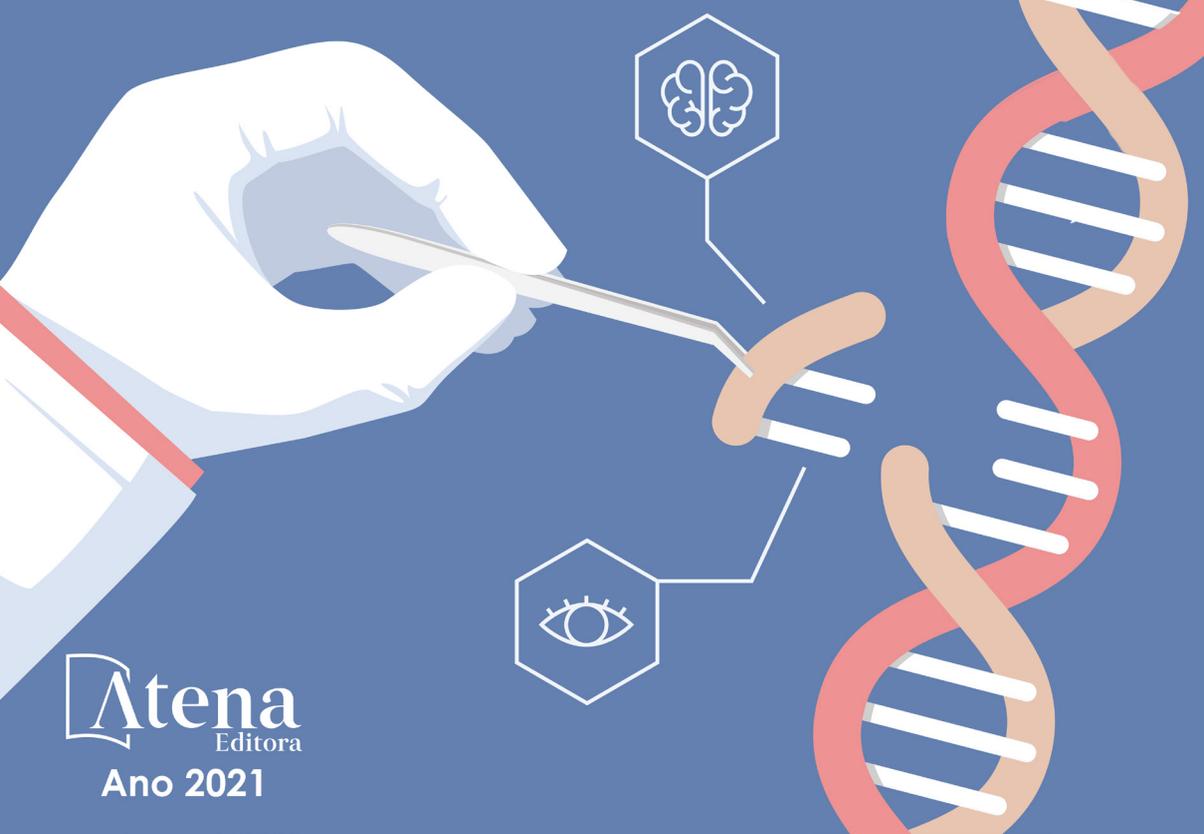


A GENÉTICA E A CONSTRUÇÃO DE NOVOS PARADIGMAS NAS CIÊNCIAS DA VIDA

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

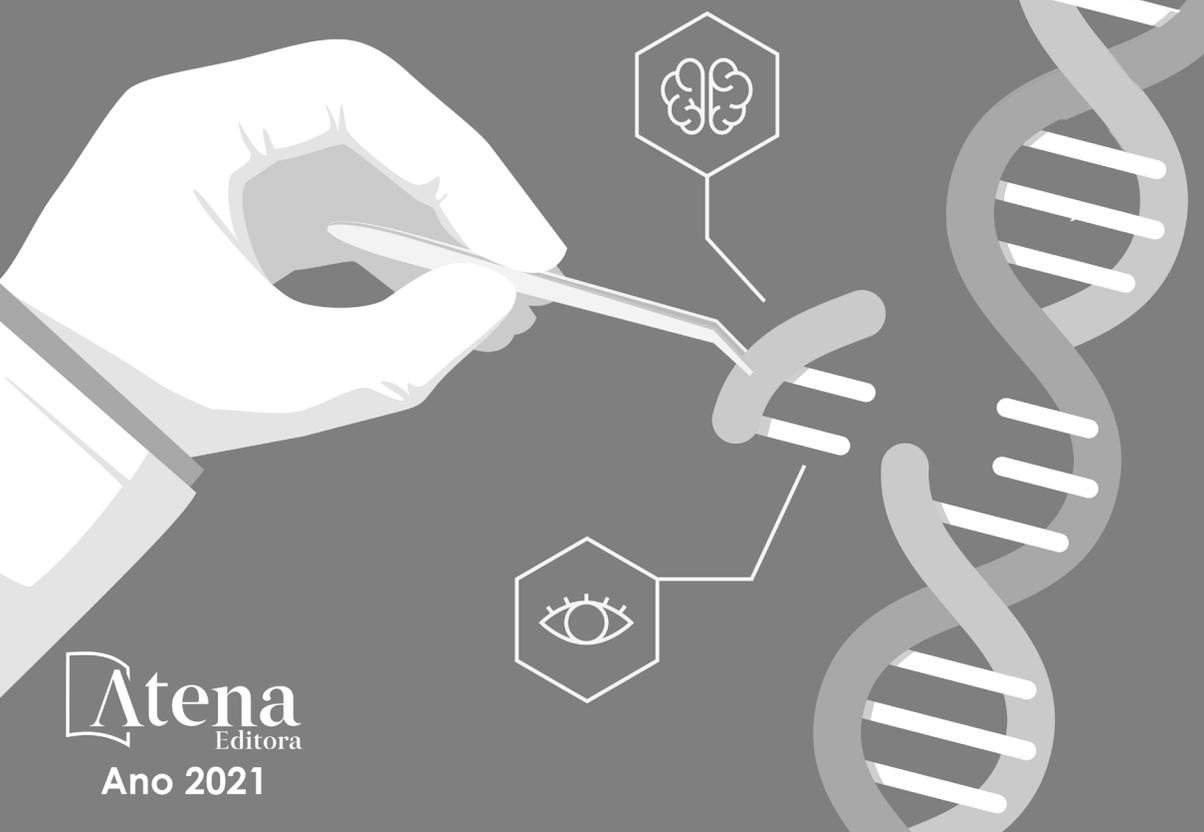


Atena
Editora

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. Alexandro 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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia 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

Victor 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

CAPÍTULO 12

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

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 14/01/2021

Joyce da Costa Dias

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/1927002965362051>

Mônica Trindade Abreu de Gusmão

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/4409997048754420>

Camila Monteiro Salgado

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/5684833294876805>

Leonel Rodrigues Souza

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/2410721343570674>

RESUMO: O jambu [*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen] é uma hortaliça herbácea. Ocorre principalmente no norte do Brasil, sendo muito apreciada pela culinária paraense, devido haver em sua composição química o espilantol. Muitos estudos com jambu são voltados para análises ambientais ou morfológicas, sendo de suma importância analisar as divergências genéticas. Dessa forma, objetivou-se analisar as divergências genéticas entre cinco acessos de plântulas de jambu, baseado em medidas de dissimilaridades observadas no processo de

emergência de plântulas no teste de germinação. As sementes de jambu, oriundas das seguintes regiões do estado do Pará: Tapanã, Cametá, Ponta de Pedra, Flor Roxa-Belém e Salvaterra, foram coletadas de inflorescências maduras. O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os Gerboxs foram organizados ao acaso na câmara incubadora do tipo BOD. Os dados analisados foram processados e estimados no Rbio. A análise de dispersão constatou que a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massa fresca foliar e comprimento da raiz são diretamente proporcionais e o IVG foi menor do que o tempo médio de germinação. Na análise do dendograma de dissimilaridade, a maior proximidade de grupos é composta pelos acessos das seguintes localidades: Salvaterra; Cametá; Ponta de Pedra e Tapanã, esse agrupamento apresentou maior distanciamento do acesso de Flor Roxa. Os resultados da análise de variância mostram que as variáveis de maior significância foram TMG, APA e MFF, rejeitando-se H₀ a 5%. As médias resultantes dos parâmetros analisados foram altas com exceção da variável APA com valor abaixo da média, entretanto com relação CVg/CV tendente a 1 e herdabilidade acima de 69%. O acesso do grupo 1 (Flor Roxa) é indicado para cruzamentos com os acessos do grupo 2 (Salvaterra; Cametá; Ponta de Pedra e Tapanã), sendo os acessos do grupo 2, similares entre si.

PALAVRAS - CHAVE: Hortaliça, Herdabilidade, Divergência Genética.

SIMILARITIES AND DISSIMILARITIES IN EMERGENCY OF JAMBU SEEDLINGS [*Acmella oleracea* (L.) R.K. JANSEN]

ABSTRACT: The jambu [*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen] is an herbaceous greenery. It occurs mainly in the north of Brazil, appreciated for the cuisine of Pará, because there is in its chemical composition spilantol. Many studies are focused on environmental analysis or morphological, being important to analyze the genetic divergences. Therefore, the objective was to analyze the genetic divergences between five accessions of jambu seedlings, based on measures of dissimilarities observed in the seedling emergence process in the germination test. Jambu seeds, from the following regions of the state of Pará: Tapanã, Cametá, Ponta de Pedra, Flor Roxa- Belém and Salvaterra, were collected from mature inflorescences. The experiment was executed in a completely randomized design, with five treatments and 4 repetitions. Gerboxs were randomly arranged in the BOD incubator chamber. The analyzed data were processed and estimated in Rbio. The dispersion analysis found that the germination percentage, germination speed index, fresh leaf mass and root length are directly proportional and the IVG was less than the average germination time. In the analysis of the dissimilarity dendrogram, the greater proximity of the groups consists of accesses from the following locations: Salvaterra; Cameta; Ponta de Pedra and Tapanã, this group showed greater distance from the access of Flor Roxa. The results of the analysis of variance show that the most significant variables were TMG, APA and MFF, rejecting H0 at 5%. The mean resulting from the analyzed parameters were high except for the APA variable with a value below the average, but with a CVg / CV ratio tending to 1 and heritability above 69%. The access of group 1 (Flor Roxa) is indicated for crossings with the accesses of group 2 (Salvaterra; Cametá; Ponta de Pedra and Tapanã), being the accesses of group 2, similar to each other.

KEYWORDS: Greenery, Heritability, Genetic divergences.

1 | INTRODUÇÃO

O jambu [*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen] é uma hortaliça herbácea pertencente à família das Asteráceas, também conhecida por agrião-bravo, agrião-do-Pará, abecedária, botão-de-ouro e jambuaçu (RODRIGUES et al., 2014). Com ramos decumbentes que podem alcançar até 60 cm de comprimento. Ocorre principalmente no norte do Brasil, sendo muito apreciada pela culinária paraense, principal ingrediente de diversos pratos típicos, com sabor único e que proporciona sensação de dormência, devido haver em sua composição química o espilantol. Ademais, a hortaliça é rica em nutrientes como ferro, vitaminas B1, B2, niacina, vitamina C, vitamina A e cálcio, além de conter propriedades afrodisíacas, anti-inflamatórias, anestésicas sendo, portanto, uma matéria prima de grande potencial para indústria farmacêutica (GUSMÃO; GUSMÃO, 2013).

O estudo da biometria de sementes, frutos e da morfologia, juntamente com o desenvolvimento de plântulas, são base para as pesquisas sobre germinação e reprodução de mudas para recomposição vegetal (LEONHARDT et al., 2008; SOUZA, 2018). Compreender sobre germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas ajuda na

distinção e agrupamento de famílias botânicas diversas e até mesmo diferenciá-las em subfamílias, gêneros e espécies, colaborando nas pesquisas sobre tecnologia de sementes, regeneração, assim como dispersão, sucessão e regeneração da espécie (SANTOS et al., 2014).

Dessa forma, é possível compreender que muitos estudos com jambu são voltados para análises ambientais ou morfológicas, sendo de suma importância analisar as divergências genéticas fenotípicas e genotípicas para fins de melhoramento genético.

Neste sentido, segundo Cruz et al (2014) para obtenção de um excelente programa de melhoramento genético é necessário a formação de uma população base formada com alta variabilidade genética, para isso é indicado o intercruzamento entre cultivares com características relevantes e divergentes, formando, assim, híbridos de maior heterozigose, possibilitando que nas gerações segregantes haja obtenção de genótipos superiores.

Inicialmente é importante a escolha das matrizes que serão propagadas para, assim, haver a seleção. Nesse sentido, é recomendado que a seleção das matrizes tenha relação com variabilidade genética da característica de interesse, logo estimar a dissimilaridade genética entre as populações acelera o processo de seleção dos genótipos superiores (FERREIRA et al, 2003; SANTOS et al, 2018).

A reprodução sexuada é um importante aliado para o programa de melhoramento genético, devido proporcionar variabilidade genética suficiente para seleção de características relevantes, auxiliar na conservação dos recursos fitogênicos diversos e perpetuação de espécies em bancos de germoplasma (RUTHS et al.; 2019)

A identificação de possíveis genitores para cruzamento que apresentem heterogeneidade são analisados através de variadas técnicas biométricas que estimam medidas de dissimilaridade. Essa medida gera gráficos de dispersão que permite a análise da diversidade genética, identifica particularidades que mais colaboram para a diversidade genética dos indivíduos, além de agrupar os materiais com padrão de similaridade próximo (CRUZ, 2006; FISCHER, 2015).

Assim sendo, são fundamentais os estudos voltados para caracterização de espécies por meio da observação da emergência de plântulas, uma vez que viabiliza na detecção da variabilidade genética entre localidades distintas devido às condições ambientais dentro de populações de uma mesma espécie, além das suas variações individuais.

Dessa forma, objetivou-se analisar as divergências genéticas entre cinco acessos de plântulas de jambu, baseado em medidas de dissimilaridades observadas no processo de emergência de plântulas no teste de germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, as sementes de jambu, oriundas das seguintes regiões do estado do Pará: Tapanã, Cametá, Ponta de Pedra, Flor Roxa- UFRA/Belém e Salvaterra, foram

coletadas de inflorescências maduras pertencentes ao Banco de Germoplasma do Setor de Hortaliças da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), no Campus de Belém (PA), situada no nordeste paraense, sob coordenadas 1°27'18"S e 48°30'9".

O material genético foi levado para o Laboratório de Sementes, para realizar os processos de debulha das sementes e separação das impurezas, seguida da deposição das sementes dentro das caixas de poliestireno Gerbox, com dimensões de 11 mm x 11 mm x 3,5 mm (Figura 1).

O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos cinco acessos: Tapanã, Cametá, Ponta de Pedra, Flor Roxa e Salvaterra. Cada repetição foi constituída por uma caixa de Gerbox contendo 100 sementes de jambu. Foram contabilizadas um total de 400 sementes por tratamento.



Figura 1 – Detalhe da disposição das sementes de plantas de jambu em caixas Gerbox.

Fonte: Autores

Utilizou-se folha de papel filtro como substrato, em todos os tratamentos. O substrato foi irrigado diariamente através de uma pipeta contendo 2 mL de água destilada, seguindo um padrão de umedecimento a cada 24 horas.

Os Gerboxs foram organizados ao acaso na câmara incubadora do tipo BOD (Figura 2), ambientando as sementes de jambu em temperatura de 29°C, com fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa do ar em torno de 90°C, ao longo de oito dias.



Figura 2- Câmara BOD acondicionando os Gerbox com as sementes de jambu

Fonte: Autores

As análises diárias também auxiliaram na separação de sementes avaliadas como fungadas, moles e duras, sendo consideradas mortas, já que não apresentaram desenvolvimento ou quando apresentaram, estavam inviáveis ao uso comercial devido a presença de infecção por fungos.

Após oito dias de observação, todas as plântulas desenvolvidas foram pesadas em balança de precisão (Figura 3) para mensuração da massa fresca. Já para análise da massa seca o material genético foi colocado em estufa à 60°C durante 48h, para ser aferida a massa após retirada da água.



Figura 3- Massa de plântula de jambu obtida em balança de precisão 0,001.

Fonte: Autores

Para obtenção da porcentagem de germinação, adotou-se expressão:

$$E = \left(\frac{\sum n}{SS}\right) \times 100$$

Em que: Σ : Somatória; n: número de sementes germinadas; ss: número de sementes na amostra.

Para obtenção do índice de velocidade de emergência, adotou-se a expressão:

$$IVG = \left(\frac{G1}{N1}\right) + \left(\frac{G2}{N2}\right) + \dots + \left(\frac{Gn}{Nn}\right)$$

Em que: G1, G2, Gn: Número de sementes germinadas na primeira, segunda e demais contagens. N1, N2, Nn: Número de dias após sementeira, sendo primeira, segunda e demais contagens.

Para obtenção do tempo médio de germinação, adotou-se a expressão:

$$TMG = \frac{\Sigma(N1 \times T1 + N2 \times T2 + Nn \times Tn)}{(\Sigma N)}$$

Em que: Σ : Somatória; N1, N2, Nn: Número de sementes germinadas na primeira, segunda e demais contagens; T1, T2, Tn: Número de dias após sementeira, sendo primeira, segunda e demais contagens.

Para obtenção variância fenotípica adotou-se a expressão:

$$\sigma^2f = \frac{(QMT + QMR)}{r}$$

Em que: QMT: Quadrado médio do tratamento; QMR: Quadrado médio do tratamento; r: número de repetições

Para obtenção herdabilidade adotou-se a expressão:

$$h^2 = \frac{\sigma^2g}{\sigma^2f}$$

Em que: h²: Coeficiente de herdabilidade; σ^2g : Variância genotípica entre progênies; σ^2f : Variância fenotípica entre progênies.

Para obtenção coeficiente de variação genético adotou-se a expressão:

$$cvG = 100 \times \frac{(\sqrt{\Phi g})}{\bar{x}}$$

Em que: Φg : Variação genética entre os tratamentos; \bar{x} : Média dos parâmetros morfológicos analisados.

Para obtenção Razão de variância genotípica e ambiental adotou-se a expressão=

$$\frac{cvG}{cvE}$$

Em que: cvG: Coeficiente de variação genética; cvE: Coeficiente de variação ambiental.

Para obtenção acurácia adotou-se a expressão:

$$R_{gg} = \frac{(r_{mm}^2 \times r_{mq}^2)}{1/2}$$

Em que: r_{mm}^2 : Confiabilidade global de predição; r_{mq}^2 : Proporção da variação do gene explicada pelo marcador.

Os dados analisados foram processados e estimados no Rbio, *Software* livre de linguagem R, a fim de capturar informações relevantes ao interesse genético. Neste *Software* foram obtidas informações sobre parâmetros genéticos, dissimilaridade de acessos, qualidade de possível repetição dos dados com a anova, cargas fatoriais e componentes principais que mais apresentaram maior escore nos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de dispersão nos permite relacionar duas variáveis quantitativas, representadas pelo eixo X (coordenada) –porcentagem de germinação e eixo Y (abscissa) - velocidade de germinação, assim foi possível constatar que a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massa fresca foliar e comprimento da raiz são diretamente proporcionais e o IVG foi menor do que o tempo médio de germinação (Gráfico 1). Isso pode ser explicado, pois segundo Nascimento et al, 2011; Sousa, (2018) o IVG é um medidor de vigor que estima em média quantas plantas germinaram por dia. Dessa forma, quanto maior a velocidade de germinação de uma plântula, menos exposta ela será aos infortúnios do meio, sendo diretamente refletido na produção final. Já a APA em comparação com o CR teve valores inferiores (Tabela 1), devido ter havido concentração de energia para o desenvolvimento da radícula, logo o TMG aumenta e a altura da parte aérea diminui, sendo importante ressaltar que as sementes duras e fungadas foram consideradas mortas, mesmo que tenham apresentado germinação, desenvolvimento de radícula e parte aérea. Em relação a MFF e MSF, obtiveram valores expressivos influenciados pelo tempo médio de germinação, onde os melhores resultados foram atribuídos à componente 1.

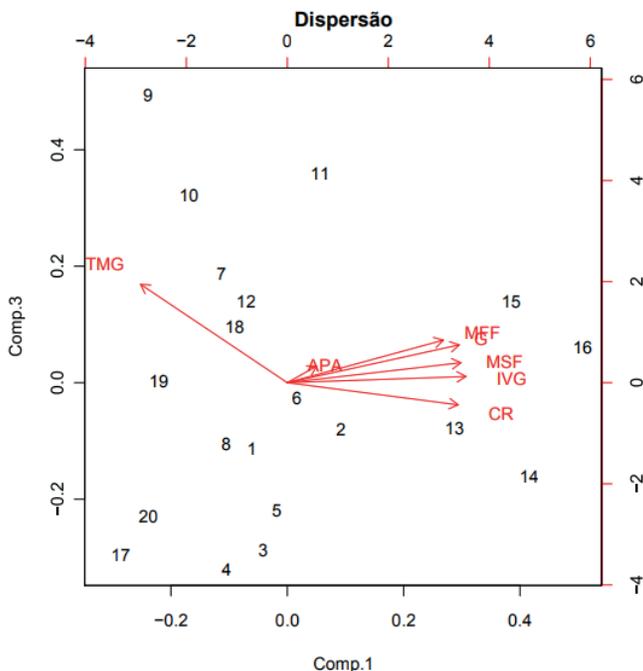


Gráfico1. Correlação da dispersão de componentes principais, sendo eixo de abscissas- Germinação e eixo de coordenadas- Índice de Velocidade de Germinação; G- porcentagem de germinação transformada em arc sen, IVE- Índice de Velocidade de Germinação TMG- Tempo Médio de Germinação, APA- Altura da Parte Aérea, CR- Comprimento de Radícula, MFF- Massa Fresca Foliar, MSF- Massa Seca Foliar. UFRA, Belém-PA, 2020.

Fonte: Autores, 2020.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7
G	0,420		0,318	0,181	0,541	0,268	0,566
IVE	0,436			0,109	0,361	0,141	-0,802
TME	-0,358	0,137	0,828	0,264	-0,213	0,156	-0,170
MFF	0,381		0,358	-0,811	-0,259		
MSF	0,424	0,161	0,168	0,301	-0,210	-0,793	
APA		-0,972	0,140	0,153			
CR	0,418		-0,186	0,339	-0,646	0,501	

Tabela 1. Estimativa de cargas fatoriais obtidas através de índices germinativos e biométricos. COMP.1- Altura da Parte Aérea, COMP.2- Comprimento de Radícula, COMP.3- Massa Fresca Foliar, COMP.4- Massa Seca Foliar, COMP.5- Porcentagem de Germinação, COMP.6- Índice de Velocidade de Germinação, COMP.7- Tempo Médio de Germinação, G- Porcentagem de Germinação IVG- Índice de Velocidade de Germinação, TMG- Tempo Médio de Germinação, APA- Altura da Parte Aérea, CR- Comprimento de Radícula, MFF- Massa Fresca Foliar, MSF- Massa Seca Foliar. UFRA, Belém-PA, 2020.

Fonte: Autores, 2020.

Na análise do dendograma de dissimilaridade de acessos de plântulas de jambu (Gráfico2), foram consideradas as variáveis de índice de velocidade de emergência; tempo médio de emergência; massa fresca foliar; massa seca foliar; altura da parte aérea e comprimento de radícula. Desta forma, foi possível observar dois diferentes grupos de acessos, com graus de proximidade e distanciamento entre si. Com isso, a maior proximidade de grupos é composta pelos acessos das seguintes localidades: Salvaterra (5); Cametá (2); Ponta de Pedra (3) e Tapanã (1). Esse agrupamento apresentou maior distanciamento do acesso de Flor Roxa (4), devido apresentarem características distintas. Segundo Rotili, (2012) e Santos (2018) os indivíduos com menor distanciamento gênico entre si, apresentam maior similaridade genética e poucas chances de reproduzir populações com alta heterose. Resultados semelhantes foram encontrados por Salgado et al, (2019) na análise do dendograma foi possível reunir três acessos de jambu em dois grupos, mostrando os materiais mais próximos e mais distantes geneticamente, assim foi possível concluir que entre os dois grupos há alta heterogeneidade, característica ideal para fins de melhoramento genético.

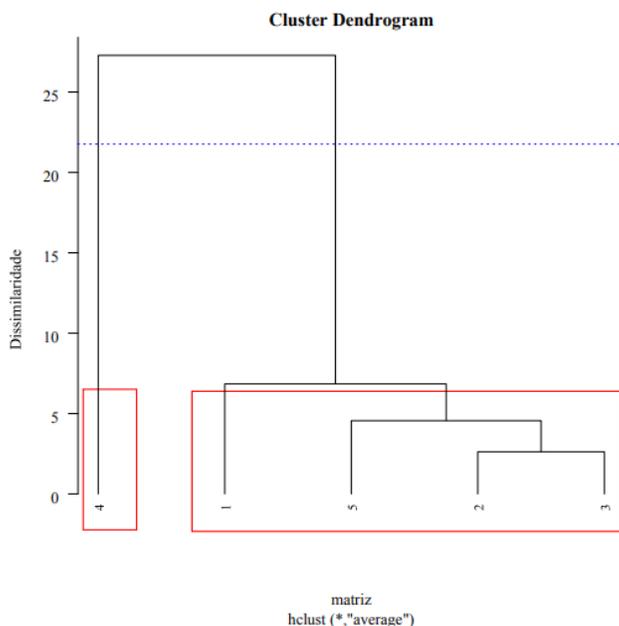


Gráfico 2. Dissimilaridade e agrupamento dos acessos de jambu com base nas variáveis germinativas e biométricas quantificadas. 1- Tapanã (TP), 2- Cametá (CT), 3- Ponta de Pedra (PP), 4- Flor Roxa (FR), 5- Salvaterra (SV). UFRA, Belém-PA, 2020.

Fonte: Autores, 2020.

Os resultados da análise de variância (Tabela 2) mostram que as variáveis de maior significância foram TMG, APA e MFF, rejeitando-se H0 a 5%, logo, apresentam diferença, dessa forma, demonstraram variabilidade quantitativa dos dados às características analisadas, rejeitando-se também a hipótese nula, ou seja, de que apresentem médias iguais, tendo em vista que os *p*-valores com significância a 1% também obtiveram resultados indesejáveis, com a probabilidade de serem iguais ser praticamente nula. Porém, os demais parâmetros apresentaram *p*-valores altos, indicando que os resultados são compatíveis com a hipótese nula, neste caso aceita-se H0, e, dessa forma, apresentam proximidade entre si.

Variáveis	ANOVA				
	SQT	SQR	QM	F-VALUE	Pr(>F)
G	0,6117	0,1032	0,35745	22,24	3,67e-06 ***
IVG	357,5	57,5	386,25	23,34	2,71e-06 ***
TMG	6,305	2,352	4,3285	10,05	0,000368 ***
APA	7,037	7,999	7,518	3,29	0,0397 *
CR	2206,3	68,3	1.137,3	121,2	3,14e-11 ***
MFF	0,0035	0,0034	0,00345	3,84	0,0241 *
MSF	0,0005983	0,0000362	3,1725	61,97	3,8e-09 ***

Tabela 2. Análise de ANOVA com significância a 5% de tukey; GTPAE, IVG- Índice de Velocidade de Germinação, TMG- Tempo Médio de Germinação, APA- Altura da Parte Aérea, CR- Comprimento de Radícula, MFF- Massa Fresca Foliar, MSF- Massa Seca Foliar; SQT- Soma do Quadrado de Tratamento; SQR- Soma do Quadrado Residual; QM- Quadrado Médio. Significad code *** '0', ** '0,001'. UFRA, Belém-PA, 2020.

Fonte: Autores, 2020

As estimativas dos parâmetros genéticos dos diferentes acessos (Tabela 3) revelam que todos os acessos estão aptos para futuros programas de seleção, levando em consideração que os valores da relação CVg/CV tendentes a 1 ou maiores, apresentam genótipos onde nas características expressadas terá maior peso o valor gênico, com isso, no programa de seleção de genótipos o cruzamento de espécies com alto ganho de seleção denotará maior herdabilidade, a indica quanto do diferencial de seleção é devido ao ganho gênico. As médias resultantes dos parâmetros analisados foram altas com exceção da variável APA com valor abaixo da média, entretanto com relação CVg/CV tendente a 1 e herdabilidade acima de 69%. Segundo Resende (2015) a herdabilidade possui a seguinte

classificação, baixa ($0,01 \leq h^2 \leq 0,15$); média ($0,15 < h^2 \leq 0,50$); alta ($h^2 \geq 0,50$), como foi mostrado na Tabela 3, é possível observar que o número de genes é o maior responsável pela qualidade das características de germinação à temperatura de 29°C com fotoperíodo de 12h e umidade relativa do ar a 90%, condição comum no norte brasileiro. Assim como é exposto no trabalho de Salgados et al, (2019) a herdabilidade transparece a influência genotípica dos materiais, contabilizando a possibilidade das características de uma matriz ser repassada à próxima geração.

Variáveis	PARÂMETROS							
	CV(%)	CVf	CVg	CVe	σ_2g (%)	CVg / CV	h^2 (%)	Rgg(%)
G	10,20	137,89	136,75	1,13765	24,35	5,48	99,17	99,58
IVG	19,04	22,34321	21,3857	0,9575091	45,01	2,36	95,71	97,83
TMG	7,19	0,3940472	0,3548501	0,03919712	10,82	1,50	90,05	94,89
APA	13,36	0,43979	0,30648	0,13331	10,13	0,75	69,68	83,47

Tabela 3. Estimativa de componentes de variância e parâmetros genéticos para variáveis do processo de germinação e variáveis biométricas. G- Porcentagem de germinação transformada em arc sen, IVG- Índice de Velocidade de Germinação, TMG- Tempo Médio de Germinação, APA- Altura da Parte Aérea, CR- Comprimento de Radícula, MFF- Massa Fresca Foliar, MSF- Massa Seca Foliar; CV- coeficiente de variação geral, CVf- variância fenotípica média, CVg- variância genotípica média, CVe- variância ambiental média, σ_2g - coeficiente de variação genético, CVg/CV- razão genótipo/ambiente, h^2 - herdabilidade, Rgg- acurácia. UFRA, Belém-PA, 2020.

Fonte: Autores, 2020.

CONCLUSÃO

O acesso do grupo 1 (Flor Roxa) é indicado para cruzamentos com os acessos do grupo 2 (Salvaterra - 5; Cameté - 2; Ponta de Pedra - 3 e Tapanã - 1), sendo os acessos do grupo 2, similares entre si.

REFERÊNCIAS

CRUZ, Cosme Damião. **Programa Genes - Análise Multivariada e Simulação**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. v. 1. 175 p.

CRUZ, Cosme Damião. **Programa GENES - Versão Windows. Aplicativo Computacional em Genética e Estatística**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2001. v. 1. 648 p.

FERREIRA, M.A.J.F. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.438-442, jul. / Set. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v21n3/17576.pdf>. Acesso em: 10 novembro 2020.

FISCHER, Larissa; Análise multivariada da divergência genética da cultivar de mamoeiro rubi incaper 511. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica XIX, Encontro Latino Americano de Pós-Graduação XV e Encontro de Iniciação à Docência V; 2015 out. 22-23; São José dos Campos. **Anais** [...]. São José do Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2015. Tema Ciência, Luz e Tecnologias. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2015/anais/arquivos/0826_0481_01.pdf. Acesso em: 10 de novembro 2020.

GUSMÃO, Mônica; GUSMÃO, Sérgio. **Jambu da amazônia (Acmella oleracea [(L.) R. K. Jansen]: características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico**. 1º. Ed. São Paulo: Editora Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, 2013.

LEONHARDT, Cristina. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba. **Iheringia Série Botânica**, Rio Grande do Sul. v. 63, n. 1, p. 5-14, jun/jul. 2007. Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328114458ih63_1_p005_014.pdf. Acesso em: 10 novembro 2020

NASCIMENTO, W. M. et al. **Qualidade fisiológica da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo**. In: XI Curso sobre tecnologia de produção de sementes de hortaliças. Porto Alegre/RS: Embrapa Hortaliças, 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/911285/4/palestra17CursoSementesHortalicas11.pdf> > Acesso em 10 novembro 2020.

RODRIGUES, D. S. *et al*. Influência da adubação com nitrogênio e fósforo na produção de jambu, *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 71-76, 2014. doi: 10.1590/S1516-05722014000100010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n1/a10v16n1.pdf>. Acesso em: 10 Novembro 2020.

ROTILI, Eliane Aparecida *et al*. Divergência genética em genótipos de milho, no estado do Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 3, p. 516-521, jul-set, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000300014>. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1412/713>. Acesso em: 10 novembro 2020.

RUTHS, Rodrigo, BONOME, Lisandro *et al* Influência da temperatura e luminosidade na germinação de sementes das espécies: *Selenicereus setaceus*, *Hylocereus undatus* e *Hylocereus polyrhizus*, **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Santa Catarina, v. 18, n. 2, p. 194–201, 2019. Doi: <https://doi.org/10.5965/223811711812019194>. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/10891/pdf>. Acesso em: 11 novembro 2020.

SOUSA, Erivanessa Costa. **Morfologia e germinação de sementes de jambu** (*Acmella oleracea* L. R. K. Jansen). Orientador: Salvador Barros Torres. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Rural do Semi árido, Mossoró, RN, 2018.

SANTOS, Luniara Bastos *et al.* Dissimilaridade genética entre famílias de melancia. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Tocantins, v. 8, n. 1, p. 52-58, 2018 Doi: <https://doi.org/10.21206/rbas.v8i1.480>. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/3019>. Acesso em: 11 novembro. 2020.

SANTOS, Wender Ferreira dos *et al.* Diversidade genética em milho sob condições de restrição ao nitrogênio. **Journal of Bioenergy and Food Science**. Paraíba, v. 5, n. 2, p. 44-53, 2018. Doi: 10.18067/jbfs.v5i2.190. Disponível em : <http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/190>.

SALGADO, C.; GUSMÃO, M.; SANTOS, G.; DIAS, J. Índices de emergência de plântulas de *Acmella oleracea* (L.) R.k. jansen e *Acmella ciliata* (kunth) Cass. *In*: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, VIII, 2019, Belém. **Anais** [...]. Belém: Universidade Estadual do Pará, 2019. p. 502-510.

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

