



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

RELAÇÃO ENTRE AGROTÓXICOS E CÂNCER: UMA ANÁLISE DO GLIFOSATO

Data de aceite: 18/06/2020

Júlio César Silva de Souza

Centro Universitário do Vale do Ipojuca, UNIFAVIP
/ Wyden
Caruaru- PE

E-mail: julioww00@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/1414063468275492>

Tatianny de Assis Freitas Souza

Centro Universitário do Vale do Ipojuca, UNIFAVIP
/ Wyden
Caruaru- PE

E-mail: tatianny.souza@unifavip.edu.br

<http://lattes.cnpq.br/8829756785242359>

RESUMO: No Brasil, a utilização de agrotóxicos vem aumentando a cada ano, refletindo a maioria do sistema de agrícola do país ser convencional, levando ao uso intenso desses produtos. Com o crescente uso, muitos agricultores, sem acesso adequado das informações, não fazem ideia dos riscos de contaminação, tanto ao homem como ao meio ambiental. Logo, essa pesquisa tem como o objetivo central, que vai além do debate sobre os agrotóxicos, especificando-se sobre a ligação entre um herbicida bastante difundido o Glifosato e o câncer. Por meio de uma revisão bibliográfico, indicou que há estudos, realizados pela maior produtora desse herbicida, onde essas pesquisas feitas com

ratos e camundongos, apresenta problemas no sistema renal e um princípio de tumor.

PALAVRAS-CHAVE: Agrotóxicos; Riscos; Informações.

RELATIONSHIP BETWEEN AGROCHEMICALS AND CANCER: A GLYPHOSATE ANALYSIS

ABSTRACT: In Brazil, the use of agrochemicals has been increasing every year, reflecting the majority of the country's agricultural system being conventional, leading to intense use of these products. With the growing use, many farmers, without adequate access to information, have no idea of the risks of contamination, both to man and the environment. Therefore, this research has as its central objective, which goes beyond the debate about agro-toxins, specifying the link between a widespread herbicide Glyphosate and cancer. Through a bibliographic review, he indicated that there are studies carried out by the largest producer of this herbicide, where these researches made with rats and mice present problems in the renal system and a tumor principle.

KEYWORDS: Agrochemicals; Risks; Information.

INTRODUÇÃO

O uso em massa de agrotóxicos na agricultura começou em meados da década de 1950, nos Estados Unidos, através da chamada ‘Revolução Verde’, que teria o objetivo de modernizar a agricultura e elevar sua produtividade. No Brasil, esse movimento se inicia na década seguinte, 1960 e, com a implantação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), se impulsiona nos anos seguintes a partir da década 1970. O programa associado com o uso dessas substâncias à concessão de créditos agrícolas, no entanto, o Estado um dos maiores incentivadores dessa prática. (SIQUEIRA, 2013)

O termo agrotóxico foi aderido no nosso país por meio da Lei Federal nº 7.802, de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002, e possui o conceito de: Compostos de substâncias químicas destinadas ao controle, destruição ou prevenção, direta ou indiretamente, de agentes patogênicos para plantas e animais úteis e às pessoas. (SANTANA, 2016)

Estudos apontam que o uso de agrotóxicos sem devida proteção dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs podem ocasionar diversos sintomas como: náuseas, tonteadas, dores de cabeça, alergias, lesões renais e hepáticas, cânceres, alterações genéticas, doença de Parkinson, etc, e atinge de forma direta o sistema respiratório com Traqueíte crônica, Pneumofibrose, Enfisema pulmonar, Asma brônquica. Vale ressaltar que essa ação pode ser sentida imediatamente após o contato com o produto (efeitos agudos) ou após semanas/anos (efeitos crônicos). De acordo com Tavares e Correia, “A realidade mostra a falta de conhecimento a respeito do perigo que esses produtos representam para a saúde e o meio ambiente. Tanto é que os agrotóxicos ainda são conhecidos pelo agricultor brasileiro como “remédio das plantas”. E muitos ainda resistem ao uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas, respirador/máscara, viseira, capuz, botas, jaleco e calças impermeáveis, obrigatório na atividade agrícola”. (2013, p. 1).

Vale ressaltar que tanto fumaça, quanto poeira em excesso e substâncias químicas leva a um processo inflamatório crônico desde nariz até os alvéolos pulmonares e mau funcionamento, dilatação e destruição dos mesmos. A inalação massiva, por sua vez, pode causar danos sérios imediatos e até letais ao aparelho respiratório, como por exemplo, podendo evoluir até mesmo em um quadro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

O Brasil detém, a partir dos anos 1970, leis que regulamentam o registro, a produção, o uso e o comércio destes no Brasil. Sem falar de uma grande falta de fiscalização, que marca esses processos, como por exemplo a liberação de produtos proibidos em muitas áreas do mundo e no Brasil não é diferente, devido a fragilidade não só da fiscalização mas das medidas inseridas para que tais leis sejam cumpridas.

Câncer é definido como um amontoado de patologias, com descontroles em seus desenvolvimentos, invadindo tecidos e órgãos, gerando dor e sofrimentos. Ao longo da história o câncer vem sendo notado de várias maneiras: como uma doença que não tem cura, contagioso, como um problema social e de saúde pública. Na atualidade, há entendimento

quanto ao fato de que a mortalidade por câncer não se deve apenas a fatores biológicos, porém bem como às condições de vida, à competência do sistema de saúde, aos costumes e tipos culturais próprios das diversas sociedades. (TEIXEIRA et al., 2012)

Nesse contexto que abrange desde a produção do agrotóxico, transporte, e até a comercialização a utilização de forma errônea quando aplicado em excesso e em alguns casos sem necessidade, levando em consideração os altos e graves índices de contaminações ambientais, em alimentos e de pessoas. Diante de tal cenário, este estudo pretende compreender os rumos da investigação científica sobre do uso de agrotóxicos e sua relação com a saúde, em especial, com o desenvolvimento de patologias oncológicas.

METODOLOGIA

O presente trabalho realizou uma revisão da literatura do tipo narrativa, sobre o tema agrotóxicos e sua relação com o câncer, especialmente o glifosato.

Para tal pesquisa foram levados em consideração os artigos inseridos nas bases de dados Lilacs, SciELO e Pumed, no período a partir de julho de 2011, como critérios de buscas foram utilizadas as palavras-chaves: agrotóxicos; câncer; glifosato. Também foram feitas buscas em livros e monografias. Dos artigos recuperados nesta pesquisa inicial, foram selecionados apenas aqueles que se enquadraram nos critérios de inclusão com os descritores: 1) relação dos agrotóxicos com câncer; 2) Que está em português e em inglês. Foram selecionados 7 artigos, destes os excluídos foram 2, pois fogem da temática, com os descritores: agrotóxicos sem relação com câncer; Publicações acima de 10 anos.

Com objetivo de ter sustentação teórica para discutir o tema e o problema da pesquisa, com base no quadro teórico e conceitual. Esse trabalho por se tratar de revisão não precisará de aprovação do Comitê de Ética pois se trata de uma revisão da literatura.

O CÂNCER

Conceitos e Cenário

Atualmente o câncer vem tornando-se um problema de saúde pública dada seus progressivos casos que envolvem morbidade e mortalidade em todo mundo. Estima-se que, para o ano de 2020, o número de novos casos anuais seja da ordem de 15 milhões em todo o mundo, e cerca de 60% desses ocorrerão nos países em desenvolvimento. (INCA, 2015)

De acordo com o Instituto Oncoguia 2016, o câncer é o crescimento descontrolado, provocado pela proliferação contínua de células anormais, com capacidade de invasão e destruição de outros tecidos. O câncer, que pode surgir de qualquer tipo de célula e de qualquer tecido do organismo, não é uma doença única, mas um grande número de doenças classificadas de acordo com o tecido e o tipo de célula de origem. Há centenas de formas distintas, sendo três os principais subtipos: os sarcomas originam-se do tecido conjuntivo e dos tecidos de suporte, como osso, cartilagem, músculo, vasos sanguíneos e gordura.

Em muitos aspectos, o câncer é uma obra do acaso, uma infeliz ocorrência de um erro genético com agressão ambiental, porém o fator predominante é, sem dúvida, o comportamento humano como o tabagismo, maus hábitos alimentares, sedentarismo, etc. Por isso sempre devemos nos cuidar e a quaisquer sintomas anormais devemos procurar um médico. Pois o câncer sempre foi palavra assustadora para todos, mesmo para os médicos. Quando recebem este diagnóstico, muitos têm a reação de quem acabou de ser condenado à morte. Apesar das informações e dos grandes avanços terapêuticos obtidos na área, nos últimos anos, a primeira reação ainda é de desespero. (JBG CUNHA 2010)

Agrotóxicos

A palavra agrotóxico é aplicada pra conceituar uma vasta diversidade de produtos químicos que são usados para aniquilar as ervas daninhas (herbicidas), insetos (inseticidas) e fungos (fungicidas). Tais produtos são muito utilizados na agricultura, horticultura, reflorestamento e no desenvolvimento secundário destes produtos nas indústrias (MCDUFFIE et al., 2011).

Os organoclorados consistem em um grupo de inúmeros produtos químicos sintéticos, muitos deles são expostos no meio ambiente nos últimos anos com o uso de agrotóxicos ou produtos industriais. Estes agrotóxicos abrangem, por exemplo, o dichlorodiphenyl-trichloroethane (DDT), muito utilizados nos Estados Unidos, entre os anos de 1940 até 1960, para o monitoramento de insetos na manipulação de florestas, na agricultura e para a proteção de construções.

A utilização continua de DDT nos EUA aconteceu no começo da década de 60, e foi coibida doze anos depois, em 1972. Os biphenyls polychlorinated (PCBs) também foram bastante usados nos EUA na forma de fluidos dielétricos em transformadores e capacitores elétricos, lubrificantes e na produção tintas e papel, também coibido o uso em 1977. Os PCBs consistem como em uma vasta classe de inúmeros produtos químicos organoclorados que abrangem 209 grupos, uns mais comercializados do que outros (PEREIRA et al., 2017).

As dioxinas também são organoclorados e são resultados da combustão de produtos em processos industriais ou como contaminantes de herbicidas. Outros organoclorados abrangem agrotóxicos que são utilizados em quantidades menores, por exemplo, o lindane e hexachlorobenzene. Apesar da extinção de DDT e PCBs nos EUA desde década de 70, alguns dos seus compostos organoclorados se concentraram e se mantiveram no ambiente. Tais compostos são lipofílicos, degenerando de forma lenta e bioacumulam na cadeia alimentar, e podem ser encontrados no tecido adiposo, sangue e leite humano. Os principais resíduos de organoclorados encontrados nos tecidos humanos são o dichlorodiphenyl-dichloroethylene (DDE) e os principais metabólitos de DDT e PCBs. (CALLE et al., 2012)

As formulações dos agrotóxicos são compostas complexas que compreende além do mais, elementos ativos, diversos outros compostos como solventes, agentes umidificantes e emulsificantes e aditivos. Além do mais, é comum na agricultura que diversas formulações sejam ao mesmo tempo usados com combinações variadas dependendo da época e do tipo

de cultura. Tornando a exposição ainda mais complexa, e o biomonitoramento de compostos determinados para a análise da exposição se torna mais difícil. (MCDUFFIE et al., 2011).

Os resultados prováveis dos danos dos tóxicos dessas exposições complexas são inúmeros e os dados da toxicidade associados somente aos ingredientes ativos já são capazes para analisar os danos dos agrotóxicos à saúde. No que tange à genotoxicidade, a indicação das mudanças citogenéticas nos sujeitos expostos de modo laboral aos agrotóxicos pode ser usada como marcador de danos biológicos precoce oferecendo um panorama geral da exposição genotóxica aos agrotóxicos (Pereira et al., 2017).

A contaminação pode ser de forma direta, por meio do contato com as substâncias tóxicas, produtos ou local já contaminados, como de forma indireta por meio da proximidade dos locais, ambas formas resultam no desequilíbrio dos ecossistemas (PERES et al., 2015).

Contato direto

A contaminação de forma direta por meio de agrotóxicos acontece quando o contato de algum dos meios de exposição do manipulador. Normalmente os trabalhadores que manipular os agrotóxicos, não utilizam de forma apropriada os Equipamentos de Proteção Individual – EPI's (ANDEF, 2016).

Conforme a Norma Regulamentadora 31 (NR 31), GM n.º 86/2005, “trabalhadores em exposição direta, os que manipulam os agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação, descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas”.

Algum outro indivíduo pode contaminar-se com agrotóxicos, no entanto, com menor índice de danos do que um trabalhador rural, pois o mesmo encontra-se em contato diretamente, no seu dia a dia, em todo o processo produtivo (VEIGA, 2017).

A aplicação indiscriminada de agrotóxicos afeta tanto a saúde humana quanto ecossistemas naturais. Os impactos na saúde podem atingir tanto os aplicadores dos produtos, os membros da comunidade e os consumidores dos alimentos contaminados com resíduos, mas sem dúvida, a primeira categoria é a mais afetada por estes (BOWLWS; WEBSTER, 1995 apud SOARES et al., 2003, p. 1118).

De acordo com Monquero et al. (2009), os mais atingidos são os aplicadores, que se expõe diretamente com o produto químico, e a parte mais atingida é a pele, pois o maior membro do corpo, mesmo que a forma mais rápida de absorção seja através da inalação.

Contato Indireto

Ainda conforme a Norma Regulamentadora 31 (NR 31), GM n.º 86/2005, discorre acerca dos trabalhadores que tem sua exposição de forma indireta:

Trabalhadores em exposição indireta, os que não manipulam diretamente os agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, mas circulam e desempenham suas atividade de trabalho em áreas vizinhas aos locais onde se faz a manipulação dos agrotóxicos em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação e descarte,

e descontaminação de equipamentos e vestimentas, e ou ainda os que desempenham atividades de trabalho em áreas recém-tratadas.

Ainda conforme ANDEF (2016), além de trabalhadores, outros indivíduos que não estejam no ato de aplicação nem manipulando os agrotóxicos, porém, entrem em contato com plantas, roupas e alimentos contaminados tem sua exposição indireta.

Efeitos do Uso Indiscriminado de Agrotóxicos à Saúde Humana e ao Meio Ambiente

O começo da utilização de agrotóxicos no Brasil ocorreu nos anos 60 e 70 com o uso para o controle de transmissores nos locais de saúde pública. Na agricultura foram sendo aplicados cada vez mais ao passo que evoluíram os equipamentos e agroquímicos voltados ao processo de produção, época conhecida como revolução verde. (Rangel, Rosa e Sarcinelli, 2011)

Se o uso de agrotóxicos beneficiou a intensa produção de alimentos seus impactos se tornaram mais visível para a saúde humana e ao meio ambiente. A utilização sem critérios e controle que vem ocorrendo nos últimos anos, mesmo com os impactos positivos no que tange a produtividade o mesmo tem ocasionado grandes prejuízos e danos indesejáveis seja para a saúde humana como o meio ambiente. (RANGEL; ROSA; SARCINELLI, 2011).

Ainda conforme esses autores, Rangel, Rosa e Sarcinelli (2011), dois terços de todos agrotóxicos que existem, são direcionados para a agricultura, ou seja, torna os trabalhadores agrícolas mais predisposto a exposição desses danos. Depois da exposição ocupacional as principais fontes de exposição para o homem dos agrotóxicos são as do meio ambiente, considerando que tais produtos se acumular-se no ar, água e solo, e assim, causar danos no com o passar do tempo.

A exposição crônica pode estimular o surgimento de doenças, seja nos trabalhadores como população que é exposta a estes compostos, por meio da alimentação. Normalmente, os danos para a saúde humana ocasionados da exposição a agrotóxicos são, o câncer, mau formação e danos para o sistema nervoso e sistema endócrino (BARBOSA, 2014).

O uso indiscriminado de agrotóxicos na produção agropecuária, e demais uso, tem estimulado diversas complicações e alterações para o ambiente, seja por meio da contaminação ou pelo seu acúmulo nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas. (PERES; MOREIRA, 2007, p. 614).

Desenvolvimento da Doença

Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), desde 2008 o nosso país está em primeiro lugar na posição mundial de uso de agrotóxicos. Acerca do crescimento do mercado nos últimos dez anos expandiu aproximadamente 93%, já no Brasil, cresceu mais de 190%. No entanto, Rossi (2015), adverte que a utilização de forma indiscriminado de agrotóxicos está intimamente ligada ao surgimento de doenças, entre elas o câncer e eventuais patologias genéticas.

O uso exagerado de agrotóxicos pode favorecer o surgimento de diversos tipos de

câncer. Substâncias que compõem defensivos agrícolas podem atuar como promotor de tumores. Em boa parte dos casos, o câncer surge na forma multifatorial, e os instrumentos que influenciam na carcinogênese são diversos. Entre os fatores, a exposição aos agrotóxicos é vista como uma das principais circunstâncias relacionadas ao desenvolvimento do câncer, devido a sua atuação com substâncias capazes de modificar o DNA de uma célula, podendo posteriormente originar o tumor, ou promotores tumorais, que estimulam a célula alterada a se dividir desorganizadamente.

De acordo com relatório emitido pelo INCA (2011):

“O processo de formação do câncer é chamado de carcinogênese ou oncogênese e, em geral, acontece lentamente, podendo levar vários anos para que uma célula cancerosa se prolifere e dê origem a um tumor visível. Os efeitos cumulativos de diferentes agentes cancerígenos ou carcinógenos são os responsáveis pelo início, promoção, progressão e inibição do tumor. A carcinogênese é determinada pela exposição a esses agentes, em uma dada frequência e período de tempo, e pela interação entre eles. Devem ser consideradas, no entanto, as características individuais, que facilitam ou dificultam a instalação do dano celular (INCA, 2011, p.22).

Compreende-se que certos pesticidas, como os baseados em organoclorados, têm a capacidade de continuarem acondicionados nos tecidos de animais e vegetais, e isso inclui o homem. Esses pesticidas são lipossolúveis e de grande estabilidade, tornando-os resistentes à danificação biótica ou abiótica, e possibilita dessa forma o aparecimento de células cancerígenas.

De acordo com Jobim (2007) os efeitos dos agrotóxicos são de natureza crônica, e ocorre em três principais formas de absorção: a dérmica, a digestiva e a respiratória. Esse aspecto eleva considerando os agentes químicos expostos nas áreas biológicas. As intoxicações agudas são as comuns, atingindo as pessoas com exposição ocupacional. Essa intoxicação é caracterizada por irritação da pele e olhos, coceira, dores abdominais, vômitos, diarreias, problemas respiratórios e morte.

Ainda conforme o INCA (2015), as intoxicações crônicas podem atingir toda a sociedade, pois reflete da exposição variadas aos agrotóxicos, isto é, desde a existência de resíduos nos alimentos, até a presença no próprio meio ambiente. Para Barros (2010), o principal alerta de contaminação por agrotóxicos é oriundo da manipulação inapropriada dos produtos, especialmente, pelos trabalhadores rurais (BARROS, 2010).

Pode-se identificar que a presença de resíduos de agrotóxicos não acontece apenas nos alimentos in natura, mas em inúmeros produtos alimentícios industrializados, como biscoitos, pães, cereais e outros que tenham na sua composição o trigo, o milho e a soja. Podem estar também nas carnes e leites de animais que se alimentam de ração com presença de agrotóxicos (INCA, 2015).

Classificação dos Agrotóxicos

A seguir, serão listados e discutidos sobre as classificações dos agrotóxicos conforme os critérios de controle, o grupo químico a qual estão inseridos e sobre o nível de toxicidade.

Quanto ao controle

No geral, são três grupos controladores mais utilizados nas lavouras: inseticidas (insetos), herbicidas (plantas daninhas), fungicidas (fungos). No entanto, ainda há os bactericidas (bactérias), nematicidas (vermes), larvicidas (larvas), cupinidas (cupins), formicidas (formigas), pulguicidas (pulgas), piolhidas (piolhos), etc (LEVIGARD, 2011). Os principais autores de intoxicação são os inseticidas intoxicação. Já acordo com Espíndola (2011), o aumento de aplicabilidade nas lavouras é dos herbicidas, número esse que cresce a cada ano.

Grupo Químico

Os inseticidas abrangem os organoclorados, os organofosforados/carbamatos, os carbamatos e os piretróides (PERES, 2017). Os herbicidas consistem nos dinitrofenóis/pentacorofenol, os fenoxiacéticos e os dipiridilos. Já os fungicidas são os ditiocarbamatos ou as fentalamidas (MOREIRA, 2017).

Os inseticidas são elencados, principalmente, em três grupos: os organoclorados; os inibidores da colinesterase (fosforados orgânicos e carbamatos); as piretrinas sintéticas (ANDRADE, 1995).

Os organoclorados possuem uma maior resistência pois são lipossolúveis cumulativos. Ou seja, acumulam-se em células de gordurosas nos animais e também no homem (PERES; MOREIRA, 2017).

Os organofosforados e os carbamatos resultam as intoxicações agudas e inibem uma enzima chamada de acetilcolinesterase, ocasionando danos na transmissão de impulsos nervosos. Alterando também as glândulas, músculos e o sistema nervoso central e periférico. Além disso, está ligado a um alto número de óbitos.

As piretrinas sintéticas (piretróides) possuem um elevado nível de toxicidade aguda para os mamíferos, e absorvem tal substâncias por meio de todas as vias do organismo (LEVIGARD, 2011)

Toxicidade

Toxicidade consiste na capacidade de substância desenvolver manifestações contrário à saúde (ANDEF, 2016). E é aplicado pra identificar o grau de risco que o agrotóxico dispõe. De acordo com Levigard (2011, p. 26):

Ela é baseada na dose letal 50 (DL 50) que é um valor estatístico que determina a quantidade de veneno em mg/kg de peso corporal necessária para matar 50% da amostra populacional em estudo por intoxicações agudas. Os valores são determinados em cobaias e extrapolados para humanos a partir do peso.

Os agrotóxicos possuem classificados em classes de I a IV, e consideram uma escala de cores: que oscilam entre o mais tóxico ao menos tóxico. Tais riscos são diferenciados no

relacionamento entre o homem e ao meio ambiente, e são dependentes do tipo do produto. Sobre a dose letal, em classe, podemos analisar a tabela a seguir.

CLASSE	DL ₅₀ para ratos (mg/kg de peso vivo)			
	Oral		Dérmica	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
I – Extremamente Tóxico	5 ou menos	20 ou menos	10 ou menos	40 ou menos
II – Altamente Tóxico	5 – 50	20-200	10 – 100	40 – 400
III – Medianamente Tóxico	50 – 500	200- 2000	100 – 1000	400 – 4000
IV – Pouco Tóxico	Acima 500	Acima 2000	Acima 1000	Acima 4000

Tabela 1: Dose Letal para ratos (mg/kg de peso vivo).

Fonte: Levigard (2001, p. 26)

Para poder identificar os riscos que um agrotóxico provoca, é feito o uso de cores nos rótulos de conforme a Tabela 2.

CLASSE I	
CLASSE II	
CLASSE III	
CLASSE IV	

Tabela 2: Cores das classes dos Agrotóxicos.

Fonte: Levigard (2001)

Herbicida Glifosato

O herbicida glifosato possui como principal metabólico o ácido aminometilfosfônico (AMPA), compreendendo a sua toxicidade e reação no meio ambiente detalhadamente em várias circunstâncias ainda são requeridas, com o intuito de reduzir os danos a natureza e ao homem, seja pelo solo, contaminação da água, pelo ar e também nos alimentos (ANDRÉA et al., 2014).

O glifosato é um herbicida bastante utilizado e tornou-se muito relevante nas lavouras, pois o mesmo apresentar (conforme seus fabricantes) uma imensa efetividade de translocação nos plantios (SHANER, 2009) e eficiente controle, rápida inativação no solo, uma toxicidade menor para os animais e a quem manipula o produto (FRANZ et al., 1997; AMARANTE JÚNIOR et al., 2002).

A abaixo será realizado uma tabela sobre o comportamento desse herbicida no meio ambiente, considerando a sua o solo, água e ar.

MEIO	COMPORTAMENTO	IMPACTO
Solo	A metabolização do glifosato pelos microorganismos é de grande degradação no solo, são decorrentes de condições aeróbicas e anaeróbicas do solo (VEIGA et al., 2011).	Observa-se a diminuição da vida biológica, aumento da velocidade de degradação química retardamento do movimento de lixiviação (TONI et al., 2016).
Água	A grande solubilidade do glifosato e seus sais na água, consiste em elevada mobilidade na água, forte e rápida dos sedimentos e partículas do herbicida, onde removem o glifosato da solução do solo. (SOLOMOM e THOMPSON, 2013).	O glifosato é adsorvido pelos sedimentos e degradado por microorganismos (PATERSON, 2017). Em outro observou as mostras de baixos níveis de glifosato foi encontrado na urina de trabalhadores rurais após sua aplicação (ACQUAVELLA et al., 2014)
Ar	A presença de glifosato no ar é escassa, já que seus sais não têm pressão de vapor significativa (BATTAGLIN et al., 2015).	Gotículas podem estar presentes no ar, devido ao uso em conjunto do glifosato junto com outros agrotóxicos, (QUAGHEBEUR et al., 2014).

Tabela 3: Comportamento do Glifosato.

Fonte: Adaptado pelo autor, 2020.

Glifosato e o Câncer

Em um recente estudo presente pela Agência Internacional da OMS para Pesquisa sobre Câncer (IARC) afirmou que o glifosato é classificado como um possível cancerígeno para homens e considerando genotoxicidade em animais (KATHRYN et al, 2015).

Nesse estudo, teve o acesso aos arquivos da grande indústria Bio/dinâmica Inc. para Monsanto, onde havia muitas experiências com animais (ratos, camundongos e cães) destinados a testar a toxicidade aguda e crônica de glifosato entre os anos de 1978 a 1986, em seus laboratórios. (MONSANTO, 1981^a)

Os estudos apresentados demonstram expressivos danos no sistema renal dos ratos que foram estudados e em suas 3 seguintes gerações, além da dilatação tubular no rim observou-se a nefrose e a fibrose intersticial em todos os grupos analisados, outros observou a presença dos lúmens, material amorfo e restos celulares. As mudanças na mucosa da bexiga são bastante presentes pois os metabolitos, tem concentração nos rins, ocasionando a hiperplasia, que é tida a princípio como um precoce tumor. (ANTONIOU et al., 2012)

Outros efeitos abrangem a hipertrofia centrolobular e necrose de hepatócitos, nefrite intersticial crônica, e basophilia células epiteliais dos túbulos proximais e hipertrofia nas fêmeas. (KATHRYN et al, 2015).

CONCLUSÃO

Os danos do glifosato podem variar considerando não apenas as características imediatista dos produtos, mas também com um contato de maior prolongamento, seja no solo, água, ar e no próprio homem. Mesmo sendo pouca as alternativas usadas na agricultura, deve-se prezar pela saúde e evitar contato direto com os agrotóxicos. Também se ressalta um maior aprofundamento nos estudos sobre a ligação entre o glifosato e o desenvolvimento de câncer.

REFERÊNCIAS

ALMUSSA, A.; SCHMIDT, M. L. G. O contato com agrotóxicos e os possíveis agravos à saúde de trabalhadores rurais. *Revista de Psicologia da UNESP, [S.l.]*, v. 8, n. 2, p.184-188, 2009.

AMÉRICO, J. Brasil utiliza 1 milhão de toneladas de agrotóxicos. Montevideo, Uruguay: Secretaria Regional Latinoamericana. Disponível em: Acesso em: 14 fev. 2012.

ÁVILA, R. A. de et al. Trabalho rural e agrotóxicos: estudo de caso na microbacia do córrego Água Limpa, município de Campos Altos, Minas Gerais. *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 73-80, 2009.

CQUAVELLA, J. F.; ALEXANDERS, B. H.; MANDEL, J. S.; GUSTIN, C.; BAKER, B.; CHAPMAN, P. Glyphosate biomonitoring for farmers and their families: results from the form family exposure study. *Environmental Health Perspective*, Morrisville, v.112, n.3, p.321-326, 2014.

AMARANTE JÚNIOR, O. P.; SANTOS, T. C. R.; BRITO, N. M.; RIBEIRO, M. L. Métodos de extração e determinação do herbicida glyphosate: breve revisão. *Química Nova*, São Paulo, v.25, n.3, p. 420-428, 2012.

ANDRÉA, M. M.; PERES, T. B.; LUCHINI, L. C.; BAZZARIN, S.; PAPINI, S.; MATALLO, M. B.; SAVOY, V. L. T. Influence of repeated applications of glyphosate in its persistence and soil bioactivity. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.11, p.1329-1335, 2013.

ANDRÉA, M. M.; PAPINI, S.; PERES, T. B.; BAZARIN, S.; SAVOY, V. L. T.; MATALLO, M. B. Glyphosate: influência na biota do solo e ação de minhocas sobre sua dissipação em terra agrícola. *Planta Daninha*, Viçosa, v.22, n.1, p.95-100, 2014.

ESPÍNDOLA, E. A. Análise da percepção de risco do uso de agrotóxicos em áreas rurais: um estudo junto aos agricultores no município de Bom Repouso (MG). 155 f. Tese (Doutorado em ciências da engenharia ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

LEVIGARD, Y. E. A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas de nervoso no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. 91 f. Dissertação (Mestrado em saúde do trabalhador e ecologia humana) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

PERES, F. et al. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. *Ciência e Saúde Coletiva*, [S. l.] v. 10, p. 27-37, 2005.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde – MT. *Ciência e Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, v. 12, n. 1,

p. 105-114, 2007.

SCARSO, A. Mais agrotóxico: menos saúde. Montevideo, Uruguay: Secretaria Regional Latinoamericana.

SPADOTTO, C. A. Abordagem interdisciplinar na avaliação ambiental de agrotóxicos. Revista Núcleo de Pesquisa Interdisciplinar, São Manuel, 2016.

VEIGA, M. M. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 145-152, 2017.

VEIGA, M. M. et al. A contaminação por agrotóxicos e os equipamentos de proteção individual (EPIs). Revista Brasileira Saúde Ocupacional. São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68, 2017.

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