillars attack. In this work, the objective was to characterize the resistance level of species of the subgenus *Decaloba* to caterpillars attack. The study was carried out at the Germplasm Active Bank ‘Flor da Paixão’ at the Embrapa Cerrados. Sixteen accessions of *Passiflora* spp. species belonging to the subgenus *Decaloba* were evaluated: *P. suberosa*, *P. rubra*, *P. biflora*, *P. organensis*, *P.*

auriculata, *P. ferruginea*, *P. morifolia*, *P. warmingii*, *P. micropetala* and *P. vespertilio*. Twelve leaves were collected in the median region of the plant branches of each accession. Models of leaf area estimation, based on linear dimensions, were used to estimate the percentage of leaf area consumed by caterpillars. Variance analyzes were performed and the means were grouped by the Scott-knott test at 1% of probability. Of the 16 accessions evaluated, eight presented 100% of the leaf area consumed by caterpillars, being: three accessions of *P. suberosa*, *P. rubra*, *P. biflora*, *P. organensis*, *P. auriculata* and *P. ferruginea*. The accessions of *P. micropetala* and *P. auriculata* presented the lowest percentage of leaf area consumed by caterpillars. These results demonstrate an intraspecific variability that allows the identification of sources of genetic resistance to caterpillar attack.

KEYWORDS: insect resistance, breeding, germplasm

1 | INTRODUÇÃO

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, que é amplamente distribuída nos trópicos e regiões temperadas e é composta por cerca de 24 subgêneros e cerca de 520 espécies, sendo que mais de 150 são originárias do Brasil e cerca de 70 produzem frutos comestíveis (BERNACCI et al., 2013; VIEIRA & CARNEIRO, 2004).

A maioria das espécies é do gênero *Passiflora* sendo oriunda principalmente das regiões Central e Norte do Brasil, considerado um dos centros de diversidade genética (CUTRI et al., 2013). Dentro do gênero *Passiflora*, *Decaloba* é segundo maior subgênero incluindo aproximadamente 235 espécies de trepadeiras com porte pequeno, folhas variegadas ou bilobadas e flores pequenas (KROSNICK et al., 2013). A Figura 1 ilustra algumas espécies do subgênero *Decaloba*.

Até recentemente, esse subgênero vinha sendo tratado pelo nome de *Plectostemma*, porém MACDOUGAL (1994) reconheceu a prioridade nomenclatura de *Decaloba*. Vale ressaltar que, no Brasil, ocorrem 20 táxons (19 espécies e uma subespécie) pertencentes a cinco superseções. Dentre elas, destaca-se a superseção *Decalobana* na qual estão incluídas as seções *Decaloba* e *Xerogona* (MILWARD-DE-AZEVEDO et al., 2012).

As principais características do subgênero *Decaloba* são: a presença ou ausência de glândulas peciolares; os tipos de inflorescências; o número de séries de filamentos da corona e a forma do ápice dos referidos filamentos; as características do pólen; os tipos de frutos e a ornamentação da testa da semente (MILWARD-DE-AZEVEDO et al., 2012).



Embrapa -

Passiflora biflora



Imagens: Google Imagens

Embrapa -

Passiflora ferruginea



Embrapa -

Passiflora micropetala



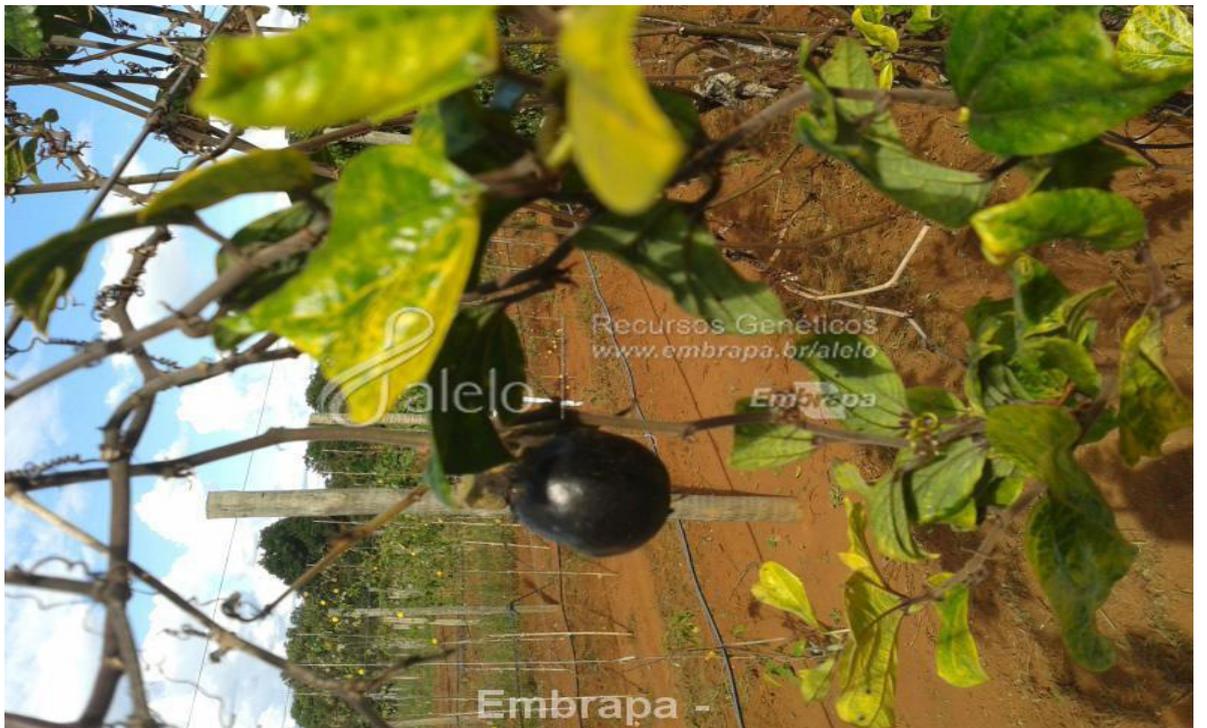
Embrapa -

Passiflora morifolia



Embrapa -

Passiflora suberosa

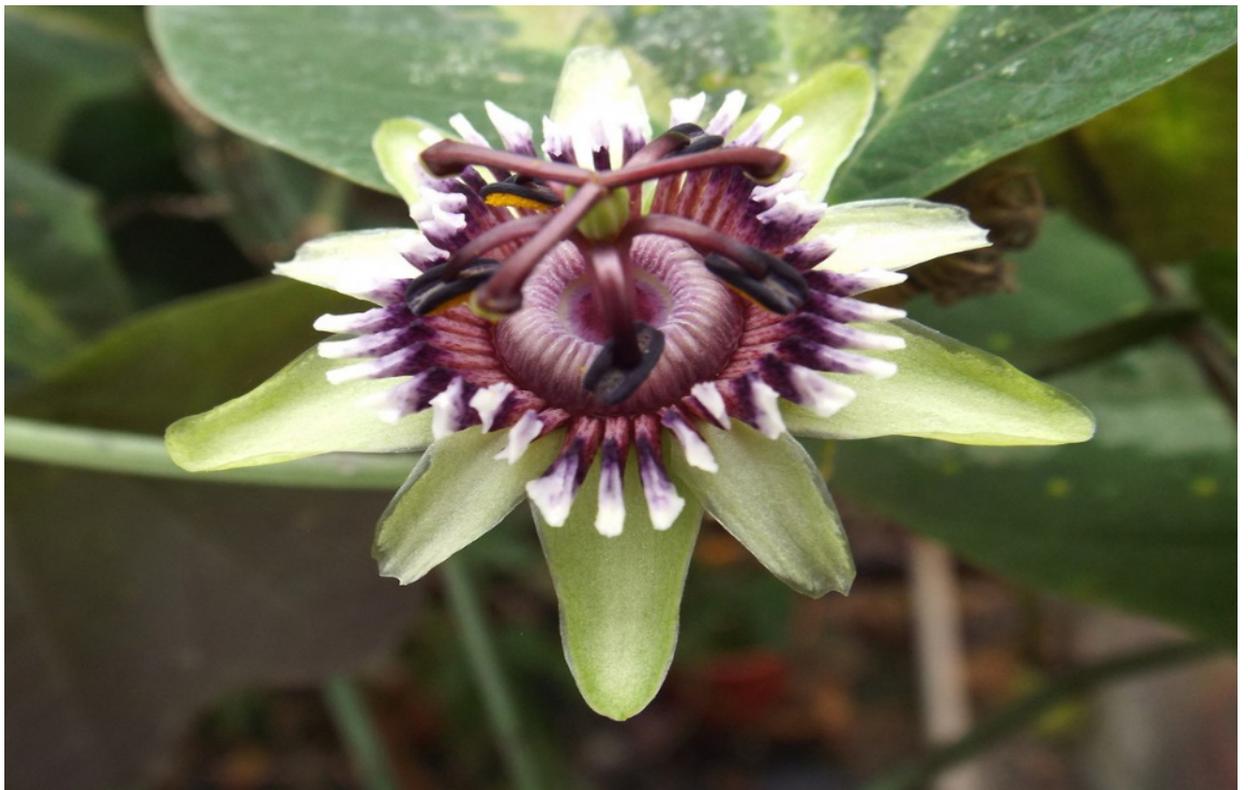


Embrapa -

Passiflora vespertilio



Passiflora rubra



Passiflora organensis

Figura 1. Espécies do subgênero *Decaloba*. Foto: Embrapa, divulgação

Sabe-se que, as diferentes espécies de maracujazeiro, hospedam uma grande diversidade de artrópodes que podem causar injúrias provocando danos econômicos, reduzindo a produção de frutos ou causando morte das plantas. Dentre os artrópodes,

as lagartas desfolhadoras são consideradas insetos-pragas frequentes e severas nas principais regiões produtoras de maracujá (RUGGIERO et al., 1996; PIKANÇO et al., 1996). As lagartas merecem destaque em função dos danos ocasionados e da frequência de ocorrência, sendo que em infestações severas, o dano torna-se muito intenso, podendo ocorrer desfolha total das plantas de maracujá (FANCELLI, 1998).

Entre as lagartas desfolhadoras que ocorrem no maracujazeiro, a família Nymphalidae ocorre com maior frequência, tendo como representantes as espécies *Agraulis vanillae vanillae* Linnaeus, 1758 (Figura 2), *Eueides aliphera* Godart, 1819 (Figura 3), *Dryas iulia alcionea* Cramer, 1779 (Figura 4) e *Dione juno juno* Cram. 1779 (Figura 5).



Figura 2. Lagarta e adultos de *Agraulis vanillae vanillae*.

Foto: Google Imagens

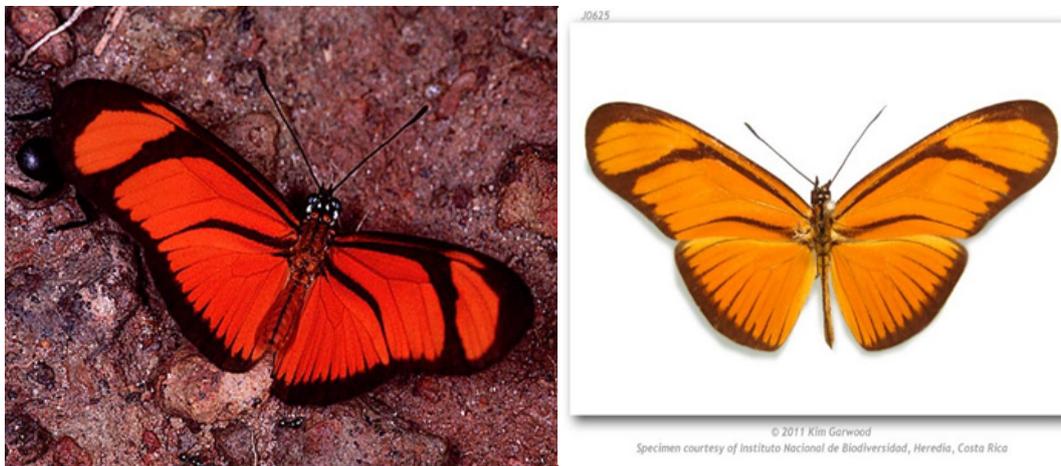


Figura 3: Adultos de borboletas *Eueides aliphera*.

Foto: Google Imagens



Figura 4: Adultos de borboletas *Dryas iuliaalcionea*.

Foto: Google Imagens



Figura 5. Lagarta e adultos de *Dione juno juno*.

Foto: Google Imagens

Estudar a diversidade genética das espécies de Passifloras é uma atividade de grande relevância para o melhoramento de plantas e para a conservação destas espécies. Por meio desse conhecimento, é possível identificar genótipos contrastantes, com características de interesse, como fontes de resistência a doenças e insetos e alta produtividade, a fim de realizar cruzamentos para a combinação de características de interesse (FALEIRO et al.; 2005a). Diante do que foi exposto, neste trabalho, objetivou-se caracterizar o nível de resistência de espécies do subgênero *Decaloba* ao ataque de lagartas, no sentido de identificar fontes de resistência.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no período da primavera de 2015 e no verão de 2016 no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Passifloras 'Flor da Paixão'. Diferentes espécies e híbridos interespecíficos de Passifloras (Figura 6) são cultivados no BAG localizado na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, latitude 15°35'30", longitude 47°42'30", altitude de 1007 m.

As plantas deste BAG são mantidas em vasos de 45 litros em ambiente parcialmente protegido com telados. São realizadas práticas de rotina como podas e adubação e a irrigação é feita por gotejamento.

Considerando a uniformidade do ambiente, adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, sendo cada repetição a média de quatro folhas coletadas no terço médio dos ramos de forma aleatória e casualizada.

Foram avaliados 16 acessos de *Passiflora* spp, todos pertencentes ao subgênero *Decaloba*, sendo eles: *Passiflora suberosa* (CPAC MJ-35-01, CPAC MJ-35-01S e CPAC MJ-35-02 e CPAC MJ-35-02S), *Passiflora rubra* (CPAC MJ-69-01), *Passiflora biflora* (CPAC MJ-71-01), *Passiflora organensis* (CPAC MJ-51-01), *Passiflora auriculata* (CPAC MJ-61-01, CPAC MJ-61-02 e CPAC MJ-61-03), *Passiflora ferruginea* (CPAC MJ-82-01, CPAC MJ-82-02), *Passiflora morifolia* (CPAC MJ-48-01), *Passiflora warmingii* (CPAC MJ-64-01), *Passiflora micropetala* (CPAC MJ-41-01) e *Passiflora vespertilio* (CPAC MJ-79-01), após uma infestação natural da lagarta *Agraulis vanillae vanillae*.

As folhas de cada acesso foram cuidadosamente e aleatoriamente destacadas e acondicionadas em saco de papel e levadas no mesmo dia ao laboratório onde foram tomadas as medidas de comprimento (C), largura (L) e, calculado o produto do comprimento pela largura da folha (C×L, em cm²).



Figura 6. Rica biodiversidade dos maracujás.

Foto: Embrapa, divulgação.

A morfologia foliar é variável entre as espécies, podendo apresentar diferentes formas e número de lóbulos. Em espécies com folhas inteiras (não lobadas) foram mensurados o comprimento da nervura principal (c) e a maior largura da folha (l). Em espécies que possuem mais de um lóbulo por folha, foram mensurados o comprimento da nervura principal (C) e a maior largura entre a extremidade distal dos lóbulos mais externos (L).

Estas medições foram feitas utilizando-se régua com precisão de 0,1 cm. Com base nas medidas, foi estimada a porcentagem de área foliar consumida a qual foi transformada em \arcsen/raiz ($\%/100$) para atender as pressuposições de homogeneidade de variância e distribuição normal dos erros experimentais.

Foi realizada a análise de variância e as médias foram agrupadas utilizando o teste Scott-knott a 1% de probabilidade. As informações dos dois experimentos foram comparadas e complementadas, afim de identificar potenciais fontes de resistência.



Figurax. Banco Ativo de Germoplasma de Passifloras 'Flor da Paixão' da Embrapa Cerrados (A). Dimensões das folhas de passifloras para determinar o comprimento, largura e área foliar consumida (B).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização das dimensões lineares comprimento e largura proporcionou uma estimativa satisfatória da área foliar consumida pelas lagartas para os diferentes acessos de *Passiflora* (Tabela 1) com baixo coeficiente de variação 12,01% e 14,98% e alto coeficiente de determinação 98,70% e 98,41% no primeiro e segundo experimento

respectivamente, indicando a adequada precisão e acurácia experimental. Portanto, esse amplo conjunto de dados de área foliar consumida do produto do comprimento pela largura (C×L) nas condições experimentais utilizadas no trabalho foi adequado para o estudo proposto.

Desempenhos superiores de modelos ajustados em função do produto comprimento pela largura também foram encontrados nas plantas de pepino (BLANCO & FOLEGATTI, 2005) e de *Curcuma alismatifolia* e *Curcuma zedoaria* (PINTO et al., 2008). O mesmo foi observado por LU et al. (2004), quando trabalharam com cultivares de taro, e concluíram que o modelo que utiliza o produto comprimento x largura da folha proporcionou maior consistência na estimativa da área foliar ao longo do desenvolvimento da folha do que modelos com apenas uma medida.

| Fonte de variação | AFC 2015 | AFC 2016 |
|------------------------------------|----------|----------|
| Teste F | 59,97** | 63,16** |
| CV (%) | 12,01 | 14,9783 |
| Herdab – Coef. de determinação (%) | 98,7 | 98,41 |
| Minimo | 0,151 | 0,1133 |
| Máximo | 100 | 100 |
| Média | 65,998 | 55,0873 |

Tabela 1. Análise de variância e parâmetros estatísticos da porcentagem (%) da área foliar de acessos silvestres e comerciais de *Passifloras* consumida por *Agraulisvanillaevanillae*.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Houve efeito altamente significativo dos acessos de *Passiflora* na porcentagem de área lesionada por *A. vanillae vanillae*. De acordo com o teste Scott-knott a 1% de probabilidade, as médias da porcentagem de área foliar consumida foram agrupadas em oito e sete grupos, no primeiro e segundo experimento respectivamente (Tabela 2).

| Espécie | 1° AFC% | 2° AFC% |
|---|---------|---------|
| <i>Passiflora suberosa</i> L.CPAC MJ-35-01 | 100 a | 100 a |
| <i>Passiflora rubra</i> CPAC MJ-69-01 | 100 a | 100 a |
| <i>Passiflora biflora</i> CPAC MJ-71-01 | 100 a | 100 a |
| <i>Passiflora organensis</i> CPAC MJ-51-01 | 100 a | 100 a |
| <i>Passiflora auriculata</i> CPAC MJ-61-02 | 100 a | 100 a |
| <i>Passiflora ferruginea</i> CPAC MJ-82-01 | 100 a | 100 a |
| <i>Passiflora suberosa</i> CPAC MJ-35-01S | 86,6 a | 100 a |
| <i>Passiflora morifolia</i> CPAC MJ-48-01 | 100 a | 22,6 d |
| <i>Passiflora warmingii</i> CPAC MJ-64-01 | 100 a | 12,1 e |
| <i>Passiflora micropetala</i> CPAC MJ-41-01 | 100 a | 2,8 f |
| <i>Passiflora suberosa</i> CPAC MJ-35-02 | 59,7 c | 100 a |
| <i>Passiflora auriculata</i> CPAC MJ-61-03 | 46,5 d | 9,3 e |
| <i>Passiflora vespertilio</i> CPAC MJ-79-01 | 46,4 d | 56,1 c |
| <i>Passiflora ferruginea</i> CPAC MJ-82-02 | 30,8 e | 16,2 e |
| <i>Passiflora suberosa</i> CPAC MJ-35-02S | 30,8 f | 12,8 e |

Tabela 2. Médias da porcentagem (%) da área foliar de acessos silvestres e comerciais de Passifloras consumida por *Agraulisvanillaevanillae* (%AFC).

Dos 16 acessos avaliados, oito apresentaram 100% da área foliar consumida por lagartas, na primeira avaliação sendo eles: *P. suberosa* (CPAC MJ-35-01), *P. rubra* (CPAC MJ-69-01), *P. biflora* (CPAC MJ-71-01), *P. organensis* (CPAC MJ-51-01), *P. auriculata* (CPAC MJ-61-02), *P. ferruginea* (CPAC MJ-82-01), *Passiflora warmingii* (CPAC MJ-64-01) e *Passiflora micropetala* (CPAC MJ-41-01). Em contrapartida, os acessos de *Passiflora suberosa* (CPAC MJ-35-02S) e *P. auriculata* (CPAC MJ-61-01) apresentaram a menor porcentagem de área foliar consumida pelas lagartas.

Observando a segunda avaliação, três acessos *P. suberosa* (CPAC MJ-35-01, CPAC MJ-35-01S e CPAC MJ-35-02), *P. rubra* (CPAC MJ-69-01), *P. biflora* (CPAC MJ-71-01), *P. organensis* (CPAC MJ-51-01), *P. auriculata* (CPAC MJ-61-02), *P. ferruginea* (CPAC MJ-82-01) apresentaram 100% da área foliar consumida por lagartas. Em compensação, os acessos de *Passiflora morifolia* (CPAC MJ-48-01), *Passiflora warmingii* (CPAC MJ-64-01), *P. micropetala* (CPAC MJ-41-01) e *P. auriculata* (CPAC MJ-61-01) apresentaram a menor porcentagem de área foliar consumida pelas lagartas.

A espécie *P. auriculata* teve dois acessos avaliados, enquanto o acesso CPAC MJ-61-02 teve 100% da área foliar consumida, o acesso CPAC MJ-61-01 apresentou 2,9% da área foliar consumida, sendo o menor valor apresentado.

A maior infestação do primeiro experimento fez com que uma maior área de oviposição fosse atingida. Segundo BENSON et al. (1976), os heliconíneos (Lepidoptera, Nymphalidae) utilizam plantas da família Passifloraceae para oviposição e alimentação de suas larvas. O nível de danos causados pelos heliconíneos pode estar relacionado ao tipo de planta hospedeira utilizada, sendo que pode haver a preferência de uma cultivar, acesso ou espécie para uma maior ou menor oviposição e consequentes danos às plantas.

A antibiose também pode explicar a diferença do nível de resistência das plantas hospedeiras, onde as plantas possuem a capacidade de sintetizar produtos químicos naturais ou aleloquímicos, que lhes conferem proteção contra uma grande variedade de herbívoros. Estes aleloquímicos podem desencadear um efeito metabólico tóxico, antibiose sobre os insetos, dificultando sua herbivoria e ou a sua multiplicação (ROSENTHAL & BERENBAUM, 1992).

Os estudos de ROSSETTO et al. (1981) e LARA (1991) indicam o controle das pragas pelo uso de genótipos resistentes como tática ideal, em função de inúmeras vantagens sobre os métodos convencionais. Segundo FALEIRO et al. (2005a), o maracujazeiro é uma planta com ampla variabilidade genética a ser conhecida, caracterizada, protegida, conservada e convenientemente utilizada comercialmente ou em programas de melhoramento genético.

4 | CONCLUSÃO

Esses dados demonstram que as espécies do subgênero *Decaloba* apresentaram acessos muito suscetíveis ao ataque de lagartas em ambiente telado. Entretanto há uma variabilidade interespecífica e intraespecífica que possibilita a identificação de fontes de resistência genética a esse inseto-praga.

REFERÊNCIAS

- BENSON, W. W.; BROWN JR., K. S.; GILBERT, L. E. **Coevolution of plants and herbivores: passion flower butterflies**. *Evolution*, Bolder, v. 29, p. 659-680, 1976.
- BERNACCI, L.C.; CERVI, A.C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; NUNES, T. S.; IMIG, D.C. & MEZZONATO, A.C. **Passifloraceae**. *In*: Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013.
- BLANCO, F.F.; & FOLEGATTI, M.V. **Estimation of leaf area for greenhouse cucumber by linear measurements under salinity and grafting**. *Scientia Agricola*, 62:305-309,2005.
- CUTRI, L; NAVE, N.; AMI, M.B.; CHAYUT, N.; SAMACH, A. & DORNELAS, M.C. **Evolutionary, genetic, environmental and hormonal-induced plasticity in the fate of organ arising from axillary meristems in *Passiflora* spp.** *Mechanisms of development* 130: 61-69. 2013.
- FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro**- Desafios da pesquisa. *In*: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina Distrito Federal:Embrapa Cerrados, p.187-210. 2005a
- FANCELLI, M. **Maracujá em foco: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. p. 1. Circular Técnica, 50.1998.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.
- LU, H.Y.; LU, C.T.; WE, I. M.L.; & CHAN, L.F. **Comparison of different models for nondestructive leaf area estimation in taro**. *Agronomy Journal*, 96:448-453.2004.
- MACDOUGAL, J. **Revision of *Passiflora* subgenus *Decaloba* section *Pseudodysosmia* (*Passifloraceae*)**. St. Louis, *Systematic Botany Monographs*, v. 41. 1994.
- MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; BAUMGRATZ, J.F.A.; GONCALVES-ESTEVEZ, V. 2012. **A taxonomic revision of *Passiflora* subgenus *Decaloba* (*Passifloraceae*) in Brazil**. *Phytotaxa*53:1-68. 2012.
- PICANÇO, M. C.; GUEDES, R. N. C.; BATALHA, V. C.; CAMPOS, R. P. **Toxicity of insecticides to *Dione juno juno* (*Lepidoptera: Heliconidae*) and selectivity to two of its predaceous bugs**. *Tropical Science*, London, v. 36, n.1, p. 51-53, 1996.
- PINTO, A.C.R.; GRAZIANO, T.T.; BARBOSA, J.C.; LASMAR, F.B. **Modelos para estimativa da área foliar de *Curcuma alismatifolia* e *Curcuma zedoaria***. *Bragantia*, v.67, p.549-552, 2008.
- ROSENTHAL, G.A.; BERENBAUM, M. **Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites**. 2 v. San Diego: Academic, 477p. 1992.
- ROSSETTO, C. J., V. NAGAI, T. IGUE, D. ROSSETTO & M. A. C. MIRANDA. **Preferência de**

alimentação de adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar) e *Cerotoma arcuata* (Oliv.) em variedades de soja. *Bragantia* 40: 179-183.1981.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. **Maracujá para a exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996.

VIEIRA, M.L.C.; CARNEIRO, M.C. ***Passiflora* spp. Passionfruit**. In: LITZ, R. (Ed) *Biotechnology of Fruit and Nut Crops*. Oxford: CABI Publishing, pp. 436-453. 2004

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-286-9

