



Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2020



Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2020

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: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

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
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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
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
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 4 / Organizador Jesus Rodrigues Lemos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-140-4 DOI 10.22533/at.ed.404202406</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Lemos, Jesus Rodrigues.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Este volume da obra “Ciências Biológicas: Campo promissor em Pesquisa 4” vem trazer ao leitor, em seus capítulos, informações diversas imbuídas em diferentes campos do conhecimento de Ciências da Vida, como o próprio título do e-book sugere: uma área extremamente promissora, dinâmica e passível de aquisição de novas informações a todo momento, vindo, de forma comprometida e eficaz, a atualizar o leitor interessado nesta grande área do conhecimento.

Pesquisadores de diferentes gerações, e diferentes regiões do país, motivados por uma força motriz que impulsiona a busca de respostas às suas perguntas, trazem dados resultantes da dedicação à Ciência, ansiando responder suas inquietações e compartilhar com o leitor, de forma cristalina e didática, seus alcances técnico-científicos, satisfazendo a função precípua da ciência que é a de melhorar a qualidade de vida do homem, enquanto executante do seu papel cidadão e ser social.

Somente por uma questão de ordenação, os 28 capítulos deste volume foram sequenciados levando-se em consideração, primeiramente, estudos, em diferentes vertentes, com organismos vivos, animais e plantas, seguidos por pesquisas oriundas de aspectos didático-pedagógicos, aquelas relacionadas aos progressos de situações-problemas em vegetais, animais e humanos e, por fim, interações entre diferentes organismos no espaço ambiental com um todo.

Em todas estas áreas, as pesquisas conduzem o leitor a acompanhar descobertas/avanços que proporcionam, indubitavelmente, um quadro mais robusto, e que acresce ao que até então se tem conhecimento naquele campo de estudo, das diferentes subáreas das Ciências Biológicas, com viés também para a saúde e bem estar humanos.

Neste sentido, a heterogeneidade deste volume, extremamente rico, irá contribuir consideravelmente tanto na formação de jovens graduandos e pós-graduandos, quanto ser atrativo para profissionais atuantes nas áreas escolar, técnica e acadêmica aqui abordadas, não eximindo também o leitor “curioso” interessado nas temáticas aqui trazidas.

Portanto, aproveitem os assuntos dos seus interesses e boa leitura!

Jesus Rodrigues Lemos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SINCRONIZAÇÃO DE RITMOS DIÁRIOS EM POPULAÇÕES DE FORMIGAS SAÚVA (<i>ATTA SEXDENS</i>)	
Mila Maria Pamplona Barbosa Bruna Rezende Malta de Sá Gisele Akemi Oda André Frazão Helene	
DOI 10.22533/at.ed.4042024061	
CAPÍTULO 2	16
CONTRIBUTION TOWARDS THE STUDY OF LEAF ANATOMY OF <i>SMILAX BRASILIENSIS</i> SPRENG. (SMILACACEAE)	
Myriam Almeida Barbosa Marlúcia Souza Pádua Vilela Luciana Alves Rodrigues dos Santos Lima Ana Hortência Fonseca Castro	
DOI 10.22533/at.ed.4042024062	
CAPÍTULO 3	28
ACANTHACEAE DOS JARDINS DO MUSEU DE BIOLOGIA MELLO LEITÃO, SANTA TERESA-ES: ESPAÇO NÃO FORMAL E O ENSINO DE BOTÂNICA	
Elisa Mitsuko Aoyama Alexandre Indriunas	
DOI 10.22533/at.ed.4042024063	
CAPÍTULO 4	41
FORMAÇÃO DE BANCO DE SEMENTES (GERMOPLASMA) COM PLANTAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ	
Iara Fontenele de Pinho Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira Jesus Rodrigues Lemos	
DOI 10.22533/at.ed.4042024064	
CAPÍTULO 5	56
REGISTRO DE PLANTAS HOSPEDEIRAS DE CHRYSOMELIDAE NO SUDOESTE DO PARANÁ, COM ÊNFASE EM ALTICINI (GALERUCINAE)	
Lucas Frarão Adelita Maria Linzmeier	
DOI 10.22533/at.ed.4042024065	
CAPÍTULO 6	67
TOBACCOMIXTURE IN THE FIGHT AGAINST COWPEA APHID DURING THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF <i>V. UNGUICULATA</i>	
Marcelo Ferreira de Souza José Ivo Soares Ana Cristina Macedo de Oliveira Sebastião Erailson de Sousa Santos Maíres Alves Cordeiro Jeyce Layse Bezerra Silva Maria Regina de Oliveira Cassundé Ananda Jackellynne Vaz da Silva Lucas Ermeson Soares das Neves	

José Wiliam Pereira Brito
Karol Águida Santos Rocha
Italo Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4042024066

CAPÍTULO 7 74

WOULD THE VOLATILE TERPENES OF *MESOSPHAERUM SUAVEOLENS* HAVE A PHYTOTOXIC EFFECT?

José Weverton Almeida Bezerra
Rafael Pereira da Cruz
Thaís da Conceição Pereira
Maria Haiele Nogueira da Costa
Emanoel Messias Pereira Fernando
Helder Cardoso Tavares
Talita Leite Beserra
Kleber Ribeiro Fidelis
José Iago Muniz
Maria Aurea Soares de Oliveira
Talina Guedes Ribeiro
Maria Arlene Pessoa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4042024067

CAPÍTULO 8 83

CONHECIMENTO TRADICIONAL DE MICROARTRÓPODES EM UMA COMUNIDADE RURAL DA CAATINGA

Francisco Éder Rodrigues de Oliveira
Mikael Alves de Castro
Marlos Dellan de Souza Almeida
Célio Moura Neto
Helba Araújo de Queiroz Palácio
Jefferson Thiago Souza

DOI 10.22533/at.ed.4042024068

CAPÍTULO 9 98

MALASSEZIA PACHYDERMATIS ISOLADAS DE OTITES DE CÃES E GATOS: IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR E SUSCEPTIBILIDADE IN VITRO A ÓLEOS ESSENCIAIS

Raquel Santos da Silva
Ludmilla Tonani
Marcia Regina von Zeska Kress

DOI 10.22533/at.ed.4042024069

CAPÍTULO 10 111

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL OBTIDO DAS FOLHAS DE CROTON SP SOBRE ATRAÇÃO PARA A OVIPOSIÇÃO DO *AEDES AEGYPTI*

Daniel Lobo Sousa
Roseliz Campelo Pachêco
Quirlian Queite Araújo Anjos
Thaimara Gomes Costa
Débora Cardoso da Silva
Simone Andrade Gualberto

DOI 10.22533/at.ed.40420240610

CAPÍTULO 11 116

O ENSINO DE BIOLOGIA SOB A ÓTICA DISCENTE: UM RECORTE AMOSTRAL NA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL EM BARREIRAS - BAHIA

Camila de Carvalho Moreira
Fábio de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.40420240611

CAPÍTULO 12 127

GLOSSÁRIO ONLINE DE BOTÂNICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO

Rebeca Melo Barboza
Bruno Edson-Chaves
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

DOI 10.22533/at.ed.40420240612

CAPÍTULO 13 141

ECOPEDAGOGIA: EDUCAÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE

Magda Regina Santiago
Márcio Marastoni
Pero Torquato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.40420240613

CAPÍTULO 14 152

ASPECTOS DA SENESCÊNCIA CELULAR EM INDIVÍDUOS IDOSOS SAUDÁVEIS

Thalyta Nery Carvalho Pinto
Juliana Ruiz Fernandes
Gil Benard

DOI 10.22533/at.ed.40420240614

CAPÍTULO 15 165

ANÁLISE *IN SILICO* DA INTERAÇÃO ENTRE AS PROTEÍNAS P53 E CREBBP E SUA RELAÇÃO COM LINFOMAS

Katheryne Lohany Barros Barbosa
Marcos Antonio Batista de Carvalho Júnior
Olívia Basso Rocha
Livia do Carmo Silva
Gabriela Danelli Rosa
Jackeliny Garcia Costa
Kleber Santiago Freitas

DOI 10.22533/at.ed.40420240615

CAPÍTULO 16 173

EFEITO DO EXTRATO DE *UNCARIA TOMENTOSA* E PALMITATO SOBRE A MORTE CELULAR DE MIOBLASTOS C2C12

Bruna Letícia de Freitas
Jeniffer Farias dos Santos
Carla Roberta de Oliveira Carvalho
Viviane Abreu Nunes

DOI 10.22533/at.ed.40420240616

CAPÍTULO 17 184

ALTERAÇÕES NA INTERAÇÃO DAS PROTEÍNAS P53 E TPP1 COMO CAUSA DA ENDOMETRIOSE

Olivia Basso Rocha
Marcos Antonio Batista de Carvalho Junior
Katheryne Lohany Barros Barbosa
Kleber Santiago Freitas
Livia do Carmo Silva
Gabriela Danelli Rosa
Jackeliny Garcia Costa

DOI 10.22533/at.ed.4042024061617

CAPÍTULO 18 192

OBTENÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INIBITÓRIAS SEMELHANTES ÀS BACTERIOCINAS POR *LACTOCOCCUS LACTIS* UTILIZANDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR: EFEITO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA FRENTE A MICROORGANISMO CAUSADOR DE CÁRIE

Liz Caroline Mendes Alves
Ricardo Pinheiro de Souza Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4042024061618

CAPÍTULO 19 209

EFEITOS DO TOLUENO SOBRE O APARELHO RESPIRATÓRIO E REPRODUTOR DE RATOS WISTAR

Ana Rosa Crisci
Marcos Leandro Paoleli dos Santos
Paulo Henrique da Silva Santos
Ângelo Rafael Bueno Rosa
Betina Ferreira Lacerda
Wilson Roberto Malfará
Lucila Costa Zini Angelotti

DOI 10.22533/at.ed.4042024061619

CAPÍTULO 20 221

ESTUDO DA INTERAÇÃO E ENSAIO DE MUTAGÊNESE VISANDO O COMPLEXO ENOS-CALMODULINA POR ABORDAGENS *IN SILICO*

Marcos Antonio Batista de Carvalho Júnior
Olivia Basso Rocha
Katheryne Lohany Barros Barbosa
Livia do Carmo Silva
Gabriela Danelli Rosa
Jackeliny Garcia Costa
Kleber Santiago Freitas

DOI 10.22533/at.ed.4042024061620

CAPÍTULO 21 230

ESTUDO MORFOLÓGICO DO TESTÍCULO DE RATOS COM OBESIDADE HIPOTALÂMICA TRATADOS EM PLATAFORMA VIBRATÓRIA

Gabrielly de Barros
Fernando Antonio Briere
Suellen Ribeiro da Silva Scarton
Célia Cristina Leme Beu

DOI 10.22533/at.ed.4042024061621

CAPÍTULO 22 235

ESTUDO MORFOMÉTRICO E ESTEREOLÓGICO EM PLACENTAS DE RATAS COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL INDUZIDO POR ESTREPTOZOTOCINA

Raquel de Mendonça Rosa-Castro

Izadora Renosto

Euro Marques Junior

DOI 10.22533/at.ed.4042024061622

CAPÍTULO 23 249

RELAÇÃO ENTRE AGROTÓXICOS E CÂNCER: UMA ANÁLISE DO GLIFOSATO

Júlio César Silva de Souza

Tatianny de Assis Freitas Souza

DOI 10.22533/at.ed.4042024061623

CAPÍTULO 24 261

ESTUDO DAS ALTERAÇÕES TÍMICAS RELACIONADAS COM A IDADE DURANTE A INFECÇÃO POR *TRYPANOSOMA CRUZI*

Rafaela Pravato Colato

Vânia Brazão

Fabricia Helena Santello

Andressa Duarte

José Clóvis do Prado Jr.

DOI 10.22533/at.ed.4042024061624

CAPÍTULO 25 272

O POLIMORFISMO DO GENE GSTM1 EM PACIENTES COM ATEROSCLEROSE

Isabela Barros Lima

Andreia Marcelino Barbosa

Iasmim Ribeiro da Costa

Ulisses dos Santos Vilarinho

Lilian Castilho de Araújo Gianotti

Débora Acyole Rodrigues de Moraes

Kátia Karina Verolli de Oliveira Moura

DOI 10.22533/at.ed.4042024061625

CAPÍTULO 26 279

SÍFILIS GESTACIONAL: DESAFIOS ENFRENTADOS POR ENFERMEIROS E AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DA ATENÇÃO PRIMÁRIA

Mary Kathleen Marques Xavier

Tarciana Alves Menezes

Daniela de Aquino Freire

Thaís da Silva Oliveira

Juliana da Rocha Cabral

Andreza Cavalcanti Vasconcelos

Martha Sthefanie Borba Costa

Viviane de Souza Brandão Lima

DOI 10.22533/at.ed.4042024061626

CAPÍTULO 27 289

OCORRÊNCIA DE FORAMINIFERA (PROTOCTISTA, GRANULORETICULOSA) NA PRAIA DE ITAGUÁ, UBATUBA, SP

Paulo Sergio de Sena
Ana Paula Barros de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.4042024061627

CAPÍTULO 28 295

INTERAÇÃO DE LECTINAS DE TOXOPLASMA GONDII COM RECEPTORES DO TIPO TOLL DE CÉLULAS NATURAL KILLER

Irislene Simões Brigo
Cássia Aparecida Sebastião
Cristina Ribeiro de Barros Cardoso
Maria Cristina Roque Antunes Barreira
Camila Figueiredo Pinzan

DOI 10.22533/at.ed.4042024061628

SOBRE O ORGANIZADOR..... 297

ÍNDICE REMISSIVO 298

ESTUDO MORFOMÉTRICO E ESTEREOLÓGICO EM PLACENTAS DE RATAS COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL INDUZIDO POR ESTREPTOZOTOCINA

Data de submissão: 06/03/2020

Data de aceite: 18/06/2020

Raquel de Mendonça Rosa-Castro

Universidade de Sorocaba – UNISO

Departamento Anatomia Humana

Sorocaba – SP

<http://lattes.cnpq.br/9338015681947547>

Izadora Renosto

Universidade de Sorocaba – UNISO

Curso Biomedicina

Sorocaba – SP

<http://lattes.cnpq.br/4427655400774023>

Euro Marques Junior

Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho –

Unesp

Departamento Engenharia de Produção

Bauru – SP

<http://lattes.cnpq.br/4343279772210768>

RESUMO: O diabetes mellitus gestacional é conceituado como aquele que é diagnosticado pela primeira vez durante o período gestacional e que pode, ou não, persistir após o parto. Filhos de mães com diabetes gestacional não tratado têm maior risco de morte intrauterina, problemas cardíacos e respiratórios, icterícia e episódios de hipoglicemia após o parto. Portanto, o objetivo deste estudo foi empregar

a técnica de estereologia a fim de avaliar quantitativa e qualitativamente a densidade de Células da Hofbauer e as Células da Decídua Basal das placentas de animais com Diabetes Mellitus Gestacional – indução com Estreptozotocina (DMG-SZT), tratados com *Lentinula edodes* (cogumelo comestível). Foram realizadas avaliações das placentas, em cortes histológicos corados com H.E., empregando-se a técnica de estereologia de tecidos moles após a indução do diabetes gestacional com a estreptozotocina (dose única de 40 mg/kg. IP). Com a estereologia tivemos os seguintes resultados: A densidade de volume das células de Hofbauer: Vv(H) diminuiu nos três Grupos diabéticos, comparados com o Grupo I (controle). A Densidade de volume das Células da Decídua Basal Vv(db), permaneceu com porcentagens semelhantes em todos os grupos. Estas diferenças não foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Nossos resultados sugerem que o cogumelo não protegeu as células de Hofbauer dos efeitos tóxicos da STZ, diferentemente das células da decídua basal, que na presença do efeito do *Lentinula edodes*, os grupos que foram induzidos a diabetes foram protegidos, ficando equiparados com o controle negativo. A morfometria e a estereologia, são ferramentas a fim de quantificar resultados, que mesmo não sendo significativos estatisticamente, sugerem

uma alteração em células com potencial de proteção ao desenvolvimento fetal. Desta maneira o estudo sugere que o diabetes gestacional pode causar lesões ou mesmo interferir no desenvolvimento fetal.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes Mellitus Gestacional. Estereologia. Placenta. *Lentinula edodes*. Streptozotocina.

MORPHOMETRIC AND STEREOLOGICAL STUDY IN RAT PLACENTS WITH GESTATIONAL DIABETES MELLITUS INDUCED BY STREPTOZOTOCIN

ABSTRACT: Gestational diabetes mellitus is defined as one that is diagnosed for the first time during pregnancy and that may, or may not, persist after delivery. Children of mothers with untreated gestational diabetes have a higher risk of intrauterine death, heart and breathing problems, jaundice and episodes of hypoglycemia after delivery. Therefore, the objective of this study was to employ stereology technique in order to quantitatively and qualitatively assess the density of Hofbauer Cells and the Basal Deciduous Cells of animals with Gestational Diabetes Mellitus - induction with Streptozotocin (DMG-SZT), treated with *Lentinula edodes* (edible mushroom). Placental evaluations were performed in histological sections stained with H.E., using the soft tissue stereology technique after the induction of gestational diabetes with streptozotocin (single dose of 40 mg / kg. IP). With stereology we had the following results: The volume density of Hofbauer cells: $V_v(H)$ decreased in the three diabetic groups, compared with Group I (control). The volume density of the cells of the Basal Deciduous $V_v(db)$, remained with similar percentages in all groups. These differences were not statistically significant ($p < 0.001$). Our results suggest that the mushroom did not protect the Hofbauer cells from the toxic effects of STZ, unlike the cells of the basal decidua, which in the presence of the effect of *Lentinula edodes*, the groups that were induced to diabetes were protected, being equated with the negative control. Morphometry and stereology are tools in order to quantify results, which, although not statistically significant, suggest an alteration in cells with potential to protect fetal development. Thus, the study suggests that gestational diabetes can cause injuries or even interfere with fetal development.

KEYWORDS: Gestational Diabetes Mellitus. Stereology. Placenta. *Lentinula edodes*. Streptozotocin.

1 | INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença mundial, crônico-degenerativa que envolve alterações metabólicas. Dados da OMS preveem um aumento do número de diabéticos de 171 milhões no ano de 2000, para 336 milhões em 2030 (GALINDO et al., 2006, WILD et al., 2004). Além dos transtornos individuais decorrentes desta patologia, a DM acarreta um grande impacto para a economia dos países, conseqüentes das complicações crônicas decorrentes de sua evolução. Estas complicações crônicas se expressam por: nefropatias, retinopatias, neuropatias, eventos cardiovasculares e cerebrovasculares (GROSS et al., 2005). Dentre as diversas manifestações do DM, a Diabetes Mellitus Gestacional (DMG), é

uma das principais alterações metabólicas que pode acometer as gestantes, sendo a mais preocupante. Trata-se de um problema global de saúde e tem gerado elevado número de mortes prematuras de gestantes e de conceptos. No Brasil, a prevalência de DMG é de 7,6%, sendo considerado na última década, pelo Ministério da Saúde, como um problema de saúde pública (BRASIL, 2001).

Por recomendação da *International Association of Diabetes in Pregnancy Study Groups* (IADPSG, 2010) o rastreamento das desordens glicêmicas na gestação deve ser realizado, para todas as mulheres, diagnosticadas ou não com diabetes pré-gestacional. O diabetes gestacional é geralmente diagnosticado durante a metade do segundo mês de gestação, podendo interferir no crescimento do feto. O recém-nascido de uma mulher com diabetes corre o risco de anoxia, prematuridade, infecção, desconforto respiratório, hipoglicemia grave, hipocalcemia, hiperbilirrubinemia, polidrâmnio, macrosomia, policitemia e óbito fetal (FETITA et al., 2006; KENNER, 2001).

O acompanhamento de gestantes com DMG inclui o controle metabólico mediante o ajuste dos três pilares terapêuticos: dieta, exercício físico e insulina (WHO; 2013); sendo que a insulina de uma maneira geral, só é introduzida quando a dieta e os exercícios não levam a um controle metabólico (AQUINO, 2003). A terapia nutricional é a primeira opção de tratamento para a maioria das gestantes DMG (METZGER et al., 2007; READER, 2007).

As gestantes que realizam uma restrição calórica apresentam melhor controle glicêmico pós-prandial, menor necessidade de adição de insulina, menor incidência de macrosomia fetal e de cesariana (MOSES et al., 2009). Entretanto, é importante a manutenção da oferta protéica, tanto para o crescimento fetal adequado, quanto para garantir o aumento da produção de insulina necessário na gestação (ERICKSSON, SWEENE, 1993; JOVANOVIC-PETERSON et al., 1990). Os carboidratos complexos e com baixo índice glicêmico – massas, pães integrais e cereais com alto teor de fibras – devem ser priorizados (MOSES et al., 2009; READER, 2007).

Os efeitos antidiabéticos de cogumelos como o *Lentinula edodes*, que o coloca em destaque quanto aos valores nutricionais, estão relacionados aos seus teores de compostos fenólicos e de glucanas (TENG et al., 2012; FIRENZUOLI et al., 2008), embora esta espécie contenham uma variedade de outras moléculas bioativas, tais como: nucleotídeos, ácidos graxos, glicoproteínas, esteróis, proteínas, peptídeos, vitamina C, vitamina B12, vitamina D, e além de serem ricas fontes de folatos (BATRA et al., 2013; ANDRADE et al., 2008).

Estudos *in vivo* com indução de DM por estreptozotocina (DM-STZ) em ratos, mostraram que os compostos fenólicos presentes no *Lentinula edodes* são inibidores naturais da α -amilase, da α -glucosidase e da aldose-redutase e, quando administrados no período pós-prandial, diminuem a liberação de glicose do amido e retardam a absorção de hidratos de carbono no intestino delgado (MA et al., 2015). As β -glucanas presentes no *Lentinula edodes* agem reparando as lesões em células β -pancreáticas induzidas pela exposição à STZ, promovendo o aumento na síntese de insulina e a diminuição dos níveis plasmáticos de glicose (MA et al., 2015; YANG et al., 2010; NIWA et al., 2011; RAHAR et al., 2011; KIM et al., 2005).

Este projeto fundamenta-se no valor incremental das técnicas atualmente utilizadas para análises realizadas nos estudos da toxicologia da reprodução com produtos naturais no Laboratório Lapetox-Uniso, e busca identificar as alterações teciduais que a estreptozotocina (STZ) pode induzir nas ratas gestantes e ou nos seus conceptos, bem como, definir as propriedades funcionais do *Lentinula edodes*, no DMG-SZT. Dessa forma, as técnicas que serão desenvolvidas e aplicadas neste projeto, servirão para auxiliar na identificação do potencial deste cogumelo quando da sua utilização em terapia alimentar complementar para o controle do DMG.

O cogumelo *Lentinula edodes*, quando utilizado separadamente e em baixas doses, podem ser uma opção eficaz, como alimentos funcionais, no tratamento do Diabetes Mellitus Gestacional Moderada induzida por estreptozotocina (DMG-STZ), considerando-se os principais mecanismos envolvidos na sua atividade antidiabética. A estereologia das placentas destes animais podem demonstrar se existe eficácia ou não deste alimento.

O tecido placentário consiste no estabelecimento de trocas de nutrientes e gases entre a mãe e o feto. Segundo Cross, 2006, a placenta é formada pelas vilosidades coriônicas que envolve o feto durante toda a gestação e pelo endométrio materno. Nesta região estão presentes as células Hofbauer e muitos vasos fetais.

As células de Hofbauer são conhecidas como macrófagos placentários e desempenham um papel central no desenvolvimento e manutenção da placenta, devido secretarem citocinas importantes para o crescimento e diferenciação do trofoblasto. KHAN, et al. 2000; WOOD, 1980.

A camada de células da Decídua Basal é um componente materno e se relaciona diretamente com as vilosidades coriônicas, região onde ocorre a maioria das trocas entre a mãe e o feto. GUDE, et al. 2004; HUNT, 2006

A interface útero-placenta é responsável pela separação do sangue da mãe e do concepto. Sua ação consiste em uma barreira protetora, agindo como isolante para proteger o embrião de substâncias tóxicas e micro-organismos infecciosos presentes no sangue periférico materno. Em contra partida, essa barreira permite a migração de nutrientes essenciais para o desenvolvimento fetal.

2 | OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar qualitativa e quantitativamente o grau de lesão tecidual induzida pela estreptozotocina em placentas de ratas prenhes, quando tratadas com uma espécie de cogumelo comestível – *Letinula edodes*.

2.2 Objetivos específicos

- Desenvolvimento, implantação e padronização da metodologia de estereologia para avaliação da placenta;

- Avaliação volumétrica tecidual;
- Comparação volumétrica e de proliferação celular como parâmetros analíticos para avaliação toxicológica qualitativa.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo com ensaios histológicos onde os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal da Universidade de Sorocaba - Protocolo 089/2016.

Foram utilizados métodos seguindo os procedimentos de (1) ensaios biológicos; (2) análise morfométrica das placentas; (3) análise histológica da placenta; (4) análise estereológica da densidade de volume das placentas.

3.1 Ensaios biológicos

As placentas utilizadas são provenientes de ratas Wistar DMG-STZ (Diabetes Mellitus Gestacional induzida por STZ), onde os animais prenhes receberam o seguinte tratamento: Grupo I (n = 6): controle negativo - solução salina; Grupo II (n = 6): controle positivo - STZ e solução salina; Grupo III (n = 6): 1o dia - *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia); Grupo IV (n = 6) no 8o dia STZ e *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia). No vigésimo dia de prenhez, as ratas foram anestesiadas com quetamina (anestésico geral na dose de 100 mg/kg) e cloridrato de xilazina (relaxante muscular na dose de 6 mg/kg), via IP. Os tecidos maternos de placentas foram fixados em formalina a 10% e encaminhados para rotina histológica de H/E.

3.2 Análise morfométrica das placentas

As placentas após fixação, foram pesadas em balança (Ohaus® -AS200S) e foram realizadas as seguintes medidas em mm: antero-posterior, latero-lateral e longitudinal. Para esta análise utilizamos lâminas preparadas histologicamente em corte seriado e randomizados.

3.3 Avaliação histológica

Após fixação e pesagem, as placentas foram emblocadas em parafina e submetidas a cortes de 5 mm, assim foram escolhidos cortes, e corados pela técnica da hematoxilina-eosina (TOLOSA et al., 2003). A coloração do H.E. foi escolhida, pois é uma coloração básica e de modo geral, coram estruturas basófilas – como núcleos, matriz extracelular e ergastoplasma. E as proteínas são coradas pelos ácidos, como – citosol e as mitocôndrias. Isto facilita a identificação das estruturas.

As lâminas dos respectivos grupos foram analisadas e comparadas. Em seguida foram capturadas imagens, utilizando a objetiva 40x, com um sistema composto por um Microscópio Invertido, ZEISS®, Modelo Axio Vert.A1 FL e com Câmera Digital Científica Colorida, ZEISS®, Modelo AxioCam Icc 5 e o Software “Zen Pro 2011”, ZEISS®.

3.4 Análise Estereológica da Densidade de volume das placentas

Para este estudo foram analisadas as Células de Hofbauer (macrófagos placentários) e a Células da Decidua Basal.

A técnica de estereologia foi utilizada, com base no Princípio de Cavalieri (GUNDERSEN and JENSEN, 1987), em que se demonstra que o volume pode ser determinado em uma estrutura seccionada em série pelo produto das áreas das fatias e pela espessura da fatia. Um a cada três cortes histológicos foi fotografado usando a objetiva 4x, de maneira tal que a distância entre cada corte analisado era de $150\ \mu\text{m}$.

Para captação da imagem foi utilizado um sistema composto por um Microscópio Invertido, ZEISS®, Modelo Axio Vert.A1 FL e com Câmera Digital Científica Colorida, ZEISS®, Modelo AxioCam Icc 5 e o Software “Zen Pro 2011”, ZEISS®.

Segundo Lacerda (2000), um sistema-teste é um conjunto de linhas (retas ou curvas) e pontos. Esse deve ser superposto à imagem morfológica para a contagem estereológica. Podem-se construir sistemas-teste com arranjo regular ou não. Existem diversos sistemas propostos para variados fins, mas tradicionalmente são desenhados com retas, ou segmentos de reta, apresentando os arranjos geométricos triangular, quadrado ou hexagonal. A figura a seguir mostra o sistema-teste denominado M 42, o qual foi utilizado para fazer a análise estereológica das placentas.

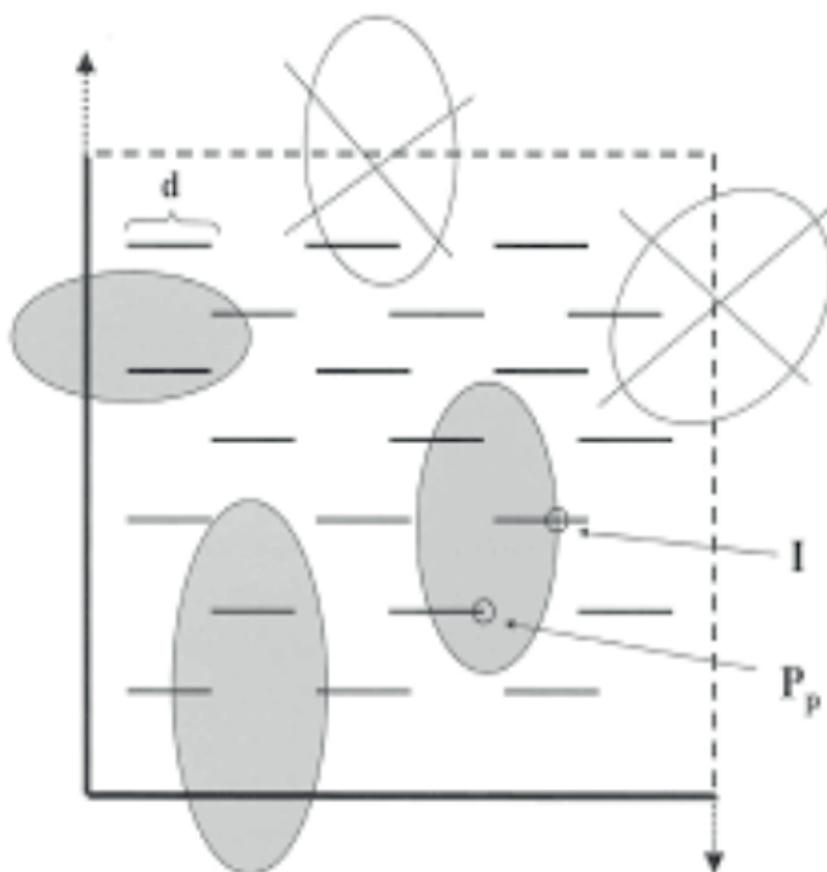


Figura 1: Desenho esquemático do sistema-teste M 42 sobreposto a 5 estruturas. As estruturas que cruzam a “linha proibida” (tracejada) não são consideradas.

A lei básica da estereologia informa que a quantidade relativa de pontos que tocam a estrutura é comparável à quantidade de área dessa estrutura contida na área-teste. Então, pode-se determinar a densidade do volume (Vv) da seguinte maneira:

$$Vv = \frac{Pp}{Pt}$$

sendo Pp os pontos que tocam as células e Pt o número total de pontos-teste do sistema-teste. Esta foi a fórmula utilizada para estimar a Densidade de volume (%), das Células de Hofbauer e também das Células da Decídua.

3.5 Análise estatística

Para análise dos resultados foi utilizado o nível de significância entre 1 e 5%. Utilizou-se a Análise de Variância One-Way (ANOVA) que determina se as médias dos grupos estudados são diferente significativamente.

4 | RESULTADOS

Os resultados da avaliação histológicas estão apresentados nas seguintes imagens:

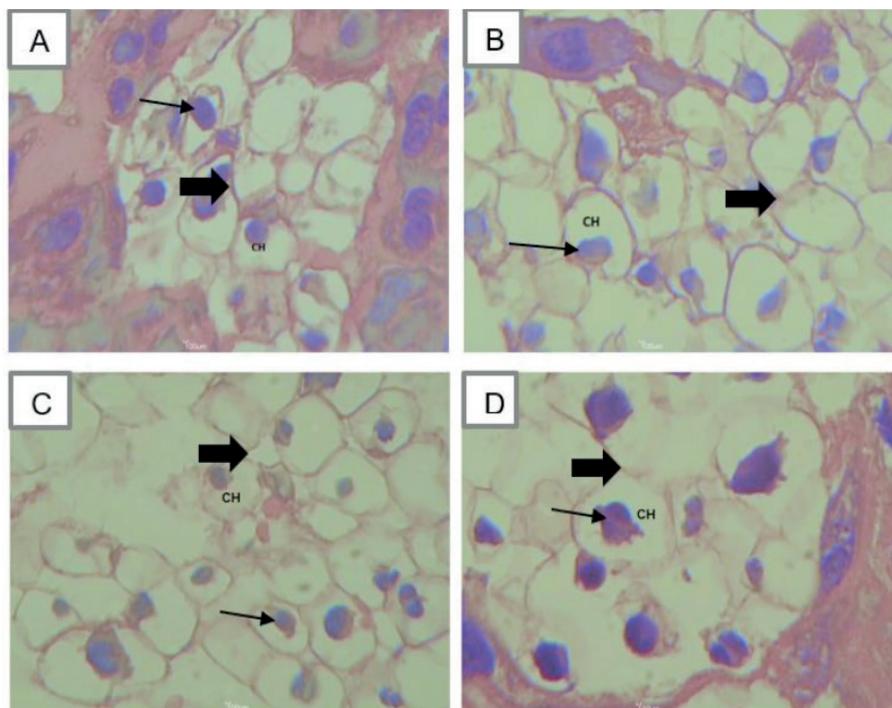


Figura 2: Fotomicrografia de cortes placenta de rata Wistar com 19 dias de gestação, no aumento de 400x: (A) Grupo I - controle negativo: apresenta células de Hofbauer normais (CH), sendo distinguidas pelo seu maior volume, forma esferoidal e citoplasma muitas vezes vacuolado, com núcleos corados (seta fina), sem lacunas intersticiais (seta); (B) Grupo II – controle positivo: apresenta aumento do número e volume, em aproximadamente 20% das células de Hofbauer (CH), com núcleos corados (seta fina), sem lacunas intersticiais (seta); (C) Grupo III- 1º dia estreptozotocina e Lentinula edodes: apresenta aumento do volume, em aproximadamente 17% das células de Hofbauer (CH), com núcleos corados (seta fina), com presença de lacunas intersticiais (seta); (D) Grupo IV - 8º dia estreptozotocina e Lentinula edodes: apresenta aumento do volume, em aproximadamente 31%, das células de Hofbauer (CH), com núcleos corados (seta fina), sem lacunas intersticiais (seta).

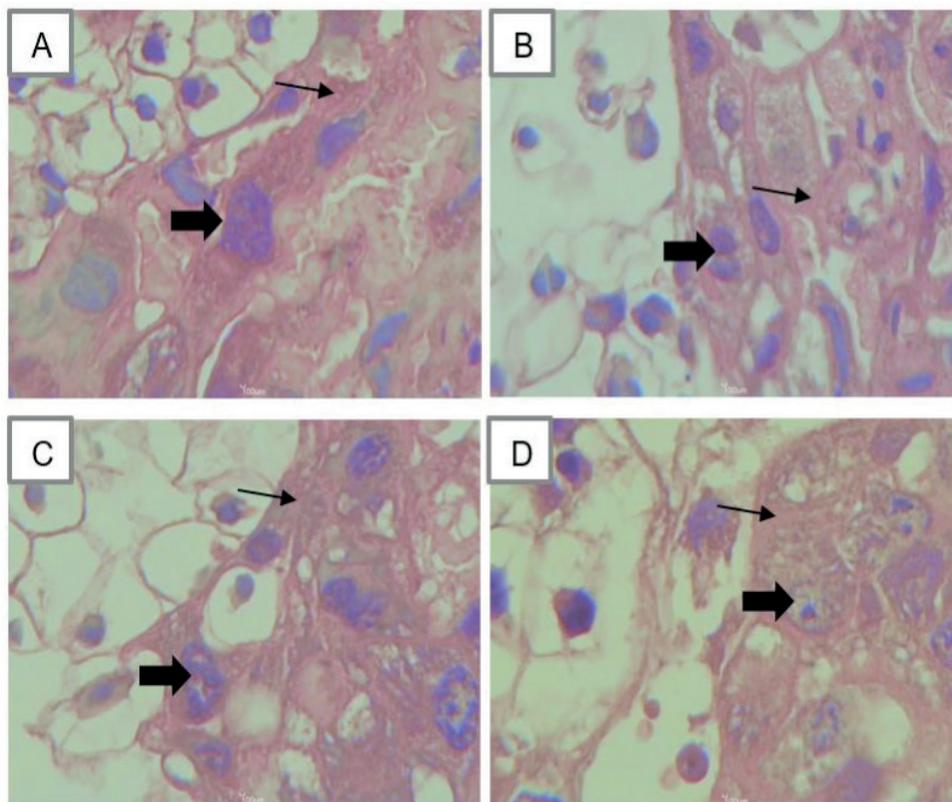


Figura 3: Fotomicrografia da decídua, formada a partir da camada do endométrio, no aumento de 400x: (A) Grupo I: presença de células decíduais (seta), núcleos corados e membrana citoplasmática preservada (seta fina); (B) Grupo II: presença de células decíduais (seta), núcleos corados e membrana citoplasmática preservada (seta fina); (C) Grupo III: presença de células decíduais com discretas vacuolizações (seta) e membrana citoplasmática preservada (seta fina); (D) Grupo IV: presença de células decíduais com vacuolizações (seta) e membrana citoplasmática preservada (seta fina).

Por meio da análise morfométrica das placentas, do Grupo I: controle negativo - solução salina; Grupo II: controle positivo - STZ e solução salina; Grupo III: 1º dia - *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia); Grupo IV: 8º dia STZ e *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia), demonstrado na tabela 1, observou-se um aumento no peso dos grupos II e III em comparação aos grupos I e IV, que não foi significativo para $p < 0,001$.

Grupo	Média + Desvio Padrão
I	0,2600 + 0,04561 ^a
II	0,3167 + 0,06653 ^a
III	0,2917 + 0,08256 ^a
IV	0,2617 + 0,02787 ^a
Total	0,2825 + 0,06031 ^a

Nota: Grupo I (0,9% solução salina); Grupo II (STZ e solução salina); Grupo III (1º dia – *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia); Grupo IV (8º dia STZ e *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia). Médias (g) seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste da Análise de Variância Unidirecional (ANOVA), $p < 0,001$.

Tabela 1 – Peso das placentas

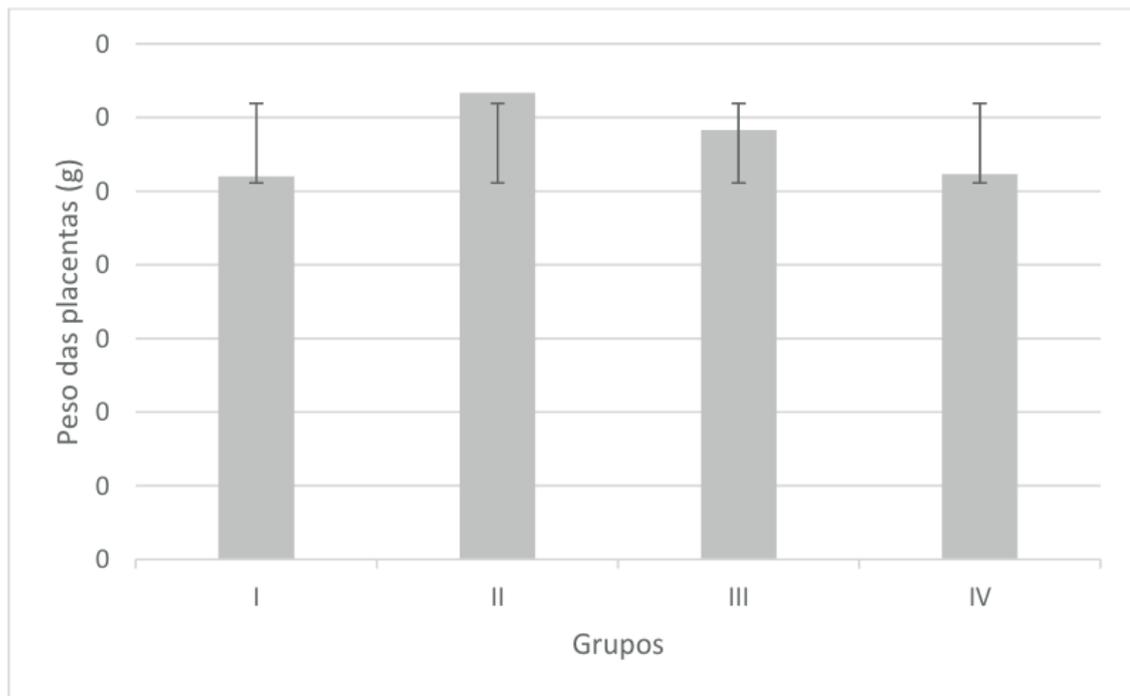


Gráfico 1: Peso das placentas

Nota: Grupo I (0,9% solução salina); Grupo II (STZ e solução salina); Grupo III (1º dia – *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia); Grupo IV (8º dia STZ e *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia).

Por meio da estereologia, realizamos estudos da Densidade de Volume das Células de Hofbauer (Tabela 2 e Gráfico 2) e das Células Decídua Basal (Tabela 3 e Gráfico 2).

CÉLULAS DE HOFBAUER				
Animal	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
1	19	7	12	14
2	17	9	8	10
3	20	7	9	6
4	17	16	12	9
5	14	18	10	15
6	11	15	11	7
Vv (%)=	0,39	0,28	0,24	0,24

Nota: para cada animal foram analisados 3 cortes alternados e processados histologicamente, para quantificação morfológica por meio do Sistema-teste M 42, envolvendo a estereologia.

Tabela 2: Densidade de Volume das células de Hofbauer

DECÍDUA BASAL				
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
1	12	15	5	8
2	10	12	11	5
3	7	14	9	11
4	12	10	4	12
5	6	12	9	9
6	12	14	10	5

Vv (%)=	0,23	0,3	0,19	0,2
----------------	------	-----	------	-----

Nota: para cada animal foram analisados 3 cortes alternados processados histologicamente, para quantificação morfológica por meio do Sistema-teste M 42, envolvendo a estereologia.

Tabela 3: Densidade de Volume das Células Decídua Basal

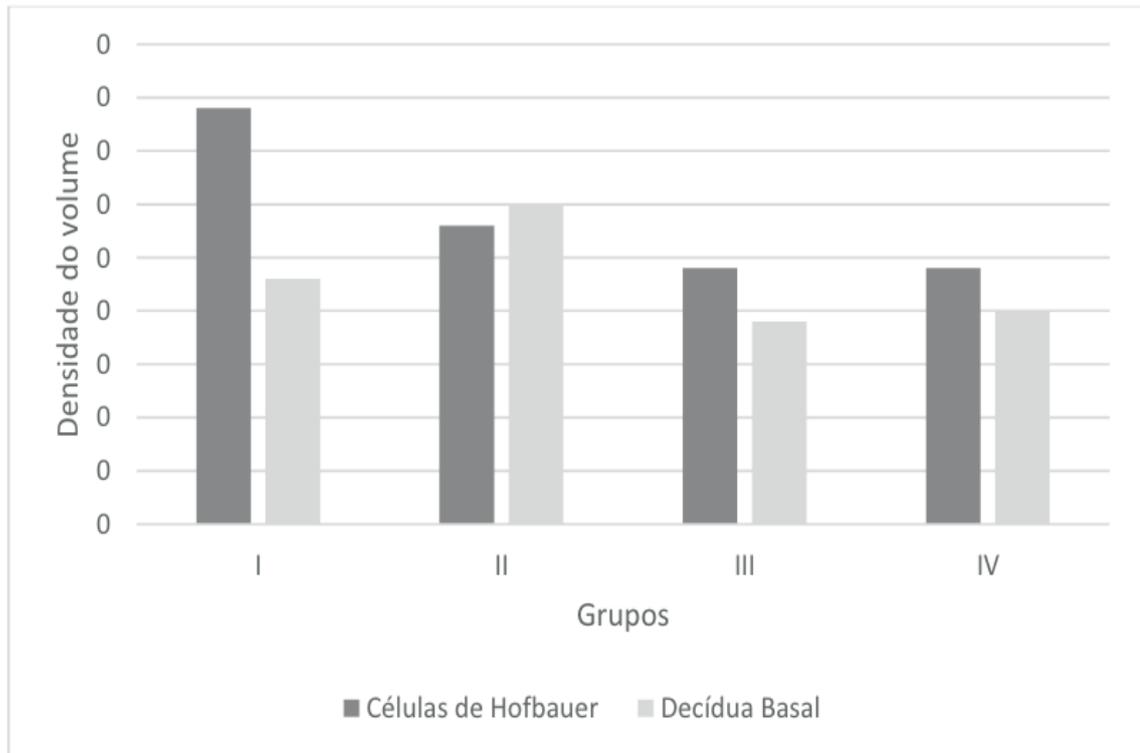


Gráfico 2: Comparação da Densidade de Volume das Células de Hofbauer e das Células Decídua basal

Nota: Grupo I (0,9% solução salina); Grupo II (STZ e solução salina); Grupo III (1º dia – *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia); Grupo IV (8º dia STZ e *Lentinula edodes* (100 mg/kg/dia).

No gráfico 2, as colunas foram divididas de acordo com os respectivos grupos: Grupo I: controle negativo - solução salina; Grupo II: controle positivo - STZ e solução salina; Grupo III: 1º dia - *Lentinula edodes*; Grupo IV no 8º dia STZ e *Lentinula edodes*. Observou-se que o controle positivo apresentou um aumento da Densidade de volume das células de Hofbauer, e uma diminuição nos grupos II, III e IV, considerados grupos com mães diabéticas. Enquanto as células da Decídua Basal apresentou um aumento discreto no Grupo II.

Os estudos estatísticos comprovaram que as alterações observadas nas células de Hofbauer e da camada basal não foram significantes para $p < 0,001$.

Para análise dos resultados obtidos pela morfometria da placenta, foi utilizado a Análise de Variância One-Way ANOVA, com nível de significância $p < 0,001$, para testar a hipótese de que as médias de dois ou mais grupos não são significativamente diferentes.

5 | DISCUSSÃO

A placenta é considerada um órgão bastante importante para avaliação da toxicidade de riscos para as mães e fetos, cuja função principal é de atuar como interface entre eles. (FURUKAWA et al, 2014). O crescimento e a função da placenta desempenham papel importante na manutenção da gravidez, influenciando o desenvolvimento e crescimento fetal (FURUKAWA et al., 2013).

Placentas de animais utilizados em estudos experimentais possuem diferentes tipos, em específico as placentas de ratas apresentam formato discoide e hemotricorial quanto a sua estrutura histológica (SOARES et al., 2012; FURUKAWA et al., 2013). Estas placentas são compostas por regiões: Zona do labirinto – composta por três camadas de células trofoblásticas; Zona Basal – composta pelas células espongiotrofoblastos, células trofoblásticas gigantes e células de glicogênio; Decídua – composta por células mesométricas que desempenham papel importante no desenvolvimento da vascularização da interface decídua-placenta; Glândula Metrial – formada por células decidualizadas do estroma, células NK uterinas, trofoblastos originados de células de glicogênio, fibroblasto e artérias espiraladas. (ENDERS; CARTER, 2006; SOARES et al, 2012; FURUKAWA et al, 2013)

Em nossos estudos, os resultados referentes as células de Hofbauer nos grupos II, III e IV demonstram redução no volume comparados ao grupo controle. Esta redução pode-se sugerir um mecanismo compensatório na tentativa de garantir as principais trocas entre as mães e os fetos, inclusive o suprimento nutricional ao feto em seu desenvolvimento (CALDERON et al., 1999).

Segundo Khan et al. (2000), as células de Hofbauer são conhecidas como macrófagos fetais e estão presentes predominantemente no estroma das vilosidades coriônicas da placenta durante toda a gestação.

Desempenham um papel importante no desenvolvimento e manutenção da placenta, que são capazes de secretar citocinas para crescimento e diferenciação do trofoblasto. Como a redução é maior nos grupos que receberam o cogumelo *Lentinula edodes* administrados antes e depois do diabetes, os dados sugerem que o cogumelo não protege as células dos efeitos tóxicos da STZ (estreptozotocina).

Diferentemente das células da decídua que na presença do efeito do *Lentinula edodes*, nos grupos tratados antes e depois do estabelecimento do diabetes, protegeu este grupo de células, ficando equiparados com o controle negativo. (BROLIO et al., 2010).

Na análise estatística dos resultados obtidos na morfometria, o valor de significância do teste F na tabela ANOVA deve ser menor que 0,001 para indicar que existe uma diferença estatisticamente significativa entre as médias das amostras. Assim, como os valores são maiores que 0,001, mesmo tendo aumentado o volume das placentas, não foi significativo entre os grupos. O mesmo aconteceu as medidas das células deciduais e das células de Hofbauer. Apesar de haver diferenças entre as médias, elas não são estatisticamente significativas.

Estudos complementares poderão auxiliar em uma melhor compreensão dos resultados

sobre os estudos com administração de suplementação com cogumelos.

6 | CONCLUSÃO

Com a análise e a interpretação histológica, o *Lentinula edodes* não caracterizou uma proteção à placenta, que desempenha papel importante para o desenvolvimento do feto.

A morfometria e a estereologia, são ferramentas a fim de quantificar resultados, que mesmo não sendo significativo estatisticamente, sugere uma alteração em células com potencial de proteção ao desenvolvimento fetal. Desta maneira sugerimos que o diabetes gestacional pode causar lesões ou mesmo interferir no desenvolvimento fetal.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. N.; MINHONI, M.T.A.; ZIED, D .C. **Avaliação nutricional do cogumelo shiitake *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler em função da linhagem e do tipo de eucalipto cultivado.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 4, p. 916-921, 2008.

AQUINO, M. M. A.; PEREIRA, B. G.; AMARAL, E.; PARPINELLI, M. A.; PASSINI JR, R. **Reverso diabetes e gravidez.** Revista Ciência Médica, v. 12, n. 1, p. 99-106, 2003.

BATRA, P.; SHARMA, A. K.; KHAJURIA, R. **Probing lingzhi or reishi medicinal mushroom *Ganoderma lucidum* (higher Basidiomycetes): a bitter mushroom with amazing health benefits.** International Journal of Medicinal Mushrooms, v. 15, p. 127–143, 2013.

BRASIL. **Plano de Reorganização da atenção básica a hipertensão arterial e ao diabetes mellitus.** Secretaria de Políticas de saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Ministério da Saúde. Brasília, DF; 2001.

BROLIO, M. P. et al., **A barreira placentária e sua função de transferência nutricional.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.34, p. 222-32, 2010.

CALDERON, M. O et al. **Estudo longitudinal, bioquímico e histoquímico de placentas de ratas diabéticas e relação com a macrosomia e o retardo de crescimento intrauterino.** Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 21, n. 5, p. 91-8, 1999.

CROSS J.C. **Placental function in development and disease.** Reprod Fertil Dev v.18, p. 71-6, 2006.

ENDERS, A.; CARTER, A. **Comparative placentation: some interesting modifications for histotrophic nutrition – a review.** Placenta, v. 27, p. 11-16, 2006.

ERICKSSON, U. J.; SWEENE, I. **Diabetes in pregnancy: fetal macrosomia, hyperinsulinism, and islet hyperplasia in the offspring of rats subjected to temporary protein-energy malnutrition early in life.** Pediatric Reserch 1993; 34:791-795.

FETITA, L. S.; SOBNGWI, E.; SERRADAS, P.; CALVO, F.; GAUTIER, J. F. **Consequences of fetal exposure to maternal diabetes in offspring.** The Journal of Clinical Endocrinology Metabolism, v. 91, n 10, p. 3714-3724, 2006.

FIRENZUOLI, F.; GORI, L.; LOMBARDO, G. **The medicinal mushroom *Agaricus blazei murrill*: review of literature and pharmaco-toxicological problems.** Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 5, n. 1, p. 3-15, 2008.

FURUKAWA, S.; KURODA, Y.; SUGIYAMA, A. A. **Comparison of the histological structure of the placenta in the experimental animals.** Journal of Toxicology Pathology, v. 27, n. 5, p. 11-18, 2014.

FURUKAWA, S. et al. **Background data on developmental parameters during the gestation period in rats.** Journal of toxicologic pathology, v. 26, n. 1, p. 83-88, 2013.

GALINDO, V.; CAVALCANTI, N.; LYRA, R. **Definição, diagnóstico e classificação dos distúrbios no metabolismo dos hidratos de carbono.** In: Lyra R, Cavalcanti N, coordenação. Diabetes mellitus. Rio de Janeiro: Diagraphic; 2006.

GROSS, J. L.; DE AZEVEDO, M. J.; SILVEIRO, S. P.; CANANI, L. H.; CARAMORI, M. L.; ZELMANOVITZ, T. **Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment.** Diabetes Care, v. 28, n. 1, p. 164-76, 2005.

GUDE N.M., ROBERTS C.T., KALIONIS B., KING R.G. **Growth and function of the normal human Placenta.** Thromb Res v. 114, p. 397-407, 2004.

GUNDERSEN, H. J. G.; JENSEN, E. B. **The efficiency of systematic sampling in stereology and its prediction*.** Journal Of Microscopy, [s.l.], v. 147, n. 3, p.229-263, 1987.

HUNT J. S. **Stranger in a strange land.** Immunol Rev, v. 213, p. 36-47, 2006.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DIABETES AND PREGNANCY STUDY GROUPS CONSENSUS PANEL et al. **International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy.** Diabetes care, v. 33, n. 3, p. 676-682, 2010.

JOVANOVIC-PETERSON, L.; PETERSON, C. M.; **Dietary manipulation as a primary treatment strategy for pregnancies complicated by diabetes.** Journal of the American College of Nutrition, v. 9, n. 4, p. 320-325, 1990.

KHAN, S. et al. **Human villous macrophage-conditioned media enhance human trophoblast growth and differentiation in vitro.** Biology of reproduction, v. 62, n. 4, p. 1075-1083, 2000.

KENNER, C. **Enfermagem neonatal.** Reichmann & Affonso Editores, 2001.

KIM, Y. W. et al. **Anti-diabetic activity of β -glucans and their enzymatically hydrolyzed oligosaccharides from Agaricus blazei.** Biotechnology letters, v. 27, n. 7, p. 483-487, 2005.

LACERDA, C. A. M. **Fisiologia e Fisiopatologia: Estereologia do rim: determinação do Vv, Nv e volume médio do glomérulo.** Jornal Brasileiro de Nefrologia, v. 22, n. 2, p. 103-9, 2000.

MA, H. T.; HSIEH, J. F.; CHEN, S. T. **Anti-diabetic effects of Ganoderma lucidum.** Phytochemistry, v. 114, p. 109-113, 2015.

METZGER, B. E.; BUCHANAN, T. A.; COUSTAN, D. R.; LEIVA, A.; DUNGER, D. B.; HADDEN, D. R. **Summary and recommendations of the fifth international workshop-conference on gestational diabetes mellitus.** Diabetes Care, v. 30, n. 2, p. 251-60, 2007.

MOSES, R. G.; BARKER, M.; WINTER, M.; PETOCZ, P.; BRAND-MILLER, J. C. **Gestational diabetes: can a low glycemic index diet reduce the need for insulin? A randomized trial.** Diabetes Care, v. 32, p. 996-1000, 2009.

NIWA, A.; TAJIRI, T.; HIGASHINO, H. **Ipomoea batatas and Agarics blazei ameliorate diabetic disorders with therapeutic antioxidant potential in streptozotocin-induced diabetic rats.** Journal of clinical biochemistry and nutrition, v. 48, n. 3, p. 194-202, 2011.

RAHAR, S. et al. **Preparation, characterization, and biological properties of β -glucans.** Journal of advanced pharmaceutical technology & research, v. 2, n. 2, p. 94-103, 2011.

READER, D. M. **Medical nutrition therapy and lifestyle interventions.** Diabetes Care, v. 30, n. 2, p.188-93, 2007.

SOARES, M. J. et al. **Rat placentation: an experimental model for investigating the hemochorial maternal-fetal interface.** Placenta, v. 33, n. 4, p. 233-243, 2012.

TENG, B. S.; WANG, C. D.; ZHANG, D.; WU, J. S.; PAN, D.; PAN, L. F.; YANG, H. J.; ZHOU, P. **Hypoglycemic effect and mechanism of a proteoglycan from *Ganoderma lucidum* on streptozotocin-induced type 2 diabetic rats.** European Review for Medical and Pharmacological Sciences, v. 16, p. 166–175, 2012.

TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G.; BEHMER, A. O.; RODRIGUES, C. J. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica.** Manole. 2ed. São Paulo p. 331, 2003.

WILD. S.; ROGLIC, G.; GREEN, A.; SICREE, R.; KING, H. **Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030.** Diabetes Care, v. 27, n. 5, p. 1047-1053, 2004.

WOOD G.W. **Mononuclear phagocytes in the human placenta.** Placenta, v. 1, n. 2 p.113-123, 1980.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy.** Geneva, WHO, 2013.

YANG, Q.; WANG, S.; XIE, Y.; SUN, J.; WANG, J. **HPLC analysis of *Ganoderma lucidum* polysaccharides and its effect on antioxidant enzymes activity and Bax, Bcl-2 expression.** International journal of biological macromolecules, v. 46, n. 2, p. 167-172, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes Aegypti 111, 112, 113, 114, 115

Agrotóxicos 60, 95, 97, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260

Anatomia foliar 16, 26

Antifúngicos 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 108

Antimicrobiana 52, 54, 108, 192, 195, 197, 198, 199, 200, 203, 205, 206

Aprendizagem 29, 39, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 150

Aterosclerose 272, 273, 274, 275, 276, 277

Atta 1, 2, 4, 5, 14, 15

B

Besouro 60, 61, 90

Botânica 26, 28, 30, 38, 40, 47, 58, 111, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 297

C

Caatinga 45, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 75, 77, 81, 83, 84, 85, 92, 95, 111, 112

Câncer 154, 170, 185, 188, 190, 211, 219, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 258, 259, 277

Cárie dentária 192, 193, 194

Comunidade rural 55, 81, 83, 85

Conhecimento tradicional 9, 83, 84, 85, 90

Croton sp. 111, 112, 113

D

Diabetes 174, 175, 181, 182, 183, 235, 236, 237, 238, 239, 245, 246, 247, 248, 278

E

Educação básica 119, 127, 129, 139

Educação não formal 28

Endometriose 184, 185, 186, 190

Ensino de biologia 10, 116, 132, 139

Envelhecimento 153, 154, 155, 160, 161, 184, 190, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 268

Estreptozotocina 235, 236, 237, 238, 241, 245

F

Foraminíferos 289, 291, 292, 293, 294

Formiga 5, 7, 89, 94

G

Gene 14, 55, 82, 165, 166, 167, 168, 172, 182, 224, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278

Germoplasma 41, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 55

Gestação 211, 237, 238, 241, 245, 263, 280, 282, 284, 286, 288

L

Lectinas 295

Lentinula edodes 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246

Leucemia 166

M

Material didático 42, 127, 135, 138, 139

Meio ambiente 26, 44, 60, 85, 97, 112, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 150, 196, 212, 219, 250, 252, 254, 255, 257, 259

Mutação 165, 166, 167, 168, 170, 171, 189, 224, 227, 228

O

Obesidade 181, 230, 231, 232, 233, 234

Óleos essenciais 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 112

P

Pesticida 68

Pilosocereus gounellei 75, 76

Planta hospedeira 56, 59

Plataforma vibratória 230, 231, 232, 233, 234

Proteínas 152, 157, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 184, 185, 186, 188, 189, 194, 195, 196, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 237, 239, 267, 295, 296

Protoctista 289, 290

Q

Qualidade da água 114

S

Saúde humana 97, 112, 253, 254

Saúde pública 211, 212, 219, 237, 250, 251, 254, 261, 269, 271, 272, 281, 288

Sementes 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 134

Sífilis 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288

Sistema imune 98, 100, 154, 263, 264, 265, 266, 267

Sustentabilidade 141, 142, 143, 144, 146, 149

T

Telômeros 155, 156, 157, 160, 185, 186, 188, 189, 190

Tolueno 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219

Toxoplasma gondii 295, 296

Trypanosoma cruzi 261, 262, 268, 269, 270, 271

U

Uncaria tomentosa 173, 175, 176, 177, 178, 180, 181

V

Vigna unguiculata 68

 **Atena**
Editora

2 0 2 0