

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 3

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR
LENIZE BATISTA CALVÃO
(ORGANIZADORES)



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 3

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR
LENIZE BATISTA CALVÃO
(ORGANIZADORES)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

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

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

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

C569 Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 3 / Organizadores José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 3)

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-925-7
 DOI 10.22533/at.ed.257201601

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Júnior, José Max Barbosa de. II. Calvão, Lenize Batista. III. Série.
 CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

O E-book “**Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 3**” é composto por 32 capítulos. Nesse volume, são abordados distintos tópicos nas áreas de biotecnologia, citologia, genética, saúde humana, educação, importância de condições ambientais que as espécies estão inseridas, bem como, potenciais espécies invasoras que podem ser nocivas ao meio ambiente. No cenário atual de mudanças ambientais correntes e avanços tecnológicos é extremamente importante o uso adequado de técnicas em cada área. Interações entre espécies são difíceis de serem mensuradas na natureza. Mutualismo é um tipo de relação simbiótica essencial, em que ambos os organismos se beneficiam na relação. Estudos que abordam essa temática são muito relevantes para compreensão da relação de dependência ou não que os organismos estabelecem para se manterem em um determinado ambiente.

O E-book também traz capítulos que abordam estratégias didáticas para alunos da educação básica e da graduação. O ensino de ciências precisa ser cada vez mais divulgado e exige interatividade e criatividade para seu sucesso em sala de aula, o uso de modelos confeccionados ou a própria produção de material manual pode auxiliar no aprendizado dos jovens.

O tema sobre saúde humana se encontra em pauta trazendo o uso de células tronco para recuperação do tecido lesionado por queimadura, esse é um avanço que pode ser continuamente avaliado. Outro fator essencial associado a saúde humana é a manipulação de produtos altamente comercializáveis, como açaí na região amazônica, o qual sugere a pasteurização como tratamento térmico pelas indústrias produtoras.

As aplicações de técnicas adequadas de biotecnologia que envolvem transgenia, genética com a busca de marcadores e melhoramento genético e parasitologia são extremamente importantes para uso de produtos eficazes em diversas áreas. Adicionalmente, análises citogenéticas, histoquímicas e toxicológicas fornecem informações que são relevantes e inovadoras para contemporaneidade.

Convidamos os leitores a lerem os capítulos desse livro com muita atenção, e desejamos que cada conteúdo abordado aqui seja útil na vida acadêmica. A linguagem acessível e no idioma português facilita o acesso tanto para grupos de pesquisas como para jovens pesquisadores da área científica.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A OCORRÊNCIA DE <i>Eichhornia crassipes</i> , ESPÉCIE PERIGOSA E INVASORA EM UM LAGO OXBOW DA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL	
João Lucas Correa de Souza Jocilene Braga dos Santos Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.2572016011	
CAPÍTULO 2	12
A UTILIZAÇÃO DE CÉLULAS-TRONCO NA TERAPIA DE REPARAÇÃO TECIDUAL DE QUEIMADURAS: CÉLULAS ADULTAS PROVENIENTES DO TECIDO ADIPOSEO E DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS	
Leandro Dobrachinski Sílvio Terra Stefanello Caren Rigon Mizdal Darlaine Alves da Silva Vitória Silva Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.2572016012	
CAPÍTULO 3	19
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE BARRA DO BUGRES-MT	
Juliane Pereira de Oliveira Carine Schmitt Gregolin Caloi Carla Andressa Lacerda de Oliveira Rosimeire Oenning da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2572016013	
CAPÍTULO 4	27
ANÁLISE IN SILICO DO GENOMA DA MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> CRANTZ) PARA O EXTREMO SUL DA BAHIA: IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES MOLECULARES E GENES CANDIDATOS PARA ESTUDO DE EXPRESSÃO GÊNICA	
Tamy Alves de Matos Rodrigues Lívia Santos Lima Lemos Breno Meirelles Costa Brito Passos Jeilly Vivianne Ribeiro da Silva Berbert de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2572016014	
CAPÍTULO 5	37
AÇÃO DE EXTRATOS E BIOCÓMPOSTOS DE <i>Himatanthus lancifolius</i> (Müll. Arg.) Woodson NO CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO CELULAR E INDUÇÃO DE APOPTOSE EM CÉLULAS CULTIVADAS DE MELANOMA MURINO B16-F10	
Lucimar Pereira de França Silvana Gaiba Elias Jorge Muniz Seif Flávia Costa Santos Ana Carolina Moraes Fernandes Luiz Alberto Mattos Silva Jerônimo Pereira de França Lydia Masako Ferreira	

Alba Lucilvânia Fonseca Chaves

DOI 10.22533/at.ed.2572016015

CAPÍTULO 6 49

ATIVIDADE ANTINOCICEPTIVA DE COMPOSTOS FTALIMÍDICOS

João Ricardhis Saturnino de Oliveira
Vera Cristina Oliveira de Carvalho
Vera Lúcia de Menezes Lima

DOI 10.22533/at.ed.2572016016

CAPÍTULO 7 59

AValiação de técnicas quantitativas e qualitativas no diagnóstico de parasitologia

Elizandra Landolpho Costa Pedrosa
Ana Luiza do Rosário Palma
Simone Aparecida Biazzi de Lapena
Ana Gabriela Rodrigues
Andrezza Vaz Miao
Angelica Kimiko Kawasaka
Bruna Patrícia Menezes da Silva
Michele de Oliveira Maciel de Holanda

DOI 10.22533/at.ed.2572016017

CAPÍTULO 8 67

AValiação do potencial anti-inflamatório do extrato hidroalcoólico da casca da Luehea divaricata

Jadiel de Abreu Pimenta Lins
Antonio Carlos Romão Borges
Aruanã Joaquim M. Costa R. Pinheiro
Lídio Gonçalves Lima Neto
Marilene Oliveira da Rocha Borges

DOI 10.22533/at.ed.2572016018

CAPÍTULO 9 100

CHEMICAL MANAGEMENT OF *Bidens pilosa* (L.) and *Euphorbia heterophylla* (L.) AND SEED GERMINATION IN GENETICALLY MODIFIED SOYBEAN

André Luiz de Souza Lacerda
Edgar Gomes Ferreira de Beauclair
Daniel Andrade de Siqueira Franco
Luis D. Honma
Marcus Barifouse Matallo

DOI 10.22533/at.ed.2572016019

CAPÍTULO 10 114

CITOQUÍMICA E VIABILIDADE POLÍNICA DE *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (*Malvaceae*)

Uéilton Alves de Oliveira
Alex Souza Rodrigues
Elisa dos Santos Cardoso
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Juliana de Freitas Encinas Dardengo
Patrícia Ana de Souza Fagundes

Rosimeire Barboza Bispo
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.25720160110

CAPÍTULO 11 124

COMO ISOLAR PROTEÍNAS APOPLÁSTICAS: UMA ESTRATÉGIA DE PESQUISA DA INTERAÇÃO PLANTA-PATÓGENO

Ivina Barbosa de Oliveira
Carlos Priminho Pirovani
Karina Peres Gramacho
Juliano Oliveira Santana

DOI 10.22533/at.ed.25720160111

CAPÍTULO 12 145

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE INDIVÍDUOS DE *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (*Malvaceae*) EM PARQUE URBANO FLORESTAL

Juliana de Freitas Encinas Dardengo
Uéilton Alves de Oliveira
Tatiane Lemos Varella
Greiciele Farias da Silveira
Maicon Douglas Arenas de Souza
Kelli Évelin Muller Zortea
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.25720160112

CAPÍTULO 13 157

EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE A GERMINAÇÃO DE CONÍDIOS E CRESCIMENTO MICELIAL DE FUNGO DA ANTRACNOSE – *Colletotrichum acutatum*

Gabriela Gonçalves Nunes
Guilherme Feitosa do Nascimento
Lélia Cristina Tenório Leoi Romeiro

DOI 10.22533/at.ed.25720160113

CAPÍTULO 14 169

ESTRUTURA GENÉTICA DE MANDIOCAS CULTIVADAS NA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE

Auana Vicente Tiago
Ana Aparecida Bandini Rossi
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Fernando Saragosa Rossi
Vinicius Delgado da Rocha
Joameson Antunes Lima
Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide
Larissa Lemes dos Santos
Elisa dos Santos Cardoso
Sérgio Alessandro Machado Souza

DOI 10.22533/at.ed.25720160114

CAPÍTULO 15 180

ESTUDO MORFOLÓGICO E HISTOQUÍMICO DE *Adiantum latifolium* Lam. (PTERIDACEAE, PTERIDOPHYTA) OCORRENTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC – ILHÉUS – BA

Matheus Bomfim da Cruz
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Aline Oliveira da Conceição
Letícia de Almeida Oliveira
Juliana Silva Villela
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160115

CAPÍTULO 16 191

ESTUDO DE MORFOLOGIA E HISTOQUÍMICA DA ESPÉCIE *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel, *Polypodiaceae* - *pteridófita* - CORRENTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ(UESC)

Juliana Silva Villela
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Letícia de Almeida Oliveira
Matheus Bomfim da Cruz
Aline Oliveira da Conceição
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160116

CAPÍTULO 17 202

ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE SUSPENSÕES CELULARES DE DENDEZEIRO *Elaeis guineensis* Jacq.

Marlúcia Souza Pádua Vilela
Raissa Silveira Santos
Jéssica de Castro e Carvalho
Vanessa Cristina Stein
Luciano Vilela Paiva

DOI 10.22533/at.ed.25720160117

CAPÍTULO 18 218

HISTOQUÍMICA, ATIVIDADE CITOTÓXICA E MELANOGÊNICA DAS FLORES DE *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers EM CÉLULAS DE MELANOMA MURINO B16-F10 EXPOSTA À RADIAÇÃO UVA E UVC

Elias Jorge Muniz Seif
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Silvana Gaiba
Bruna Bomfim dos Santos
Ana Carolina Morais Fernandes
Luiz Alberto Mattos Silva
Lydia Masako Ferreira
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160118

CAPÍTULO 19	231
IMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO TOXICOLÓGICO UTILIZANDO <i>Artemia salina</i> : DETERMINAÇÃO DA LC ₅₀ DO PINHÃO E DA GOIABA SERRANA	
Gabriele da Silva Santos Marcel Piovezan	
DOI 10.22533/at.ed.25720160119	
CAPÍTULO 20	241
INVESTIGAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA DIABETES MELLITUS NO BRASIL	
Isabela Santos Lima Beatriz Júlia Pimenta Nathália Muricy Costa Viviane Francisco dos Santos Bruna Cristina Campos Pereira Jéssica dos Santos Fernandes Maristela Lúcia Soares Campos Eloisa Araújo de Souza Ketlin Lorraine Barbosa Silva Izabel Mendes de Souza Iara Macário Silverio Marianne Lucena da silva	
DOI 10.22533/at.ed.25720160120	
CAPÍTULO 21	250
MORFOLOGIA DA TRAQUEIA E RAMIFICAÇÃO BRONQUICA DE <i>Megaceryle torquata</i> (LINNAEUS, 1766) (ORDEM CORACIIFORME, FAMÍLIA <i>Alcedinidae</i>), MARTIM-PESCADOR-GRANDE	
Thaysa Costa Hurtado Gerlane de Medeiros Costa Áurea Regina Alves Ignácio Manoel dos Santos Filho	
DOI 10.22533/at.ed.25720160121	
CAPÍTULO 22	258
MUTUALISMO ENTRE A MACROALGA <i>Chara vulgaris</i> Linnaeus 1753 e a MACRÓFITA AQUÁTICA <i>Lemna cf. valdiviana</i> Phil, NA ÉPOCA DA ENCHENTE, MÂNCIO LIMA, ACRE	
Jocilene Braga dos Santos João Lucas Correa de Souza Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.25720160122	
CAPÍTULO 23	266
PRODUTOS NATURAIS APLICADOS COMO FOTOSSENSIBILIZADORES NA TERAPIA FOTODINÂMICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Beatriz Santana Rocha Cláudia Sampaio de Andrade Lima Ricardo Yara	
DOI 10.22533/at.ed.25720160123	

CAPÍTULO 24 279

O USO DE MODELOS NO PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM APLICADOS À PARASITOLOGIA E ENTOMOLOGIA

Sílvia Maria Santos Carvalho
Kaique Santos Reis
Raquel dos Santos Damasceno
Juliana Almeida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.25720160124

CAPÍTULO 25 285

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO HISTOLÓGICO PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA ÁREA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Krisnayne Santos Ribeiro
Hudson Sá Sodré
Rhuan Victor Pereira Morais
Ana Luísa Silva Costa
Iuri Prates Souza
Aparecida do Carmo Zerbo Tremacoldi
Tania Barth

DOI 10.22533/at.ed.25720160125

CAPÍTULO 26 292

SINDROMES HIPERTENSIVAS NA GRAVIDEZ

Ana Patrícia Fonseca Coelho Galvão
Benedita Célia Leão Gomes
Joelma de Jesus Oliveira
Keile de Kassia de Oliveira Mendes

DOI 10.22533/at.ed.25720160126

CAPÍTULO 27 299

TOXICOLOGIA ORAL AGUDA DE *Bacillus thuringiensis* EM RATOS WISTAR

Shana Letícia Felice Wiest
Harry Luiz Pilz Júnior
Natascha Horn
Diouneia Lisiane Berlitz
Lídia Mariana Fiuza

DOI 10.22533/at.ed.25720160127

CAPÍTULO 28 312

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NA PRÁTICA DE ENSINO DE BIOQUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR

Lázaro de Sousa Fideles
Maria Lucianny Lima Barbosa
João Vitor da Silva Alves
Maria de Fátima Faustino Araújo
Amanda Alves Feitosa
Luciene Ferreira de Lima
Cleidivan Afonso de Brito
Claudio Silva Teixeira
Gilberto Santos Cerqueira
João Antônio Leal de Miranda

DOI 10.22533/at.ed.25720160128

CAPÍTULO 29	323
A RELEVÂNCIA DA IMAGINOLOGIA TORÁCICA NA INVESTIGAÇÃO DE METÁSTASE EM CADELAS COM NEOPLASIAS MAMÁRIAS	
Vera Lúcia Teodoro dos Santos	
Rosângela Silqueira Hickson Rios	
Vinicius dos Reis Silva	
Larissa Cristine Lopes Soares	
DOI 10.22533/at.ed.25720160129	
CAPÍTULO 30	334
EFEITOS GENOTÓXICOS EM TÉTRADES DE <i>Tradescantia pallida</i> INDUZIDOS POR POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA, BRASIL	
Bruna Tays Hartelt	
Valéria Cristina Rufo Vetorazzi	
DOI 10.22533/at.ed.25720160130	
CAPÍTULO 31	353
GENOTIPAGEM DO CYP2C9 PARA ENSAIOS FARMACOGENÉTICOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE SALIVA: ESTUDO PILOTO	
Bruna Bolani	
Gabriela de Moraes Oliveira	
Giovana Maria Weckwerth	
Lohayne Berlato Ferrari	
Núbia Vieira Alves	
Thiago José Dionísio	
Flávio Augusto Cardoso de Faria	
Carlos Ferreira dos Santos	
Adriana Maria Calvo	
DOI 10.22533/at.ed.25720160131	
SOBRE OS ORGANIZADORES	364
ÍNDICE REMISSIVO	365

AÇÃO DE EXTRATOS E BIOCOMPOSTOS DE *Himatanthus lancifolius* (MÜLL. ARG.) Woodson NO CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO CELULAR E INDUÇÃO DE APOPTOSE EM CÉLULAS CULTIVADAS DE MELANOMA MURINO B16-F10

Data de aceite: 12/12/2019

Lucimar Pereira de França

Universidade Estadual de Santa Cruz, Professora Doutora Adjunta de Biofísica, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus – Ba

Silvana Gaiba

Universidade Federal de São Paulo, Professora Doutora do Departamento de Cirurgia, São Paulo – SP

Elias Jorge Muniz Seif

Universidade Federal de São Paulo, Mestrando em Biologia Molecular, Departamento de Biofísica, São Paulo – SP

Flávia Costa Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz, Discente do Curso de Enfermagem, Departamento de Ciências da Saúde, Ilhéus - Ba

Ana Carolina Morais Fernandes

Universidade Federal de São Paulo, Doutora da Unidade de Tratamento de Queimaduras (UTQ), Departamento de Cirurgia, São Paulo – SP

Luiz Alberto Mattos Silva

Universidade Estadual de Santa Cruz, Professor Assistente de Botânica, Curador do Herbário UESC, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus - Ba

Jerônimo Pereira de França

Universidade Estadual de Santa Cruz, Professor Doutor Adjunto de Biofísica, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus – Ba

Lydia Masako Ferreira

Universidade Federal de São Paulo, Professora Titular da Cirurgia Plástica, Departamento de Cirurgia, São Paulo – SP

Alba Lucilvânia Fonseca Chaves

Universidade Estadual de Santa Cruz, Professora Doutora Adjunta de Botânica, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus – Ba

RESUMO: As linhagens celulares imortalizadas de melanoma são usadas para testar a eficácia dos medicamentos quimioterápicos. Assim, a linhagem de tumor B16-F10 serve como modelo para estudo in vivo e in vitro de melanoma. O Brasil é o país com a maior biodiversidade de plantas medicinais para a fabricação de fitoterápicos. O objetivo desse trabalho foi identificar os biocompostos presentes na folha, e avaliar a atividade citotóxica do extrato hidroalcoólico das folhas de *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson (EEHL) em células cultivadas de melanoma (B16-F10), e em células não tumorais de ovário de hamster chinês (CHO), controle. A análise histoquímica do EEHL indicou a presença de lipídios, taninos, alcaloides entre outros. A citotoxicidade do EEHL contra B16-F10 foi determinada por fotometria (MTT). O EEHL apresentou 02 fases com diferença estatística significativa ($p < 0.001$) e alto índice de seletividade (IS), superior a 3 (aproximadamente 80), para

B16-F10 em relação às CHO. As frações polares e apolares do EEHL apresentaram alta citotoxicidade contra as células B16-F10 (0,001–650 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$). Já a fração apolar (FAHL) apresentou três fases, indicativo de três ou mais compostos ativos. Esses resultados são promissores e necessitam de maiores estudos. O tratamento contra o câncer de pele do tipo melanoma é o resultado da ação eficiente do medicamento na difícil distinção entre células malignas e normais do corpo, e pode significar a vida ou a morte de um paciente.

PALAVRAS-CHAVE: citotoxicidade; extrato de planta; melanoma; B16-F10; *Himatanthus lancifolius*.

ACTION OF *Himatanthus lancifolius* (MÜLL. ARG.) Woodson EXTRACTS AND BIOCOMPOSITES IN THE CONTROL OF CELL PROLIFERATION AND APOPTOSIS INDUCTION IN CULTIVATED CELLS OF MURINO MELANOMA B16-F10.

ABSTRACT: Immortalized melanoma cell line are used to test the efficacy of chemotherapy drugs. Thus, murine B16-F10 melanoma cell line serves as a model of melanoma in vivo and in vitro study. Brazil is the most biodiverse country, with medicinal plants for the manufacture of herbal medicines. The objective of this work was to identify biocompounds present in the leaf and to evaluate the cytotoxic activity of the ethanolic extract on the leaves of *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson (EEHL) against cultured melanoma cells (B16-F10) and against Hamster Ovary (CHO) cells, non-tumor cells (Control). The histochemical analysis of the EEHL indicated the presence of lipids, tannins, alkaloids among others. The cytotoxicity of the EEHL against B16-F10 was determined by photometry (MTT). The EEHL, the polar (FPHL) and apolar fractions (FAHL) showed high cytotoxicity in B16-F10 (0.001–650 $\mu\text{g} / \mu\text{L}$). The EEHL presented 02 phases with significant difference ($p < 0.001$) and high selectivity index (IS), higher than 3 (approximately 80), for B16-F10 in relation to CHO. The apolar fraction (FAHL) presented three phases, indicative of three or more active compounds. These results are promising and need further study. Treatment against melanoma-type skin cancer is the result of the drug's effectiveness in the difficult distinction between malignant and normal body cells, that may indicate the life or death of a patient.

KEYWORDS: cytotoxicity; plant extract; melanoma; B16-F10; *Himatanthus lancifolius*;

1 | INTRODUÇÃO

A planta do gênero *Himatanthus* pertence à família *Apocynaceae*, próprio da América do Sul, composto por 14 espécies. É um arbusto de porte médio, e seu gênero possui considerável relevância na medicina tradicional, suportada por estudos que demonstram seu uso popular para diversos fins medicinais, por apresentar biocompostos farmacologicamente ativos, entre eles alcalóides indólicos, iridóides e ésteres triterpênicos (DI STASI & HIRUMA-LIMA, 2002; SOUZA, 2007).

Tais compostos apresentam atividade antimicrobiana e anti-inflamatória (SOUZA et al., 2004; NARDIM et al., 2008) e principalmente antitumoral (SEIDL et al., 2017).

Baratto (2010) apud Silva, 1929 que descreve *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson como uma espécie neotropical da Farmacopeia Brasileira (1ª edição - SILVA, 1929), sob o basônimo de *Plumeria lancifolia* Müll. Arg., e nessa monografia descreve que as cascas do caule, e a raiz age como droga vegetal de múltipla ação, inclusive para tratamento de doenças de pele.

O câncer se tornou a segunda causa de morte da população, nos países mais desenvolvidos do mundo, sendo apenas superado pelas doenças cardiovasculares (GRUNFELD et al., 2004). Contudo, em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como o Brasil, os índices também são alarmantes.

As estimativas para o ano de 2018-2029 no Brasil são semelhantes a países desenvolvidos, com a ocorrência de 600 mil casos novos de câncer. Considerando 68 mil novos casos de cânceres de próstata em homens 60 mil casos novos de mama em mulheres. Serão os mais frequentes os cânceres de pele tipo não melanoma, pulmão, intestino, estômago, cavidade oral, para o sexo masculino; e os cânceres de pele não melanoma, mama, intestino, colo do útero, pulmão e tireoide, para mulheres (INCA, 2017).

O melanoma é uma neoplasia maligna que atinge os melanócitos da pele, células dendríticas, fenotipicamente importantes, responsáveis pela síntese de melanina. A maioria dos melanócitos está localizada na pele, na camada basal da epiderme e em menor proporção na derme, porém também podem ser encontrados nas outras regiões do corpo, como olhos, mucosas e leptomeninges (MIOT et al., 2009). Em tumores, a difícil distinção entre células malignas e normais do corpo dificulta a obtenção de um tratamento mais eficiente.

2 | OBJETIVOS

O principal objetivo desse trabalho foi a identificação qualitativa dos biocompostos presentes nas folhas de *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson, e avaliar a atividade citotóxica do extrato hidroalcoólico dessas folhas em células cultivadas tumorais de melanoma (B16-F10) e de células controle não tumorais de ovário de hamster chinês (CHO).

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Cultivo de Células

As culturas de células foram tratadas com tripsina 0,2%, antes ou durante o estado de subconfluência. O meio era removido e as células lavadas com solução

de Versene: PBS NaCl (140mM), NaH₂PO₄ (2,6mM), Na₂HPO₄ (10mM), EDTA (0,5mM) e sulfato de gentamicina (50mg/mL), o qual era aspirado. Após lavagem com PBS adicionamos 2,0 ml de tripsina em cada garrafa. As garrafas contendo as culturas de células foram transferidas para a estufa de CO₂ o tempo suficiente para que as células se soltem da matriz da garrafa (1-4 minutos), conforme o grau de atividade enzimática. Durante este intervalo, monitoraremos o descolamento das células com o auxílio do microscópio invertido de contraste de fase e coradas com marcadores fluorescentes para análise do crescimento e da morfologia (figuras 01 e 02). A suspensão de células era transferida para um tubo cônico, em RPMI completo e centrifugada durante 4 min a 358 g. Fez-se a contagem dessas células por meio da câmara de Neubauer.

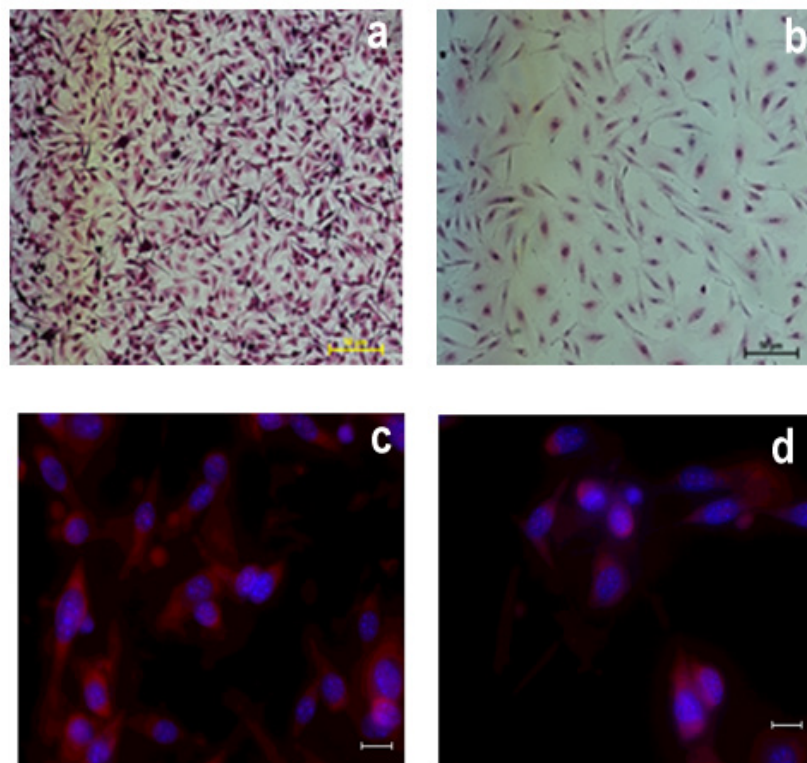


Figura 1. Micrografias das células de melanoma B16F10 (a); CHO (b) do grupo controle coradas com HE identificando o citoplasma e núcleo, respectivamente (barra de escala 50µm). As imagens foram obtidas por microscópio fotônico invertido Olympus/modelo CKX41 células de melanoma B16F10(c) e CHO(d) coradas com rodamina (vermelho) e DAPI (azul) identificando o citoplasma e o núcleo, respectivamente (barra de escala 20µm). As imagens foram obtidas por microscopia de fluorescência no microscópio Evos FL (AMF-4302) da ThermoFisher.

3.2 Determinação da atividade celular

Foram semeadas 1×10^3 células em cada poço de placas de cultura (96 poços) com 100µL de meio RPMI 1640 completo e mantidas em incubadora úmida a 37°C e 5% de CO₂ por 24 horas. O meio de cultura foi removido e substituído por 300µL de meio RPMI 1640 completo contendo os fitoextratos isolados da *Himatanthus Lancifolius* (0,0002 a 20µg/mL), por 48h. Para determinação da atividade celular,

estas células foram incubadas com uma solução de 3-(4,5-Dimethyl-2-thiazoly)-2,5-diphenyl-2H tetrazolium bromide (MTT) por 4h. O meio contendo MTT foi removido e substituído por 100µL de álcool isopropílico, e após 10 minutos, as leituras de absorvância foram determinadas por fotometria em leitor de ELISA (Biochrom, modelo EZ Read 400) em 570nm.

3.3 Planta medicinal e preparo dos extratos

A planta medicinal utilizada para estudo da atividade citotóxica foi a *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson da família Apocynaceae que foi coletada no campus da UFBA / Salvador. Coordenadas Geográficas: Latitude: (-13.00119), Longitude: (-8.508493) e depositada no Herbário de Botânica da UESC sob número de voucher 23374 (figura 2 a). As folhas da *Himatanthus lancifolius* (figura 3A) foram secas em estufa ventilada (Biofoco, modelo BF2 ECN 100) e trituradas (Bermar, modelo BM 31) até que se obtivesse um pó de cor verde. Desta forma, os extratos hidroalcoólicos foram preparados com 1g do pó das folhas em 40mL de etanol/água 70% (V/V). Esta mistura foi reservada em um tubo de 50 ml e ficou no homogeneizador de soluções (Phoenix, modelo AP-22) por 24h protegida da luz a 25°C. Logo depois, foi filtrado em filtro de papel e em filtro de 0.22µm em fluxo laminar. A solução foi distribuída em eppendorfs, contendo 1,5ml do extrato, e foi levada ao speedvac (Eppendorf, modelo Concentrator 5301) por 6h, para que fosse removido o solvente. A seguir pesou-se 20µg/mL e solubilizou-se na solução hidroalcoólica de 70% de etanol/água (V/V), solução estoque. Outra solução similar de volume 1mL e 10 vezes mais concentrada (200µg/mL) foi transferida para um funil de separação de 50mL, adicionou-se 25mL de acetato de Etila (Sigma-Aldrich), e 25mL de água. Após intensa agitação em funil de separação a mistura permaneceu em repouso por 5 minutos e formou-se uma solução com duas fases: fração polar (FPHL) e apolar (FAHL), figura 2 b. A FPHL foi transferida para um tubo cônico de 50 mL, congelada a -20°C e levada ao liofilizador (Labconco, modelo FreeZone 6), figura 02. Após 48h, a FPHL secou e cerca de 6h a FAHL distribuídas em eppendorfs, e também secou no speedvac. Portanto, esse processo permitiu a preparação de três soluções para os ensaios: 1) o extrato hidroalcoólico da folha (20µg/mL); 2) a fração polar em água (20µg/mL) e 3) a fração apolar em acetato de etila (20µg/mL) (figura 2 b).

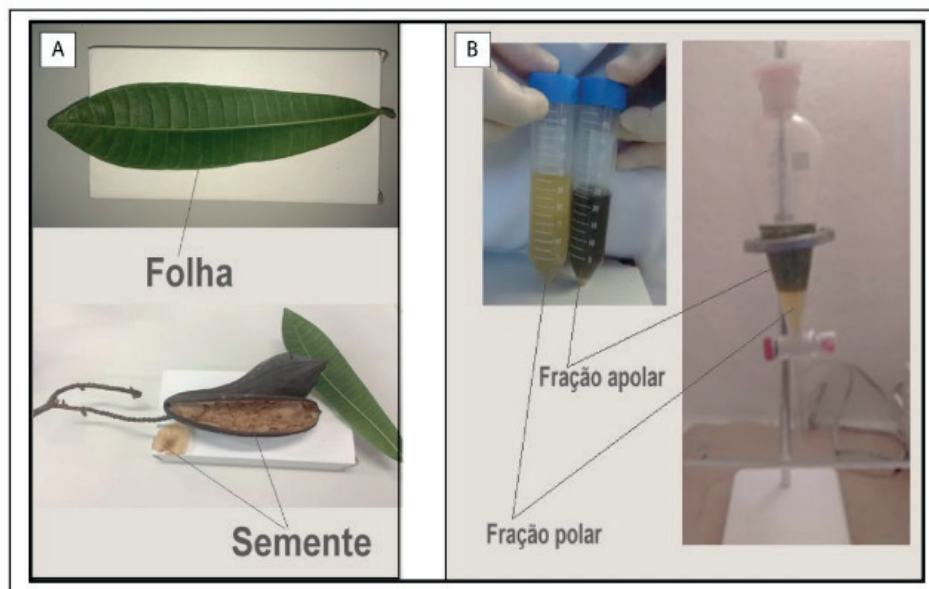


Figura 2. Imagem da semente e das folhas de *Himatanthus lancifolius* (a) e imagem das frações no funil de separação após 05 minutos de repouso da mistura de acetato de etila e água, e imagem das duas frações isoladas dessa mistura: fração polar (FPHL) e fração apolar (FAHL) (b).

3.4 Análise qualitativa dos biocompostos presentes na folha de *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson

Realizou-se testes histoquímicos para identificação dos compostos presentes nas folhas, utilizando as seguintes substâncias: Sudam III para Lipídios totais (Sass, 1951); Lugol para Amido (Johansen, 1940); Vanilina clorídrica para Taninos (Mace e Howell, 1974); Floroglucinol acidificado para Lignina (Johansen, 1940 Reagente de Wagner para Alcalóides (Furr & Mahlberg, 1981); Cloreto férrico para Compostos fenólicos (Johansen, 1940); Cafeína + DMACA para Flavonóides (Feucht & Schmid, 1983).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise histoquímica: A análise qualitativa dos biocompostos presentes na folha da *Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson mostraram a presença de substâncias lipídicas somente na cutícula (figura 3a); amido nas células do parênquima clorofiliano, principalmente do parênquima paliçádico (figura 3b); lignina nas paredes do esclerênquima e elementos traqueais do xilema (figura 3c e d); alcalóides no conteúdo de algumas células parenquimáticas nas nervuras (figura 3e); compostos fenólicos no conteúdo e paredes de células parenquimáticas do mesofilo (figura 3f); flavonóides no conteúdo de células parenquimáticas no mesofilo e epiderme (figura 3g e h).

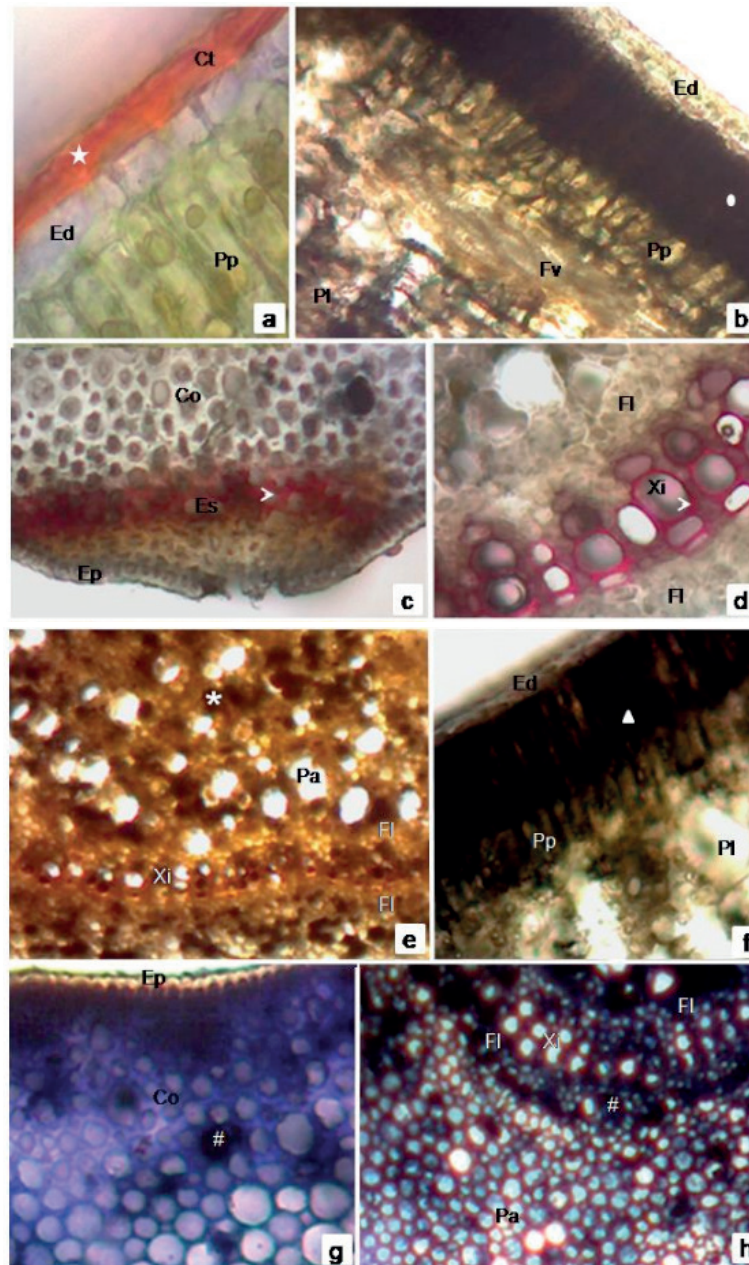
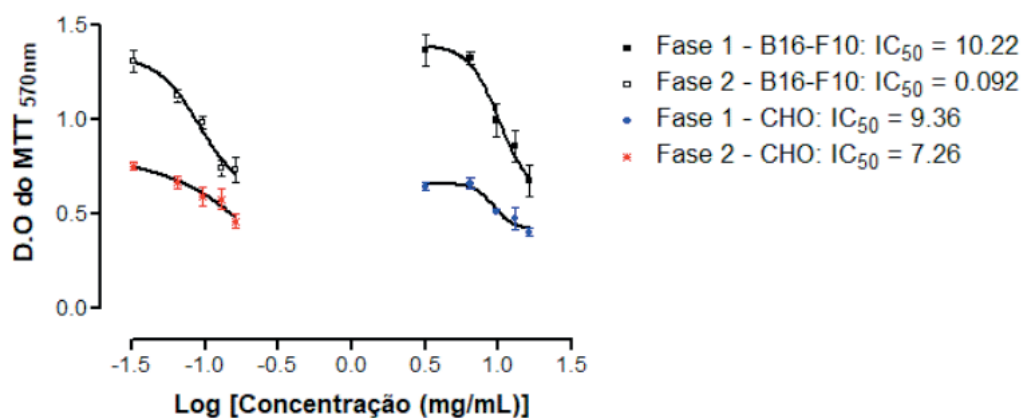


Figura 3. Cortes transversais das folhas de *Himatanthus lancifolius* com resultados de testes histoquímicos. a) Sudam III evidenciando lipídios na cutícula (estrela branca); b) Lugol evidenciando amido no parênquima clorofiliano (ponto branco); c e d) floroglucinol acidificado evidenciando lignina na parede das células (ponta de seta branca); e) Reagente de Wagner evidenciando alcaloides na células do parênquima (asterisco branco); f) Cloreto férrico evidenciando compostos fenólicos no parênquima (triângulo branco); g e h) cafeína e DMACA evidenciando flavonides nas células parenquimáticas (# branco). Aumentos: b, f, h –4X e a, c, d, e, g –10X. Legendas: Ep: epiderme, Pa: parênquima, Co: colênquima, Xi: xilema, Fl: floema, Ed: epiderme adaxial, Pp: parênquima paliçádico, Pl: parênquima lacunoso, Es: esclerenquima, Ct: cutícula, Fv: feixe vascular.

Nesse trabalho os primeiros ensaios foram feitos para o extrato hidroalcoólico da folha da *Himatanthus Lancifolius*, (figura 04). Tanto para células de melanoma como para células controle (CHO) foram evidenciadas duas fases. As células (B16-F10 e CHO) apresentaram duas fases (1 e 2), na fase 2 ocorreu uma diferença significativa no índice de seletividade (IS). O extrato hidroalcoólico da folha da *Himatanthus Lancifolius* apresentou citotoxicidade elevada e índice seletividade alta (muito superior

a 3) para células tumorais de melanoma (B16-F10) em relação a células de ovário de hamster Chinês (CHO), (figura 04). A atividade citotóxica e antitumoral relacionada aos compostos bioativos presente na *Himatanthus lancifolius* e seu uso na medicina popular no Brasil também é relatado por Wood et al., (2001).

Corroborando com nossos resultados em estudo de plantas como protótipo de drogas, Rosales et al., 2019 mostraram que a atividade citotóxica de alcalóides indólicos (metabolitos vegetais ativos) da planta da família da *apocynaceae* (*tabernaemontana catharinensis*) apresentaram citotoxicidade seletiva contra células tumorais de melanoma. Nesse estudo as frações enriquecidas identificada por espectrometria de massa de alta resolução são testadas *in vitro* contra linhagens celulares: A375 (melanoma), A549 (adenocarcinômicas) e células Vero não tumorais (células epiteliais de rim de macaco verde africano). A partir dos alcalóides identificados como ativos foram obtidas seis subfrações. A subfração contendo afinisina mostrou toxicidade seletiva contra células de melanoma (A375), com um IC_{50} de $11,73 \mu\text{g/mL}$, e nenhuma citotoxicidade contra células normais (Vero). Esses autores concluem que os alcaloides indólicos da *apocynaceae* (*tabernaemontana catharinensis*) exibem citotoxicidade seletiva em células tumorais de melanoma (A375) e toxicidade *in silico*, considerando que a subfração contendo afinisina pode ser um indicativo de quimioterápico para células de melanoma (A375).



$$IS_{\text{fase 2}} = IC_{50} (\text{CHO}) / IC_{50} (\text{B16-F10}) = 78,91$$

Figura 4. Curva da atividade das células tumorais de melanoma B16-F10 e não tumorais (controle) de ovário de hamster Chinês (CHO-K1) tratadas com extratos polar da folha da *Himatanthus Lancifolius*. Esse gráfico representam a densidade óptica observado do MTT, após 4h de incubação, em função os valores do Log da concentração do extrato polar da folha da *Himatanthus Lancifolius* ($160 - 0,3 \mu\text{g/mL}$), para as células expostas por 48h. Essas linhas gráficas que refletem a dispersão dos pontos ($R^2 = 0,994$) permitem o cálculo pelo Programa Gráfico PrismPlot3 para o valor do IC_{50} e do R_{max} .

Nossos estudos mostraram por ensaios de citotoxicidade (MTT), alta toxicidade celular para células de melanoma e CHO-K1 tratadas com EPHL. Para células de CHO-K1 foi obtido um $IC_{50} = 410,2 \mu\text{g/mL}$ e citotoxicidade máxima numa concentração $400 \mu\text{g/mL}$, enquanto as células B16-F10 tiveram $IC_{50} = 8,998 \mu\text{g/mL}$ e citotoxicidade

máxima em 40 μ g/mL. Nessa análise observamos que IS = 1,11. O EPHL não apresentou toxicidade seletiva para células tumorais de melanoma (B16-F10) em relação a células (CHO-K1), (Figura 05 a).

Os ensaios de citotoxicidade (MTT) mostraram três fases para fração EAHL, com pelo menos três biocompostos ativos. A alta toxicidade celular para células de melanoma tratadas EAHL apresentou citotoxicidade máxima em 350 μ g/mL, (Figura 05 b).

A análise de substâncias ativas é muito mais complexa e longa, já que geralmente os compostos presentes em maior proporção na planta são os que apresentam melhores efeitos biológicos (CECHINEL FILHO, 1998).

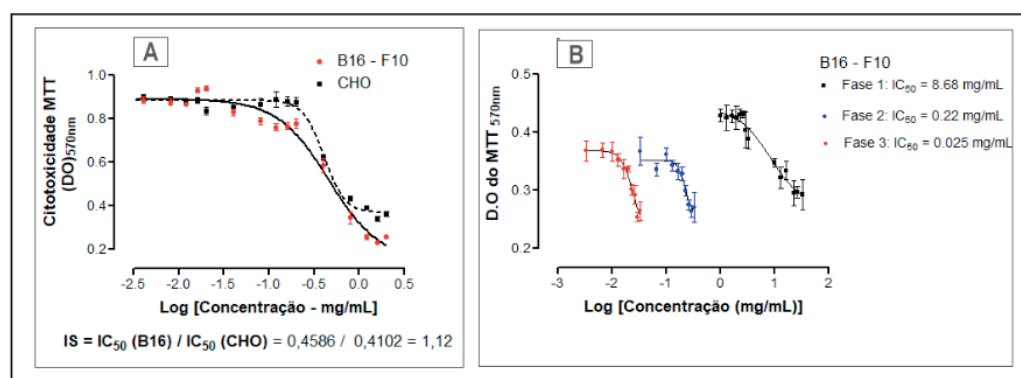


Figura 5. Em (A) Curva da atividade das células tumorais de melanoma B16-F10 e não tumorais (controle) de ovário de hamster chinês (CHO-K1) tratadas com extrato polar da folha da *Himatanthus Lancifolius*. (B) Curva da atividade das células tumorais de melanoma B16-F10 tratadas com fração apolar da folha da *Himatanthus Lancifolius*. Esse gráfico representam a densidade óptica observado do MTT, após 4h de incubação, em função os valores do Log da concentração do extrato polar (650-0,1 μ g/mL), e apolar (350-3,5 μ g/mL) para as células expostas por 48h. Essas linhas gráficas que refletem a dispersão dos pontos ($R^2 = 0,998$) permitem o cálculo pelo Programa Gráfico PrismPlot3 para o valor do IC50 e do $R_{m\acute{a}x}$.

Souza et al., (2010), que avaliou a ação da uleína e da fração rica em alcalóides, isolada das cascas de *Himatanthus lancifolius* sobre a produção de óxido nítrico em células RAEC e B16- F10. Os resultados demonstraram uma atividade antioxidante de $59,3 \pm 0,8\%$ para a fração alcaloídica. Em ensaio DPPH (redução do radical livre), a fração alcaloídica apresentou $IC_{50} = 196,3 \pm 8,9 \mu$ g/mL e para a uleína $6475,0 \pm 25,0 \mu$ g/mL.

Existem mais de 1000 compostos fitoquímicos diferentes descritos com atividade preventiva contra o câncer e muitos estudos estão voltados para a elucidação de mecanismos moleculares (DAVIS et al, 2007), principalmente pelo fato que componentes bioativos presentes nos fitoterápicos podem prevenir a carcinogênese (SURH et al, 2003). Estudos fitoquímicos e farmacológicos realizados com plantas indicam que elas são constituídas principalmente de glicosídeos esteróidicos, triterpenos, terpenoides, taninos, quinonas, lactonas e flavonóides (SILVA & CECHINEL, 2002).

Atualmente, um dos importantes métodos de pesquisa para o desenvolvimento de novos medicamentos vem se baseando na busca de protótipos farmacêuticos de produtos de origem natural, provenientes de plantas, com ação citotóxica em células

tumorais e/ou indutores de apoptose.

5 | CONCLUSÕES

A análise histoquímica e qualitativa da folha da *Himatanthus lancifolius* (Mull. Arg.) Woodson indicou a presença de lipídios, lignina, alcalóides, flavonóides e compostos fenólicos. Sendo que o extrato hidroalcoólico da folha *Himatanthus Lancifolius* (EEHL), a fração polar (FPHL) e apolar (FAHL) desse extrato apresentaram alta citotoxicidade contra célula de melanoma B16-F10 na faixa de 0,001 – 650 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, dependente do extrato, da fração e do tempo de contato com as células. O EEHL apresentou duas fases. A fase 2 apresentou diferença significativa ($p < 0.001$) e alto índice de seletividade (IS), que foi muito superior a 3 (aproximadamente 80), para células tumorais de melanoma (B16-F10) em relação a células de ovário de hamster Chinês (CHO).

A FPHL apresentou citotoxicidade máxima em 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ($\text{IC}_{50} = 9,998 \mu\text{g}/\text{mL}$) e para CHO em 90 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ($\text{IC}_{50} = 8,998 \mu\text{g}/\text{mL}$), mas não induziu toxicidade diferenciada (IS = 1,12). Já com o extrato EAFH solúvel em etanol para os ensaios de citotoxicidade (MTT) mostraram três fases, com pelo menos três biocompostos ativos. A alta toxicidade celular para células de melanoma tratadas com EAHL solúvel em etanol apresentaram citotoxicidade máxima em 350 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Esses resultados são promissores e necessitam de maiores estudo, pois em tumores, a difícil distinção entre células malignas e normais do corpo dificulta a obtenção de um tratamento mais eficiente.

6 | AGRADECIMENTO

Ao CNPq, CAPES, BNB – Fundeci, PAPESB pelo auxílio financeiro e bolsas. Ao Prof. Dr. Ismael dale cotrim guerreiro. Laboratório de Ginecologia Molecular, Departamento de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP / EPM.

REFERÊNCIAS

CECHINEL FILHO, V; YUNES ROSENDO, A. **Estratégias para a obtenção de compostos**. Química Nova, vol.21, n.1, pp.99-105. 1998. ISSN 0100-4042.

DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Gentianales medicinais**. Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica. São Paulo: Editora UNESP. p. 375-385, 2008.

FEUCHT, W.; SCHMID, P.P.S. **Selektiver histochemischer nachweis von flavanen (catechinen) mit p-dimethylamino-zimtaldehyd in sprossen einiger obstgehölzi**. Gartenbauwissenschaft, v. 48, p. 119–124, 1983. ISSN 0016-478X.

- FURR, M.; MAHLBERG, P.G. **Histochemical analyses of laticifers and glandular trichomes in *Cannabis sativa***. Journal of Natural Products, v. 44, 153-159. 1981. ISSN 0163-3864
- GRUNFELD E. et. al. **Better knowledge translation for effective cancer control: A priority for action**. Cancer causes and control, v. 15, 503-510. 2004. ISSN 1573-7225 (Online)
- JOHANSEN, D.A. **Publications in the botanical sciences**. Plant microtechnique. New York, Mc Graw Hill. 1940.
- KAUR, S. et. al. **The in vitro Citotoxic and Apoptotic Activity of Triphala-an Indian Herbal Drug**. Journal of Ethnopharmacology, v. 97 (1), 15-20. 2005. ISSN 0378-8741.
- LEOPOLDO C. BARATTO, L.C. et al. ***Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson, Apocynaceae: estudo farmacobotânico de uma planta medicinal da Farmacopeia Brasileira**. Revista Brasileira de Farmacognosia. Brazilian Journal of Pharmacognosy, V. 20 (5), 651-658. 2010. ISSN 1981-528X.
- MACE, M.E.; HOWELL, C.R. **Histochemistry and identification of condensed tannin precursors in roots of cotton seedlings** Canadian. Journal of Botany, v. 52 n.11 p. 2423-2426. 1974. ISSN 0008-4026.
- MARCELI, O.S. **Estimativa 2018: Incidência de Câncer no Brasil**. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Rio de Janeiro: INCA, 2017. 128 p. Revista Brasileira de Cancerologia, v.64 (1): 119-120, 2018. ISSN 0034-7116.
- MIOT, L.D.B. et al. **Fisiopatologia do melasma**. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 84, nº6, p.623-635. 2009. ISSN 0365-0596
- NARDIN, J.M. et al. ***Himatanthus lancifolius* on human leukocyte chemotaxis and their adhesion to integrins**. Planta Med, v 74 (10), 1253-8. 2008. ISSN 0032-0943.
- ROSALES, P.F. et al. **Bio-guided search of active indole alkaloids from *Tabernaemontana catharinensis*: Antitumour activity, toxicity in silico and molecular modelling studies**. Bioorg Chem, v. 85, 66-74. 2019. ISSN 00452068.
- SASS JE. **Botanical microtechnique**. 2 ed. Ames: Iowa: State College Press. 1951.
- SEIDL, C. et al. **Uleine Disrupts Key Enzymatic and Non-Enzymatic Biomarkers that Leads to Alzheimer's Disease**. Current Alzheimer Research, v. 14 (3), pp. 317-326. 2017. ISSN 1875-5828
- SILVA, K.L.; CECHINEL-FILHO, V. **Plantas do gênero Bauhinia: composição química e potencial farmacológico**. Química Nova, v. 25, n. 3, p. 449-454, 2002. ISSN 0100-4042.
- SOUSA, E.L. et al. **Antitumor activity of leaves of *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel-Apocynaceae (janaguba) in the treatment of Sarcoma 180 tumor**. Braz. J. Pharm. Sci, v. 46, 199-203. 2010. ISSN 2175-9790.
- SOUZA, W.M. **Estudo químico e das atividades biológicas dos alcalóides indólicos de *Himatanthus lancifolius* (Muell. Arg.) Woodson, Apocynaceae - (agoniada)**. Curitiba, 176p. Tese de Doutorado - Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná. 2007
- SOUZA W.M. et al. **Ação da uleína sobre a produção de óxido nítrico em células RAEC e B16F10**. Rev Bras Farmacogn., V.17, 191-196. 2007. 1981-528X.

SOUZA W.M. et al. **Antimicrobial activity of alkaloidal fraction from barks of Himatanthus lancifolius.** Fitoterapia, V. 75 (7-8), 750-3. 2004. 0367-326X.

SURH, Y. J. et al. **Cancer chemoprevention with dietary phytochemicals.** Natur Rev Cancer, v. 3 (10), 768-80. 2003. INSS 1474-1768.

WOOD C.A. et al. **A bioactive spiro lactone iridoid and triterpenoids from Himatanthus sucuuba.** ChemPharm Bull, v. 49, 477-147. 2001. ISSN 0102-695X.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 19, 20, 21, 22, 24, 25
Acca sellowiana 231, 232
Açoita cavalo 67, 74, 76, 78, 88
Adiantoideae 181, 184, 187
Analgesia 50, 52, 53, 54, 57
Anatomia 180, 181, 182, 183, 189, 190, 191, 193, 216, 229, 250, 251, 253, 256, 257
Aprendizagem 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 312, 313, 314, 316, 317, 319, 320, 321, 322
Atividade anti-inflamatória 77, 78, 81, 94
Avaliação microbiológica 19, 21, 26
Aves 250, 251, 252, 255, 256, 257

B

B16-F10 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228
Bioinformática 27, 29, 130
Biologia 1, 2, 10, 37, 61, 74, 98, 114, 117, 123, 130, 143, 145, 149, 155, 172, 190, 202, 218, 250, 251, 252, 257, 265, 269, 284, 299, 310, 319
Biopesticidas 299, 300, 309
Bioquímica 1, 5, 7, 49, 217, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 319, 320, 321, 322
Biotechnology 100, 144, 177, 178, 189, 214, 215, 217, 275, 310, 311
Branchipus stagnalis 231, 232

C

Cacauí 115, 116, 146, 155
Câncer 38, 39, 45, 47, 130, 218, 219, 228, 268, 275, 278, 323, 324, 331, 335
Células embriogênicas 203, 204, 210, 212
Células-tronco 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Cicatrização 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 76
Citotoxicidade 37, 38, 44, 45, 46, 67, 70, 80, 86, 93, 94, 219, 232, 272
Colletotrichum acutatum 157, 158, 161, 164, 167
Complicações perinatais 292, 294, 296
Constituintes químicos 99, 181, 191
Cultura de tecidos 203, 214, 215

D

Diagnóstico 53, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 167, 185, 198, 244, 247, 248, 293, 296, 323, 324, 327, 331, 332, 352
Dinamização 279
Dispersão 1, 2, 7, 44, 45, 74, 152, 153, 171, 348
Dor 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 77, 355

E

Ecotoxicidade 231
Educação 245, 247, 279, 280, 281, 282, 284, 289, 314, 321, 322, 323
Elaeis guineenses 215
Ensino-aprendizagem 284, 286, 290, 291, 313, 314, 319, 320, 321
Exame parasitológico de fezes 59, 60
Extensão universitária 282
Extrato de planta 38, 239

F

Fertilidade 115, 121
Ftalimidas 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57

G

Gastrointestinal 61, 299, 300, 302, 308, 355, 357
Genoma 27, 173
Gestação 292, 293, 294, 295, 297, 298

H

Herbicidas 100, 101, 102, 103, 104
Himatanthus lancifolius 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
Histologia 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 333

L

Ludicidade 279, 281, 283
Luehea divaricata 67, 68, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99
Luz solar 258, 264, 268

M

Macrófita 1, 2, 9, 258, 263, 264
Mamíferos 255, 256, 263, 299, 301, 307, 309
Mandiocultura 27, 29
Manihot esculenta 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 170, 171, 177, 178, 179
Maquetes 312, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322
Material didático 285, 286, 287, 288
Melanoma 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 268, 274, 278
Melhoramento genético 31, 34, 114, 115, 116, 120, 121, 146, 147
Microgramma 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201
Microssatélites 27, 29, 31, 32, 33, 145, 147, 150, 151, 152, 154, 170, 171, 174
Modelos analógicos 279, 280, 281, 283
Monitoria 312, 314, 316, 317, 319, 320, 321
Morango 157, 158, 159, 161, 167, 168

O

Óleo essencial 74, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 186

P

Parasitologia 59, 60, 66, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 299

Plantas medicinais 37, 46, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 167, 189, 219, 276

Polpa de frutas 19

Q

Qualidade 1, 4, 5, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 61, 72, 73, 135, 139, 141, 146, 151, 158, 160, 161, 174, 204, 276, 294, 312, 316, 321, 334, 335, 336, 347, 348, 349, 350, 364

Queimaduras 12, 13, 14, 15, 16, 17, 37, 218

R

Recém-nascido 292, 293, 295, 296, 297, 298

Recursos genéticos 117, 122, 147, 169, 170, 171, 215

Reservatório 255, 258, 260, 261

S

Samambaias 181, 191, 192, 193

Saúde 14, 22, 25, 27, 37, 52, 59, 60, 66, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 96, 98, 190, 218, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 279, 281, 282, 284, 285, 287, 288, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 301, 312, 313, 317, 321, 332, 335, 349, 350, 351, 355, 357, 362

Seeds 11, 100, 102, 104, 215

Simbiose 258, 260, 263, 265

Síndromes hipertensivas 292, 293, 294, 295, 297, 298

Sistema respiratório 76, 250, 251, 252, 253, 255, 256

T

Tecido adiposo 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Teles pires 250, 251, 252

Toxicidade 44, 45, 46, 93, 94, 167, 224, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240, 299, 301, 304, 309, 310, 355

Transgenic soybean 100

V

Vegetais 9, 44, 59, 69, 71, 73, 74, 79, 95, 97, 122, 140, 159, 168, 190, 192, 203, 205, 209, 240, 270, 271, 273, 336, 347, 349

 **Atena**
Editora

2 0 2 0