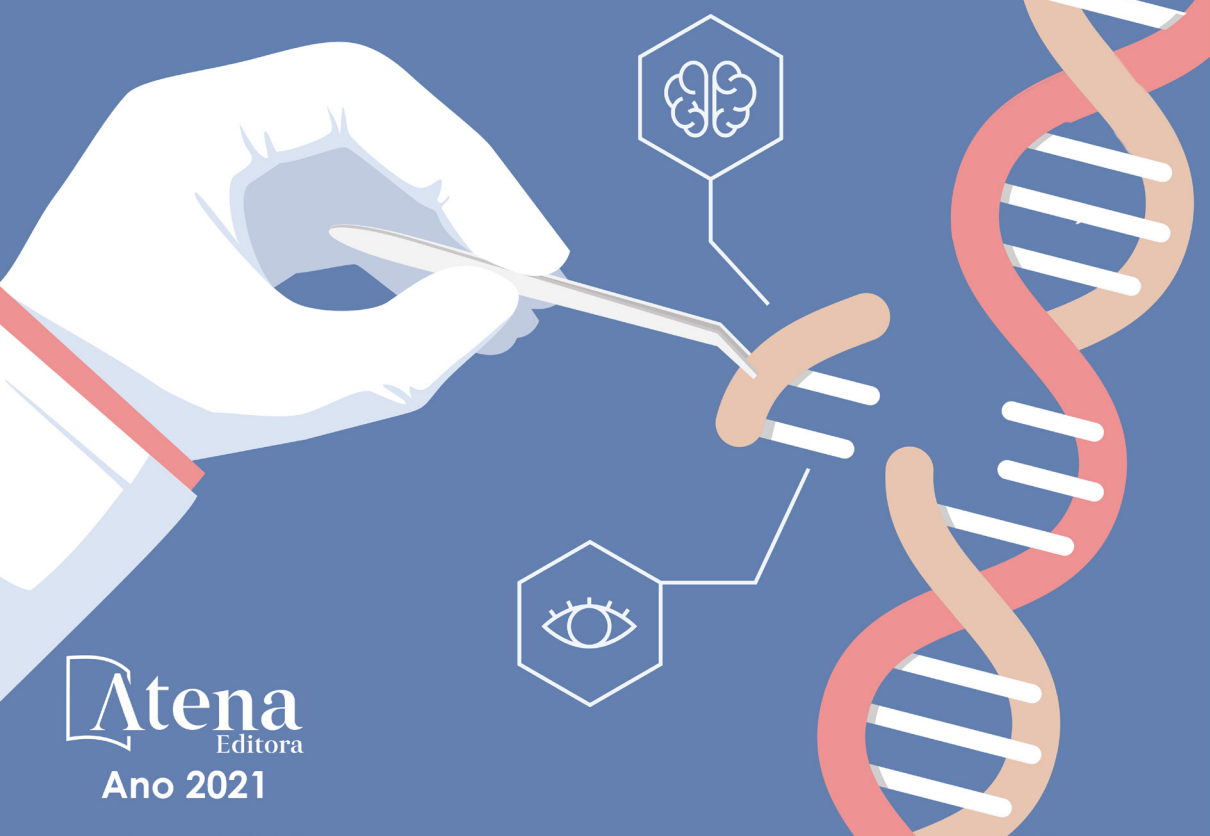


A GENÉTICA E A CONSTRUÇÃO DE NOVOS PARADIGMAS NAS CIÊNCIAS DA VIDA

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

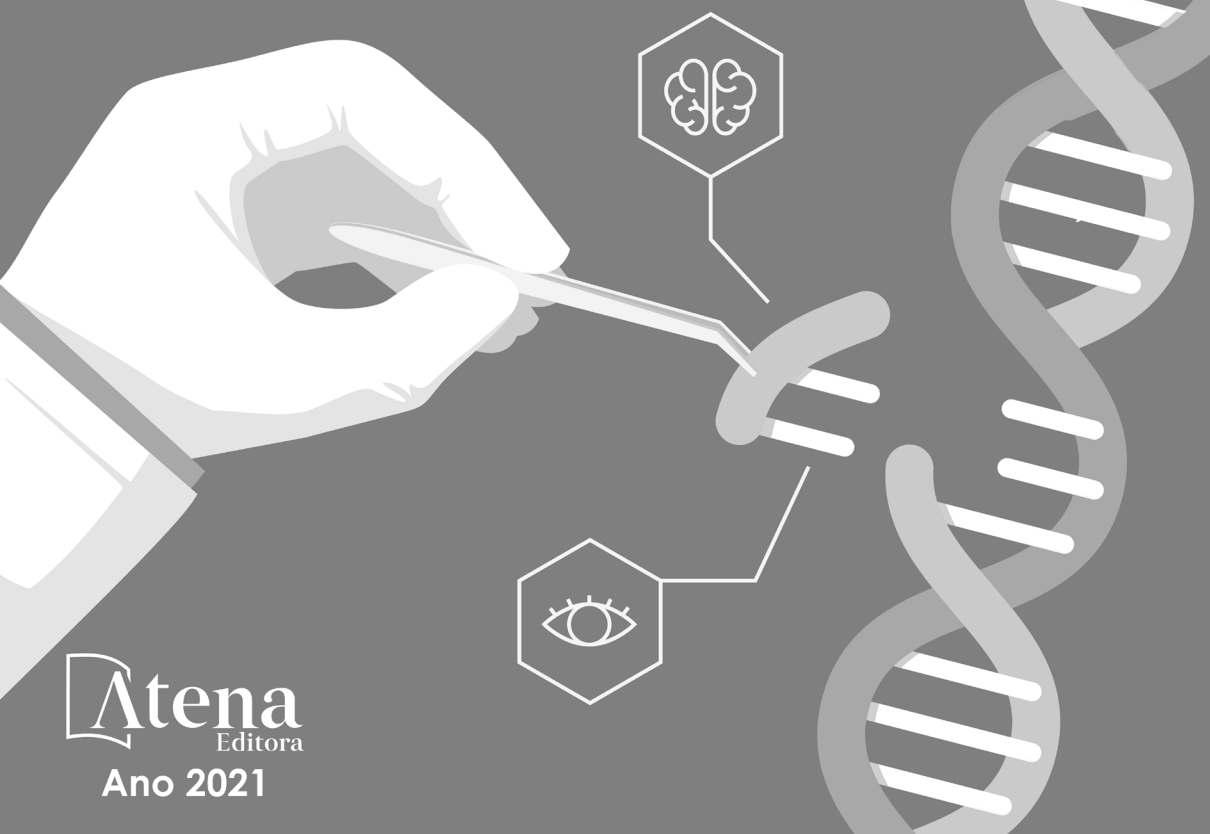


Atena
Editora

Ano 2021

A GENÉTICA E A CONSTRUÇÃO DE NOVOS PARADIGMAS NAS CIÊNCIAS DA VIDA

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

A genética e a construção de novos paradigmas nas ciências da vida

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Benedito Rodrigues da Silva Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G328 A genética e a construção de novos paradigmas nas ciências da vida / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-916-5

DOI 10.22533/at.ed.165211903

1. Genética. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da (Organizador). II. Título.

CDD 576.5

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

Apresentamos o livro “A Genética e a construção de novos paradigmas nas Ciências da Vida”, um material rico e direcionado à todos acadêmicos e docentes com interesse pela genética.

A genética e suas aplicações tem influenciado diversas pesquisas promissoras em todo o mundo, contribuindo de forma significativa na saúde, agricultura, economia e biotecnologia. Aliada à revolução tecnológica essa subárea tem contribuído muito nos últimos anos com o avanço no campo da pesquisa. Como sabemos a genética possui um campo vasto de aplicabilidades que podem colaborar e cooperar grandemente com os avanços científicos e entender um pouco mais da pesquisa e recursos genéticos é o enfoque desta obra.

Deste modo, abordamos nesta obra assuntos relativos aos avanços e dados científicos aplicados aos recursos genéticos, o leitor poderá se aprofundar em temas direcionados à mitose, saúde e ambiente, célula e saúde, Cromossomo Philadelphia, biometria, DRESS, reações a drogas, exantema, ensino, laboratórios, extração DNA, tecidos vegetais, pureza e integridade, *Stylosanthes* sp., *Hylocereus*, conservação, variabilidade, RNA, método de extração, *Stylosanthes*, telômeros, telomerase, micropropagação, TCL, *Crambe abyssinica* Hochst, germinação, produção, herdabilidade, divergência genética, câncer, *Danio Rerio*, *Eye Disorders*, *Kidney Disease*, *Neurological Disorders*, *In Vivo Animal model*, dentre outros.

Esperamos que mais uma vez o conteúdo deste material possa somar de maneira significativa aos novos conceitos aplicados à genética, influenciando e estimulando cada vez mais a pesquisa nesta área em nosso país. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que as novas gerações se interessem cada vez mais pelo ensino e pesquisa em genética.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ALTERAÇÕES GENOTÓXICAS, CITOTÓXICAS E MUTAGÊNICAS: UM CONTEÚDO A SER ILUSTRADO E TRABALHADO NO ENSINO MÉDIO

Rosanne Lopes de Brito
Cristiano Aparecido Chagas
Júlio Brando Messias
Erika Maria Silva Freitas
Luiz Augustinho Menezes da Silva
Gerusa Tomaz de Aquino Beltrão
Mônica Simões Florêncio
Igor Cassimiro dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1652119031

CAPÍTULO 2..... 14

CARACTERIZAÇÃO DO CROMOSSOMO PHILADEPHIA EM TUMORES NÃO-SÓLIDOS: UMA ABORDAGEM CITOGENÉTICA AO CÂNCER

Caio Bezerra Machado
Beatriz Maria Dias Nogueira
Adrhyan Jullyanne de Sousa Portilho
Manoel Odorico de Moraes Filho
Maria Elisabete Amaral de Moraes
Caroline de Fátima Aquino Moreira-Nunes

DOI 10.22533/at.ed.1652119032

CAPÍTULO 3..... 22

DIVERSIDADE MORFOLÓGICA DE FRUTOS DE MACAÚBA (*Acrocomia aculeata*)

Ana Valéria Costa da Cruz
Beatriz da Silva Rodrigues
Amando Oliveira Matias
Michelli Ferreira dos Santos
Clarissa Gomes Reis Lopes
Angela Celis de Almeida Lopes
Sérgio Emílio dos Santos Valente
Marcones Ferreira Costa

DOI 10.22533/at.ed.1652119033

CAPÍTULO 4..... 33

DRESS: SÍNDROME DA HIPERSENSIBILIDADE A DROGAS COM EOSINOFILIA E SINTOMAS SISTÊMICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Italo Felipe Cury
Eduarda Pereira Ceroni
Julia Libanori Fragoso
Leticia Nunes Montes
Louise Volpini Lustosa
Maria Clara Amaral de Arruda Falcão Ferro
Samara Tatielle Monteiro Gomes

DOI 10.22533/at.ed.1652119034

CAPÍTULO 5	37
ELABORAÇÃO DE MANUAL PRÁTICO COMO INSTRUMENTO PARA ENSINO EM LABORATÓRIOS ACADÊMICOS DE RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA	
Johnatan Luís Tavares Góes	
Pedro Luiz de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1652119035	
CAPÍTULO 6	44
EXTRAÇÃO DE DNA EM DIFERENTES TECIDOS DA ESPÉCIE LEGUMINOSA FORRAGEIRA <i>Stylosanthes capitata</i> VOGEL	
Fernando Bonifácio-Anacleto	
Carolina Costa Silva	
Priscila Marlys Sá Rivas	
Carlos Alberto Martinez	
Ana Lilia Alzate-Marin	
DOI 10.22533/at.ed.1652119036	
CAPÍTULO 7	55
INTRODUÇÃO DE BANCO DE GERMOPLASMA DE PITAYA NO IFES CAMPUS ITAPINA	
Luis Carlos Loose Coelho	
Pamela Vieira Coelho	
Roberto Kirmse	
João Pedro Silva de Abreu	
Jhonathan Elias	
Hércules dos Santos Pereira	
Carolina Maria Palácios de Souza	
Jadier de Oliveira Cunha Junior	
Ana Paula Cândido Gabriel Berilli	
Ronilda Lana Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.1652119037	
CAPÍTULO 8	60
MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE RNA DE ALTA PUREZA A PARTIR DE FOLHAS DA ESPÉCIE <i>Stylosanthes capitata</i> (VOGEL)	
Fernando Bonifácio-Anacleto	
Priscila Marlys Sá Rivas	
Tathyana Rachel Palo Mello	
Carlos Alberto Martinez	
Ana Lilia Alzate-Marin	
DOI 10.22533/at.ed.1652119038	
CAPÍTULO 9	72
O PAPEL DOS TELÔMEROS NA PROTEÇÃO DO DNA E VIABILIDADE CELULAR	
Beatriz Maria Dias Nogueira	
Caio Bezerra Machado	
Adrhyan Jullyanne de Sousa Portilho	
Raquel Carvalho Montenegro	

Manoel Odorico de Moraes Filho
Maria Elisabete Amaral de Moraes
Caroline de Fátima Aquino Moreira-Nunes

DOI 10.22533/at.ed.1652119039

CAPÍTULO 10..... 82

ORGANOGENESE DE MARACUJAZEIRO (*Passiflora edulis* Sims) POR MEIO DA TÉCNICA TCL (*THIN CELL LAYER*)

Elias da Cruz Ribeiro
Inaê Mariê de Araújo Silva-Cardoso
Jonny Everson Scherwinski-Pereira

DOI 10.22533/at.ed.16521190310

CAPÍTULO 11..... 90

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DO CRAMBE SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Víctor dos Santos Rosa de Oliveira
Rafael Hydalgo Passeri-Lima
Juliana Correa Araújo
João Pedro Vanderlei Machado
Bruna Rafaela da Silva Menezes

DOI 10.22533/at.ed.16521190311

CAPÍTULO 12..... 101

SIMILARIDADES E DISSIMILARIDADES EM EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE JAMBU [*Acmella oleracea* (L.) R.K. JANSEN]

Joyce da Costa Dias
Mônica Trindade Abreu de Gusmão
Camila Monteiro Salgado
Leonel Rodrigues Souza

DOI 10.22533/at.ed.16521190312

CAPÍTULO 13..... 114

ZEBRAFISH MODEL IN THE STUDY OF HUMAN DISEASE

Inês Dias
Paulo Teixeira
Fernando Mendes
Diana Martins

DOI 10.22533/at.ed.16521190313

CAPÍTULO 14..... 134

ASSOCIAÇÃO RARA DAS SÍNDROMES XYY E DELEÇÃO DO BRAÇO CURTO DO CROMOSSOMO 18 EM UM RECÉM-NASCIDO: RELATO DE CASO

Marta Marques de Carvalho Lopes
Rejane Alves de Carvalho Monteiro
Isabela Aurora Rodrigues
Juliana Gonçalves de Araújo Fernandes
Isabelly Rocha Borges

Luana Marcelina Silva Pereira
Edynara Rocha Araújo
Uyara da Silva Cadar
Ruth Cop Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.16521190314

CAPÍTULO 15..... 143

SÍNDROME DE DELEÇÃO 18p COMO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL PARA BAIXA ESTATURA: RELATO DE CASO

Rejane Alves de Carvalho Monteiro
Marta Marques de Carvalho Lopes
Isabela Aurora Rodrigues
Juliana Gonçalves de Araújo Fernandes
Isabelly Rocha Borges
Luana Marcelina Silva Pereira
Uyara da Silva Cadar
Raquel Tavares Boy da Silva

DOI 10.22533/at.ed.16521190315

SOBRE O ORGANIZADOR..... 154

ÍNDICE REMISSIVO..... 155

ORGANOGENESE DE MARACUJAZEIRO (*Passiflora edulis* Sims) POR MEIO DA TÉCNICA TCL (*THIN CELL LAYER*)

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Elias da Cruz Ribeiro

Universidade Federal do Amazonas
Manaus – Amazonas

<http://lattes.cnpq.br/6575674221708277>

Inaê Mariê de Araújo Silva-Cardoso

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília – Distrito Federal

<http://lattes.cnpq.br/8504467572058575>

Jonny Everson Scherwinski-Pereira

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília – Distrito Federal

<http://lattes.cnpq.br/7270239356755951>

Resumo: Visando solucionar problemas relacionados com a dificuldade de propagação e infecções virais, o cultivo *in vitro* tem sido considerado uma importante ferramenta para superar esses problemas. Dentre as diversas técnicas que podem ser aplicadas *in vitro*, a *Thin Cell Layer* (TCL) se destaca pela sua aplicabilidade diversa. Este trabalho teve por objetivo estabelecer um protocolo de organogênese via TCL de *Passiflora edulis* Sims. Adicionalmente, o acompanhamento morfoanatômico do processo foi realizado. Para tanto, ramos com cerca de 15 cm foram coletados em campo, a partir de cinco genitores elite: CPMSC1, CPGA1, MR1, CPMGA2 e CPF1SSBR. Após desinfestação, os ramos foram seccionados transversalmente em segmentos com cerca de 1-2 mm e inoculadas em placas de

Petri com meio de cultura de MS suplementado com 4,45 μ M de 6-Benzilaminopurina. O material foi mantido na ausência de luz durante 7 dias à 25 \pm 2°C e, posteriormente, mantido sob a mesma temperatura e 16 horas de fotoperíodo. Após 30 dias, os explantes foram avaliados quanto aos percentuais de formação de calo e de brotos. Para a análise morfoanatômica, foram selecionadas explantes com brotações adventícias com 30 dias de cultivo. Após os processos de preparo das amostras para estudos anatômicos, cortes foram obtidos em micrótomo rotatório manual. Após os processos de montagem, as lâminas foram analisadas em microscópio. Não foram detectadas diferenças estatísticas entre os genótipos em relação à formação de calos e brotos organogênicos, com valores médios de 57,4% e 5,6%, respectivamente. Com base nestes resultados, conclui-se que a utilização da TCL pode ser uma técnica alternativa para a cultura do maracujazeiro. No entanto, faz-se necessário mais estudos analisando outros fatores que podem contribuir para melhoria das taxas de formação e alongamento de brotos como, por exemplo, a necessidade de suplementação dos meios com outros reguladores de crescimento.

PALAVRAS - CHAVE: Maracujazeiro. Micropropagação. TCL.

ORGANOGENESIS OF PASSION FRUIT (*Passiflora edulis* Sims) USING THE TCL TECHNIQUE (*THIN CELL LAYER*)

ABSTRACT: In order to solve problems such as propagation difficulties and viral infections, *in vitro* culture has been considered an important

tool to overcome these problems. Among the techniques that can be applied *in vitro*, the Thin Cell Layer (TCL) stands out for its diverse applicability. This work aimed to establish an organogenesis protocol via TCL for *Passiflora edulis* Sims. In addition, morphoanatomical monitoring of the process was carried out. For that, branches with about 15 cm were collected from five parents used for seed production: CPMSC1, CPGA1, MR1, CPMGA2 and CPF1SSBR. After disinfection, the branches were sectioned in segments of about 1-2 mm and inoculated in Petri dishes with MS culture medium supplemented with 4.45 μM of 6-Benzylaminopurine. The material was kept in the absence of light for 7 days at $25 \pm 2^\circ\text{C}$ and, subsequently, kept under the same temperature and 16 hours photoperiod. After 30 days, the explants were evaluated for the percentage of callus formation and organogenic shoots. For morphoanatomical analysis, explants with adventitious shoots with 30 days of cultivation were selected. The fixation, dehydration and infiltration processes of the samples were performed and cuts were obtained in a rotating manual microtome. After the assembly processes, the slides were analyzed under a microscope. No statistical differences were detected between genotypes in relation to the formation of calluses and organogenic shoots, with average values of 57.4% and 5.6%, respectively. Based on these results, it is concluded that the use of TCL can be an alternative technique for the cultivation of passion fruit. However, further studies are needed analyzing other factors that may contribute to improving the formation rates and elongation of organogenic shoots, such as, for example, the need for media supplementation with other growth regulators.

KEYWORDS: Passion fruit. Micropropagation. TCL.

1 | INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujazeiro tem crescido longo dos anos, tanto nacional como internacionalmente. No Brasil, ocorrem cerca de 150 espécies distribuídas em quatro gêneros, sendo *Passiflora edulis* Sims e *P. alata* as mais cultivadas mundialmente (BERNACCI, 2003; JUNQUEIRA et al., 2005). A espécie *P. edulis* é a mais utilizada para produção e comercialização de frutos, concentrando maiores investimentos em pesquisa para melhorar a produtividade (MELETTI, 2011). No entanto, outras espécies possuem características de interesse, assim como propriedades medicinais cientificamente reconhecidas. Dentre elas, cita-se a *P. foetida*, a qual apresenta ação antibacteriana (MOHANASUNDARI et al., 2007).

O cultivo *in vitro* do maracujazeiro tem sido aplicado como alternativa para multiplicação de material livre de fitopatógeno e, apesar de apresentar sucesso na limpeza clonal do material, a multiplicação do material *in vitro* ainda pode ser aperfeiçoada (PRAMMANEE et al., 2011).

Dentre as diversas técnicas que podem ser aplicadas *in vitro*, a *Thin Cell Layer* (TCL) (VAN, 1973) se destaca pela sua aplicabilidade diversa (Nhut et al., 2003). Pode ser aplicada para obtenção de embriões somáticos, brotações, raízes, entre outros (SILVA; FUKAI, 2003). Um dos fatores mais importantes da técnica refere-se a espessura do explante, pois permite um maior controle sobre as variáveis endógenas e exógenas dos

tecidos, que influenciam as respostas morfogênicas (NHUT et al., 2003). Por isso, a técnica pode ser classificada conforme o corte realizado, podendo ser transversalmente (tTCL) ou longitudinalmente (ITCL), com particularidades em relação aos tipos de células presentes em cada corte (SILVA; DOBRÁNSZKI, 2013).

A aplicação da técnica TCL é pouco documentada no cultivo *in vitro* de maracujazeiro. Nhut et al. (2007) testaram a ação de diversos reguladores em explantes de *P. edulis* Sims com espessura de 1 mm e indicaram a concentração de 4,45 μM de 6-Benzilaminopurina (BAP) como a melhor para regeneração de brotos.

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade da utilização da técnica tTCL para propagação *in vitro* de cinco genótipos elite de *Passiflora edulis* Sims. Adicionalmente, o acompanhamento morfoanatômico do processo foi realizado. Adicionalmente, objetivou-se investigar em termos anatômicos as repostas morfogênicas obtidas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos no Laboratório de Cultura de Tecidos II da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em Brasília, DF. Para a montagem do experimento, foram utilizados como fornecedores dos explantes, cinco genótipos elite de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims), a saber: CPMSC1, CPGA1, MR1, CPMGA2 e CPF1SSBR. O material foi proveniente da Embrapa Produtos e Mercado, situada em Riacho Fundo II, Brasília, DF, e pertence ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Em laboratório, brotos coletados foram reduzidos a aproximadamente 3 cm e tiveram todas as folhas retiradas, deixando apenas uma gema lateral em cada microestaca. Posteriormente, as microestacas foram imersas em álcool 70% (v/v) por 1 minuto, hipoclorito de sódio (NaClO) (1% de cloro ativo) e 3 gotas de Tween-20 por 15 minutos, seguido de três lavagens em água destilada e autoclavada.

Com o auxílio de pinça e bisturi, foram removidas as extremidades da estaca para evitar oxidação pelo hipoclorito e os segmentos internodais foram então seccionados transversalmente em explantes com cerca de 1-2 mm de espessura (Figura 1A). Uma vez seccionados, os explantes foram inoculadas imediatamente em placas de Petri (15 x 90 mm) com meio de cultura contendo sais de MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) suplementado com 30 g.L^{-1} de sacarose, 4,45 μM de 6-Benzilaminopurina (BAP), conforme Nhut *et al.* (2007). Para a solidificação do meio de cultura foram adicionados 2,5 g.L^{-1} de *Phytage*® (SIGMA).

O material foi mantido na ausência de luz durante 7 dias, à 25 \pm 2 °C. Após esse período, os explantes foram levados para sala crescimento sob condições de 16 h de fotoperíodo e irradiação de 100 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. O delineamento utilizado foi o inteiramente

casualizado com 5 tratamentos (genótipos citados anteriormente) com 3 repetições cada, sendo 20 explantes por repetição (placa). Após 30 dias, os explantes foram avaliados quanto aos percentuais de brotações adventícias e formação de calo. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância, por meio do software estatístico R.

Para a análise morfoanatômica, explantes com brotações adventícias de 30 dias de cultivo foram selecionados. Os processos de fixação, desidratação e infiltração das amostras foram realizados conforme Silva-Cardoso et al. (2019). Cortes (3 a 5 μm) foram obtidos em micrótomo rotatório manual (Leica® RM2125RT), distendidos em chapa aquecedora à 45 °C e aderidos às lâminas microscópicas. Os cortes foram corados com Azul de Toluidina (1%) (O'BRIEN; FEDER; MCCULLY, 1964). A obtenção e análise de imagens foram realizadas via microscópio Leica DM 750 e programa Leica Application Suite EZ.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 10 dias de cultivo em meio com citocinina, observou-se intumescimento na maioria dos explantes, em todos os genótipos (Figura 1 B). Após 20 dias de cultivo, verificou-se a formação de brotações adventícias na maioria dos genótipos, com exceção do CPMSC1. Ao final de 30 dias de cultivo todos os genótipos apresentaram pelo menos um explante com brotações adventícias (Figura 1C). A análise dos resultados não identificou diferenças estatísticas entres os genótipos em relação à formação de brotações e calos, com valores médios de 5,8%, 61%, respectivamente.

Nhnut et al. (2007) testaram diferentes reguladores de crescimento e obtiveram 100% de regeneração de brotos de *P. edulis* Sims em meio MS acrescido de 4,45 μM de BAP, obtendo formações semelhantes às obtidas neste estudo (Figura 1C). Estudos com TCL reportaram altas porcentagens de brotação nos explantes. Silva e Fukai (2003), por exemplo, testaram a influência de diversos reguladores de crescimento em Crisântemo (*Dendranthema grandiflorum* Ramat Kitamura), obtendo 82% de explantes com brotação em MS acrescido de 4,45 μM de BAP.

A espessura do corte utilizada neste estudo (1-2 mm) pode ter influenciado na baixa porcentagem de brotações obtidas. Estudos realizados por Nhnut et al. (2001), demonstraram a importância da espessura do explante, obtendo maior taxa de brotações e de explantes vivos com corte de espessura entre 3 – 4 mm. Na maioria dos trabalhos com uso da técnica TCL, a ocorrência de calos é recorrente (NHUT et al., 2001; SILVA; FUKAI, 2003), o que pode estar relacionado ao próprio estresse ocasionado pelo seccionamento do explante, além da resposta ao regulador utilizado ou ao possível estresse causado pelas condições de cultivo.

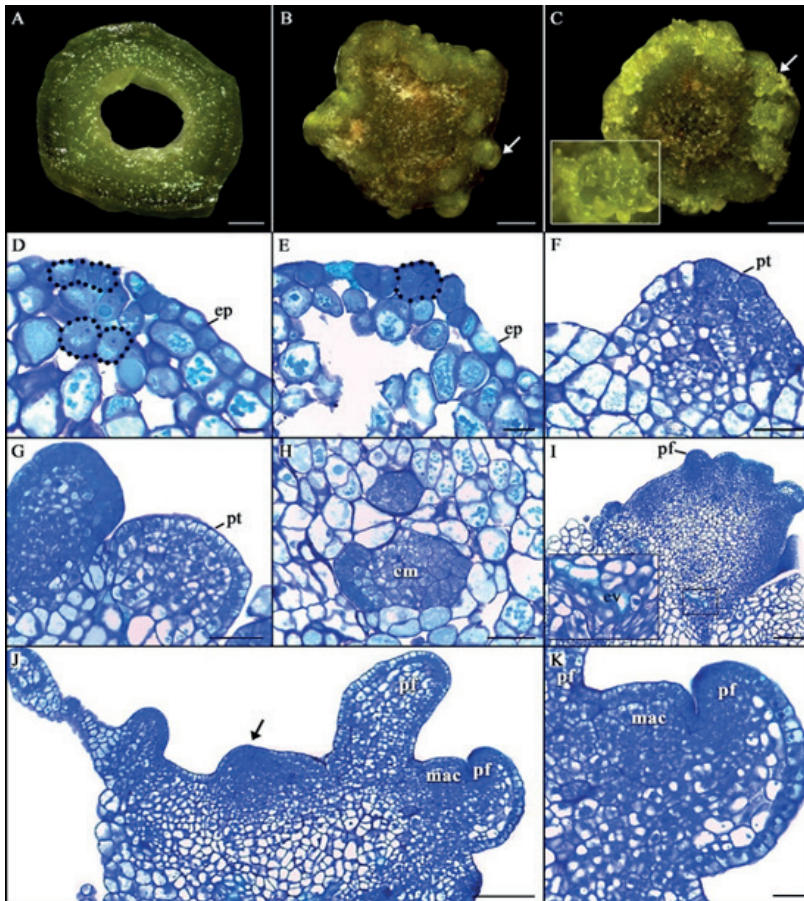


FIGURA 1 - Aspecto morfoanatômico da organogênese a partir de explantes internodais segmentados em *Thin Cell Layer* (TCL) de *Passiflora edulis*. A. Explante internodal imediatamente antes do cultivo. B: Explante internodal intumescido após 10 dias de cultivo; observar protuberâncias (seta). C: Explante com gemas adventícias (seta) após 20 dias de cultivo. D: Segmento foliar com células epidérmicas e subepidérmicas com características meristemáticas (pontilhado). E: Divisões em células epidérmicas (pontilhado). F, G: Protuberâncias oriundas de divisões de células periféricas do explante. H: Centros meristemáticos na região interna do explante. I: Brotação adventícia em formação; notar conexão vascular na região inferior (retângulos). J, K: Secção anatômica evidenciando protuberância (seta) e gema adventícia com primórdios foliares e meristema apical caulinar evidentes. K: Detalhe de primórdio foliar e meristema apical caulinar. Abreviações: (cm) centro meristemático, (ep) epiderme, (ev) elemento de vaso, (mac) meristema apical caulinar, (pf) primórdio foliar e (pt) protuberância. Barras = A: 0,5 mm; B, C: 1 mm, D, E, K: 0,025 mm, F-H: 0,05 mm e I, J: 0,1 mm.

As análises morfoanatômicas revelaram o envolvimento de células epidérmicas e subepidérmicas dos explantes com a formação de brotações adventícias (Figura 1D-K). Essas células adquiriram características meristemáticas, como núcleos e nucléolos evidentes e alta relação núcleo/citoplasma (VERDEIL et al., 2007) (Figura 1D, E) e

dividiram-se formando protuberâncias (Figura 1F, G), similares aquelas reportadas por Fernando et al. (2007), das quais as gemas adventícias foram originadas. Salienta-se que as gemas se desenvolveram preferencialmente sobre a parte superior do explante, a qual não apresentava contato direto com o meio de cultura, assim como mencionado por Rocha, Monte-Bello e Dornelas (2015).

Verificou-se também conexão vascular entre as gemas formadas e o explante de origem (Figura 1I), confirmando a ocorrência da rota organogênica. Essa rota é considerada predominante em *Passiflora* spp. e tem sido comumente relatada a partir de variadas fontes de explantes, como hipocótilos (FERNANDO et al., 2007), explantes foliares (BECERRA; FORERO; GÓNGORA, 2004), raízes (SILVA et al., 2011) e embriões zigóticos (ROCHA; MONTE-BELLO; DORNELAS, 2015). As brotações obtidas apresentavam meristema apical e primórdios foliares evidentes (Figura 1J, K).

4 | CONCLUSÃO

A técnica tTCL pode ser utilizada para multiplicação dos genótipos de *Passiflora edulis* Sims estudados. Porém, faz-se necessário mais estudos analisando outros fatores que podem ter contribuído para a baixa taxa de formação de brotos, como espessura dos cortes e necessidade de suplementação do meio de cultura com outros reguladores de crescimento.

AGRADECIMENTOS

À FAPEAM pelo auxílio financeiro conferido ao primeiro autor. À Embrapa por ceder espaço e equipamentos para realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

BECERRA, D. C.; FORERO, A. P.; GÓNGORA, G. A. **Age and physiological condition of donor plants affect in vitro morphogenesis in leaf explants of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa***. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Holanda, v. 79, n. 1, p. 87–90, 2004.

BERNACCI, L. C. *Passifloraceae*. Em: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULIETT, A. M.; KIRIZAWA, M (Eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: RiMa, 2003. v. 3, p. 247–274. ISBN 85-7523-054-9.

FERNANDO, J. A.; VIEIRA, M. L. C.; MACHADO, S. R.; APPEZZATO-DA-GLORIA, B. **New insights into the in vitro organogenesis process: The case of *Passiflora***. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, v. 91, n. 1, p. 37–44, 2007.

UNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R. *Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero *Passiflora* L.* Em: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá: Germoplasma e melhoramento genético**. 1ª ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81–92. ISBN 978-94-017-3522-3.

MELETTI, L. M. M. **Avanços na cultura do maracujá no Brasil**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. spe1, p. 83–91, out. 2011.

MOHANASUNDARI, C.; NATARAJAN, D.; SRINIVASAN, K.; UMAMAHESWARI, S.; RAMACHANDRAN, A. **Antibacterial properties of *Passiflora foetida* L. a common exotic medicinal plant**. African Journal of Biotechnology, v. 6, n. 23, p. 2650–2653, 31 dez. 2007.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. **A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures**. Physiologia Plantarum, v. 15, n. 3, p. 473–497, jul. 1962.

NHUT, D. T.; VAN LE, B.; TANAKA, M.; TRAN THANH VAN, K. **Shoot induction and plant regeneration from receptacle tissues of *Lilium longiflorum***. Scientia Horticulturae, v. 87, n. 1–2, p. 131–138, 2001.

NHUT, D. T.; SILVA, J. A. T.; VAN LE, B.; T.; TRAN THANH VAN, K. Thin cell layer studies of vegetable, leguminous and medicinal plants. Em: NHUT, D. T.; VAN LE, B.; TRAN THANH VAN, K.; THORPE, T (Eds.). **Thin cell layer culture system: regeneration and transformation applica- tions**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 387–425. ISBN 978-94-017-3522-3.

NHUT, D. T.; KHIET, B.L.T.; THI, N.N.; THUY, D.T.T.; DUY, N.; HAI, N.T.; HUYEN, P.X. High frequency shoot formation of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) via Thin Cell Layer (TCL) technology. Em: JAIN, S. M.; HÄGGMAN, H. (Eds.). **Protocols for Micropropagation of Woody Trees and Fruits**. Springer, 2007. p. 417–426. ISBN 978-1-4020-6352-7.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. **Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O**. Protoplasma, v. 59, p. 368–373, jun. 1964.

PRAMMANEE, S.; THUMJAMRAS, S.; CHIEMSOMBAT, P.; PIPATTANAWONG, N. **Efficient shoot regeneration from direct apical meristem tissue to produce virus-free purple passion fruit plants**. Crop Protection, v. 30, n. 11, p. 1425–1429, nov. 2011.

ROCHA, D. I.; MONTE-BELLO, C. C.; DORNELAS, M. C. **Alternative induction of de novo shoot organogenesis or somatic embryogenesis from in vitro cultures of mature zygotic embryos of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) is modulated by the ratio between auxin and cytokinin in the medium**. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, v. 120, n. 3, p. 1087–1098, 2015.

SILVA-CARDOSO, I. M. A.; MEIRA, F. S.; GOMES, A. C. M. M.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. **Anatomical and histochemical studies of the somatic embryogenesis of *syagrus oleracea* from immature inflorescences**. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 19, n. 4, p. 444–450, 2019.

SILVA, C. V.; OLIVEIRA, L. S.; LORIATO, V. A. P.; SILVA, L. C.; CAMPOS, J. M. S.; VICCINI, L. F.; OLIVEIRA, E. J.; OTONI, W. C. **Organogenesis from root explants of commercial populations of *Passiflora edulis* Sims and a wild passionfruit species, *P. cincinnata* Masters**. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, v. 107, n. 3, p. 407–416, 2011.

SILVA, J. A. T.; DOBRÁNSZKI, J. **Plant Thin Cell Layers: A 40-Year Celebration**. Journal of Plant Growth Regulation, v. 32, n. 4, p. 922–943, 2013.

SILVA, J. A. T.; FUKAI, S. **Chrysanthemum Organogenesis Through Thin Cell Layer Technology and Plant Growth Regulator Control**. Asian Journal of Plant Sciences, v. 2, n. 6, p. 505–514, 1 jun. 2003.

Van, M. T. T. **Direct flower neof ormation from superficial tissue of small explants of *Nicotiana tabacum* L.** *Planta* 115: 87-92, 1973.

VERDEIL, J. L.; ALEMANN O, L.; NIEMENAK, N.; TRAMBARGER, T. J. **Pluripotent versus totipotent plant stem cells: dependence versus autonomy?** *Trends in Plant Science*, v. 12, n. 6, p. 245–252, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente 5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 31, 38, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 49, 52, 64, 65, 93, 111, 112

B

Biometria 5, 22, 23, 24, 28, 32, 102

C

Cancer 15, 19, 20, 21, 80, 81, 114, 115, 122, 123, 124, 127, 128, 131, 132

Caracterização 6, 14, 22, 23, 25, 28, 31, 32, 58, 99, 103

Célula 5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 73, 74, 76, 77, 80

Conservação 5, 11, 24, 28, 55, 56, 57, 58, 103

Crambe abyssinica Hochst 5, 90, 91, 99

Cromossomo Philadelphia 5, 15

Cromossomos 5, 9, 13, 14, 16, 17, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 135, 136, 138, 144

D

Danio Rerio 5, 114, 115, 128

Divergência Genética 5, 23, 30, 31, 32, 101, 112

DRESS 5, 6, 33, 34, 35, 36

E

Ensino 5, 6, 7, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Exantema 5, 33, 34

Extração DNA 45

Eye Disorders 5, 114

G

Germinação 5, 5, 7, 90, 91, 93, 98, 99, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113

H

Herdabilidade 5, 101, 106, 110, 111

Hipersensibilidade 6, 33, 34, 35

História da Medicina 15

Hortaliça 101, 102

Hylocereus 5, 56, 57, 112

I

Integridade 5, 44, 45, 51, 52, 60, 65, 66, 69, 76, 77

In Vivo Animal model 5, 114

K

Kidney Disease 5, 114, 125, 132

L

Laboratórios 5, 7, 37, 38, 39, 40, 41, 42

M

Manual de Laboratório 37

Maracujazeiro 8, 82, 83, 84

Medicamentos 14, 33, 34, 35, 72

Método de extração 5, 7, 60, 61

Micropropagação 5, 82

Mitose 5, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 136

Morfologia dos frutos 23

N

Neurological Disorders 5, 114, 129

P

Produção 5, 23, 26, 57, 59, 79, 83, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 99, 107, 112

Pureza 5, 7, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 60, 62, 66

R

Radiologia 7, 37, 38, 40, 41, 42

Reações a drogas 5, 33, 34

RNA 5, 7, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 77, 78, 119

S

Saúde 5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 33, 37, 42, 138, 154

Sequência didática 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12

Stylosanthes 5, 7, 44, 45, 46, 53, 60, 61, 62, 63, 65, 70, 71

Stylosanthes sp. 5, 45

T

TCL 5, 8, 82, 83, 84, 85, 86, 88

Tecidos vegetais 5, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

Telomerase 5, 72, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Telômeros 5, 7, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79

Tirosina Quinase 15

V

Variabilidade 5, 22, 23, 26, 27, 55, 56, 57, 58, 62, 75, 103, 110, 150

A GENÉTICA E A CONSTRUÇÃO DE NOVOS PARADIGMAS NAS CIÊNCIAS DA VIDA

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



A GENÉTICA E A CONSTRUÇÃO DE NOVOS PARADIGMAS NAS CIÊNCIAS DA VIDA

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

