

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

**Atena**
Editora
Ano 2021

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
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/UFGA
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
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia 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
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª 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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª 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

O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F736 O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-135-7
DOI 10.22533/at.ed.357212805

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

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

O livro “O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2” é uma obra cujo foco principal está na interrelação das diferentes áreas das Ciências Biológicas e em suas interfaces com outras áreas na produção de conhecimento. O presente volume abordará em seus vinte capítulos o conhecimento interdisciplinar que compõe a grande área de Ciências Biológicas através de artigos científicos originais, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões.

Cada um dos estudos selecionados foi desenvolvido em reconhecidas instituições de ensino e pesquisa do país, e aborda as diferentes áreas da Biologia e áreas correlatas, que possuem interface com ela - Parasitologia, Microbiologia, Farmacologia, Zoologia, Botânica, Medicina, Educação em Saúde, Biologia Celular e Molecular, Genética entre outras. É necessário destacar que mais que nunca, biólogos têm estado presentes cada vez mais em áreas de pesquisa antes consideradas específicas de outras profissões. Esta interdisciplinaridade é extremamente importante, pois pesquisas com olhares de diferentes profissionais tendem a ter mais êxito e gerar melhores frutos. Por isto, trabalhos diversos são aqui discutidos com a proposta de ampliar o conhecimento científico e acadêmico, assim como abordar temas atuais e de interesse direto também da comunidade em geral.

Acreditamos que esta obra será importante para a difusão do conhecimento e da ciência e, assim como todas as demais obras da Atena Editora, esta também passará por julgamento de um corpo editorial formado por mestres e doutores. Esperemos que que você faça bom proveito!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DOS RISCOS DA AUTOMEDICAÇÃO E A PREVALÊNCIA DESSE HÁBITO ENTRE OS ACADÊMICOS DA FACULDADE UNICESUMAR CAMPUS PONTA GROSSA

Ryan da Silva do Prado

DOI 10.22533/at.ed.3572128051

CAPÍTULO 2..... 17

ANÁLISE COMPARATIVA DAS FIBRAS COLÁGENAS E DAS FIBRAS ELÁSTICAS DE CORONÁRIAS E CARÓTIDAS EM PACIENTES AUTOPSIADOS

Luciano Alves Matias da Silveira

Gabriela Ribeiro Juliano

Laura Sanches Aguiar

Guilherme Ribeiro Juliano

Bianca Gonçalves Silva Torquato

Mariana Silva Oliveira

Fernando Pimenta de Paula

Marina Guerra Rotelli

Isadora Ignácio Lourenço

Vicente de Paula Antunes Teixeira

Mara Lúcia da Fonseca Ferraz

DOI 10.22533/at.ed.3572128052

CAPÍTULO 3..... 43

AVALIAÇÃO DA DISTÂNCIA GENÉTICA ENTRE POPULAÇÕES DE *Bursaphelenchus cocophilus*

Arinaldo Pereira da Silva

Josineide Rodrigues da Costa

DOI 10.22533/at.ed.3572128053

CAPÍTULO 4..... 49

AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DA CICATRIZAÇÃO DE PELE DE RATOS WISTAR TRATADOS COM POMADA DE EXTRATO BRUTO DAS FOLHAS DE PERESKIA ACULEATA MILLER (ORA – PRO- NÓBIS)

Ana Rosa Crisci

Cauê Aparecido de Jesus Cavé Lima

Rosilene Alves Rodrigues

Vanessa Digilio Vanzo

Jose Norberto Bazon

Wilson Roberto Malfará

Lucila Costa Zini Angelotti

DOI 10.22533/at.ed.3572128054

CAPÍTULO 5..... 62

ASPECTOS BIOLÓGICOS DA VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA

Monique Rafaela de Oliveira Silva Lopes

Kátia Zeny Assumpção Pedroso

DOI 10.22533/at.ed.3572128055

CAPÍTULO 6..... 79

***Baccharis milleflora* (LESS.) D.C.: EFEITOS CONTRA FUNGOS OPORTUNISTAS E FATOR DE VIRULÊNCIA**

Ana Lays Braga

Rafael Pereira da Cruz

Joara Nályda Pereira Carneiro

Antonia Thassya Lucas dos Santos

Débora Lima Sales

Victor Juno Alencar Fonseca

Luciene Ferreira de Lima

Henrique Douglas Melo Coutinho

Luiz Everson da Silva

Maria Flaviana Bezerra Morais-Braga

Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.3572128056

CAPÍTULO 7..... 94

CONTAMINAÇÃO NO CULTIVO CELULAR: BOAS PRÁTICAS NO LABORATÓRIO

Giulia Galani Martha

Susane Lopes

Marcelo Maraschin

DOI 10.22533/at.ed.3572128057

CAPÍTULO 8..... 108

LA VACUNA RECOMBINANTE EG95 EN HOSPEDEROS INTERMEDIARIOS EL LARGO CAMINO RECORRIDO EN LA BÚSQUEDA DE UNA VACUNA, PARA PREVENIR HIDATIDOSIS. DESDE LA INVESTIGACIÓN HASTA SU APLICACIÓN EN PROGRAMAS DE CONTROL. (1927 - 2016)

Jensen Oscar

Gertiser María Laura

DOI 10.22533/at.ed.3572128058

CAPÍTULO 9..... 134

DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÃO ORNITOLÓGICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ: PLANOS DE MANEJO

Adriana Barbosa Bussler

Vagner Cavarzere

DOI 10.22533/at.ed.3572128059

CAPÍTULO 10..... 147

ESTUDO DO FUNGO *Rhizopus stolonifer* CONHECIDO COMO BOLOR PRETO DO PÃO

Laryany Farias Vieira Fontenele

Aliny Lima de Sousa

Luana de Mikelle Rodrigues Pereira

DOI 10.22533/at.ed.35721280510

CAPÍTULO 11..... 155

O PROFESSOR “IDEAL” NA VISÃO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA: UM ESTUDO DESCRITIVO

Edla Helena Salles de Brito
Débora Rosana Alves Braga
Dulce Maria de Lucena Aguiar
Maria Elisa Machado Ferreira Marcelo
Maria Viera de Lima Saintrain

DOI 10.22533/at.ed.35721280511

CAPÍTULO 12..... 163

NODULAÇÃO EM FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* L.) EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE EXTRATO DE NÓDULOS

Simone Yasuda Fernandes
Glaucia Almeida de Moraes
Lucas Ortega Martins
Adriana da Silva Ribeiro
Vinicius Nunes Gomes
Daniela Fialho Duarte
Débora de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.35721280512

CAPÍTULO 13..... 175

OTIMIZAÇÃO DE PROTOCOLOS PARA A EXTRAÇÃO DE DNA GENÔMICO EM *Physalis* L.

André Pinto Lima
Hortência Kardec da Silva
Rafael Cruz Cordeiro
Maryelle Vanilla de Abreu Cerqueira
Jéssica Barros Andrade
Aparecida Gomes Feitosa
Joseane Inácio da Silva Moraes

DOI 10.22533/at.ed.35721280513

CAPÍTULO 14..... 183

PERSPECTIVAS DEL TRATAMIENTO MÉDICO DE LA ECHINOCOCCOSIS QUÍSTICA. GENERACIÓN DE EVIDENCIA CLÍNICA EN SU UTILIZACIÓN PRE Y POST QUIRÚRGICA

Walner Daniel da Rosa Alvarez
Marcela Risso
Carlos Russi
Elisa Figueredo
Ana María Acuña

DOI 10.22533/at.ed.35721280514

CAPÍTULO 15..... 194

PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE

ÁGUA POTÁVEL

Junior Rodoi da Silva
Victor Abdiel de Souza de Brito
Arielly Neri de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.35721280515

CAPÍTULO 16.....203

PROJETO DE EXTENSÃO CIENTISTA NA ESCOLA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Tatiane do Nascimento Lima
Edihanne Gamarra Arguelho
Rogério Rodrigues Faria

DOI 10.22533/at.ed.35721280516

CAPÍTULO 17.....214

REPROGRAMAÇÕES METABÓLICAS EM MELANOMAS RESISTENTES AO TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO

Camila Kehl Dias
Ivi Juliana Bristot
Fábio Klamt

DOI 10.22533/at.ed.35721280517

CAPÍTULO 18.....229

RECURSOS AROMÁTICOS DA AMAZÔNIA: OBTENÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E APLICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Edilene Carvalho Gomes Ribeiro
Denise Fernandes Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.35721280518

CAPÍTULO 19.....245

TECNOLOGIA DO DNA: CLONAGEM DE DNA EM CÉLULAS VIVAS E PELA REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE

Claudio Fernando Graciano Martins

DOI 10.22533/at.ed.35721280519

CAPÍTULO 20.....255

TESTES DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA ADAPTADOS PARA ÓLEOS ESSENCIAIS

Cristiane Mengue Feniman Moritz
Carolina Melchior Pereira
Nathália Righi Pessôa da Silva
Larissa Franciscatti Hoffmann
Adryelen Cassiano Martins
Giovanna Maísa Macanhan
Milene Ribeiro da Silva
Daniella Londero Silva Batisti
Lidaiane Mariáh Silva dos Santos Franciscato

DOI 10.22533/at.ed.35721280520

SOBRE A ORGANIZADORA.....	268
ÍNDICE REMISSIVO.....	269

CAPÍTULO 13

OTIMIZAÇÃO DE PROTOCOLOS PARA A EXTRAÇÃO DE DNA GENÔMICO EM *Physalis* L.

Data de aceite: 26/05/2021

Data de submissão: 15/04/2021

André Pinto Lima

Universidade Estadual de Feira de Santana
UEF
Feira de Santana/ BA
<http://lattes.cnpq.br/0936262594957535>

Hortência Kardec da Silva

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/ FCAV
Jaboticabal/ SP
<http://lattes.cnpq.br/1799010022139668>

Rafael Cruz Cordeiro

Universidade Estadual de Feira de Santana
UEFS
Feira de Santana/ BA
<http://lattes.cnpq.br/7721659681443269>

Maryelle Vanilla de Abreu Cerqueira

Universidade Estadual de Feira de Santana
UEFS
Feira de Santana/ BA
<http://lattes.cnpq.br/6990074943266553>

Jéssica Barros Andrade

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/ FCAV
Jaboticabal/ SP
<http://lattes.cnpq.br/6879852317728443>

Aparecida Gomes Feitosa

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/ FCAV
Jaboticabal/ SP
<http://lattes.cnpq.br/9300599548604196>

Joseane Inácio da Silva Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA/ MN
Teresina/PI
<http://lattes.cnpq.br/0035369080655781>

RESUMO: As espécies, pertencentes ao gênero *Physalis* L., são importantes porque fornecem frutos comestíveis e uma grande diversidade de bio-produtos, que têm um amplo espectro de atividades biológicas. Diante da importância da cultura tornam-se necessários estudos moleculares para analisar a diversidade genética. A obtenção de DNA de boa qualidade é pré-requisito fundamental para o sucesso em análises moleculares. Nesse contexto, o trabalho proposto tem por objetivo testar protocolos de extração de DNA e estabelecer o que apresente uma maior quantidade e qualidade de DNA genômico de *Physalis*, para fins de análise de divergência genética via marcadores moleculares. Foram testados dois protocolos para extração de DNA, o proposto por Doyle e Doyle (1990) e Santos et al. (2014). A verificação da qualidade e quantidade do DNA foi realizada através de eletroforese em gel de agarose a 0,8%, as amostras foram coradas com GelRed, e a eletroforeses a uma voltagem igual a 60W por 1hora. As amostras foram visualizadas através

do sistema de fotodocumentação e a quantificação do DNA foi realizada por comparação com o DNA Fago lambda de concentração conhecida. Ao analisar a integridade do DNA extraído com o protocolo proposto por Doyle e Doyle (1990) se mostrou insatisfatório para a extração de DNA de *Physalis* L. O protocolo 2, Santos et al. (2014), produziu DNA de boa qualidade para todas as formas de armazenamento do material vegetal testadas para *Physalis* L., não havendo contaminação e degradação. O tampão com o CTAB na concentração de 10% foi eficiente para a extração de DNA no protocolo 2 quando comparado com o tampão de extração de concentração de 5% de CTAB do protocolo 1. Entre os dois protocolos testados neste trabalho tendo como base o método CTAB o que apresentou melhor resultado foi o de Santos et al (2014). A aplicação de CTAB na concentração de 10% foi mais efetivo no isolamento de DNA para *physalis* L. Sendo assim, o Protocolo 2 (Santos et al.,2014) é o mais indicado para trabalhos com extração de DNA de *Physalis* L.

PALAVRAS-CHAVE: Quantificação de DNA, Variabilidade genética, Biotecnologia.

OPTIMIZATION OF PROTOCOLS FOR THE EXTRACTION OF GENOMIC DNA IN *Physalis* L.

ABSTRACT: The species, belonging to the genus *Physalis* L., are important because they provide edible fruits and a great diversity of bio-products, which have a wide spectrum of biological activities. Given the importance of culture, molecular studies are needed to analyze genetic diversity. Obtaining good quality DNA is a fundamental prerequisite for successful molecular analysis. In this context, the proposed work aims to test protocols for DNA extraction and to establish what presents a greater quantity and quality of *Physalis* genomic DNA, for the purpose of analyzing genetic divergence via molecular markers. Two protocols for DNA extraction were tested, the one proposed by Doyle and Doyle (1990) and Santos et al. (2014). DNA quality and quantity verification was performed using electrophoresis on 0.8% agarose gel, as they were stained with GelRed, and electrophoresis at a voltage equal to 60W for 1 hour. The samples were visualized through the photo-documentation system and the quantification of the DNA was performed by comparison with the DNA Phage lambda of known concentration. When analyzing the integrity of the extracted DNA with the protocol proposed by Doyle and Doyle (1990), it was unsatisfactory for the DNA extraction of *Physalis* L. Protocol 2, Santos et al. (2014), produced good quality DNA for all forms of storage of plant material tested for *Physalis* L., with no contamination and degradation. The buffer with the CTAB at a concentration of 10% was efficient for the extraction of DNA in protocol 2 when compared with the buffer of concentration of 5% of CTAB of protocol 1. Among the two protocols tested in this work based on the method CTAB that presented the best result was that of Santos et al (2014). The application of CTAB at a concentration of 10% was more effective in isolating DNA for *physalis* L. Therefore, Protocol 2 (Santos et al., 2014) is the most suitable for works with DNA extraction from *Physalis* L.

KEYWORDS: DNA quantification, Genetic variability, Biotecnology.

INTRODUÇÃO

O gênero *Physalis* L., pertence à família das solanáceas, e corresponde a um grupo com espécies economicamente importantes como o tomate (*Lycopersicon esculentum*

Mill.) e a batata (*Solanum tuberosum L.*). O gênero apresenta uma morfologia característica durante o estágio de frutificação, em que o fruto se desenvolve dentro de um cálice acrescente e inflado (RUFATO et al., 2012).

As espécies, pertencentes ao gênero, são importantes porque fornecem frutos comestíveis e uma grande diversidade de bio-produtos, que têm um amplo espectro de atividades biológicas. Além disso, vários estudos têm evidenciado o potencial antibactericida e antitumoral de compostos secundários de diferentes espécies do gênero (KENNELLY et al., 1997; HSIEH et al., 2006), sendo que as espécies tem um grande valor nutricional e econômico.

Diante da importância da cultura tornam-se necessários estudos moleculares para analisar a diversidade genética, pois a quantificação da variabilidade genética auxilia no planejamento de estratégias mais eficazes que venham a maximizar a utilização dos recursos genéticos com vista a sua conservação (SILVA, 2014).

Os estudos através de marcadores moleculares de DNA podem ser divididos em três grupos: os baseados em hibridizações, os baseados na Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) e por último, os baseados em sequenciamento (ZOLET, 2017). As técnicas que utilizam PCR dependem diretamente da qualidade e quantidade adequada do DNA extraído (BUENO, 2004). Dessa forma, a obtenção de DNA de boa qualidade é pré-requisito fundamental para o sucesso em análises moleculares (ARBI et al., 2010).

A presença de agentes contaminantes como polissacarídeos, fenóis e compostos secundários correspondem ao principal problema na obtenção de DNA vegetal puro, porque estes afetam a ação da enzima Taq DNA polimerase (OLIVEIRA et al., 2010). Assim, é necessário que diversos protocolos de extração de DNA devam ser testados para cada espécie vegetal, a fim de obter DNA de alta qualidade e em quantidade adequada (OLIVEIRA et al., 2007).

Nesse contexto, o trabalho proposto tem por objetivo testar protocolos de extração de DNA e estabelecer o que apresente uma maior quantidade e qualidade de DNA genômico de *Physalis*, para fins de análise de divergência genética via marcadores moleculares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Genética Molecular (LAGEM) da Unidade Experimental Horto Florestal, pertencente à Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). As sementes de *Physalis* foram semeadas em casa de vegetação e transplantadas com aproximadamente 40 dias para campo com adubação adequada. Para a extração do DNA, folhas jovens foram coletadas, lavadas com água destilada para desinfecção e posteriormente secas. Foram testados dois protocolos de extração de DNA.

Teste de Protocolos e Métodos de Extração - Foram testados dois protocolos para extração de DNA, o proposto por Doyle e Doyle (1990) e Santos et al. (2014). Foram

testados métodos de maceração com nitrogênio líquido, maceração direta no tampão de extração e maceração em areia na presença do tampão de extração. Ainda, serão realizados testes a fim de determinar a melhor forma de armazenamento do material vegetal, sendo utilizadas amostras do material vegetal fresco, armazenado em freezer e em sílica gel.

Protocolo 1. Doyle e Doyle (1990) - Cerca de 300 mg de tecido foliar fresco foram pulverizados em cadinhos de porcelana com nitrogênio líquido e transferidos para tubos de microcentrífuga de 2 mL. Foram adicionados ao material 800 μ L de tampão de extração (2% CTAB; 1,3 M NaCl; 0,2% 2- β -mercaptoetanol; 20 mM EDTA; 100 mM Tris-HCl pH 8; 1% PVP 40). Incubou-se a 70°C por 60 minutos, invertendo os tubos, suavemente, a cada 10 minutos. Após deixar esfriar à temperatura ambiente por 5 minutos, foi realizada a desproteínização, adicionando-se 700 μ L de clorofórmio-álcool isoamílico. Em seguida, as amostras foram agitadas, por suaves inversões, por 10 minutos e centrifugadas a 4°C, a 18,845 g, por 10 minutos. O sobrenadante de cada amostra foi transferido para tubos de 2 mL, foram adicionados 55 μ L de CTAB 2%, e o processo de desproteínização foi repetido, acrescentando-se o mesmo volume de clorofórmio-álcool isoamílico. Para a precipitação do DNA, foram adicionados ao sobrenadante 700 μ L de isopropanol gelado. Os tubos foram mantidos a -20°C por duas horas e, a seguir, centrifugados como anteriormente. O sobrenadante foi descartado e o precipitado foi lavado duas vezes com etanol 70% e seco em temperatura ambiente, por aproximadamente 60 minutos. Posteriormente, os ácidos nucleicos totais foram ressuspensos em 150 μ L de água contendo RNase na concentração de 40 μ g/mL e colocados em banho-maria, a 37°C por 60 minutos, para a completa ressuspensão do DNA e digestão do RNA. Após esse período, o DNA foi novamente precipitado, centrifugado e ressuspendido em 150 μ L de água como já descrito. A conservação do DNA extraído foi feita a -20°C.

Protocolo 2. Santos et al. (2014) - Cerca de 0,3 gramas foram macerados de tecido vegetal com 3 ml de tampão de extração (CTAB 10%; NaCl 5M; Tris-HCl 1M pH 8,0; EDTA 0,5M; Na Sulfite, PVP (Polivinilpirrolidona) e água mili-Q - mantido a 65°C) em um saco plástico. Assim transferidos 2 ml do macerado para tubos de 2 ml, sendo misturados por inversão e incubados por 30 minutos em banho-maria a 65°C, agitando a cada 10 minutos. Ao atingir o tempo, os tubos foram centrifugados a 10000 RPM a temperatura ambiente por 5 minutos, o sobrenadante foi transferido para novos tubos de 2 ml. Foram adicionados 800 μ L de álcool Isoamílico e misturado por inversão. As amostras foram centrifugadas por 10 minutos a 10000 RPM a temperatura ambiente. Após coletado o sobrenadante houve a transferência para novos tubos de 1,5 ml. Adicionando 600 μ L de álcool Isopropílico (gelado), equivalente a aproximadamente a 2/3 do volume coletado, sendo homogeneizado suavemente e incubado a -20°C por 30 minutos. Foram centrifugados a 10000 RPM a 4°C por 10 minutos e o precipitado foi lavado com 500 μ L de etanol 70%, assim deixando secar o pellet formado. O DNA isolado foi ressuspendido em 30 μ L de tampão TE (Tris-HCl 10 mM pH 8.0 e EDTA 1 mM), (RNase – 1 μ L amostra) e as amostras foram colocadas na

estufa a 37°C para a completa solubilização de DNA, por 30 minutos. O DNA concentrado foi conservado a -20°C.

Avaliação do DNA obtido - Após a extração do material genético, foi realizada a diluição do DNA com o uso de TE gelado. Em seguida, realizou a verificação da qualidade e quantidade do DNA através de eletroforese em gel de agarose a 0,8%, as amostras foram coradas com GelRed, e a eletroforeses a uma voltagem igual a 60W por 1hora. As amostras foram visualizadas através do sistema de fotodocumentação. A quantificação do DNA foi realizada por comparação com o DNA Fago lambda de concentração conhecida. Após quantificação, as amostras tiveram a sua concentração ajustada para 5ng/μL por diluição em tampão TE e foram verificadas, novamente, por eletroforese em gel de agarose a 1% sob as condições especificadas acima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao visualizar o perfil eletroforético das amostras foi possível verificar que apenas um dos protocolos testados foi eficiente para isolamento de DNA de *Physalis L.* em quantidade adequada para estudos moleculares, tendo sido detectadas diferenças nos dois protocolos utilizados. Ao analisar a integridade do DNA extraído com o protocolo proposto por Doyle e Doyle (1990) se mostrou insatisfatório para a extração de DNA de *Physalis L.*, apresentando um material fraco e não uniforme, tanto em relação à quantidade quanto à qualidade do DNA isolado, uma vez que este se apresentou totalmente danificado em todas as amostras (Figura 1).



Figura 1: Análise Eletroforética do DNA genômico de *Physalis L.* utilizando o protocolo de Extração do DNA, Doyle e Doyle (1990). Amostras aplicadas com volume de 5μL. Amostras de genótipos da Unidade Experimental Horto Florestal.

O protocolo 2, Santos et al. (2014), produziu DNA de boa qualidade para todas as formas de armazenamento do material vegetal testadas (material vegetal fresco, armazenado em freezer e em sílica gel) para *Physalis L.*, não havendo contaminação e degradação (Figura 2).



Figura 2: Análise Eletroforética do DNA genômico de *Physalis* L. utilizando o protocolo de Extração do DNA, Santos et al (2014). Amostras aplicadas com volume de 5 μ L. Amostras de genótipos da Unidade Experimental Horto Florestal.

Segundo Romano e Brasileiro (1999) essa boa qualidade é definida pela falta de DNA confinado no poço e de arraste vertical no gel, na devida ordem. A liberação de DNA também foi favorecida pela maceração das folhas com o tampão onde foi acrescentada uma maior quantidade em porcentagem de CTAB (tampão de extração), este protocolo decorreu de modificações nas etapas de maceração e na maior porcentagem do CTAB (tampão de extração), possibilitando a obtenção de materiais com melhor qualidade e quantidade do que foi encontrado no protocolo anterior.

O aumento da concentração de CTAB no tampão apresentou a quantidade e qualidade do DNA extraído (Figura 2). O procedimento com CTAB tem sido muito empregado para extração de tecidos frescos e diversos protocolos têm sido apresentados para esse propósito, (Machado, 1990). O tampão com o CTAB na concentração de 10% foi eficiente para a extração de DNA no protocolo 2 quando comparado com o tampão de extração de concentração de 5% de CTAB do protocolo 1. Protocolos que utilizam CTAB na extração tem o efeito de proporcionar a degradação dos ácidos nucleicos dos polissacarídeos, já que os polissacarídeos possuem dissolução específica na presença desse detergente (ROMANO & BRASILEIRO, 1999).

Autores como Schmitt et al. (2014) e Ferreira et al. (2008), testaram concentrações de CTAB (2% e 5%) e verificaram que apenas na concentração de 5% houve isolamento de DNA, sendo que Schmitt et al. fazendo extração de *Curcuma longa* (Zingiberaceae) observaram que a concentração de 2% não foi eficaz e resultado semelhante foi encontrado por Ferreira et al. (2008), que afirmam que com a utilização de CTAB a 2% não houve isolamento de DNA de buriti na extração.

Segundo Silva et al. (2014) utilizando o CTAB a 5% a uma maior eficiência na extração de DNA de *Anacardium giganteum* utilizando folhas jovens. Neste trabalho destaca-se que a concentração de CTAB de 10% obteve uma melhor eficiência no processo de extração.

Analisando a totalidade e qualidade dos DNAs extraídos, verificada pela eletroforese em gel de agarose, apresentada nas Figuras 1 e 2. Foram obtidas amostras íntegras de DNA através do protocolo 2 para as amostras analisadas, pois não se notou arraste vertical dos DNAs no gel, em grandes proporções que pudessem afetar a

qualidade do material extraído.

CONCLUSÕES

Entre os dois protocolos testados neste trabalho tendo como base o método CTAB o que apresentou melhor resultado foi o de Santos et al (2014). A aplicação de CTAB na concentração de 10% foi mais efetivo no isolamento de DNA para *physalis* L. Ao usar este protocolo o trabalho se encontra mais econômico pelo fato da não utilização do nitrogênio líquido. Sendo assim este protocolo é o mais apontado para trabalhos com extração de DNA de *Physalis* L. Foram obtidas amostras de DNA de qualidade e em quantidade satisfatória através do protocolo 2, assim, o método com CTAB 10% no tampão de extração pode ser utilizado para isolamento de DNA tendo potencial para ser utilizado em posteriores análises moleculares em espécies de *Physalis* L.

REFERÊNCIAS

ARBI, Guetat et al. Um método simples, rápido e eficiente para a extração de DNA genômico de *Allium roseum* L. (Alliaceae). **African Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 17, 2010.

BUENO, Valquiria. DNA e aperfeiçoamento das técnicas de extração. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 26, n. 4, p. 233-234, 2004.

DOYLE, Jeff J.; DOYLE, Jane L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, n. 13, p. 39-40, 1990.

FERREIRA, Maria Fernanda Maia et al. **Avaliação da eficiência de três metodologias de extração de DNA do buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) a partir de folhas e caule**. In: IX Simpósio Nacional do Cerrado. Brasília, 2008.

HSIEH, Wen-Tsong et al. *Physalis angulata* induced G2/M phase arrest in human breast cancer cells. **Food and Chemical Toxicology**, v. 44, n. 7, p. 974-983, 2006.

KENNELLY, Edward J. et al. Indução de quinona redutase por withanolides isoladas de *Physalis philadelphica* (tomatillos). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 10, p. 3771-3777, 1997.

MACHADO, M. A. (1990). Isolation of DNA from Fresh Tissue: **Focus**, 12. (1). p. 13.

OLIVEIRA, MC de S. et al. Fundamentos teóricos-práticos e protocolos de extração e de amplificação de DNA por meio da técnica de reação em cadeia de polimerase. **Embrapa Pecuária Sudeste-Livro científico (ALICE)**, 2007.

OLIVEIRA, Luciana do Valle Rego et al. Genetic analysis of species in the genus *Catasetum* (Orchidaceae) using RAPD markers. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 2, p. 375-387, 2010.

ROMANO, E.; BRASILEIRO, A. C. M. Extração de DNA de plantas. **Biotecnologia**, v. 2, n. 9, p. 40-43, 1999.

RUFATO, A.R. et al. Avaliação física, química e fitoquímica de frutos de *Physalis*, ao longo do período de colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1004-1012, dez. 2012.

SANTOS, R. M. et al. A protocol for large scale genomic DNA isolation for cacao genetics analysis. **African Journal of Biotechnology**, v. 13, n. 7, p. 814-820, 2014.

SILVA, Bruna et al. Protocolo para extração de DNA genômico de *Anacardium giganteum* W. Hancock ex Engl.(Anacardiaceae). **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, 2014.

SCHMITT, Kátia Fabiane Medeiros et al. Estabelecimento e otimização de protocolo para extração e amplificação de DNA em tecido foliar de *Curcuma longa*.(L). **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1560-1568, 2014.

ZOLET, Andreia Carina Turchetto et al. Marcadores moleculares na era genômica: metodologias e aplicações. 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amazônia 174, 229, 230, 231, 232, 240, 242
Análise de água potável 194
Antimicrobianos naturais 255, 256, 257, 266
Artérias carótidas 17, 18, 22, 27, 35, 36, 37, 38
Automedicação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 15, 16
Avaliação histopatológica 49
Avifauna 134, 135, 138, 141, 142, 143, 146

B

Baccharis milleflora 79, 80, 82, 85, 86, 90, 92
Bolor preto do pão 147, 149, 150
Bursaphelenchus cocophilus 43, 45, 46, 48

C

Cajanus cajan L. 163, 164, 167, 170
Células vivas 99, 245, 246
Cicatrização de pele 49
Clonagem de DNA 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 253
Cultivo celular 94, 95, 105

D

Difusão em ágar 256, 266
Distância genética 43, 44, 45, 46
DNA genômico 175, 177, 179, 180, 181, 182, 247
Docentes 155, 156, 160, 162

E

Echinococose cística (*Echinococcus quística*) 108, 109, 183, 184, 187, 190
Educação superior 155, 161
Estações ecológicas 134, 143
Extrato de nódulos 163, 168, 171, 173, 174

F

Fator de virulência 79, 80

Feijão guandu 163, 167, 168, 169, 171, 172, 173

Fungos oportunistas 79

G

Gestação 62, 63, 65, 73, 75, 78

H

Hospedeiros intermediários (*Hospederos intermediarios*) 108, 110, 111, 123, 132

M

Medicamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 50, 52, 60, 61, 63, 88, 215, 230, 231, 239, 241

Melanomas 214, 215, 216, 218, 228

Microdiluição 79, 83, 84, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266

O

Odontologia 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162

Óleos essenciais 79, 81, 87, 89, 92, 93, 229, 231, 232, 233, 234, 236, 240, 241, 242, 243, 244, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266

P

Parâmetros físicos-químicos 194

Parâmetros microbiológicos 196

Pereskia aculeata Miller 49, 50, 51, 59, 60, 61

Physalis L. 175, 176, 179, 180, 181

Projeto de extensão 203, 204, 206, 211, 212

Proteção integral 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144

R

Ratos Wistar 49

Reprogramações metabólicas 214

Rhizopus stolonifer 147, 149, 152, 153

T

Testes de sensibilidade antimicrobiana 255

Tratamento médico (tratamiento médico) 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

V

Vacina recombinante (vacuna recombinante) 108, 113, 114, 115, 116, 118, 122, 123, 125, 126, 127, 131, 132

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021

O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021