

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Francisca Gislene Albano-Machado
(Organizadores)



Floricultura, Plantas Ornamentais e Cultura de Tecidos de Plantas

Atena
Editora

Ano 2020

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Francisca Gislene Albano-Machado
(Organizadores)



Floricultura, Plantas Ornamentais e Cultura de Tecidos de Plantas

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

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 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. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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 Internazionale 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. 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. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª 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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 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
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. 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
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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

F635 Floricultura, plantas ornamentais e cultura de tecidos de plantas [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Analya Roberta Fernandes Oliveira, Francisca Gislene Albano-Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-972-1
 DOI 10.22533/at.ed.721203001

1. Floricultura. 2. Plantas ornamentais – Cultivo. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Albano-Machado, Francisca Gislene.

CDD 635.915

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

O setor de floricultura no Brasil vem crescendo com o passar dos anos, estando o país entre os 15 maiores produtores de flores mundiais. Este crescimento de produção está associado ao aumento da qualidade e durabilidade das flores produzidas, atribuindo uma maior satisfação aos consumidores. Sendo assim um mercado promissor para o agronegócio.

Entretanto, esse ramo da agricultura apresenta diversos desafios, dentre eles mão-de-obra capacitada, tecnologias aplicadas, clima e mercado. Diante dessas problemáticas, é necessário cada vez mais pesquisas voltadas para o crescimento da produção e comercialização de flores e plantas ornamentais dentro do território brasileiro, priorizando a qualidade do produto final.

A obra “Floricultura, Plantas Ornamentais e Cultura de Tecidos de Plantas” apresenta trabalhos que visam agregar conhecimentos através de informações técnicas sobre propagação, cultivos e comercialização de flores e ornamentais. Ressaltando a importância da pesquisa voltada para a propagação das culturas, práticas de manejos e tecnologias adequadas.

Os conteúdos presentes nos 13 capítulos da obra têm por objetivo proporcionar ao leitor um vasto aprendizado sobre uma temática pertinente para o agronegócio brasileiro, visando um conhecimento sobre pesquisas que contribuem com melhorias para o desenvolvimento e crescimento deste setor. Desejamos uma ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Francisca Gislene Albano-Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PRODUÇÃO DE CÁPSULAS DE ORQUÍDEA DE <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) BLUME	
Gabriella da Silva Mendonça Dickel Elisangela Bini Dorigon	
DOI 10.22533/at.ed.7212030011	
CAPÍTULO 2	12
GERMINAÇÃO <i>IN VITRO</i> , FORMAÇÃO DE PLÂNTULAS E PRODUÇÃO DE CALOS DE <i>Crinum americanum</i> L. (AMARYLLIDACEAE). UMA ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS	
Rosana Silva Corpes Alberdan Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.7212030012	
CAPÍTULO 3	24
AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE DESINFESTAÇÃO DE ÁPICES CAULINARES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA CULTIVO <i>IN VITRO</i>	
André Luís de França Dias James Correia de Melo Bianca Galúcio Pereira de Araújo Diógenes Virgínio do Nascimento Pauliana Gomes de Lima Yrlânia de Lira Guerra	
DOI 10.22533/at.ed.7212030013	
CAPÍTULO 4	31
AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE <i>Aechmea blanchetiana</i> (BACKER) L. B. SM	
Felipe Douglas Ferreira Sheila Maria Pereira de Andrade William Carlos Gonzaga Franco Marília Maia de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7212030014	
CAPÍTULO 5	44
ASPECTOS BOTÂNICOS, MORFOLÓGICOS, GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	
Alessandra Carla Guimarães Sobrinho Alberdan Silva Santos Rosana Silva Corpes	
DOI 10.22533/at.ed.7212030015	
CAPÍTULO 6	56
BIOATIVIDADE DO D-LIMONENO NO CONTROLE DE <i>Botrytis cinerea</i> PERS.: FR. ISOLADO DE ROSEIRA	
Christian Aparecido Demetrio Jéssica Fernanda de Oliveira Jacob Patricia Fabretti Kreycki Paulo Hercílio Viegas Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.7212030016	

CAPÍTULO 7	62
BANDEAMENTO CROMOSSÔMICO E ESTIMATIVA DO CONTEÚDO DE DNA EM <i>Dietes bicolor</i> (IRIDACEAE), UMA IMPORTANTE ESPÉCIE ORNAMENTAL	
Aryane Campos Reis Isabel Teresa Silva Souza Saulo Marçal de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.7212030017	
CAPÍTULO 8	71
INDUÇÃO DE CALOS EM SEGMENTOS NODAIS DE <i>Leucaena leucocephala</i> (FABACEAE) E AVALIAÇÃO DOS TEORES DE FENÓIS E FLAVONÓIDES TOTAIS	
Danielle Carvalho Pinto Mairon César Coimbra Ana Hortência Fonsêca Castro	
DOI 10.22533/at.ed.7212030018	
CAPÍTULO 9	83
ACESSIBILIDADE – RISCOS E ACIDENTES ESTUDO DE CASO – PARQUE 13 DE MAIO (RECIFE-PE)	
Anne Katherine de Araújo Barros Jaqueline Coelho Renata Britto João Victor Martins Bamberg Vitória Jéssica Galvão	
DOI 10.22533/at.ed.7212030019	
CAPÍTULO 10	93
REGENERAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE <i>Pyrostegia venusta</i> A PARTIR DE CULTURAS DE MERISTEMA APICAL	
Caroline Rocha Neves Crema Mairon César Coimbra Ana Hortência Fonsêca Castro	
DOI 10.22533/at.ed.72120300110	
CAPÍTULO 11	105
SEMENTES DE CÁRTAMO TRATADAS COM ÁCIDO SALICÍLICO	
Janine Farias Menegaes Ubirajara Russi Nunes Geovana Barbieri Facco Tiéle Stuker Fernandes Felipe de Lima Franzen Rogério Antônio Bellé Fernanda Alice Antonello Londero Backes	
DOI 10.22533/at.ed.72120300111	
CAPÍTULO 12	117
ESTABELECIMENTO <i>IN VITRO</i> DE <i>Swietenia macrophylla</i> KING EM CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS	
Wirton Pires Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.72120300112	

CAPÍTULO 13	129
MORFOANATOMIA DOS ORGÃOS VEGETATIVOS DE ESPÉCIES DE PORTA- ENXERTO DE <i>Rosa</i> SP. CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE BARBACENA, MG	
Patricia Azevedo Rodrigues Guedes	
André Pociano de Almeida	
Marília Maia de Souza	
Glauco Santos França	
DOI 10.22533/at.ed.72120300113	
SOBRE OS ORGANIZADORAS	142
ÍNDICE REMISSIVO	143

BANDEAMENTO CROMOSSÔMICO E ESTIMATIVA DO CONTEÚDO DE DNA EM *Dietes bicolor* (IRIDACEAE), UMA IMPORTANTE ESPÉCIE ORNAMENTAL

Data de aceite: 20/01/2020

Data de submissão: 04/11/2019

Aryane Campos Reis

Universidade Federal de Juiz de Fora, Dep. de
Biologia

Juiz de Fora– MG

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7130316406868595>

Isabel Teresa Silva Souza

Universidade Federal de Juiz de Fora, Dep. de
Biologia

Juiz de Fora– MG

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0325853578086244>

Saulo Marçal de Sousa

Universidade Federal de Juiz de Fora, Dep. de
Biologia

Juiz de Fora– MG

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1072595667261078>

RESUMO: O gênero *Dietes* (Iridaceae), destaca-se por possuir espécies amplamente usadas na ornamentação devido à presença de flores exuberantes de fácil cultivo e boa adaptação a diversos tipos de solos. Embora as espécies sejam bastante utilizadas no paisagismo de casas, praças e jardins, pouco se sabe sobre a constituição cromossômica das espécies. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar citogeneticamente a espécie *Dietes bicolor* por meio de análises de bandeamento com

fluorocromos base-específicos (DAPI/CMA₃) e estimar a quantidade de DNA nuclear por meio de citometria de fluxo. Para isso, folhas do padrão de referência (*Pisum sativum*) foram maceradas juntamente com folhas jovens de *D. bicolor*, em tampão WPB. A suspensão de núcleos resultante foi filtrada em uma malha de 40 μ m e então foi adicionado 30 μ L do corante iodeto de propídeo (1 mg/ml). As amostras foram analisadas em triplicas no citômetro de fluxo. Para a análise citogenética, meristemas radiculares oriundos de sementes foram pré-tratados com solução bloqueadora 8-hidroxiquinoleína (0,003M) por 10h e fixados em etanol e ácido acético (3:1). A digestão da parede celular foi realizada com solução enzimática Pectinase Celulase (2:20) durante 3h a 37°C, em seguida lâminas foram confeccionadas por meio da técnica de dissociação celular seguida de secagem ao ar. Lâminas previamente analisadas foram submetidas ao bandeamento com os fluorocromos DAPI (específico para regiões ricas em AT) e Cromomicina A₃ (específico para regiões CG), permitindo a identificação de regiões heterocromáticas. A partir dos resultados, obtidos foi possível identificar que a espécie possui 2C = 17,93 pg de DNA. O cariótipo é composto por 2n = 40 cromossomos, apresentando 8 sítios terminais CMA⁺/DAPI⁻, sendo sete marcas localizadas em braços curtos e uma marca localizada no braço

longo. Estas informações são inéditas para a espécie e contribuem para uma melhor caracterização cariotípica de *D. bicolor*, uma importante espécie ornamental.

PALAVRAS-CHAVE: citogenética; cromossomo; citometria de fluxo.

ABSTRACT: The genus *Dietes* (Iridaceae), is known to present species widely used in ornamentation due to the presence of beautiful flowers of easy cultivation and good adaptation to various types of soil. Although the species are widely used in the landscaping of houses, squares and gardens, little is known about the chromosomal constitution of the species. The aim of present work was to characterize the species *Dietes bicolor* by base-specific fluorochromes (DAPI/CMA₃) banding analysis and to estimate the amount of nuclear DNA by flow cytometry. For this, reference standard leaves (*Pisum sativum*) were macerated with young leaves of *D. bicolor* in WPB buffer. The nuclei suspension was filtered through a 40µm mesh and then 30µl of the propidium iodide (1mg / ml) was added. Samples were analyzed in triplicate on the flow cytometer. For cytogenetic analysis, root meristems from seeds were pretreated with 8-hydroxyquinoline solution (0.003M) for 10h and fixed in ethanol and acetic acid (3v: 1v). Cell wall was removed with Pectinase and Cellulase (2:20) solution for 3h at 37°C. Slides were prepared by cellular dissociation technique followed by air drying. Previously analyzed slides were stained with DAPI (specific for AT rich regions) and Chromomycin A₃ (specific for CG regions) fluorochromes, in order to detect heterochromatic regions. From the results, it was possible to identify that the species has 2C = 17.93 pg of DNA content. The karyotype is composed of 2n = 40 chromosomes, with 8 CMA⁺/DAPI⁻ terminal sites, seven marks located in short arms and one mark located in the long arm. This is the first description of heterochromatin distribution for the species and contributes to a better karyotypic characterization of *D. bicolor*, an important ornamental species.

KEYWORDS: chromosome; cytogenetics; flow cytometry.

1 | INTRODUÇÃO - CITOTAXONOMIA

Freqüentemente a distinção de plantas morfologicamente similares corresponde a uma tarefa difícil, sendo muitas vezes ambígua e/ou contraditória, em função da ausência de caracteres que auxiliem na identificação. Assim, análises citológicas têm sido extensivamente reconhecidas como ferramentas auxiliares para a taxonomia de plantas, visto que o genoma e o número cromossômico não são influenciados por fatores ambientais, constituindo, portanto, bons referenciais para a caracterização de espécies, assim como para o entendimento da evolução das mesmas (STTEBINS, 1971; SHAN, et al., 2003; SADER, et al., 2019).

Dentre os critérios básicos para a classificação e descrição citológica, as análises do nível de ploidia e conteúdo de DNA (*C-value*) por meio da técnica de citometria de fluxo têm sido amplamente usadas no reconhecimento e distinção de espécies, auxiliando em problemas taxonômicos e evolutivos (DOLEZEL, 2007). Segundo

Dolezel et al., (2007), a estimativa da quantidade de DNA tem sido realizada em vários grupos de plantas, principalmente em espécies que apresentam semelhanças ou diferenças morfológicas devido à plasticidade fenotípica. Além disso, esse método tem se mostrado eficiente no estudo de genomas vegetais, principalmente pela reprodutibilidade, precisão e rapidez, além de requerer pequenas quantidades de tecido vegetal para as análises (DOLEZEL e BARTOS, 2005; SOUZA et al. 2019).

Com relação aos estudos citogenéticos, as descrições cariotípicas têm contribuído na caracterização de espécies, ancestralidade e detecção de poliploides e híbridos nos mais variados grupos vegetais. Descrições sobre o número, tamanho, morfologia e presença de constrições secundárias dos cromossomos correspondem a critérios essenciais para a caracterização de um táxon. Além disso, técnicas de bandeamento cromossômico e Hibridização *in situ* Fluorescente (FISH) também são extensivamente utilizadas na taxonomia (SADER, et al. 2019; REIS et al. 2014; BOGUNIC et al. 2011; CHESTER, et al. 2011).

O bandeamento C e a coloração com fluorocromos base-específicos permitem identificar diferentes tipos de heterocromatina através de uma coloração diferencial ao longo dos cromossomos (SUMNER, 2003). O fluorocromo cromomicina A₃ (CMA) e a quinacrina são específicos para regiões ricas em GC (SCHWEIZER, 1976) enquanto o Hoechst 33258 e o DAPI são específicos para regiões ricas em AT (GUERRA e SOUZA, 2002).

Algumas espécies com problemas taxonômicos e com cariótipo estável podem revelar intensa variação estrutural, quando analisados com bandeamento C ou com fluorocromos. É o caso, por exemplo, do gênero *Cycas*, que apresenta espécies e subespécies com número e morfologia cromossômica bastante estáveis, possuindo, no entanto, quantidade e qualidade variáveis de heterocromatina em diferentes espécies e subespécies (KOKUBUGATA e KONDO, 1996). Em *Citrus*, é possível diferenciar os cromossomos em oito categorias, de acordo com a distribuição de heterocromatina rica em GC ao longo dos cromossomos (CARVALHO et al., 2005; MARQUES et al., 2011). Em *Passiflora*, a técnica de GISH associada ao bandeamento cromossômico DAPI/CMA permitiu a identificação de híbridos e parentais (SILVA et al., 2018). Em espécies de *Jaborosa*, foi possível detectar alterações cromossômicas estruturais ocorridas ao longo da diversificação do grupo por meio de bandeamentos cromossômicos (CHIARINI, 2016). Assim, fica claro o quanto a caracterização citogenética baseada nos perfis de heterocromatina auxilia na descrição de espécies e contribui na taxonomia de diversos grupos vegetais.

2 | CITOGENÉTICA DE *DIETES BICOLOR*

A família Iridaceae, destaca-se por possuir espécies com flores exuberantes,

muito usadas na ornamentação. No Brasil, os gêneros mais utilizados no paisagismo são *Iris*, *Neomarica*, *Trimezia*, *Gladiolus*, *Dietes* e *Crocasmia*, sendo os três primeiros nativos do país e os três últimos representados por espécies exóticas (LORENZI e SOUZA, 2001). Além da importância ornamental, algumas espécies também são utilizadas na fitoterapia (apresentando ações antifúngicas e antibacterianas) e na culinária (CARPELLARI JUNIOR, 2000; HOSSEINZADEH et al., 2005).

Dentre as espécies utilizadas na ornamentação, *Dietes bicolor* corresponde a uma espécie amplamente empregada no paisagismo de casas, praças e jardins. Sua resistência às variações ambientais, fácil cultivo, aliada às características atraentes das flores a torna uma espécie interessante para o mercado de plantas ornamentais. No entanto, embora a espécie seja muito utilizada no paisagismo, existem poucos estudos sobre descrições cariotípicas. Os dados se restringem apenas ao número cromossômico ($2n=40$) (GOLDBLATT, 1981).

Assim, tendo em vista o potencial ornamental e a escassez de estudos citogenéticos para o grupo, nós propusemos caracterizar citogeneticamente a distribuição da heterocromatina por meio da coloração diferencial dos fluorocromos DAPI/CMA₃, além de estimar a quantidade de DNA por meio da técnica de citometria de fluxo em indivíduos de *Dietes bicolor* coletados em Juiz de Fora, MG.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material vegetal

Sementes de *D. bicolor* coletadas no município de Juiz de Fora (MG) foram escarificadas por abrasão e germinadas em placas de *petri* contendo papel filtro umedecido com 2 mL de água destilada. As plântulas originadas foram transplantadas para vasos contendo terra e substrato (1:1). Meristemas radiculares foram coletados para análises citogenéticas e folhas jovens foram coletadas para as análises de estimativa da quantidade de DNA.

3.2 Estimativa da quantidade de DNA

Para a estimativa do conteúdo de DNA, folhas de plântulas jovens foram maceradas juntamente ao tecido foliar do padrão interno de referência *Pisum sativum* (9,09 pg de DNA) (DOLEZEL et al., 2007), em 700 µL do tampão WPB (LOUREIRO et al., 2007). A suspensão de núcleos resultante foi filtrada em uma malha de 50 µm e o produto do filtrado coletado em um tubo de poliestireno. A coloração dos núcleos foi realizada com a adição de 25 µL de iodeto de propídio (1mg/mL). Além disso, 5 µL de RNase (1mg/mL) foram acrescentados à mistura com a finalidade de diminuir possíveis interferências ocasionados por moléculas de RNA durante a leitura das

amostras.

As análises foram realizadas em triplicatas a partir de 10 indivíduos. Aproximadamente 5.000 núcleos foram analisados por amostra, em citômetro de fluxo CytoFLEX (Beckman Coulter, CA, EUA). Os histogramas gerados foram analisados utilizando-se o programa CytExpert 2.0.1 e o conteúdo de DNA obtido segundo a fórmula proposta por DOLEZEL e BARTOS (2005):

$$\text{Amostra (2C)} = \frac{\text{Valor observado no canal do pico da espécie}}{\text{Valor observado no canal do pico do padrão}} \times \text{Quantidade de DNA do padrão interno}$$

3.3 Confeção de Lâminas

Para a análise citogenética, meristemas radiculares foram pré-tratados com o bloqueador mitótico 8-hidroxiqiloneína (HQ) 0,003M por 10 horas a 4°C. Decorrido o bloqueio, os meristemas foram lavados em água purificada, e devidamente fixados em etanol e ácido acético (3:1) por no mínimo 24 horas a 4 °C. A remoção da parede celular ocorreu a partir da solução enzimática Pectinase (Sigma) e Celulase (Serva-Onozuka R-10) nas concentrações de 20% e 2%, respectivamente, por cerca de 4 horas a 37 °C. As lâminas foram confeccionadas a partir da técnica de dissociação celular com secagem ao ar (CARVALHO, 1993; 1997) e coradas com 4-6-diamidino-2-fenilindol (DAPI, Sigma, EUA).

3.4 Bandeamento cromossômico DAPI/CMA₃

Para a caracterização da heterocromatina rica em GC, lâminas envelhecidas, previamente selecionadas foram submetidas ao protocolo de bandeamento de acordo com SCHWEIZER (1976). Aproximadamente 30 µL de CMA₃ (0,1mg/mL) foram adicionados às lâminas, e estas foram incubadas em câmara escura por uma hora. Decorrido o tempo de incubação, as lâminas foram lavadas com água destilada e em seguida foi adicionado 30 µL de distamicina (DA) por 30 minutos. Sequencialmente, as lâminas foram coradas com DAPI (1µg/mL), incubadas durante 30 minutos e montadas em meio Antifade. As análises foram realizadas em microscopia de epifluorescência Olympus BX51 com um conjunto de filtros apropriado.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível confirmar o número cromossômico de *D. bicolor* de 2n=40, como previamente descrito por Goldblatt e Takei (1997). O conteúdo de DNA estimado foi de 2C = 17,93 pg (Fig. 1), um valor elevado, quando se compara o *C-value* de outras espécies vegetais (GREILHUBER e LEITCH, 2013). De acordo com as análises, *D. bicolor* apresenta o cariótipo simétrico com cromossomos

metacêntricos e submetacêntricos (Fórmula Cariotípica = 11m + 9sm) (Fig 2). Esta simetria cariotípica também pode ser observada em outras espécies de *Dietes* e em outros gêneros de Iridaceae, como em *Belamcanda*, por exemplo (ALVES, 2008). Considerando o número básico do gênero como $x=10$, provavelmente, *D. bicolor* corresponde a uma espécie tetraploide.

Com relação ao bandeamento cromossômico, nós encontramos oito sítios terminais CMA⁺/DAPI⁻, sendo sete sítios localizados no braço curto e um sítio no braço longo. Adicionalmente, foi possível observar heteromorfismos entre alguns pares cromossômicos. Os cromossomos VII e XIX apresentaram variação quanto à presença de marcas CMA⁺. Relatos de heteromorfismos já foram observados em outros gêneros de Iridaceae e são considerados frequentes na família, especialmente na tribo Tigrideae (ALVES, 2008; SENGUPTA e SEM, 1988). Rearranjos cromossômicos como inversões e translocações são sugeridos para explicar as diferenças entre homólogos, e segundo os autores, tais variações teriam um importante valor adaptativo para as espécies, as quais se mostram bastante adaptadas ao ambiente em que vivem (GOLDBLATT, 1982; BELTRÃO e GUERRA, 1990).

Embora todas as marcas CMA⁺ tenham sido observadas nas porções terminais dos cromossomos, grandes diferenças quanto à dimensão das marcas e brilho dos sinais foram detectados. Isso pode ser explicado por mecanismos capazes de alterar sequências repetitivas. Frequentemente, regiões de heterocromatina constitutiva são formadas por repetições de nucleotídeos *in tandem*, que são susceptíveis a várias alterações estruturais, como: duplicação de segmentos, deleção de sequências, transposição, entre outras. Todos estes rearranjos auxiliam na diferenciação de cariótipos e contribuem para a diversificação das espécies ao longo do tempo (HLOUŠKOVÁ et al. 2019; CHESTER et al. 2011).

Estas informações são inéditas para a espécie e contribuem para uma melhor caracterização cariotípica, que poderá ser utilizada para estudos futuros de pré-melhoramento genético. Além disso, os resultados somam informações relevantes para a evolução cariotípica no gênero e levantam discussões sobre a estrutura dos cromossomos e composição cariotípica de *D. bicolor*, uma importante espécie ornamental.

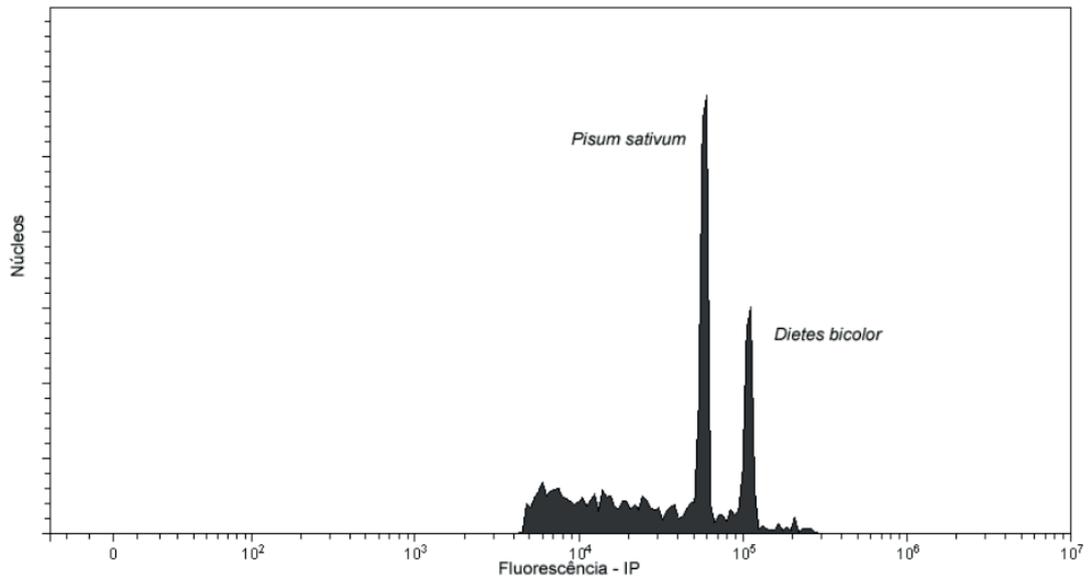


Fig 1: Histograma representativo da quantidade de DNA de *Dietes bicolor* ($2C = 17,93$ pg). O padrão interno de referência utilizado foi *Pisum sativum* ($2C = 9,09$ pg).

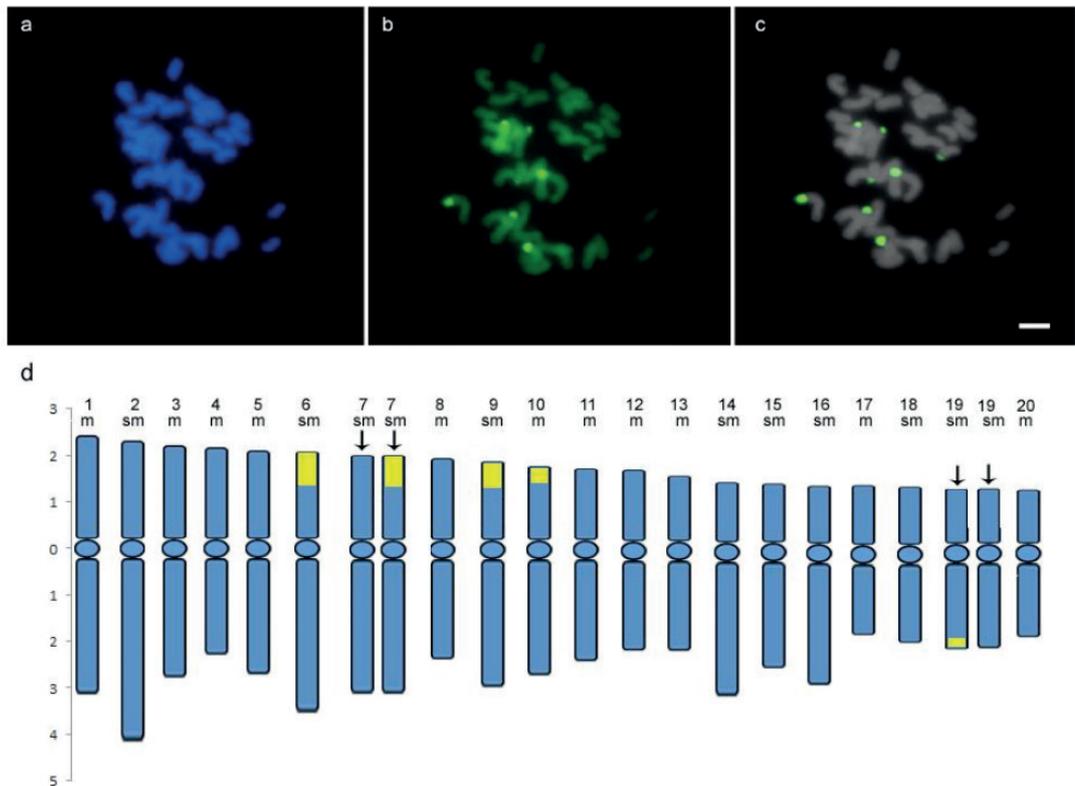


Fig 2. Metáfases de *Dietes bicolor* ($2n=40$) coradas os fluorocromos: a) DAPI e b) CMA_3 . C) sobreposição das colorações DAPI/ CMA_3 . d) Idiograma representativo dos cromossomos de *Dietes bicolor*. As setas indicam heteromorfismo de pares cromossômicos; m = metacêntrico; sm = submetacêntrico. Barra = $5\mu m$.

REFERÊNCIAS

ALVES, L I F. **Citogenética de espécies de Iridaceae ocorrentes no nordeste do Brasil**. Tese 2008, p.109

BELTRÃO G. T. A., GUERRA M. **Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco - III**. Ciência e Cultura. São Paulo. (1990), p. 839-845.

- BOGUNIC, F.; SILJAK-YAKOVLEV, S.; MURATOVIC, E.; BALLIAN, D. **Different karyotype patterns among allopatric *Pinus nigra* (Pinaceae) populations revealed by molecular cytogenetics.** Plant Biology, (2011) n13, p.194–200.
- CARPELLARI JUNIOR L. **Revisão taxonomica do gênero *Neomarica* Sprague (Tribo Mariceae, Subfamília Iridoideae, Iridaceae).** Campinas, São Paulo. (2000).
- CARVALHO, C. R.; SARAIVA, L. S. **A new heterochromatin banding pattern revealed by modified HKG banding technique for maize chromosomes.** Heredity, (1993)v. 70, n. 4, p. 515-519.
- CARVALHO, C. R.; SARAIVA, L. S. **High-resolution HKG-banding in maize mitotic chromosomes.** Journal of Plant Research (1997) v. 110, n. 5, p. 417-420.
- CARVALHO R, SOARES FILHO WS, BRASILEIRO-VIDAL AC, GUERRA M. **The relationship among lemons, limes and citron: a chromosomal comparison.** Cytogenet Genome Res, (2005) n.109, p. 276- 282.
- CHESTER M A, GALLAGHERA J P; SYMONDSB V V; SILVA A V C,, MAVRODIEVD E V; LEITCH E A R; SOLTIS P S; SOLTIS E D. **Extensive chromosomal variation in a recently formed natural allopolyploid species, *Tragopogon miscellus* (Asteraceae).** PNAS (2011) p.1-6
- CHIARINI F, MORENO N., MORE M.; BARBOZA G. **Chromosomal changes and recent diversification in the Andean genus *Jaborosa* (Solanaceae).** Botanical Journal of the Linnean Society, (2016) n.183, p.57–74.
- DOLEŽEL, J.; BARTOŠ, J. **Plant DNA Flow Cytometry and Estimation of Nuclear Genome Size.** Annals of Botany,(2005) v.95, n.1, p.99–110.
- DOLEŽEL, J.; GREILHUBER, J.; SUDA, J. **Flow cytometry with plant cells: analysis of genes, chromosomes and genomes.** Weinheim, Czech Republic: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, (2007) p. 454.
- GREILHUBER, J.; LEITCH, I. J. **Genome size and the phenotype.** In: LEITCH, I. J.; GREILHUBER, J.; DOLEZEL, J.; WENDEL, J. F. (Orgs.). Plant genome diversity volume 2: Physical structure, behaviour and evolution of plant genomes. Vienna: Springer, 2013. cap. 20, p. 323-344.
- GOLDBLATT P. **Systematics, phylogeny and evolution of *Dietes* (Iridaceae).** Ann. Missouri Bot. Gard. (1981) v.68, p.132–153
- GOLDBLATT, P. **Chromosome Cytology in Relation to Suprageneric Systematics of Neotropical Iridaceae.** Systematic Botaniy. Missouri Botanical Garden: St. Louis, Missouri, 1982.
- GOLDBLATT, P.; TAKEI, M. **Chromosome Cytology of Iridaceae: Patterns of variation, determination of ancestral base numbers, and modes of karyotype change.** Ann. Missouri Bot. Gard. (1997) v 84, p.285-304.
- GUERRA, M.; SOUZA, M. J. de. **Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana.** Ribeirão Preto: FUNPEC, 2002. 131 p.
- HOSSEINZADEH, H.; SADEGHNIA, H. R.; DANAEE, ZIAEE, T.; DANAEE, A. **Protective effect of aqueous saffron extract (*Crocus sativus* L.) and crocin, its active constituent, on renal ischemia-reperfusion-induced oxidative damage in rats.** J Pharm Pharmaceut Sci, (2005) v. 8, p.387-393.
- KOKUBUGATA, G.; KONDO, K. **Differential fluorescent-banding patterns in chromosome of four species *Cycas* (Cycadaceae).** Botanical Journal of the Linnean Society (1996) v. 120, n. 1, p. 51-55.

LORENZI H., SOUZA H. M. **Plantas Ornamentais do Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras.** In: Lorenzi H., Souza H. M (eds.) **Família Iridaceae.** Instituto Plantarum, São Paulo (2001), pp. 576-597.

LOUREIRO, J. **Aplicação da citometria de fluxo ao estudo do genoma vegetal.** Tese de Doutorado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal. 2007.

MARQUES A., FUCHS J., MA L., HECKMANN S., GUERRA M., HOUBEN A. **Characterization of Eu- and Heterochromatin of *Citrus* with a Focus on the Condensation Behavior of 45S rDNA Chromatin.** Cytogenet Genome Res (2011), v.134, p.72–82

REIS, A. C.; SOUSA, S. M.; VALE, A. A.; PIERRE, P. M. O.; FRANCO, A. L.; CAMPOS, J. M. S.; VIEIRA, R. F.; VICCINI, L. F. ***Lippia alba* (Verbenaceae): A new tropical autoploid complex?** American Journal of Botany (2014) v. 101, n. 6, p. 1002-1012.

SADER MA; AMORIM, B. S.; COSTA L; SOUZA, GUSTAVO; PEDROSA-HARAND, A. **The role of chromosome changes in the diversification of *Passiflora* L. (Passifloraceae).** Systematics and Biodiversity (2019) v. 1, p. 1-15.

SHAN, F.; YAN, G.; PLUMMER J. A. **Karyotype evolution in the genus *Boronia* (Rutaceae).** Botanical Journal of the Linnean Society (2003) v. 142, n. 2, p. 309-320.

SCHWEIZER, D. **Reverse fluorescent chromosome chromosome banding with chromomycin and DAPI.** Chromosoma (1976) v. 58, n. 2, p. 307-324,

SILVA G.S, SOUZA M.M., MELO C.A.F, URDAMPILLETA J.D., FORNI-MARTINS E.R. **Identification and characterization of karyotype in *Passiflora* hybrids using FISH and GISH.** BMC Genetics (2018) v.19, 1-11

SOUZA, GUSTAVO; COSTA, LUCAS ; GUIGNARD, MAÏTÉ S. ; VAN-LUME, BRENA ; PELLICER, JAUME ; GAGNON, EDELINE ; LEITCH, ILIA J. ; Lewis, Gwilym P. **Do tropical plants have smaller genomes? Correlation between genome size and climatic variables in the *Caesalpinia* Group (Caesalpinioideae, Leguminosae).** Perspectives in plant ecology evolution and systematics (2019) v. 1, p. 1

SUMNER, A. T. **Chromosomes: organization and function.** New York, Blacwell Science, 2003. 287 p.

STEBBINS, G. L. **Chromosomal evolution in higher plants.** Bristol: J. W. Arrowsmith, (1971)

VOSA, C. G. **Heterochromatin recognition with fluorochromes.** Chromosoma, v.

SOBRE OS 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 -UFP (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>

Analya Roberta Fernandes Oliveira: Graduada em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA (2018). Atualmente é mestranda em Agronomia/Fitotecnia - Fisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2020), com bolsa do CNPq. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fisiologia vegetal, irrigação e drenagem, produção vegetal, atuando principalmente com grandes culturas, frutíferas e floricultura. E-mail para contato: analyaroberta_fernandes@hotmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9601701413016553>

Francisca Gislene Albano-Machado: Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (2012), Mestre em Agronomia – Fitotecnia/Produção Vegetal pela Universidade Federal do Piauí (2015). Doutora em Agronomia Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (2019). Tem experiência na área de Agronomia com ênfase em fitotecnia, atuando nas áreas de produção, fisiologia e qualidade de frutos e substratos alternativos para espécies frutíferas, como maracujá, mamão, ateira e pitaiá. E-mail para contato: gislene.fga@gmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3728012118132276>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 83, 84, 85, 90, 91, 92
Ácido salicílico 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116
Aechmea blanchetiana 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Alcaloides 14
Amaryllidaceae 12, 13, 14, 23
Ápices caulinares 24, 26, 27, 29, 95, 96, 98, 99
Aspectos botânicos 44
Auxina 73, 93, 94, 100, 101

B

Bandeamento cromossômico 62, 64, 66, 67
Bioatividade 56, 58, 60
biotecnologia vegetal 12, 15
Bromeliaceae 11, 31, 32, 33, 40, 42

C

Calos 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 94, 99, 101
Cana-de-açúcar 24, 25, 26, 28, 29, 30
Cápsulas de orquídea 1
Cerrado 71, 72, 74, 79, 82, 103
Citocinina 73, 93, 94, 95, 98, 101
Citogenética 62, 63, 64, 66, 68, 69
Citometria de fluxo 62, 63, 65, 70
Compostos fenólicos 15, 28, 71, 73, 78, 79, 80, 93, 97, 100, 101, 119, 126, 127
Contaminação 24, 25, 26, 27, 28, 29, 35, 37, 56, 57, 74, 96, 117, 122, 123, 126
Contaminação *in vitro* 117
Conteúdo de DNA 62
Crinum americanum 12, 14
Cromossomo 63
Cultivo *in vitro* 12, 14, 15, 21, 24, 34, 71, 72, 73, 95, 115, 128

D

Desenvolvimento 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 28, 31, 33, 35, 37, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 48, 50, 52, 53, 54, 57, 59, 94, 97, 98, 100, 107, 130
Diets bicolor 62, 63, 64, 65, 68
D-limoneno 56, 57, 58, 59, 60

E

Embebição 44, 47, 49, 50, 51, 52, 53
Espécie ornamental 62, 63, 67

Espécies arbóreas 54, 82, 117

F

Fabaceae 29, 71, 72, 81, 102

Fenóis 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 95, 97, 100, 101

Flavonóides 71, 78

Formação de plântulas 22

G

Germinação 12, 15, 16, 20, 21, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 74, 82, 95, 96, 97, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115

Germinação in vitro 12, 20, 37, 39, 74, 95, 96, 97

H

Hibiscus 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55

I

Índices biométricos 44

In vitro 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 59, 60, 71, 72, 73, 74, 80, 81, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 124, 125, 127, 128

L

Leucaena leucocephala 71, 72, 77, 78, 79, 80, 81, 82

M

Meristema apical 93, 101

Metabólitos secundários 12, 15, 81, 101

Métodos de desinfestação 24

Micropropagação 4, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 41, 93, 102, 117, 119

Mofo cinzento 56, 57, 58

Mogno 117, 118, 119, 126, 128

Morfoanatomia 129, 130, 131

Morfológicos 44, 46, 47, 134

N

NBR9050 83, 84

O

Óleos essenciais 56, 58

Orchidaceae 1, 2

Órgãos vegetativos 129, 131, 132, 140

Ornamental 1, 2, 13, 14, 23, 32, 43, 61, 62, 63, 65, 67, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112,

113, 114, 115

Orquídeas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11

Oxidação fenólica 117, 125, 127

P

Paisagismo 13, 14, 62, 65, 83

Phalaenopsis amabilis 1, 2, 3, 7, 10

Planta medicinal 71, 93

Planta ornamental 32

Plântulas 12, 15, 16, 17, 20, 22, 35, 36, 39, 40, 41, 44, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 65, 74, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 116, 127

Porta-enxerto 129, 130, 131, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Produção de calos 12, 17

Pyrostegia venusta 76, 81, 93, 94, 95, 102, 103, 104

R

Reprodução 1

Rosaceae 129, 130, 141

Rosa sp. 136, 137, 138, 139, 140, 141

Roseira 56, 58, 130, 135, 137, 138, 139, 141

S

Segmentos nodais 71, 73, 74, 75, 79, 80, 126

Sementes 4, 7, 12, 14, 15, 16, 20, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 62, 65, 72, 74, 82, 95, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Substratos 31

T

Tecidos vegetais 26, 27, 31, 34, 82, 101, 117, 119

Terpenos 56

Tratamento de sementes 106, 107, 112, 115

 **Atena**
Editora

2 0 2 0