

# 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliã Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2572016011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2572016012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2572016013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2572016014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
AÇÃO DE EXTRATOS E BIOCOMPOSTOS 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*)**

Uéliton 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**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>231</b>
IMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO TOXICOLÓGICO UTILIZANDO <i>Artemia salina</i> : DETERMINAÇÃO DA LC <sub>50</sub> DO PINHÃO E DA GOIABA SERRANA	
Gabriele da Silva Santos Marcel Piovezan	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>241</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>250</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>258</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>266</b>
PRODUTOS NATURAIS APLICADOS COMO FOTOSSENSIBILIZADORES NA TERAPIA FOTODINÂMICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Beatriz Santana Rocha Cláudia Sampaio de Andrade Lima Ricardo Yara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160123</b>	

**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**

<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>323</b>
<b>A RELEVÂNCIA DA IMAGINOLOGIA TORÁCICA NA INVESTIGAÇÃO DE METÁSTASE EM CADELAS COM NEOPLASIAS MAMÁRIAS</b>	
Vera Lúcia Teodoro dos Santos	
Rosângela Silqueira Hickson Rios	
Vinicius dos Reis Silva	
Larissa Cristine Lopes Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160129</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>334</b>
<b>EFEITOS GENOTÓXICOS EM TÉTRADES DE <i>Tradescantia pallida</i> INDUZIDOS POR POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA, BRASIL</b>	
Bruna Tays Hartelt	
Valéria Cristina Rufo Vetorazzi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160130</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>353</b>
<b>GENOTIPAGEM DO CYP2C9 PARA ENSAIOS FARMACOGENÉTICOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE SALIVA: ESTUDO PILOTO</b>	
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25720160131</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>364</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>365</b>

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

Data de aceite: 12/12/2019

### **Juliana Silva Villela**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

### **Alba Lucilvânia Fonseca Chaves**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

### **Letícia de Almeida Oliveira**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

### **Matheus Bomfim da Cruz**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

### **Aline Oliveira da Conceição**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

### **Jerônimo Pereira de França**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

### **Lucimar Pereira de França**

Universidade Estadual de Santa Cruz,  
Departamento de Ciências Biológicas

**RESUMO:** O gênero *Microgramma* C. Presl, pertencente à família *Polypodiaceae*, sendo uma das espécies epífitas que apresentam características de resistência à dessecação. O presente estudo visa fazer a descrição da morfologia externa e interna, assim como caracterizar e localizar os compostos químicos

presentes nas folhas de *M. vacciniifolia*. As amostras foram coletadas no campus da Universidade Estadual de Santa Cruz e as lâminas preparadas com cortes a mão livre e dupla coloração com azul de alcian e safranina. Utilizou-se reagentes específicos para detectar os compostos químicos. A raiz é protostélica e apresenta epiderme com pelos absorventes, córtex parenquimático, esclerênquima, endoderme, periciclo xilema e floema alterno. O caule possui epiderme com escamas e é parenquimático, com estelo do tipo dictiostele e meristelos concêntricos. As folhas apresentam dimorfismo quando férteis e estéreis, são hipoestomáticas e os estômatos são anomocíticos. Anatomicamente apresentam epiderme, hipoderme do lado adaxial e mesofilo tendendo a bicolateral, com parênquima paliçádico pouco distinto, feixes vasculares típicos de pteridófitas. As análises histoquímicas revelaram, como principais constituintes, os compostos fenólicos tais como flavonóides, lignina, e taninos, compostos estes com importantes atividades biológicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anatomia, Constituintes químicos, Samambaias, *Microgramma*.

MORPHOLOGY AND HISTOCHEMICAL STUDY OF THE SPECIES *Microgramma vacciniifolia* (LANGSD. & FISCH.) COPEL,

**ABSTRACT:** The *Microgramma C. Presl* genus, belongs to the *Polypodiaceae* family, and it is one of the epiphyte species which presents characteristics of desiccation resistance. This study aims to describe both, external and internal morphology, as well as characterize and locate the chemical compounds presents in the leaves of *M. vaciniifolia*. The samples were collected at the campus of Santa Cruz State University and the analysis slides were prepared with freehand cuts and double staining using *alcian blue* and *safranin*. Specific reagents were used to detect chemical compounds. The root is protosthetic and has absorbent epidermis, parenchymatic cortex, sclerenchyma, endodermis, xylem pericycle and alternate phloem. The stalk has scaled epidermis and it is parenchymatic, dictiostelo type and concentric meristeles. When fertile and sterile, the leaves show dimorphism, are hypostomatic and its stomata are anomocytic. Anatomically it has epidermis, hypodermis on the adaxial side and mesophyll tending to be bilateral, with slightly distinct palisader parenchyma and typical vascular bundles of pteridophytes. The histochemical analysis has shown, as the main constituents, phenolic compounds such as flavonoids, lignin and tannins, compounds with important biological activities.

**KEYWORDS:** Anatomy, Chemical constituents, Ferns, *Microgramma*.

## INTRODUÇÃO

Pteridófitas é a denominação do grupo parafilético artificial que abrange outros dois grandes grupos vegetais, as samambaias e as licófitas (SMITH et al., 2006), ambas plantas vasculares sem sementes, com ciclo de vida dividido em duas fases bem definidas, uma gametofítica e outra esporofítica, mais duradoura (PRADO, 1998).

O grupo das pteridófitas possui ampla distribuição mundial. Essas plantas desenvolveram adaptações marcantes em meios extremos, sendo encontradas nos mais distintos ambientes. Muitas espécies são cosmopolitas, e vivem preferencialmente nas regiões tropicais do mundo, em locais úmidos e sombreados das matas (RATHINASABAPATHI, 2006).

A família Polypodiaceae, possui aproximadamente 56 gêneros e cerca de 12.000 espécies, abrangendo as samambaias leptosporângiadas (SMITH et al., 2008). É uma família pantropical, podendo ocorrer tanto em locais úmidos como secos. Possui maior diversidade de espécies nas regiões de florestas úmidas dos Andes e do sudeste do Brasil. (SANÍN, 2006; LABIAK & PRADO, 2008).

O gênero *Microgramma C. Presl* sensu Tryon & Tryon (1982), pertencente à família Polypodiaceae, encontra-se amplamente distribuído nas regiões tropicais do continente americano e possui aproximadamente 13 espécies (MICKEL & BEITEL,

1988). São epífitas de florestas pantanosas e fechadas, com predominância de chuvas, encontradas frequentemente ao longo de rios e riachos (PERES et al., 2009). Por serem epífitas, possuem raízes sobre as superfícies dos forófitos, espalhando-se pelas cascas das árvores e arbustos e absorvendo a matéria orgânica disponível. É caracterizado por folhas glabras ou escamosas, monomórficas ou dimórficas (TRYON e TRYON, 1982).

*Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel. é descrita como uma epífita reptante e/ou hemicriptófita reptante de distribuição neotropical. Pode ser encontrada como corticícola e/ou rupícola e é facilmente reconhecida por seu caule longo intensamente revestido por escamas e folhas dimorfas (as estéreis são ovadas e as férteis lanceoladas). É conhecida popularmente como erva-silvina, erva-silveira, erva-tereza, erva-de-lagarto, cipó cabeludo, cipó-peludo. Relatos apontam esta espécie como um poderoso adstringente, sendo também recomendada para hemorragias, expectorações, diarréias, disenterias, cólicas intestinais e hidropsia. (PERES et al, 2009).

A riqueza de samambaias e licófitas nas regiões tropicais está associada a variados microambientes caracterizados por diferentes altitudes, intensidade luminosa, solos, tipos de rochas e microclimas (MORAN, 1995). Os fatores edáficos, biótico e climáticos determinam estratégias fisiológicas, anatômicas e respostas adaptativas que possibilitam a sobrevivência das plantas em diferentes condições ambientais (DICKISON, 2000). Estudos morfológicos e anatômicos constituem um forte embasamento para a compreensão dos processos adaptativos, indicando a influência no ecossistema (PINTO et al., 1993).

A utilização da anatomia como subsídio para a taxonomia tem sido efetiva, inclusive permitindo a identificação de material fragmentado ou desprovido de estruturas reprodutivas. Os dados anatômicos também podem ser utilizados para identificar tendências evolutivas e relações filogenéticas entre os táxons. (METCALFE & CHALK, 1983).

O objetivo deste trabalho consistiu em fazer a descrição da morfologia externa e interna, assim como caracterizar e localizar os compostos químicos presentes no esporófito de *Microgramma vacciniifolia*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo, foram coletadas amostras de raiz, caule, folhas de *Microgramma vacciniifolia*, da família Polypodiaceae, em árvores localizadas no campus da Universidade Estadual de Santa Cruz/UESC Ilhéus, Bahia, Brasil (Lat: -14.796260, Long: -39.174513).

Amostras da região mediana da lâmina foliar; do caule e das raízes foram



cortadas transversalmente com lâminas de barbear e auxílio de suporte de isopor. Os cortes foram clarificados com água sanitária comercial a 50% e, após sucessivas lavagens com água destilada, até não restar cheiro do hipoclorito, corados com azul de alcian e safranina, e montados entre lâminas e lamínulas com gelatina glicerinada. As lamínulas foram vedadas com esmalte de unha incolor e as lâminas identificadas com etiquetas adesivas. As fotos das lâminas foram feitas através de uma câmera acoplada ao microscópico óptico e digitalizadas por meio do software Picostage.

Para as reações histoquímicas nas folhas foram usados os seguintes reagentes: Sudam III, para detectar lipídios (SASS, 1951); Lugol, para amido (BERLYN & MIKSCHE, 1976); Vermelho de Rutênio, para pectinas (JOHANSEN, 1940); Cloreto Férrico, para compostos fenólicos (JOHANSEN, 1940); Vanilina Clorídrica, para taninos (MACE & HOWELL, 1974); Floroglucinol Acidificado, para lignina (JOHANSEN, 1940); Reagente de Wagner, para alcaloides (FURR & MAHLBERG, 1981), Azul de Coomassie, para proteínas (FISHER, 1968); Azul de Toluidina, para mucilagem e pectinas (O'BRIEN et al., 1964) e Cafeína + DMACA, para flavonoides (FEUCHT & SCHMID, 1983).

## RESULTADOS

*M. vacciniifolia* é uma epífita de caule reptante, longo, com ramificações que permitem que o caule se fixe ainda mais ao forófito (Fig. 1a, 1c e 1d), de coloração verde com uma parte achatada ligada ao forófito, por onde saem as raízes e outra arredondada por onde saem as folhas, coberto por muitas escamas de coloração branca. A planta possui filotaxia alterna e as folhas são curto-pecioladas e dimorfas, sendo a folha estéril (Fig. 1c-d) ovada com ápice arredondado, base cordada, margem inteira, venação peninérvia, livres entre si e superfície lisa. A folha fértil (fig. 1a-b) é lanceolada, com ápice agudo, base atenuada, margem inteira, venação peninévea, livres entre si. Os soros estão localizados na face abaxial das folhas férteis, é de formato circular e coloração amarelada a marrom. Estão distribuídos em duas fileiras paralelas, sendo uma de cada lado da nervura central (Fig. 1a-d).

A raiz em corte transversal é circular e apresenta, da periferia para o centro, epiderme unisseriada com numerosos pelos absorventes, córtex com duas camadas de células parenquimáticas e duas de esclerênquima, interrompidas na região do protoxilema e endoderme unisseriada com células pequenas e achatadas. No cilindro vascular o periciclo é formado por uma camada de células e o floema se dispõe alterno ao xilema, pouco diferenciado na raiz (Fig. 2a).

O caule é cilíndrico, levemente achatado na face abaxial, tendo uma epiderme unisseriada com cutícula fina. O corte transversal evidenciou grandes escamas em formato de hélice que saem de invaginações na epiderme. Possui aproximadamente

quinze camadas de células parenquimáticas no córtex e de quatro a seis meristelos, em volta de uma medula parenquimática, sendo um meristelo maior voltado para o lado adaxial e quatro a cinco menores voltados para o lado abaxial (Fig. 2b).

Os feixes vasculares (meristelos) do caule são concêntricos anficrivais. O periciclo é constituído por uma a mais camadas de células quadrangulares. Ao redor dos feixes há uma endoderme de células achatadas e uma bainha parenquimática que se cora de vermelho pela safranina (Figura 2c).

O corte transversal da folha demonstrou epiderme superior unisseriada com paredes finas e cobertas por cutícula relativamente delgada, seguida internamente por uma camada de células diferenciadas com características de células aquíferas (hipoderme). Possui de duas a três camadas de células de parênquima paliçádico, bem curtas, e de seis a sete camadas de células de parênquima lacunoso. Sob os estômatos são observadas câmaras subestomáticas amplas. A epiderme inferior é unisseriada com parede delgada (Fig. 2d-e).

Na nervura central observou-se que na face abaxial existem cerca de quatro a cinco camadas de células colenquimáticas de tamanhos e formatos diferentes entre si. Próximo ao feixe vascular, existem cerca de três camadas de células parenquimáticas de formato irregular. O feixe vascular da nervura central é concêntrico anficrival. O periciclo possui uma a duas camadas de células de formato irregular e a endoderme uma camada de células achatadas. Envolvendo o feixe vascular, observa-se uma camada de células grandes, a bainha, com espessamento em U, com conteúdo de cor castanho-avermelhado (Fig. 2f).

A epiderme do lado adaxial da folha em vista frontal é constituída por células de formatos variados e paredes anticlinais sinuosas enquanto no lado abaxial estas possuem paredes mais sinuosas que as da adaxial. Os estômatos não apresentam células distintas das células epidérmicas sendo, portanto, anomocíticos. (Fig. 2g-h).

Os principais compostos encontrados nas folhas em *M. vacciniifolia* foram os compostos fenólicos, sendo observados no conteúdo das células da bainha dos feixes vasculares (Fig. 3a), lignina nas paredes das células do xilema (Fig. 3b) e flavonóides como conteúdo de algumas células do parênquima da nervura central e mesofilo (Fig. 3c-d). Para as outras reações realizadas não foram obtidos resultados consistentes.



Figura 1—a-d. *Microgramma vaccinifolia* in natura—a. folha fértil; b. folha fértil evidenciando soros; c. folhas estéreis; d. detalhe da folha estéril e caule com escamas esbranquiçadas.

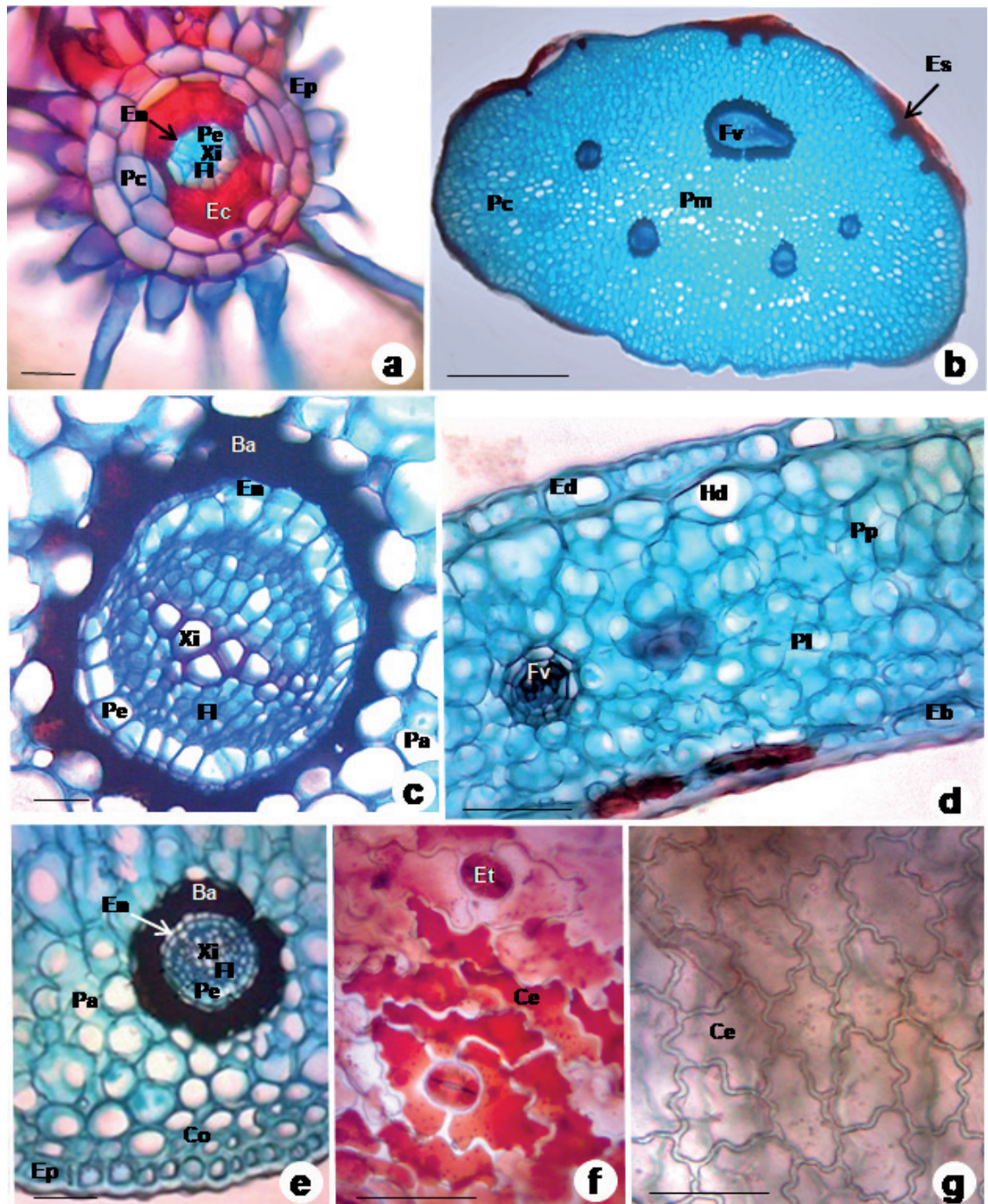


Figura 2 – *Microgramma vacciniifolia* – a. corte transversal da raiz; b. corte transversal do caule; c. detalhe de um feixe vascular do caule; d. corte transversal da folha e. detalhe de um feixe vascular central da folha f. vista frontal da epiderme, lado abaxial; g. vista frontal da epiderme, lado adaxial; Barras: a, c, f-500µm; b, d, e-1000µm Legendas: Ce: célula epidermática; Co: colênquima, Eb: epiderme, lado abaxial; Ed: epiderme, lado adaxial; Ec: esclerênquima, Ed: epiderme adaxial, En: endoderme, Ba: baimha, Ep: epiderme, Et: estômato, Fl: floema, Fv: feixe vascular, Hd: hipoderme adaxial, Pc: parênquima cortical, Pe: periciclo, Pl: parênquima lacunoso, Pp: parênquima paliádico, Pm: parênquima medular, Xi: xilema. Barras: a, c, e -500µm; b, d, f, g -1000µm.

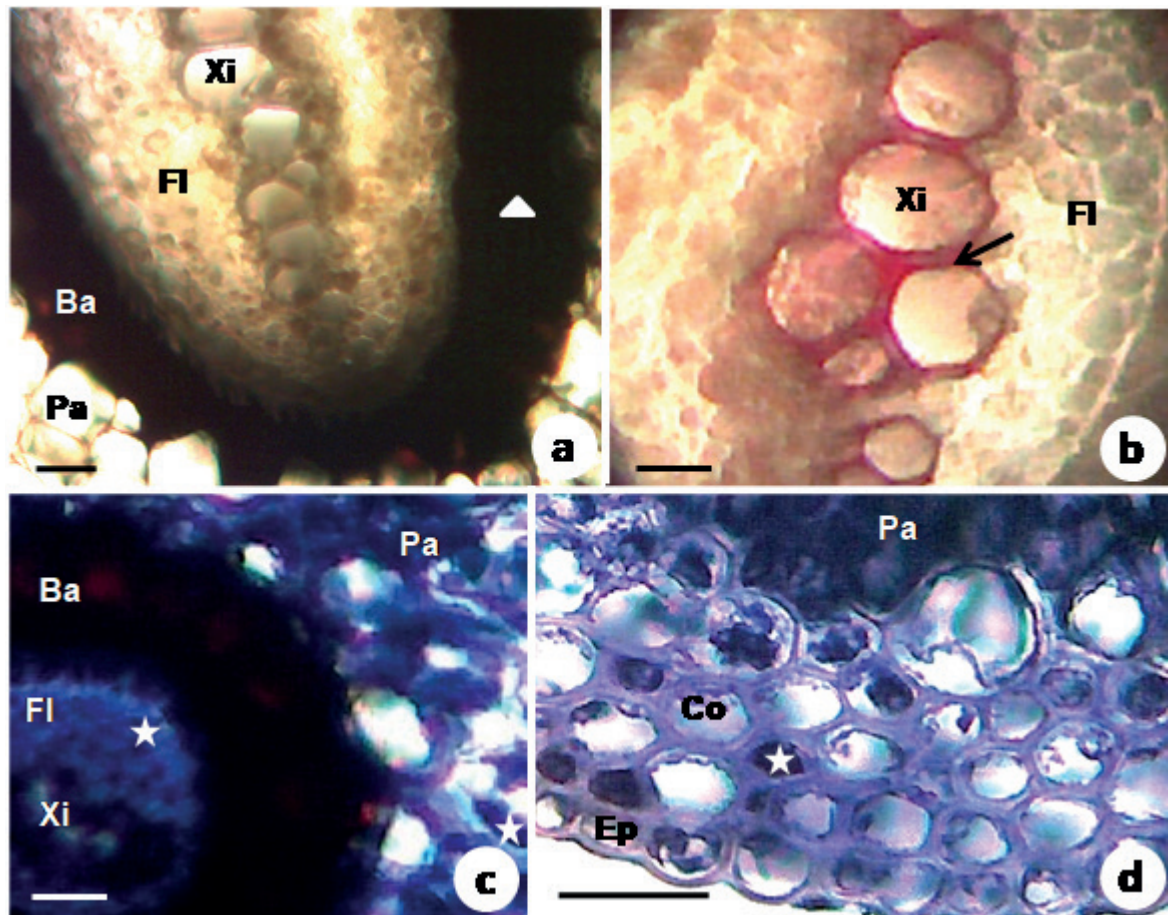


Figura 3–a-c. Testes histoquímicos –a. tanino no conteúdo das células da bainha do feixe vascular (triângulo branco); b. lignina na parede do xilema (seta preta); c. flavonóide no conteúdo de algumas células do colênquima (estrela branca). Barras: a, b -500µm; c, d -1000µm. Legendas: Xi: xilema, Fl: floema, Ba: bainha do feixe vascular, Pa: parênquima, Co: colênquima, Ep: epiderme.

## DISCUSSÃO

As análises morfológicas do esporófito de *Microgramma vacciniifolia*, demonstraram dimorfismo foliar, sendo as folhas estéreis menores e mais arredondadas, enquanto as folhas férteis apresentaram conformação mais longa e estreita. Esse padrão de dimorfismos também foi descrito por Mehltreter (2008) em forófitos de *M. squamulosa*, uma espécie do mesmo gênero da espécie descrita no presente estudo. Essa característica é observada em muitas espécies de epífitas (DE LA SOTA, 1971).

Foi possível observar uma grande quantidade de escamas cobrindo o caule de *M. vacciniifolia*, sendo que a presença e característica destas auxilia no diagnóstico e diferenciação das espécies pertencentes ao gênero *Microgramma*, também observado em *M. squamulosa* (SUFFREDINI et al., 2008).

A presença de hipoderme com características de células aquíferas é considerada uma adaptação ao ambiente epífita, pois é típica das folhas xeromórficas e responsável pelo armazenamento de água (KRAUS, 1949, ESAU, 1965), além de ser responsável pela manutenção da temperatura interna da folha (MADISON, 1977). É uma característica

descrita em muitas espécies da família Polypodiaceae (TEJERO-DÍEZ et al., 2010).

As plantas espífitas são geralmente expostas a uma grande incidência luminosa e déficit hídrico, assim, as células grandes e com pouco conteúdo interno que formam o tecido da hipoderme, observado em *M. vacciniifolia* é um mecanismo especializado para a absorção de luz, pois ajudam na captura de luz difusa, juntamente com a densidade estomática. (DE LA SOTA, 1963, DUBUISSON et al., 2009, LARCHER, 2000).

Além disso, A cor acastanhada vista nas células parenquimáticas próximas aos feixes vasculares trata-se de compostos fenólicos, resultado comprovado pela reação com Cloreto férrico (JAIME et al., 2007, OGURA, 1972). Muitos compostos fenólicos como taninos e flavonóides, também evidenciados pelo teste histoquímico com cafeína e DMACA no presente estudo, podem apresentar propriedades antimicrobianas (SCALBERT, 1991, VELURI, et al., 2004). Isso demonstra que os compostos fenólicos são uma adaptação contra a herbivoria e a ação de microrganismos principalmente nos feixes vasculares, os quais são responsáveis pelo transporte de nutrientes e substâncias nas plantas. A presença de compostos fenólicos em *M. vacciniifolia* também foi descrito por Peres et al. (2009) em estudo sobre os compostos químicos e biológicos da espécie.

Com esta descrição da espécie podem ser verificadas características morfológicas que favorecem sua adaptação aos períodos com escassez de água e intensa luminosidade a que se expõem as plantas epífitas, como a hipoderme e a cobertura dos órgãos com escamas. A presença marcante de substâncias fenólicas, conhecidamente característica das pteridófitas, favorece também esta adaptação pela proteção dos pigmentos, como protegem a planta de herbívoros e outros predadores. Além disso, substâncias fenólicas possuem atividades biológicas podendo ser testadas, em futuras pesquisas, sua ação antimicrobiana, antitumoral, entre outras.

## REFERÊNCIAS

- BERLYN G.P, MIKSCHE J.P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**. Ames: Iowa State University. p. 121, 276, 1976
- DE LA SOTA, E.R. 'Microgramma megalophylla' (Polypodiaceae.str.), uma interessante espécie de Amazonas. **Bol. Soc. Arg. Bot.** v. 10, p. 158-165, 1963.
- DE LA SOTA, E.R. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (América Central Belém: MPEG/UFRA/ EMBRAPA, 2003. 78-79.). **N. Hedwigia** v. 2, p. 401-465, 1971.
- DICKISON, WC. **Integrative plant anatomy**. Academic Press, San Diego. 533p, 2000.
- DUBUISSON, J.Y., H. SCHNEIDER & S. HENNEQUIN. Epiphytism in ferns: diversity and history. **C. R. Biol.** v. 332, p. 120-128, 2009.
- ESAU, K. **Plant anatomy**. John Wiley & Sons, New York, USA, 1965.
- 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.

FISHER, D.B. **Protein staining of ribboned epon sections for light microscopy.** *Histochemie*, 16: 92–96, 1968.

FURR & MAHLBERG, Histochemical analysis of laticifers and glandular trichomes in *Cannabis sativa*. **Journal of Natural Products**, v.44, n.2, p.153-159. ,1981.

JAIME, G.S., G. BARBOZA & M.A. VATTUONE. Sobre los caracteres foliares diagnósticos de *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) Sota (Polypodiaceae). **Blacpma** v. 6, p. 195-196, 2007.

JOHANSEN D. A. **Plant microtechnique.** New York, Mc Graw Hill, 1940.

KRAUS, B.H. Anatomy of vegetative organs of the pineapple *Ananas comosus* (L.) Merr. II. **The leaf. Bot. Gazette.** v. 110, p. 303-404, 1949.

LABIAK, P.H. & PRADO, J. New combinations in *Serpocaulon* and a provisional Key for the Atlantic Rain Forest species. **American Fern Journal**, v. 98, p. 139-159, 2008.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** Rima Artes e Textos, São Carlos, Brasil, 2000.

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.

MEHLTRETER, K. Phenology and habitat specificity of tropical ferns, p. 201-221. In R.A. Ranker & C.H. 299 **Rev. Biol. Trop.** (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) v.. 61 n.1, p. 291-299, 2008.

METCALFE, C.R & CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons: wood structure conclusion of the general introduction.** 2 ed Oxford Clarendon Press, Oxford. 297p, 1983.

MICKEL, J.T. & BEITEL, J.M.. Pteridophyte flora of Oaxaca, Mexico. Mem. Nueva York. **Bot. Gard.** v. 46, p. 1-568, 1988.

MORAN, R.C. The importance of mountains to pteridophytes, with emphasis on Neotropical montane forests. *In*; S.P Churchill, H. Baslev, E. Forero & J. L. Lutein (eds.). **Biodiversity and conservation of neotropical Montane Forests.** The New York Botanical Garden, New York. pp.359-363, 1995.

O'BRIEN, T.P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, v.59, n.2, p.368-373, 1964.

OGURA, Y. Comparative Anatomy of vegetative organs of the Pteridophytes. **Gebrüder Bornträger**, Berlin, Germany. 1972.

PERES M.T.L, POPPI N.R, CARDOSO C.A.L. Estudos Químicos e Biológicos de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch) Copel (Polypodiaceae). **Quim Nova**, v. .32, n. 4, p. 897-901, 2009.

PINTO, M, VARELA, V.P & BATALHA, L.F.P. Influencia do sombreamento no desenvolvimento de mudas de louro (*Licaria canela* (Meiss) Kosterm). **Acta Amazonica.** v. 23, p. 397-402, 1993.

PRADO, J. Pteridófitas do Estado de São Paulo. *In*: C.E.M. Bicudo & G.J. Shepherd (eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo. 2. Fungos macroscópicos & plantas. São Paulo: Fapesp. p. 47-61, 2008.

RATHINASABAPATHI, B. Ferns represent untapped biodiversity for improving crops for environmental stress tolerance. **New Phytol.** v. 172, p. 385-390, 2006.

SANÍN, D. Serpoculon A.R.SM. (Polypodiaceae L.), uma revision al género de helechos com forma de sepiente. **Revista Universidad de Caldas.** p. 89-103, 2006.

SASS J.E. **Botanical microtechnique.** 2ed. Ames: Iowa: State College Press, 1951.

SCALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. **Phytochemistry** v.30, p.3875-3883, 1991.

SMITH A.R et al. A classification for extant ferns. Estados Unidos. **Taxon – Fern classification,** p.705–731, 2006.

SMITH, A.R.et al. Fern Classification. In: T.A. Ranker & C.H. Haufler (eds.). Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes. Cambridge: Cambridge University Press. p. 417-467, 2008.

SUFFREDINI, I.B., E.M. BACCHI & J.E. KRAUS. Estudo farmacognóstico do caule e raízes de *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) Sota (Polypodiaceae). **Rev. bras. farmacogn.** v. 18, p. 279-286, 2008.

TEJERO-DÍEZ, J.D., S. AGUILAR-RODRÍGUEZ, T. TERRAZAS & L. PACHECO. Arquitectura y anatomía foliar del complejo *Polypodium plesiosorum* sensu Moran (Polypodiaceae). **Rev. Biol. Trop.** v. 58, p. 955-976, 2010.

TRYON, R. M.; TRYON, A. F.; **Ferns and Allied Plants with Special Reference to Tropical America,** Spring-Verlag: New york, 1982.

VELURI, R.; WEIR, T. L.; BAIS, H. P.; STERMITZ, F. R.; VIVANCO, J. M. **Agric. Food Chem.** v. 52, p. 1077, 2004.



## 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**