# II SIBRAT
## SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ANÁLISES TOXICOLÓGICAS
## II SIMPÓSIO GAÚCHO DE TOXICOLOGIA E SAÚDE AMBIENTAL

**24 e 25 de Outubro | 2022 | ONLINE**

# Livro de RESUMOS

REALIZAÇÃO:

UFCSPA Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

FURG

APOIO INSTITUCIONAL:

Sociedade Brasileira de TOXICOLOGIA 50 ANOS 1972 2022

ECOTOX BRASIL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECOTOXICOLOGIA

PATROCÍNIO:

FAPERGS

ORGANIZAÇÃO:

AG EVENTOS®

# Comissão Organizadora e Científica

## COMISSÃO COORDENADORA

**Flávio Manoel Rodrigues da Silva Jr.**
Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

**Josias de Oliveira Merib**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

**Tiago Franco de Oliveira**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

## COMISSÃO ORGANIZADORA E CIENTÍFICA

**Eliane Dallegrave**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

**Mariana Appel Hort**
Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

**Mariana Vieira Coronas**
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

**Márcia Vignoli da Silva**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

**Monique Deon**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

**Sarah Eller**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

**Sheila Bünecker Lecke**
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

# Sumário


## TOXICOLOGIA AMBIENTAL E ECOTOXICOLOGIA.....9

Análise da genotoxicidade, da citotoxidade e da concentração de metais na água da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (BHRG), RS, Brasil ..... 10
SANTOS, Jordana Tres; REIS, Daniele de Souza Barbosa Fogaça; MORALES, Davi da Cunha; NONOHAY, Juliana Schmitt; SILVA, Luciano Basso

Avaliação da citotoxicidade de extrato da flor e folha de *Cordia glabrata* Mart. A.DC. (Boraginaceae) *in vitro*. 11
SANTOS, Luanne Karolyne Leal; SUGUI, Marina Mariko

Avaliação da segurança de resíduos de Uva Cabernet Franc (*Vitis vinifera*) em *C. elegans*..... 12
PEREIRA, Flávia Suelen de Oliveira; ROSSATTO, Fernanda Cristina Possamai; SILVA, Camila de Almeida Estácio; UNGER, Natasha Rohenkohl; ZIMMER, Aline Rigon; D'AZEVEDO, Pedro Alves; ZIMMER, Karine Rigon; ÁVILA, Daiana Silva

Avaliação da toxicidade de efluente da máquina de lavar roupas antes e após tratamento físico-químico utilizando sementes da Lactuca Sativa ..... 13
VALENTIM, Alessandra Cristina Silva; OLIVEIRA, Mariana Mendes Costa; SANTOS, Nayara de Santana; LIMA, Alinne dos Santos Vieira; TEXEIRA, Jéssica Silva

Avaliação de biomarcadores de estresse oxidativo e metabolismo de Bisfenol F e Bisfenol S em larvas de Drosophila melanogaster: Um possível indicativo de toxicidade ..... 14
MUSACHIO, Elize Aparecida; FERNANDES, Eliana Jardim; JANNER, Dieniffer Espinosa; MEICHTRY, Luana Barreto; BALOK, Franciéle Romero Machado; CHAVES, Nathalie Savedra Gomes; POETINI, Marcia Rosula; GUERRA, Gustavo Petri; SILVA, Bianca Munieweg; ANDRADE, Stéfani da Silva; PRIGOL, Marina

Avaliação de risco à saúde e níveis de mercúrio em filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) comercializado em feiras na Capital Paraense, Amazônia, Brasil ..... 15
MARQUES, Dayse Souza; CASTRO, Nathalia Santos Serrão

Avaliação do comportamento larval de *Drosophila melanogaster* após a exposição ao Bisfenol F e Bisfenol S durante o desenvolvimento..... 16
MUSACHIO, Elize Aparecida; FERNANDES, Eliana Jardim; JANNER, Dieniffer Espinosa; MEICHTRY, Luana Barreto; POETINI, Marcia Rosula; GUERRA, Gustavo Petri; PRIGOL, Marina

Avaliação do efeito de misturas de agrotóxicos em concentrações ambientalmente relevantes na abelha solitária *Centris analis*..... 17
TADEI, Rafaela; SILVA, Cláudia Inês; SILVA-ZACARIN, Elaine Cristina Mathias; MALASPINA, Osmar

Avaliação do potencial citogenotóxico de concentrações ambientalmente relevantes do 2,4-d em *Allium cepa* 18
TAVARES, Gabriele Bitencourt; SOUZA, Victor Ventura; SOUZA, Tatiana da Silva

Avaliação e comparação da toxicidade de diferentes protetores solares em invertebrados marinhos de clima tropical e subtropical ..... 19
GUIMARÃES, Murilo Vieira; MOURA, Pedro Henrique Paixão; CASTRO, João Vítor; ABESSA, Denis Moledo de Souza; CESAR-RIBEIRO, Caio

Avaliação ecotoxicológica do solo de um terreno baldio utilizado para descarte de resíduos sólidos domestico 20
VALENTIM, Alessandra Cristina Silva; LIMA, Alinne dos Santos Vieira

Avaliação toxicológica de nanopartículas de alginato co-encapsulada com óleo de limão (*Citrus limon*) em *Caenorhabditis elegans* como organismo modelo ..... 21
VICOZZI, Gabriel; CONTE JUNIOR, Carlos Adam; TORRES NETO, Luiz; MONTEIRO, Maria Lucia Guerra; ÁVILA, Daiana Silva

Biomarcadores bioquímicos em *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766) (Testudines: Kinosternidae) e parâmetros abióticos da água na área de proteção ambiental, Baixada Maranhense, zona úmida de interesse internacional ..... 22
RODRIGUES, Carlos Alailson Licar; MACIEIRA, Almerinda Medeiros; PEREIRA, Elizangêla Pinheiro; JESUS, Wanda Batista; CARVALHO-NETA, Raimunda Nonata Fortes; MENEZES, Paulo Alves; LOPES, Danilo Francisco Corrêa; SOUSA, Alana Lislea

Citotoxicidade e genotoxicidade em indivíduos expostos a agrotóxicos ..... 23
FRANCISCO, Luiza Flavia Veiga; ROHR, Paula; ROGERI, Caroline Domingues; SILVA, Priscila Veloso; SILVEIRA, Márcia Maria Chiquitelli Marques; SILVEIRA, Henrique César Santejo

Concentração de mercúrio total (HgT) em amostras de cabelo associado a frequência do consumo de pescado em residentes de uma comunidade de agricultores do estado do Pará ..... 24
TABOSA, Natasha; BALTAZAR, Claudia; AMARO, Beatriz Oliveira; VIANA, Patricia Michelly Mendonça; SILVA, Juliana Lago Pinto; GOMES, Valquíria Rodrigues; COSTA, Eliene dos Santos da S.

Déficit dopaminérgico e comportamental é restaurado pela administração de nanopartículas carregadas com luteína no modelo de transtorno neurodesenvolvimental em *Drosophila melanogaster* ..... 25
JANNER, Dieniffer Espinosa; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos; MEICHTRY, Luana Barreto; POETINI, Márcia Rósula; CHAVES, Nathalie Savedra Gomes; FERNANDES, Eliana Jardim; TORRES, Stéphanie Pereira; GUERRA, Gustavo Petri; PRIGOL, Marina

Ecotoxicidade do inseticida deltametrina para a macrófita aquática *Wolffia brasiliensis* ..... 26
OLIVEIRA, Ana Carolina; CERVEIRA JUNIOR, Wilson Roberto; PEREIRA, Pâmela Castro; CRUZ, Claudinei; AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana Heloisa Pinê

Efeito do Haloxyfop-P-methyl para minhocas em solo artificial ..... 27
GOMES, Jailson Vieira; DAVID, José Augusto de Oliveira

Efeito final de semana sobre os níveis de poluentes atmosféricos em cidades do extremo sul do Brasil com diferentes atividades econômicas ..... 28
TAVELLA, Ronan Adler; SILVA JÚNIOR, Flavio Manoel Rodrigues

Efeitos comportamentais da ocratoxina A em peixes-zebra adultos ..... 29
VALADAS, Jéssica; SACHETT, Adrieli; MARCON, Matheus; BASTOS, Leonardo M.; PIATO, Angelo

Efeitos do inseticida fipronil nos parâmetros hematológicos e citogenotóxicos de peixe neotropical *Colossoma macropomum* após exposição aguda ..... 30
SILVA, Ducilene do Carmo; TELES, Raylander Nascimento; PAULINO, Marcelo Gustavo

Efeitos tóxicos do inseticida fipronil no metabolismo glicídico do peixe *Colossoma macropomum* após exposição aguda ..... 31
SILVA, Ducilene do Carmo; TELES, Raylander Nascimento; PAULINO, Marcelo Gustavo

Eficiência de reatores anaeróbios na redução da toxicidade de água residuária contendo antibióticos: resposta reprodutiva do Oligochaeta *Allonais inaequalis* ..... 32
CASTRO, Gleyson Borges; FONSECA, Mateus Cotorello; ZAIAT, Marcelo; CORBI, Juliano José

Exposição combinada a compostos orgânicos voláteis (VOCs) simulando níveis permissivos induz envelhecimento precoce em *Caenorhabditis elegans* ..... 33
SOARES, Marcell Valandro; CORDEIRO, Larissa Marafiga; SILVA, Aline Franzen; VENTURINI, Luiza; ILHA, Larissa; OLIVEIRA, Gabriela Vitória; SOARES, Félix Alexandre Antunes; ÁVILA, Daiana Silva

*Might C. elegans* be affected by Household prallethrin-based on different periods of life? ..... 34
TAMAGNO, Wagner A.; ALVES, Carla; POMPERMAIER, Aline; SILVA, Hévillin Corrêa; BARCELLOS, Leonardo José Gill

Modificações bioquímicas induzidas pelo herbicida a base de glifosato (HBG) em *Danio rerio* (Teleostei, Cyprinidae) após a exposição a baixas concentrações e por um curto período de tempo ..... 35
Ribas, Eduardo Bortolon; Dal Pont, Gustavo Colombo; Centa, Ariana; Bueno, Marcos Otávio; Cervini , Ricardo; Locatelli, Claudriana

Monitorização de íons nitrito na água de dez lagoas da Região Metropolitana de Natal/RN entre os anos de 2020 e 2022 ..... 36
Santos, Lucas Bandeira; Matias, Victoria Hannah Braga; Varela, Ana Valéria Ribeiro de Azevedo; Rodrigues, Debora Kethellen de Medeiros; Medeiros, Antonio Marcos Oliveira; Nascimento, Davi Rodrigues; Morato, Dayanne de Almeida; Santiago, Felipe Fernando Bezerra; Girão, Ícaro Chaves; Lima, Kaíke Lorenz dos Santos; Sales, Thais de Oliveira; Nascimento, Camila Matias; Henriques, Giulia Macedo; Pereira, Flavia Leandra de Oliveira; Silva, Wenhia Barbosa; Femina, Zama Messala Luna da Silveira; Medeiros, Juliana Vilar Furtado; Schwarz, Aline

Nanopartículas de quitosana contendo Acido giberélico causam toxicidade reprodutiva e neuronal em *Caenorhabditis elegans* ..... 37
Pilissão, Luiz Ben; Rocha, Nariani; Santo, Anderson Espírito; Fraceto, Leonardo Fernandes; Ávila, Daiana Silva

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) como bioindicador do estado de conservação de manguezais da Bahia de Todos os Santos (BA) ..... 38
Santos; Afonso Z.S.; Carvalho, Joabe C.; Irarrazabal, Violeta M.J.; Winkaler, Elissandra U.; Rocha, Sérgio S.

Óleo de açaí (*Euterpe oleracea*) protege contra o estresse oxidativo causado pelo herbicida Paraquat em *Drosophila melanogaster* ..... 39
Chaves, Nathalie Savedra Gomes; Silva, Francisco Andrey da Silva e; Musachio, Elize; Honchar Neto, Pedro; Janner, Dieniffer Espinosa; Bortolotto, Vandreza Cardoso; Balok, Franciéle Romero Machado; Madalosso, Luiggi Müller; Denardin, Elton Luís Gasparotto; Guerra, Gustavo Petri

Perfil do ecotoxicologista dentro da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia ..... 40
Brum, Rodrigo de Lima; Moraes, Niely Galeão da Rosa; Oliveira, Rafaela Danemberg; Freitas, Lívia da Silva; Dal Pizzol, Juliana Lemos; Silva Júnior, Flavio Manoel Rodrigues

Persistent effects of progestin levonorgestrel exposure in zebrafish ..... 41
Fortuna, Milena; Varela, Amanda Carolina Cole; Siqueira, Lisiane; Freddo, Natália; Mozzato, Mateus Timbola; Soares, Suelen Mendonça; Barcellos, Leonardo José Gil

Relato de experiência sobre os fatores sociais determinantes na exposição ao Hg pelo consumo de filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) no município de Belém, Amazônia, Brasil ..... 42
Marques, Dayse Souza; Castro, Nathalia Santos Serrão

Testes de germinação com a espécie *Eruca sativa* (Brassicaceae) para análise de eficiência do biochar na diminuição de toxicidade em solos contaminados com os agrotóxicos 2,4-D e fipronil ..... 43
Alexandre, David Silva; Ogura, Allan Pretti; Rezende, Matheus Dias; Espíndola, Evaldo Luiz Gaeta

Toxicidade aguda e comportamento de fuga em *Eisenia andrei* causados por uma formulação comercial a base de imidacloprido ..... 44
Barone, Ludmila da Silva Figueira; Souza, Tatiana da Silva

Toxicidade de metais para duas espécies nativas de ouriços-do-mar - a legislação brasileira se adequa à fauna do país? ..... 45
Soares, Vitória Nogueira; Santana, Felipe Teixeira; Abessa, Denis Moledo de Souza; Cesar-Ribeiro, Caio

Uso do caramujo neotropical *Pomacea canaliculata* como bioindicador do inseticida deltametrina em ambientes aquáticos ..... 46
Oliveira, Ana Carolina; Brunetti, Isabella Alves; Simionatto, Henzo Henrique; Cruz, Claudinei; Américo-Pinheiro, Juliana Heloisa Pinê

## TOXICOLOGIA ANALÍTICA ..... 47

Análise Toxicológica de Urgência: desenvolvimento de método cromatográfico de triagem de substâncias tóxicas em urina utilizando microextração em fase sólida dispersiva (d-SPE) ..... 48
GALETTI, Isabela N.; LUZ, Heloísa Peres; SILVA, Bruna Espíndola; MARCHIONI, Camila

Avaliação de possíveis resultados falso-positivos na metodologia de imunoensaio de fluxo lateral para triagem de drogas de abuso e medicamentos ..... 49
COLDEBELLA, Virginia; MARCHIONI, Camila; SANTOS, Claudia Regina

Development of a LC-MS/MS method for the simultaneous quantification of 17 psychoactive pharmaceuticals in human hair ..... 50
BIRK, Letícia; SILVA, Amanda; ELLER, Sarah; OLIVEIRA, Tiago Franco

Green analytical toxicology for the determination of antidepressants by fast gas chromatography-mass spectrometry ..... 51
GOUVEIA, Giovanna; SANTOS, Bruno Pereira; BORGES, Gabriela Ramos; ELLER, Sarah; OLIVEIRA, Tiago Franco

Validação de metodologia analítica para a determinação de chumbo em sangue por GFAAS ..... 52
CARVALHO, Maria de Fatima Henriques; MATAVELI, Lidiane Raquel Verola; ARAUZ, Luciana Juncioni; BUZZO, Márcia Liane; ARAKAKI, Edna Emy Kumagai

## TOXICOLOGIA CLÍNICA E LABORATORIAL ..... 53

A importância da realização do exame toxicológico em medicina veterinária: intoxicação por estricnina em canino ..... 54
BERTUOL, Milena Zanoello; LAMPUGNANI, João Antônio Duarte; SANTOS, Aline Bielak; SANTOS, Ezequiel Davi; MACHADO, Tanise Policarpo; PERETTI, Jéssica Cristina; MOTTA, Adriana Costa

Análise laboratorial em caso suspeito de intoxicação por metanol: relato de caso ..... 55
GRIPPA, Vinícius; SANTOS, Claudia Regina; NOGUEIRA, Janer Alves; MARCHIONI, Camila

Emprego de microamostras de sangue capilar como estratégia de amostragem alternativa em análises toxicológicas no atendimento a tentativas de suicídio ..... 56
MARTINS, Gabriel Pietrobon; ANTUNES, Marina Venzon; LINDEN, Rafael; GALERA, Marina Camargo

Intoxicação por carbamatos em equinos confirmada por cromatografia ..... 57
LAMPUGNANI, João; BERTUOL, Milena Zanoello; SANTOS, Aline Bielak; SANTOS, Ezequiel Davi; PERETTI, Jéssica Cristina; MACHADO, Tanise Policarpo; MOTTA, Adriana Costa

Relato de caso de hepatite tóxica aguda causada por ivermectina em canino ..... 58
LAMPUGNANI, João; BERTUOL, Milena Zanoelo; LIMA, Andressa Antunes; FORTUNA, Milena; BARCELLOS, Heloisa Helena de Alcantara

## TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS .....59

Efeito comparativo de curcumina nanoencapsulada e livre sobre a sobrevivência e marcadores de estresse oxidativo em *Drosophila melanogaster* ..... 60
FERNANDES, Eliana Jardim; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos; JANNER, Dieniffer Espinosa; BALOK, Franciéle Romero Machado; MEICHTRY, Luana Barreto; PINTO, Ketnne Hanna Poleto; GUERRA, Gustavo Petri; PRIGOL, Marina; BARRIENTOS, Magna Sotelo

Efeito da exposição crônica à nanocapsulas carregada de curcumina e curcumina livre no comportamento e atividade da acetilcolinesterase em *Drosophila melanogaster* ..... 61
FERNANDES, Eliana Jardim[1*]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; BALOK, Franciéle Romero Machado[1]; MEICHTRY, Luana Barreto[1]; BARRIENTOS, Magna Sotelo[1]; PINTO, Kétnne Hanna Poleto[1]; PRIGOL, Marina[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]

Exposição à gordura interesterificada causa redução na expectativa de vida e alterações em parâmetros locomotores em *Drosophila melanogaster* ..... 62
MEICHTRY, Luana Barreto; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos; JANNER, Dieniffer Espinosa; FERNANDES, Eliana Jardim; TORRES, Stephanie; DIATEL NETO, Pedro Honchar; DAHLEH, Mustafa Munir Mustafa; PRIGOL, Marina

Exposição à gordura trans durante o período desenvolvimental está associado a anedonia e alterações nos níveis de neurotransmissores em *Drosophila melanogaster* ..... 63
MEICHTRY, Luana Barreto; JANNER, Dieniffer Espinosa; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos; FERNANDES, Eliana Jardim; BORTOLOTTO, Vandreza Cardoso; BARRIENTOS, Magna Sotelo; DAHLEH, Mustafa Munir Mustafa; PRIGOL, Marina

Herb mate supplementation with deferoxamine to create a safer extract: Toxicological effects on Zebrafish .... 64
TAMAGNO, Wagner A.; BARCELLOS, Leonardo José Gil

## TOXICOLOGIA DE MEDICAMENTOS E COSMÉTICOS.....65

Avaliação da citotoxicidade de um hidrogel de alginato de sódio e seus materiais de partida em células de queratinócitos humano (HaCaT) ..... 66
SILVA, Lucas Henrique Domingos; PARIS JÚNIOR, José Alberto; TROVATTI, Eliane; NOGUEIRA, Flávia Aparecida Resende

Avaliação dos extratos de *Senecio brasiliensis* e *Senecio madagascariensis* no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* ..... 67
VIDA, Roselaine Lima; GINDRI, Amanda Leitão; BRUCKER, Natália

Biocurativos: avaliação da citotoxicidade de uma nova plataforma de *Citrullus lunatus* (melancia) para incorporação de lidocaína..... 68
PARIS JUNIOR, José Alberto; SILVA, Hernane Barud; RESENDE, Flávia Aparecida

Chronic exposure to methylphenidate during juvenile period alters zebrafish behavior in adulthood..... 69
NARDI, Jessica; FREDDO, Natalia; BIAZUS, Inara Carbonera; OLIVEIRA, Ana Paula; PINTO, Ana Paula Chiba; BERTON, Nicole; PRADO, Luciane; SAVI, Julia; BARLETTO, Isis Piasson; FORTUNA, Milena; SOARES, Suelen Mendonça; SIQUEIRA, Lisiane; VARELA, Amanda Carolina Cole; TAMAGNO, Wagner Antonio; BARCELLOS, Leonardo José Gil; GRANDO, Luciana Grazziotin Rossato

Efeitos da exposição crônica a colchicina nanoencapsulada em *Drosophila melanogaster* ..... 70
MACHADO, Franciéle Romero; BORTOLOTTO, Vandreza Cardoso; ARAUJO, Stifani Machado; FERNANDES, Eliana Jardim; DAHLEH, Mustafa Munir Mustafa; MADALOSSO, Luiggi Muller; BACKES, Lucas Gabriel; VIANA, Cristini Escobar; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos; CHAVES, Nathalie Savedra Gomes; BOEIRA, Silvana Peterini

## TOXICOLOGIA FORENSE ..... 71

Aplicação da extração em fase sólida dispersiva utilizando cortiça para a determinação de novas substâncias psicoativas em sangue *postmortem* ..... 72
SOUZA, Isabella Almeida Millan; BIRK, Letícia, ELLER, Sarah; OLIVEIRA, Tiago Franco

Aplicação da microextração líquido-líquido homogênea com solventes de hidrofilicidade comutável na determinação de substâncias psicoativas em amostras de humor vítreo ..... 73
MACHADO, Carolina Souza; OSSANES, Daniela Souza; BIRK, Letícia; ELLER, Sarah; OLIVEIRA, Tiago Franco

## TOXICOLOGIA OCUPACIONAL ..... 74

Análise do número de cópias de genoma mitocondrial em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos ..... 75
ROHR, Paula; SOUSA, Adara Barbosa; SILVEIRA, Henrique C.S.

Tiocianato sérico e urinário em comerciantes de comidas típicas derivadas da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) no Município de Belém – PA ..... 76
TABOSA, Natasha; OLIVEIRA, Claudia Simone Baltazar; VIANA, Patrícia Michelly Mendonça; AMARO, Beatriz Oliveira; MONTEIRO, Waldirene Ferreira; GOMES, Valquiria Rodrigues; COSTA, Eliene dos Santos da S.

## TOXICOLOGIA SOCIAL ..... 77

Fosfatidiletanol na avaliação do padrão de risco de consumo de álcool entre estudantes universitários da saúde ..... 78
OLIVEIRA, Debora Renata Macali; GUTERRES, Fernanda; CHARÃO, Mariele Feiffer; ANTUNES, Marina Venzon

Principais constituintes e aspectos farmacológicos do rapé utilizado por uma comunidade alternativa com práticas xamânicas no sul do Brasil ..... 79
REGINATO, Fernanda Ziegler; BOURSCHEID, Thais Guimarães; CARDOSO, Leonardo Corrêa; SANTANA, Marcelo Henrique Nascimento; OLIVEIRA, Letícia Cimó; MACHADO, Michel Mansur; BAIRROS, André Valle

## ÍNDICE DE AUTORES ..... 80

# TOXICOLOGIA AMBIENTAL E ECOTOXICOLOGIA

# Análise da genotoxicidade, da citotoxidade e da concentração de metais na água da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (BHRG), RS, Brasil

SANTOS, Jordana Tres[1*]; REIS, Daniele de Souza Barbosa Fogaça[2]; MORALES, Davi da Cunha[2]; NONOHAY, Juliana Schmitt[2]; SILVA, Luciano Basso[1]

[1] Universidade Feevale; [2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre.
* E-mail: jordana.tres@gmail.com

**Introdução**: A BHRG possui uma área de 2.020 km2 e estima-se que 1,2 milhões de habitantes. Os principais usos das águas são para agricultura, abastecimento e recepção de despejos domésticos e industriais. Para identificar o risco ecológico em um recurso hídrico é de grande importância o monitoramento convencional e da genotoxicidade, a partir de bioindicadores, principalmente plantas e animais. **Objetivo**: Analisar a concentração de metais na água da BHRG e avaliar o seu potencial genotóxico e citotóxico, por meio do teste de micronúcleos com *Ctenopharyngodon idella* (carpa-capim) e do sistema teste *Allium cepa.* **Métodos**: Foram selecionados três pontos amostrais: P1–Alto Gravataí/formadores – Santo Antônio da Patrulha, P2–Médio Gravataí – Gravataí e P3–Baixo Gravataí – Canoas/Porto Alegre. As Coletas de água foram realizadas nos meses de setembro/2017 a agosto/2018, totalizando seis amostragens, sendo analisados os seguintes metais: alumínio, cádmio, chumbo, cromo, cobre, manganês, níquel e zinco, expressos em mg/L. Espécimes de *C. idella* (n=10) foram expostas às amostras de água e à água mineral (controle), durante 120 horas. Após a exposição, foi realizado o esfregaço sanguíneo, em que as lâminas foram fixadas em etanol e coradas com Giemsa. Para avaliar a frequência de micronúcleos foram analisados 2.000 eritrócitos para cada peixe. Conjuntamente, 5 bulbos de *A. cepa* foram expostos à água dos pontos amostrais e água mineral, durante 48 horas. Após o período de exposição, foi medido o comprimento das três maiores raízes de cada bulbo, calculado o comprimento médio e comparado com o crescimento das raízes no grupo de controle. A avaliação da citotoxicidade se deu pela inibição do crescimento das raízes em relação ao controle. Análise estatística: teste de Kruskal-Wallis, para p<0>. **Resultados e discussão**: A análise da água da BHRG revelou a presença de alumínio, cádmio, manganês, para todos os pontos amostrais, cobre para P3, cromo e zinco para P2 e P3; chumbo e níquel não foram detectados. Registrou-se elevada concentração média de alumínio em todos os pontos, P1 (1,00 ± 0,89), P2 (1,21 ± 0,64) e P3 (1,67 ± 1,23) e de manganês para P3 (0,18 ± 0,05). Observou-se maior concentração de alumínio e manganês, que o máximo permitido pela legislação para abastecimento para consumo humano e proteção das comunidades aquáticas (BRASIL, 2005). Sobre a citotoxicidade das amostras de água na BHRG, não foi identificada redução significativa do crescimento radicular de *A. cepa*. em comparação ao controle, em nenhuma das exposições. Em estudos anteriores o sistema teste *A.cepa* se mostrou sensível para avaliar ecossistemas aquáticos antropizados (LEME; ANGELIS; MARIN-MORALES 2008; NUNES et al,, 2011; CUCHIARA et al.,2012; BATISTA et al.,2016), deste modo pode-se supor que a água dos pontos avaliados não apresentou citotoxicidade para *A. cepa*. Em relação a avaliação da genotoxicidade na BHRG, para *C. idella,* não se observou diferenças significativas para as médias de micronúcleos dos pontos amostrais em relação ao controle, a frequência de micronúcleos observada em todo o estudo variou de 0,00±0,00 a 0,55±1,09. De acordo com Bolognesi e Hayashi (2011), frequências basais de micronúcleos variam de 0-1‰ para distintas espécies de peixes. Estudos anteriores, em recursos hídricos impactados, descreveram frequências de micronúcleos abaixo de 1‰ (VIANA et al.,2017; DALZOCHIO et al.,2018; THELLMANN et al.,2017; BRAHAM et al.,2017). **Conclusão**: Nesta avaliação não foi identificado potencial genotóxico e citotóxico nas amostras de água da BHRG. Todavia, foram identificadas concentrações de metais a cima do limite máximo permitido pela legislação. Contudo, uma amostragem mais ampla faz-se necessária para obter-se resultados que representem este ecossistema integralmente. Sendo assim, diante da escassez de estudo acerca da qualidade da água da BHRG este trabalho contribui com informações basais sobre este recurso hídrico. **Agradecimentos**: Capes e Universidade Feevale.

# Avaliação da citotoxicidade de extrato da flor e folha de *Cordia glabrata* Mart. A.DC. (Boraginaceae) *in vitro*

SANTOS, Luanne Karolyne Leal[1*]; SUGUI, Marina Mariko[1]

[1] Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop/MT.
* E-mail: luannekarolyne@gmail.com

**Introdução**: Uma vasta gama da população tende a fazer o uso de plantas para o tratamento de diversas patologias, seja pelo consumo de chás e infusões, preparo de xaropes ou por meio do banho de ervas. As espécies do gênero *Cordia* spp. apresentam diversas propriedades biológicas, químicas e terapêuticas, sendo então muito utilizadas pela medicina popular como anti-inflamatório, analgésico, antioxidante, antibiótico e antifúngico. Visto que na literatura existem poucos estudos relacionados aos efeitos biológicos e tóxicos ocasionados pela espécie *Cordia glabrata*, é de extrema importância realizar a verificação da toxicidade presente em seu extrato, para identificar uma possível formação de metabólitos secundários durante seu uso que podem ser nocivos para a saúde da população. **Objetivo**: Avaliar o potencial efeito citotóxico do extrato da flor e folha de *Cordia glabrata* (Mart.) A.DC. (Boraginaceae) em cultura de fibroblastos de rim de macaco verde africano (VERO). **Métodos**: Para a avaliação da atividade citotóxica in vitro, foi utilizado o teste de viabilidade celular por exclusão com azul de tripan em triplicata. Foram plaqueadas 0,25 x $10^6$/mL células VERO por concentração testada (5.000, 2.500, 1.000, 200, 100 e 50 µg/mL) do extrato. Para a análise, as células VERO foram incubadas com o extrato da folha e flor de *Cordia glabrata*, separadamente de acordo com suas respectivas triplicatas, a 5% de CO2 e 37˚C por 3 horas. A viabilidade foi verificada em câmara de Neubauer, onde as células não viáveis coraram-se de azul, enquanto as viáveis permaneceram na coloração amarelada. **Resultados e discussão**: Os resultados indicam que o extrato da folha de *Cordia glabrata* foi significativamente citotóxico quando utilizado em concentrações maiores (5.000, 2.500 e 1.000 µg/mL) não havendo a possibilidade de proliferação celular das células VERO, visto que a viabilidade celular em ambas as concentrações citadas correspondeu a 0%. Por outro lado, não foram observados efeitos citotóxicos no extrato da flor de *Cordia glabrata*, de modo que, até mesmo nas maiores concentrações de extrato, foi possível obter uma viabilidade celular acima de 90%. **Conclusão**: Nas condições testadas, pode-se concluir que o extrato da folha de *Cordia glabrata* apresentou efeito citotóxico sobre as células VERO nas maiores concentrações testadas (5.000, 2.500 e 1.000 µg/mL), enquanto que o extrato da flor não apresentou citotoxicidade, visto que não houve mudanças significativas na viabilidade celular das amostras testadas com o extrato da flor. Sendo assim, considerando a escassez de estudos que elucidem as atividades biológicas e tóxicas do extrato de *Cordia glabrata*, os resultados obtidos mostraram relevância na avaliação de risco quanto ao uso medicinal das flores e folhas da *Cordia glabrata* pela população. **Agradecimentos**: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Palavras-chave**: *Cordia glabrata*; Citotoxicidade; Células VERO.

# Avaliação da segurança de resíduos de Uva Cabernet Franc (*Vitis vinifera*) em *C. elegans*

PEREIRA, Flávia Suelen de Oliveira[1*]; ROSSATTO, Fernanda Cristina Possamai[2]; SILVA, Camila de Almeida Estácio[2]; UNGER, Natasha Rohenkohl[2]; ZIMMER, Aline Rigon[3]; D'AZEVEDO, Pedro Alves[3]; ZIMMER, Karine Rigon[2]; ÁVILA, Daiana Silva[1]

[1]Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA; [2]Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA; [3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
* E-mail: flaviapereira07@hotmail.com

**Introdução:** A uva e seus produtos derivados, como sucos e vinhos, são amplamente comercializados e consumidos no mundo todo. Durante o processamento destes derivados, grande quantidade de resíduos (sementes, folhas e pele das frutas) são gerados. Por esses materiais apresentarem compostos bioativos, efeitos negativos podem ser gerados em organismos presentes no ambiente. Devido a isso, é necessária a avaliação da segurança destes resíduos em organismos que vivem no meio ambiente, como o *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans)*. **Objetivo:** Avaliar a segurança do extrato aquoso contendo o resíduo da uva Cabernet Franc (*Vitis vinifera*). **Métodos:** Os resíduos da uva Cabernet Franc foram obtidos de uma vinícola localizada em Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil. O resíduo foi submetido à extração assistida por ultrassom usando diclorometano, metanol e água, sendo que o extrato aquoso foi selecionado para avaliação da toxicidade. Posteriormente, foi realizada a exposição de forma crônica e aguda ao extrato nas concentrações de 2,50, 3,75, 5,00 e 6,25 mg/mL nos nematoides do tipo selvagem (N2). Após 48 horas da exposição inicial, foram realizados os ensaios de sobrevivência, tamanho e área corporal, além do tamanho da ninhada. A significância dos dados foi avaliada por meio do teste estatístico ANOVA de uma via, seguido pelo *post-hoc* de Tukey. Foram considerados dados significativos quando o valor de p<0>. **Resultados e discussão**: Nossos resultados demonstram que após exposição aguda ao resíduo, nenhum parâmetro toxicológico foi alterado. Entretanto, após a exposição crônica, o extrato foi capaz de reduzir de maneira significativa a taxa de sobrevivência dos animais tratados nas concentrações de 2,50, 3,75 e 5,00 mg/mL. Da mesma forma, nas concentrações de 2,50 e 5,00 mg/mL o resíduo de uva reduziu a fertilidade dos animais, apresentando efeitos significativos no tamanho da ninhada. Esses efeitos de toxicidade crônica refletiram em um prejuízo no desenvolvimento dos animais, afetando a área e tamanho corporal. **Conclusão:** Nossos resultados denotam os efeitos tóxicos de resíduos oriundos do processamento da uva Cabernet Franc em um organismo não-alvo, o *C. elegans*. Através deste trabalho foi possível comprovar que o descarte inadequado destes resíduos no solo pode prejudicar a microbiota ali presente, exercendo efeitos negativos no seu desenvolvimento e reprodução.
**Agradecimentos:** CNPq.

# Avaliação da toxicidade de efluente da máquina de lavar roupas antes e após tratamento físico-químico utilizando sementes da Lactuca Sativa

VALENTIM, Alessandra Cristina Silva[1*]; OLIVEIRA, Mariana Mendes Costa[1]; SANTOS, Nayara de Santana[1]; LIMA, Alinne dos Santos Vieira[1]; TEXEIRA, Jéssica Silva[1]

[1]Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
* E-mail: alessandra@ufrb.edu.br

As águas residuárias provenientes da máquina de lavar roupas podem apresentar significativa concentração de corantes dissolvidos e dispersos, amaciantes, fixadores, tensoativos e micropartículas, possivelmente liberados no processo de lavagem. As quebras dessas moléculas em diferentes tecnologias de tratamentos podem trazer efeitos tóxicos ou não tóxicos à fauna e à flora. Pouco se sabe sobre os efeitos do efluente de lavanderia no corpo d' água receptor, e quais os possíveis riscos que podem causar ao meio ambiente, visto que não há separação entre o efluente e o esgoto doméstico no lançamento. Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos adversos do efluente da máquina de lavar roupas antes e após tratamento físico-químico em ensaios utilizando semente de alface. Nesse contexto, foi empregado o ensaio ecotoxicológico com sementes da Lactuca sativa, sendo elas sensíveis a fatores externos, onde o contaminante pode interferir diretamente no processo de germinação e desenvolvimento da radícula. Na amostragem foram utilizadas as amostras de água bruta com sabão (S), água bruta do enxágüe (E), água com sabão filtrada (SF), água do enxágüe filtrada (EF), água com sabão tratada com o coagulante natural à base da semente da Moringa oleífera (STM), água do enxágüe tratada com o coagulante natural à base da semente da Moringa oleífera (ETM) e água com as fibras retidas no filtro da máquina (ELU). Para o procedimento, 20 sementes de alface foram distribuídas em cada placa de petri, contendo papel-filtro, previamente, umedecidas com 1 mL das amostras repetindo em triplicata. Após a montagem do teste de germinação, as placas foram seladas com filme de PVC e dispostas em incubadora a uma temperatura de 20°C por 4 dias. Posteriormente, verificou-se o número de sementes germinadas e o tamanho da radícula para o cálculo do Índice de Germinação (IG). O efluente tratado na amostra STM apresentou o maior IG (%) igual a 202. Em seguida foi a ETM (110%), EF (108 %), ELU (57%), E (44%), SF (23%) e S (3%). O contaminante é classificado de acordo com o IG, como muito tóxico (< 30%), tóxico (30-60%), moderadamente tóxico (60- 80%), não tóxico (80-100%) e potencializador da germinação (> 100%). Assim, das amostras analisadas 28,6% dos ensaios apresentaram resultados muito tóxicos, 28,6% moderadamente tóxicos, enquanto 42,9% das amostras analisadas potencializam a germinação. Observou-se que os maiores valores de IG foram nas amostras STM e ETM que passaram por processo de coagulação e floculação, e da EF no processo de filtração, assim, a alta taxa de germinação e de desenvolvimento vegetal foi relacionada aos tratamentos, visto que o efluente não tratado tem efeitos tóxico. Portanto, a partir dos resultados evidenciou que as amostras sem tratamento apresentaram o menor IG isso pode estar relacionado a presença do sabão. Ao passo que, as amostras que foram submetidas ao tratamento físico-químico com coagulante natural à base de semente da Moringa oleífera potencializaram a germinação das sementes. Contudo, o ensaio utilizando semente de alface foi um procedimento importante para corroborar os problemas causados aos ecossistemas aquáticos quando estes são lançados sem o devido tratamento no meio ambiente. **Agradecimentos**: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), que apoiou financeiramente o presente trabalho.

# Avaliação de biomarcadores de estresse oxidativo e metabolismo de Bisfenol F e Bisfenol S em larvas de Drosophila melanogaster: Um possível indicativo de toxicidade

MUSACHIO, Elize Aparecida[1*]; FERNANDES, Eliana Jardim[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; MEICHTRY, Luana Barreto[1]; BALOK, Franciéle Romero Machado[1]; CHAVES, Nathalie Savedra Gomes[1]; POETINI, Marcia Rosula[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]; SILVA, Bianca Munieweg[1]; ANDRADE, Stéfani da Silva[1]; PRIGOL, Marina[1]

[1] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: elizemusachio@gmail.com

Bisfenol F (BPF) e Bisfenol S (BPS) são substitutos do Bisfenol A (BPA), sendo aplicados em produtos BPA-free como plásticos utilizados de utensílios de cozinha, embalagens de alimentos e bebidas e encanamento de água, além de papeis térmicos e revestimento interno de latas de insumos alimentícios. Mesmo como a escassez de estudos toxicológicos, BPF e BPS são denominados pela indústria como substâncias mais seguras que o BPA. No entanto, estudos *in vitro* mostram que BPF e BPS podem passar pelo metabolismo do citocromo P-450 (CYP-450) gerando metabolitos tóxicos como BPF ou BPS-*orto*-quinona, potencialmente oxidativo, assim como o BPA, porém pesquisas *in vivo* precisam ser realizadas. Até aqui, já se sabe a ação desses bisfenois no sistema reprodutivo, porém existe uma lacuna que evidencie a ação do BPF e BPS durante o desenvolvimento, período crítico de qualquer espécie. Qualquer organismo vivo, quando exposto a substâncias capazes de induzir ao estresse oxidativo durante o desenvolvimento, pode apresentar danos irreversíveis, que perpetuem até a idade adulta. Para tal investigação, é necessário a utilização de modelos robustos na área toxicológica, e dentre vários, o modelo alternativo de *Drosophila melanogaster* tem se destacado nesse campo. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar se a exposição ao BPF e BPS durante o estágio larval de *Drosophila melanogaster* induz algum efeito na atividade do CYP-450 e em marcadores de estresse oxidativo. Como ainda não existem valores de referência para o BPF e BPS, utilizaremos como base a concentração de 1 mM para moscas, porque é equivalente a menor dose de efeito adverso (LOAEL) para humanos, que é de 50 mg/Kg de peso. Os bisfenois forma diluídos em DMSO, e posteriormente misturados de forma homogênea a dieta padrão. Esse estudo foi composto pelos seguintes grupos experimentais: Controle (DMSO), e concentrações de 0.25, 0.5 e 1 mM de BPF e BPS (separadamente). *Drosophila melanogaster* foram expostas desde o período embrionário (ovo), até o 3° estágio larval. Ao final do 3° estágio as larvas foram retiradas dos seus respectivos tratamentos para a realização das análises bioquímicas. Avaliou-se a atividade do CYP-450, e mensurado os níveis de espécies reativas (RS) e peroxidação lipídica. Foi observado que as larvas pertencentes as concentrações de 0.5 e 1 mM tanto no grupo BPF, quanto no BPS, apresentaram o aumento da atividade do CYP-450. Da mesma forma, as larvas provindas dos grupos BPF e BPS, ambos nas concentrações de 0.5 e 1 mM obtiveram um aumento nos níveis de RS e peroxidação lipídica. Nossos achados expõem o aumento da atividade da CYP-450, o que prediz uma produção de metabolitos tóxicos, como *orto*-quinonas, potencialmente oxidantes e tóxicas a células e ao DNA. Mesmo não sendo quantificado esses metabólitos, associamos a amplificação da atividade do CYP-450 ao aumento da produção de RS e peroxidação lipídica, biomarcadores de estresse oxidativo. Assim, elucidamos que o metabolismo do BPF e BPS foi realizado pelo CYP-450, e isso resultou no aumento de RS e peroxidação lipídica, minimizando a ideia de que ambos os bisfenois sejam mais seguros a organismos, lançam luz para estudos futuros de cunho molecular. **Agradecimentos**: Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

# Avaliação de risco à saúde e níveis de mercúrio em filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) comercializado em feiras na Capital Paraense, Amazônia, Brasil

MARQUES, Dayse Souza[1*]; CASTRO, Nathalia Santos Serrão[2]

[1]Seção de Meio Ambiente - Instituto Evandro Chagas; [2] Programa de Pós-graduação em Epidemiologia e Vigilância em Saúde - Instituto Evandro Chagas.
* E-mail: dayse_dsm@yahoo.com.br

As populações humanas que vivem na Amazônia e que consomem peixes com alta frequência, podem estar expostas ao mercúrio (Hg) de forma crônica e suscetíveis aos efeitos dessa exposição à saúde. O peixe é o produto mais comercializado no município de Belém, sendo oriundo de diversas localidades, incluindo regiões impactadas pelo Hg. O objetivo desta pesquisa foi determinar os níveis de Hg e o risco à saúde humana no consumo de peixes filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) comercializados no Município de Belém, Pará. Foram coletados 24 exemplares de filhote em 8 feiras no período de 21/junho/2021 a 02/julho/2021 (verão amazônico). Para cada exemplar foi mensurado: 1) comprimento padrão (CP), 2) comprimento Total (CT) e 3) peso total (PT). Foi retirada uma amostra de tecido muscular para posterior análise de mercúrio total (HgT). As análises de HgT foram por Espectrometria de Absorção Atômica com Vapor Frio no Laboratório de Mercúrio do IEC. Para avalizar a exposição humana ao Hg pelo consumo de filhote, foi calculado o Quociente de Risco (QR) e estipulada a Quantidade Máxima de Peixe (QMP) a ser consumida. Na análise estatística foram aplicados o teste de Kruskal-Wallis e o Índice de correlação de Spearman, com significância de 95% ($p < 0,05$), utilizando os softwares PAST 4.03 e BioEstat 5.0. A média de HgT foi de 0,192 ± 0,109 µg $g^{-1}$ (0,072 - 0,454). Houve correlação positiva entre as variáveis PT, CP e CT e os níveis de HgT (Hg *vs* PT $p < 0,001$ e $r = 0,647$; Hg *vs* CP $p < 0,001$ e $r = 0,661$; Hg *vs* CT $p < 0,001$ e $r = 0,655$). O QR médio semanal e diário foram ambos 1,14 ± 0,52, já a QMP foi 582 ± 359 g/semana e 84 ± 51 g/dia. As concentrações de Hg em filhote foram consideradas seguras pois estão de acordo com o limite de segurança da Organização Mundial de Saúde. Foi observado que o tamanho do peixe também pode influenciar no valor de Hg, visto que quanto maior o peixe ou mais velho, maior a concentração de Hg. Esses valores sugerem que os filhotes comercializados em feiras de Belém estariam próprios para o consumo, entretanto, o QR > 1 demonstra que pode haver efeitos adversos à saúde humana no consumo desse peixe em grande quantidade e com alta frequência. Com isso, a QMP recomendada para consumo de filhote seria de 582 g/semana ou 84 g/dia. Também, deve ser observado a quantidade e frequência de peixe consumido e o tamanho do pescado, dando preferência aos menores exemplares. Logo, é indispensável um monitoramento contínuo de peixes comercializados na capital Paraense, a fim de auxiliar no desenvolvimento de melhores estratégias preventivas e ações para a questão da exposição ao Hg nessa região. **Agradecimentos:** Agradecemos à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio à bolsa de mestrado de DSM, sob processo nº 88887.480580/2020-00, e ao Instituto Evandro Chagas pela infraestrutura e apoio técnico para a realização das análises.

# Avaliação do comportamento larval de *Drosophila melanogaster* após a exposição ao Bisfenol F e Bisfenol S durante o desenvolvimento

MUSACHIO, Elize Aparecida[1*]; FERNANDES, Eliana Jardim[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; MEICHTRY, Luana Barreto[1]; POETINI, Marcia Rosula[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]; PRIGOL, Marina[1]

[1] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: elizemusachio@gmail.com

O Bisfenol F (BPF) e Bisfenol S (BPS) são substâncias utilizadas pela indústria na substituição do Bisfenol A (BPA), sendo aplicados em produtos BPA-Free. A maior preocupação dos órgãos de segurança é a exposição ao BPA durante o período de desenvolvimento neuronal, que ocorrem desde a fase fetal até a primeira infância, sendo relacionado a distúrbios comportamentais, como hiperatividade, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e transtorno do espectro autista (TEA). Por esse motivo, muitos países baniram o uso do BPA, e outros, como aqui no Brasil, proibiram a aplicação desta substância em mamadeiras e utensílios de alimentação infantil. Desta forma, BPF e BPS foram inseridos em nosso meio como "substâncias mais seguras" mesmo com a escassez estudos direcionados a ação toxicologia relacionado a distúrbios comportamentais, no qual é algo importante a ser investigado. Essas investigações precisam ser realizadas o quanto antes para que medidas relacionada a doses de referências possam ser aplicadas a esses substitutos, pois mesmo sendo fortemente introduzido na fabricação em produtos de uso diário, o BPF e BPS não possuem valores de referência estipulados. Para isso, animais com ciclo reprodutivo e desenvolvimento rápido tornam-se interessante para esta pesquisa. Assim, utilizamos a mosca *Drosophila melanogaster*, um organismo modelo eficiente em pesquisas toxicologias atreladas a distúrbios comportamentais, pois apresenta comportamentos característicos definidos na literatura. Assim, nosso objetivo foi avaliar o perfil comportamental larvas de *Drosophila melanogaster* expostas durante o desenvolvimento ao BPF e BPS. As concentrações utilizadas aqui foram baseadas no LOAEL do BPA estipulado para o em humano (50 mg/kg), que correspondem a 1mM para moscas. BPF e BPS forma diluídos em dimetilsulfóxido (DMSO 0.01%), e misturados de forma homogênea a dieta padrão, nas seguintes concentrações: Controle (DMSO), BPF 0.25, 0.5 e 1 mM, BPS 0.25, 0.5 e 1 mM. Assim, moscas progenitoras (50 por grupo), foram adicionadas nos frascos dos grupos experimentais, e permaneceram por 7 dias lá, para cópula e ovoposição. As progenitoras foram retiradas do meio de tratamento, porém os frascos com a progênie retida dentro foram preservados até o desenvolvimento (ovo, larvas estágio 1, 2 e 3). Ao chegarem no 3° estagio, as larvas foram retiradas dos tratamentos para avaliarmos possíveis alterações através de testes que caracterizam distúrbios comportamentais em *Drosophila melanogaster*, como avaliação da locomoção e reorientação larval, termotaxia, fototaxia e sensibilidade ao toque. Foi observado que larvas expostas ao BPF e BPS, nas concentrações de 0.5 e 1mM, apresentaram comportamento hiperativo (aumento da locomoção) seguido de redução na capacidade de decisão observado pelo teste de reorientação. No teste de termotaxia e a fototaxia, (comportamentos consolidados que identificam precocemente qualquer alteração no funcionamento neural), as larvas expostas ao BPF 1mM e BPS 0.5 e 1mM tiveram redução na sensibilidade a altas temperaturas e aumento na preferência pela luz, atípico em larvas pois elas tendem permanecer no escuro. No teste de sensibilidade ao toque, as larvas expostas a BPF 0.5 e 1mM e BPS 0.25, 0.5 e 1mM não apresentaram responsividade, o que caracteriza uma alteração na sensibilidade a estímulos físicos. Nossos resultados são semelhantes a estudos onde o BPA induziu a alteração comportamental em larvas de *Drosophila melanogaster*, pois o modelo de distúrbios comportamentais como TDAH e TEA induzido por BPA em *Drosophila melanogaster* é algo já consolidado na literatura. Diante do exposto, a alteração dessas habilidades está relacionada a possíveis danos neurológicos induzidos pela exposição ao BPF e BPS, e estimula futuras investigações a nível molecular e mecanicísticos. Nossos resultados são inéditos e refutam a possibilidade de que o BPF e o BPS sejam alternativas mais seguras do que o BPA.

# Avaliação do efeito de misturas de agrotóxicos em concentrações ambientalmente relevantes na abelha solitária *Centris analis*

TADEI, Rafaela[1*]; SILVA, Cláudia Inês[2]; SILVA-ZACARIN, Elaine Cristina Mathias[2]; MALASPINA, Osmar[1]

[1] Universidade Estadual Paulista - UNESP; [2] Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.
* E-mail: rafaela.tadei@unesp.br

O uso crescente e indevido de agrotóxicos vem sendo relacionado com o declínio mundial de abelhas, porém pouco se sabe sobre o efeito desses agrotóxicos em abelhas solitárias. As abelhas solitárias representam mais de 70% das espécies de abelhas e atualmente são representadas pela espécie exótica e social *Apis mellifera* nos testes ecotoxicológicos e na avaliação de risco ecológica para liberação de novos agrotóxicos. Dessa forma, esse trabalho objetivou avaliar os efeitos da exposição oral de um inseticida e fungicida, considerado de baixa toxicidade para a espécie modelo *A. mellifera,* em abelhas solitárias da espécie *Centris analis*. Ninhos de *C. analis* foram coletados em fragmentos florestais e mantidos à 28 ± 1 ºC até a emergência dos adultos. Após a emergência, os machos foram colocados em potes isolados contendo um alimentador com solução aquosa de 35% m/m de sacarose e mantidos à 28 ± 1 ºC e umidade de 75 ± 10% para aclimatação de 3 a 4 dias. Em seguida, os indivíduos foram distribuídos em cinco grupos experimentais: I - controle, II - controle solvente, III - inseticida acetamiprido 7 ng/µL, IV - fungicida azoxistrobina 10 ng/µL e V - mistura de inseticida com fungicida. Ambas as concentrações escolhidas são 10 vezes menores que a concentração letal média descrita para *A. mellifera*. A exposição ocorreu por meio de alimentação *ad libitum* por 48 horas. Os experimentos foram conduzidos em blocos experimentais, obtendo-se 20 indivíduos por grupo. Após o período de exposição, os alimentadores foram substituídos por alimento livre de agrotóxico e as abelhas foram observadas até a morte do último indivíduo. A sobrevivência das abelhas foi avaliada por meio de regressão de Cox e pelo cálculo do tempo letal médio (TL50). A exposição de *C. analis* ao inseticida acetamiprido (P = 0,007) e à mistura de agrotóxicos (P = 0,004) reduziu a sobrevivência das abelhas em mais de 40% nas 96 horas iniciais de observação. O TL50 do grupo controle foi de 24,1 ± 2,3 dias, enquanto do inseticida foi de 5,57 ± 4,27 dias e da mistura de agrotóxicos de 6,15 ± 3,85 dias. Por conseguinte, a combinação com o fungicida, não alterou a toxicidade do inseticida na dose testada. O fungicida isolado não afetou a sobrevivência dos indivíduos (TL50 = 20,8 ± 1,9 dias; P = 0,89). Portanto, observou-se que doses subletais do acetamiprido apresentaram alta mortalidade para as abelhas nativas. O presente estudo mostrou pela primeira vez que as abelhas solitárias brasileiras podem estar em maior risco à exposição aos agrotóxicos. Deste modo, estudos futuros são precisos para melhor compreensão de efeitos de agrotóxicos em abelhas solitárias a fim de avaliar a representatividade de *A. mellifera* para as abelhas brasileiras. **Agradecimentos**: Fapesp 2017/21097-3 e 2019/27863-5

# Avaliação do potencial citogenotóxico de concentrações ambientalmente relevantes do 2,4-d em *Allium cepa*

TAVARES, Gabriele Bitencourt[1*]; SOUZA, Victor Ventura[2]; SOUZA, Tatiana da Silva[1]

[1] Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES; [2] Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG.
E-mail: gabrielebtavares@gmail.com

**Introdução**: O aumento expressivo no número de agrotóxicos detectados em água para consumo humano nas últimas décadas é um fator preocupante devido aos riscos de contaminação e aos impactos à saúde humana. Dentre os agrotóxicos detectados em água de torneira, o ácido 2,4-(diclorofenoxiacético), popularmente conhecido como 2,4-D, é o segundo agrotóxico mais consumido no Brasil. Os bioensaios com *Allium cepa* (cebola) são frequentemente utilizados para a avaliação da citogenotoxicidade de contaminantes ambientais, como os agrotóxicos. À vista disso, este estudo tem por objetivo verificar o potencial citogenotóxico do 2,4-D, por meio do bioensaio com *A. cepa*, em concentrações ambientalmente relevantes, reportadas pela Resolução CONAMA n. 375/2005 e encontradas em água de torneira. **Metodologia**: As sementes de *A. cepa* foram germinadas em água destilada e expostas por 24 horas a diferentes concentrações de 2,4-D (0,4, 4, 40 e 400 µg/L). As raízes foram fixadas em Carnoy I e armazenadas na geladeira. Para a confecção das lâminas, as raízes foram hidrolisadas com HCl 5N. O meristema radicular foi seccionado e corado com orceína acética. Foram analisadas 10 lâminas de cada tratamento e analisadas 500 células por lâmina no microscópio de luz. Para avaliação da citotoxicidade foi observado o índice mitótico. Para a avaliação da genotoxicidade e mutagenicidade foi observada a frequência de micronúcleos e de aberrações cromossômicas. Os dados foram submetidos ao teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($p<0,05$). **Resultados e discussão**: Os resultados demonstraram uma diminuição significativa do índice mitótico e um aumento significativo de micronúcleos a 400 µg/L, evidenciando o potencial citotóxico e mutagênico do herbicida na maior concentração testada. O aumento de células aberrantes a 0,4 e 4 µg/L, como o aumento significativo de pontes e aderências cromossômicas, evidenciam o potencial genotóxico do 2,4-D nas menores concentrações testadas neste estudo. **Conclusão**: Os danos genotóxicos causados pelas menores concentrações do herbicida 2,4-D, nas quais estão dentro da concentração máxima permitida em água potável pela legislação brasileira, evidenciam a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os efeitos citogenotóxicos de concentrações ambientalmente relevantes deste herbicida.

# Avaliação e comparação da toxicidade de diferentes protetores solares em invertebrados marinhos de clima tropical e subtropical

GUIMARÃES, Murilo Vieira[1*]; MOURA, Pedro Henrique Paixão[1]; CASTRO, João Vítor[1]; ABESSA, Denis Moledo de Souza[1]; CESAR-RIBEIRO, Caio[1]

[1] Núcleo de Estudos em Poluição e Ecotoxicologia Aquática (NEPEA), Laboratório; UNESP IB CLP (São Vicente, São Paulo, Brasil).
* E-mail: murilo.vieirak@gmail.com

**Introdução**: Os protetores solares são produtos de cuidado pessoal (PCPs) que visam proteger a pele humana contra radiação ultravioleta, seja por raios UVA ou UVB. Nos últimos anos o uso desses protetores se intensificou e por conta do aumento no turismo e sua ampla produção acabou sendo considerado um dos PCPs mais vendidos do mundo. Os filtros solares são compostos ativos presentes nos protetores solares que podem ser classificados em químicos/orgânicos, quando dissipam os raios UV a partir de reações químicas, ou inorgânicos, quando dispersam os raios UV por meio da reflexão, ainda que possuam estabilizadores orgânicos. Por sua vez, os filtros solares já demonstraram ser tóxicos à biota marinha, incorrendo em distúrbios hormonais e genéticos, estresse oxidativo e inibição da fotossíntese, podendo culminar até no branqueamento de corais. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o efeito dos protetores solares Sundown, linha "Praia e Piscina - FPS50" (SUN), e Neutrogena, linha " Sun Fresh facial - FPS30" (NEU), sobre o desenvolvimento embriolarval da bolacha-do-mar Mellita quinquiesperforata, do ouriço-do-mar Echinometra lucunter e do mexilhão Perna perna. **Métodos:** Para o ensaio utilizou-se duas soluções estoque (SE), uma para cada protetor solar, à base de água do mar a 35 de salinidade; para SUN pesou-se 100 mg, resultando numa SE de 100 mg.L-1 (SE100), já para o NEU utilizou-se 500 mg, formando uma SE na concentração de 500 mg.L-1 (SE500). Para o ensaio com SUN, as concentrações-testes para bolacha-do-mar, ouriço-do-mar e mexilhão foram, respectivamente: 1; 5; 10; 50 e 100 mg.L-1; 0,5; 1; 10; 20; 50 e 100 mg.L-1; e 0,5; 1; 2,5; 10; 20; 50; 100 mg.L-1. Já para NEU: 1; 5; 10; 50 e 100 mg.L-1; 1, 2,5; 10; 20; 50; 100 mg.L-1; e 0,5; 1; 2,5; 10; 20; 50; 100; 300 e 500 mg.L-1. Houve estímulo para liberação de gametas através de choque osmótico com KCl a 0,5M (*E. lucunter e M. quinquiesperforata*) ou indução térmica (*P. perna*). Após a fertilização, os ovos formados foram expostos às concentrações dos contaminantes, dispondo-se 4 réplicas por concentração. Após o tempo de exposição o teste foi finalizado com formol, sendo contabilizadas as primeiras 100 larvas com relação ao desenvolvimento embriolarval normal. **Resultados e discussão:** No ensaio com SUN, observou-se que a CE50-48h para *M. quinquiesperforata* foi 0,58 mg.L-1 enquanto que a CE50-24h para *P. perna* foi 38,28 mg.L-1 e por fim para *E. lucunter* a CE50-36h foi de 43,49 mg.L-1, evidenciando toxicidade para ambas as espécies, com maior impacto sobre a bolacha-do-mar. Em consonância, no teste com NEU foi observado que para bolacha-do-mar a CE50-48h foi 0,16 mg.L-1 e para mexilhão a CE50-24h foi 12,72 mg.L-1, enquanto que para o ouriço-do-mar a CE50-36h foi 14,34 mg.L-1, havendo um maior impacto na bolacha-do-mar. Contudo, observa-se uma maior toxicidade do NEU nos organismos-teste em relação ao SUN. **Conclusão:** Conclui-se que ambos os protetores solares foram tóxicos para os organismos-teste, com destaque para o NEU. A toxicidade dos protetores solares testados pode estar ligada aos componentes orgânicos dos filtros em sua produção, como o octocrileno e a avobenzona, ou ainda os inorgânicos, como o TiO2. Há necessidade de mais testes ecotoxicológicos em diferentes organismos, além da identificação dos toxicantes, ainda que a literatura já os evidencie. Contudo vê-se a importância do embasamento da discussão sobre os impactos dos protetores solares no meio ambiente, a fim de colaborar para elaboração de políticas socioambientais, principalmente relacionadas ao ambiente marinho levando em consideração os "Objetivos de Desenvolvimento Sustentável" (ODS) e a "Década do Oceano".

# Avaliação ecotoxicológica do solo de um terreno baldio utilizado para descarte de resíduos sólidos domestico

VALENTIM, Alessandra Cristina Silva[1*]; LIMA, Alinne dos Santos Vieira[1]

[1]Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
* E-mail: alessandra@ufrb.edu.br

Os descartes inadequados de Resíduo Sólido Doméstico (RSD) podem levar a contaminação do solo, do ar e da água. Esse descarte impactará de forma negativa através da degradação da matéria orgânica e inorgânica que liberam gases na atmosfera, produzem o chorume, que acaba infiltrando no solo. Além disso, essas disposições inadequadas de resíduos contêm muitos resíduos plásticos que devido a sua durabilidade e resistência podem levar anos para se decompor totalmente, contudo se desintegram em pequenas partículas que são chamadas de microplásticos (<5 mm), e, quando essas micropartículas entram em contato com o meio ambiente, podem trazer riscos aos seres vivos, podendo ser consumidas através da cadeia alimentar e inaladas. Mediante os problemas ambientais que são gerados pela deposição irregular, esta pesquisa teve por finalidade avaliar possível efeito tóxico no solo de um local de descarte inadequado de resíduos sólidos domésticos, através de ensaios ecotoxicológicos utilizando o organismo teste Eisenia andrei no teste fuga. Foram coletadas duas amostras: solo controle (com pouca ou nenhuma intervenção humana) e solo contaminado(área com descarte inadequado de resíduos sólidos), ambas passadas na peneira 2 mm. Os ensaios foram realizados para duas concentrações 100?0% do solo contaminado, os recipientes foram divididos em duas seções através de uma divisória, e para a concentração de 100% umas das seções do recipiente foi preenchida com 300g do solo controle (sem contaminação) e outra preenchida com 300g do solo contaminado, na concentração de 50% uma seção foi preenchida com 300g do solo controle e a outra com a mistura de 150g do solo controle e 150g do solo contaminado. Retirado a divisória foram adicionadas 10 minhocas no espaço que divide os dois solos e foram devidamente tampados com tampas perfuradas. O tempo de duração do ensaio foi de 48 horas, segundo a norma. Também foram realizas análises físico-química. Após 48 horas de exposição, observou-se que a maioria dos organismos testes preferiram o solo controle 70% na concentração de 100?0% na concentração de 50%. Em relação a fuga, a amostra com concentração de 100% apresentou 40?fuga e a amostra com concentração de 50% apresentou 60?fuga. Para o solo ser considerado tóxico mais de 80% dos organismos devem preferir o solo controle o que foi confirmado na concentração de 50? solo contaminado. Nas análises físico-química o solo controle apresentou pH de 5,5, ou seja, um pH ácido, característico do solo da região de estudo. Já o solo contaminado apresentou pH de 8,4, o que pode ter ocorrido devido à disposição desses RSD, pois esta área apresenta altas concentrações de matéria orgânica e inorgânica, que pode deixar o solo mais alcalino. A porcentagem de umidade do solo contaminado foi de 12,1 ?o solo controle de 36%, porém o solo contaminado deveria apresentar maior teor de umidade por possuir características argilosas, pois tem uma maior capacidade de retenção de água o que permite uma rápida penetração de nutrientes, o que explicaria o pH alcalino. Já o solo controle deveria ter apresentado um teor de umidade menor, por apresentar aspecto arenoso e seco. Com os resultados apresentados no teste fuga conclui-se que o solo utilizado para descarte inadequado de RSD, foi considerado tóxico, a mudança do pH comprova a reação química dos resíduos depositados no terreno, tornando mais alcalino.

# Avaliação toxicológica de nanopartículas de alginato co-encapsulada com óleo de limão (*Citrus limon*) em *Caenorhabditis elegans* como organismo modelo

VICOZZI, Gabriel[1*]; CONTE JUNIOR, Carlos Adam[2]; TORRES NETO, Luiz[3]; MONTEIRO, Maria Lucia Guerra[3]; ÁVILA, Daiana Silva[2]

[1]Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; [2]Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA; [3]Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.
* E-mail: gabrie.vicozzi@gmail.com

**Introdução:** O uso de compostos naturais como conservantes naturais de alimentos é uma tendência que se tem crescendo nos últimos anos devido as políticas de sustentabilidade. Contudo, seu uso é limitado por fatores físico-químicos como fotodegradação, volatilização e baixa solubilidade e meio aquoso, sendo difícil sua utilização *in natura* como conservante. Para contornar estes fatores, a nanotecnologia vem para auxiliar através da incorporação destes compostos em um sistema nanoparticulado, o que permite a proteção e aumento de solubilidade em água. Além disso, sabe-se que alguns terpenóides como o limoneno, um composto bioativo presente no óleo de limão, tende a apresentar efeitos inseticidas e nematicidas quando chegam até o meio ambiente no descarte de resíduos industriais da indústria de alimentos, sendo resíduos de embalagem ou conservantes alimentares. Com isso, a avaliação toxicológica da segurança destas nanopartículas através do nematoide de vida livre *Caenorhabditis elegans* é interessante pois o verme vive no ambiente e pode ser utilizado como modelo de ecotoxicidade. **Objetivo:** O objetivo do trabalho é avaliar a segurança do óleo de limão em comparação com sua forma nanoparticulada contendo o polímero natural alginato e o óleo de limão no nematoide de vida livre *C. elegans* **Metodologia:** No presente trabalho foi utilizada a cepa selvagem tipo N2 para avaliação de marcadores de toxicidade do nematoide como: sobrevivência, tamanho e área corporal e tamanho da ninhada do nematoide. Para tal, 1500 vermes foram tratados com 3 formulações, sendo elas: formulação controle (somente com o polímero alginato), óleo de limão livre e a nanoformulação contendo o óleo de limão. A faixa de concentração testada foi de 0,05-1µg/mL para o óleo livre e de 1-100 µg/mL para as nanoformulações e os ensaios realizados foram de sobrevivência e de tamanho corporal. Esta diferença entre as concentrações ocorreu pois o óleo livre apresentou uma alta toxicidade aos nematoides na faixa de concentração utilizada inicialmente (5-100 µg/mL) por isso a mesma foi diluída 10 vezes. A análise estatística foi realizada por ANOVA de uma via, seguido do teste post hoc de Tukey. Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0>$. **Resultados e discussão**: Observamos que a taxa de sobrevivência dos nematoides foi reduzida na maior concentração do óleo livre. Já o tratamento com as nanopartículas encontramos concentrações seguras até 10 µg/mL. Cabe ressaltar que a nanoformulação controle não alterou nenhum parâmetro avaliado. O tamanho da ninhada não foi alterado por nenhum dos tratamentos. **Conclusão:** Podemos concluir com o presente trabalho que as nanoformulações protegeram os nematoides do efeito toxico do óleo livre, desta maneira atingindo o objetivo do trabalho de diminuir a toxicidade de um possível conservante de alimentos que posteriormente pode vir a entrar em contato com o meio ambiente **Agradecimentos:** Agradecemos a CAPES, pelos auxílios que permitiram a realização do presente trabalho.

# Biomarcadores bioquímicos em *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766) (Testudines: Kinosternidae) e parâmetros abióticos da água na área de proteção ambiental, Baixada Maranhense, zona úmida de interesse internacional

RODRIGUES, Carlos Alailson Licar[1*]; MACIEIRA, Almerinda Medeiros[2]; PEREIRA, Elizangêla Pinheiro[3]; JESUS, Wanda Batista[4]; CARVALHO-NETA, Raimunda Nonata Fortes[5]; MENEZES, Paulo Alves[6]; LOPES, Danilo Francisco Corrêa[7]; SOUSA, Alana Lislea[8]

[1] Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [2] Doutoranda da Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (BIONORTE); [3] Mestra em Ciência Animal pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [4] Mestra em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [5] Docente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB) e da Rede Bionorte, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [6] Engenheiro de Pesca, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Pinheiro; [7] Docente do Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Pinheiro; [8] Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) e da Rede Bionorte, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).
* E-mail: carlos_licar@hotmail.com

**Introdução:** A qualidade dos ecossistemas pode ser verificada através da análise de biomonitores e parâmetros abióticos que contribuem para a conservação e proteção da fauna, além da indicação de ações e subsídios para a efetivação de políticas públicas ambientais. **Objetivo:** Avaliar as alterações na atividade de glutationa s-transferase (GST) e catalase (CAT) utilizadas como biomarcadores de impacto ambiental em *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766) e relacioná-las com parâmetros abióticos da água da Área de Proteção Ambiental, Baixada Maranhense. **Métodos:** Capturou-se 36 animais nos períodos chuvoso/estiagem (2021), em ambiente urbano e não urbano da APA. Analisou-se amostras sanguíneas para a determinação da atividade enzimática. Além disso, com auxílio de um multiparâmetro, aferiu-se os parâmetros abióticos da água (pH, temperatura e oxigênio dissolvido - OD). Considerou-se diferentes pontos amostrais (P1, P2, P3, P4, P5 e P6) distribuídos nos municípios de Pinheiro, São Bento e São João Batista, Baixada Maranhense, sendo que P1/P5 localizam-se em zona urbana e P2/P3/P4/P6 em área não urbana. Seguiu-se os aspectos éticos recomendados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA/UEMA), protocolo nº 10/2021. **Resultados e discussão:** Houve diferenças nas atividades de GST/CAT nos animais, em pontos diversos e períodos sazonais avaliados. As atividades enzimáticas foram medidas em U/mg prot. As diferenças foram significativas ($p$ = 0,5770) e os níveis da atividade de GST (2,0 a 68,4) e CAT (1,5 a 23,6) em espécimes de zona urbana (P1 e P5) foram superiores aos de área não urbana (P4) (GST – 0,5 a 1,7/CAT – 0,6 a 1,4) no período climático chuvoso. Na estiagem, esses números foram reduzidos em espécimes de região urbana (GST - 0,0 a 3,6/CAT – 0,0 a 0,2) e não urbana (GST – 1,1 a 10,4/CAT – 0,0 a 1,1). Detectou-se valores nulos de atividade das enzimas em animais nos dois ambientes analisados na estiagem, indicando um sistema enzimático exaurido. Correlacionou-se esses dados com parâmetros abióticos e revelou-se níveis de OD entre 0.8 a 6.9 ppm em períodos e áreas distintos. Registrou-se pH elevado no P4 (7.7) na estiagem e a temperatura pouco variou entre as áreas durante as duas estações, mostrando valores inferiores no P6 (27,4 ˚C e 27,3 ˚C) nos dois períodos sazonais. Valores de OD registrados em P1 (3,3ppm), P3 (4,4ppm) e P6 (1,0ppm) no período chuvoso foram abaixo do recomendado pelo CONAMA nº 396/2008 (≥5,0 mg/L). P1 é uma área impactada, com esgotos domésticos em seu entorno. No P3 há uma "comporta" para represar a água em áreas inundadas na estiagem e em P6 há uma barragem com grande influência antrópica. Na estiagem, os níveis de OD foram reestabelecidos no P6, pois foi aferido em local periurbano de baixo impacto ambiental. Encontrou-se números inferiores de OD na estiagem (P3 - 0,8 ppm; P4 – 2,6 ppm; P5 – 4,3 ppm) e níveis baixos de pH em P1 (5,2), P2 (5,6) e P3 (5,1), estando fora dos padrões do CONAMA (6.0 a 9.0). Observou-se pequenas variações na temperatura das águas entre as áreas, com números elevados no P1 (30,2 ˚C), P2 (30,0 ˚C), P3 (30,3 ˚C) e P5 (30,8 ˚C) - chuvoso e em P4 (30,4 ˚C) – estiagem. **Conclusão:** Os resultados demonstram haver necessidade de investigação dos níveis de poluentes desses ambientes. Os animais deste estudo apresentaram atividade enzimática detectável e podem indicar respostas biológicas de alterações em consequência da ação de estressores ambientais na APA. Esses dados, quando relacionados aos parâmetros abióticos, permitem a compreensão e diferenciação das áreas no que se refere à qualidade dos ecossistemas e os reflexos na saúde ambiental e das populações de *K. scorpioides* na Baixada Maranhense. **Agradecimentos:** Laboratórios de Biomarcadores em Organismos Aquáticos – LABOAQ e Imunohistoquímica (UEMA), à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Cientifico do Maranhão (FAPEMA) e aos Programas de Pós-Graduação em Ciência Animal e Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (BIONORTE).

# Citotoxicidade e genotoxicidade em indivíduos expostos a agrotóxicos

FRANCISCO, Luiza Flavia Veiga[1*]; ROHR, Paula[1]; ROGERI, Caroline Domingues[1]; SILVA, Priscila Veloso[1]; SILVEIRA, Márcia Maria Chiquitelli Marques[1]; SILVEIRA, Henrique César Santejo[1]

[1]Hospital de Câncer de Barretos.
* E-mail: luizaveiga10@hotmail.com

O aumento da contaminação ambiental em grande parte está relacionado com as atividades antrópicas. Uma importante fonte desta contaminação é a agricultura. A exposição aguda e crônica aos agrotóxicos está relacionada com diversos efeitos negativos à saúde humana, dentre eles, o aumento da instabilidade genômica. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a instabilidade genômica pelo ensaio de micronúcleo (MCN) em amostras de mucosa oral de indivíduos saudáveis expostos e não expostos a agrotóxicos. Para avaliação da instabilidade genômica foram recrutados 33 indivíduos saudáveis (19 expostos e 14 não expostos a agrotóxicos). Durante o recrutamento foi realizada a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e questionário das características sociodemográficas e de exposição, juntamente com a coleta das células da mucosa bucal. As variáveis idade, tabagismo e consumo de álcool foram pareadas entre os dois grupos. Sendo assim, a idade média dos grupos foi de 54,5 ±8,66 anos, sendo a maioria dos indivíduos de etnia branca, que consomem bebida alcoólicas e não são fumantes. A média de exposição a agrotóxicos do grupo exposto foi de 35 ± 13,7 anos. Os parâmetros de MCN, brotamento, células binucleadas, em picnose, cariólise e cariorrex foram analisados para avaliar os efeitos genotóxicos e de morte celular entre os grupos expostos e não expostos a agrotóxicos pelo teste de MCN. De acordo com a análise realizada, os indivíduos do grupo expostos a agrotóxicos apresentaram um maior número de células com MCN, binucleadas, em cariólise e cariorrex, quando comparado ao grupo não exposto. Os parâmetros de brotamento nuclear e picnose não apresentaram diferença significativa entre os dois grupos. Estes resultados demonstram que as células dos indivíduos expostos apresentam maior genotoxicidade e citotoxicidade do que as células dos indivíduos não expostos. Assim, pode-se inferir que estes resultados podem estar diretamente relacionados ao fator exposição.

# Concentração de mercúrio total (HgT) em amostras de cabelo associado a frequência do consumo de pescado em residentes de uma comunidade de agricultores do estado do Pará

TABOSA, Natasha[1*]; BALTAZAR, Claudia[1]; AMARO, Beatriz Oliveira[2]; VIANA, Patricia Michelly Mendonça[3]; SILVA, Juliana Lago Pinto[4]; GOMES, Valquíria Rodrigues[1]; COSTA, Eliene dos Santos da S.[3]

[1] Universidade Federal do Pará; [2] Instituto Evandro Chagas; [3] Centro Universitário Fibra; [4] Centro Universitário da Amazônia.
* E-mail: npontetabosa@gmail.com

**Introdução:** Admite-se que os níveis de Hgtotal sofrem influência da dieta, ou seja, do número de refeição semanal a base de pescado. Principalmente em comunidades mais distantes da zona urbana. Logo é preocupante esse fato, pois o mercúrio é considerado um dos metais mais tóxicos para os seres humanos e sua concentração no ambiente amazônico costuma ser elevada **Objetivo:** Avaliar a concentração de mercúrio total no cabelo associada a frequência do consumo de pescado em residentes de uma comunidade de agricultores do estado do Pará. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional, transversal, com abordagem quantitativa, desenvolvido em uma comunidade de lavradores de um município localizado no estado do Pará e desenvolvido durante o ano 2018. No estudo corrente participaram 60 pessoas, de ambos os sexos, acima de 18 anos de idade, residentes em uma comunidade que tinham no pescado a sua principal fonte proteína. A coleta de dados epidemiológicos e a frequência alimentar de peixe (categorizada em < 2>. **Resultados**: A faixa etária mais prevalente do grupo de residentes participantes foi a maior de 36 anos (53%), do sexo feminino (62%). As ocupações mais comuns foram a de lavradores e pescadores (58%), e com renda acima de um salário mínimo (49%). Oitenta e dois por cento (49) dos participantes declararam consumir peixe mais de quatro (4) vezes por semana e dezoito por cento (11) admitiram consumir < duas>p=0,0001 entre as categorias. A mediana de mercúrio total na categoria <2> de 4 refeições, a mediana foi de 2,7 µg/g e máximo de 14,4 µg/g de Hgtotal. Não houve diferença estatística significativa entre os valores de Hg entre as categorias de frequência de consumo de pescado, *p=0.3*. *Teste Kruskall Wallis,* **Conclusão:** Embora níveis medianos de mercúrio total encontrados de acordo com as categoria de consumo de peixes se encontrassem abaixo do esperado para aqueles com alta ingestão de pescado, 6 µg/g , podemos observar a presença de moradores com valores 6 vezes a mais do que o considerado aceito. Portanto é importante monitorar essas populações que tem no pescado a sua principal fonte de nutrientes, uma vez que na maior parte das vezes, o peixe em regiões mais afastadas das zonas urbanas, é a única opção de oferta alimentar. Esses achados são preocupantes, já que os efeitos nocivos do mercúrio para a saúde humana são devastadores, pois o metal pesado afeta diversos sistemas, dentre esses o SNC, reprodutor, auditivo, visual entre outros Nesse sentido, essa população embora não esteja localizada em área de mineração, o mercúrio está chegando até essa comunidade, logo precisam ser acompanhados pelas autoridades locais.
**Palavras- chave**: Alimentação regional, Mercúrio, peixe, Amazônia.

# Déficit dopaminérgico e comportamental é restaurado pela administração de nanopartículas carregadas com luteína no modelo de transtorno neurodesenvolvimental em *Drosophila melanogaster*

JANNER, Dieniffer Espinosa[1*]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; MEICHTRY, Luana Barreto[1]; POETINI, Márcia Rósula[1]; CHAVES, Nathalie Savedra Gomes[1]; FERNANDES, Eliana Jardim[1]; TORRES, Stéphanie Pereira[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]; PRIGOL, Marina[1]

[1] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: dienifferespinosa@gmail.com

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento que apresenta início precoce, causando prejuízos sociais e profissionais de suma importância para a vida do indivíduo. Estudos recentes indicam que alterações na sinalização dopaminérgica estão relacionadas aos distúrbios neurodesenvolvimentais, e que inúmeros fatores como drogas, estresse, ambiente entre outros, podem ocasionar a falha no sistema dopaminérgico. Considerando que sua etiologia envolve herdabilidade genética e fatores ambientais, estudos visam cada vez mais elucidar os mecanismos envolvidos nesse transtorno. A exposição pré e/ou pós-natal a imidacloprida (IMI) um inseticida neonicotinóide tem sido utilizada para induzir fenótipos na *Drosophila melanogaster* semelhante aos observados em transtornos neurodesenvolvimentais em humanos. Em razão do crescente número de crianças diagnosticadas com esse distúrbio, investiga-se o possível papel protetor de compostos bioativo como a luteína. As nanopartículas carregadas com luteína visam aumentar a biodisponibilidade desse composto dentro das células, talvez promovendo um efeito benéfico no organismo. O presente estudo teve por objetivo avaliar a eficácia da administração de nanopartículas carregadas com luteína sobre as alterações promovidas pelo modelo de transtorno do neurodesenvolvimento em *Drosophila melanogaster*. Foram utilizadas moscas de ambos os sexos com até 3 dias de vida, as quais foram divididas primeiramente em 2 grupos: 1) Controle (dieta padrão) e 2) IMI (dieta padrão + 400ρM) expostas pelo período de 7 dias. Após o período de exposição as moscas foram removidas e foi aguardado a eclosão da progênie (F1) que foi então subdividida em 4 grupos: 1) Controle (dieta padrão); 2) Lut (dieta padrão + nanopartículas carregadas com luteína 6µM); 3) IMI (dieta padrão) e 4) IMI + LUT (imidacloprida 400 ρM + nanopartículas carregadas com luteína 6µ) expostas a esse tratamento durante 24 horas. Após o tratamento experimental as moscas foram submetidas ao teste comportamental de interação social e análise bioquímica de tirosina hidroxilase e dopamina. Em nossos resultados podemos observar que as moscas expostas a IMI apresentaram uma redução na atividade de interação social quando comparado ao grupo controle, já o grupo exposto a IMI e posteriormente tratado com as nanopartículas carregadas com luteína (IMI + LUT) expressaram interação social reestabelecida em comparação ao grupo IMI em ambos os sexos. A respeito das análises de tirosina hidroxilase e dopamina foi possível constatar uma redução em seus níveis em moscas expostas a IMI comparado ao grupo controle, porém o grupo co-exposição demonstrou um aumento nos níveis desses parâmetros em moscas de ambos os gêneros. Em conclusão nossos dados sugerem que o tratamento com nanopartículas carregadas com luteína foi capaz de proteger a *Drosophila melanogaster* de alterações promovidas pela imidacloprida, sugerindo que as nanopartículas podem elucidar os mecanismos envolvidos nesse distúrbio, e se tornar uma opção terapêutica capaz de minimizar as alterações indesejadas encontradas nos distúrbios do neurodesenvolvimento. **Agradecimentos**: Capes, CNPq, FAPERGS, UNIPAMPA.

# Ecotoxicidade do inseticida deltametrina para a macrófita aquática *Wolffia brasiliensis*

OLIVEIRA, Ana Carolina[1*]; CERVEIRA JUNIOR, Wilson Roberto[2]; PEREIRA, Pâmela Castro[2]; CRUZ, Claudinei[3]; AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana Heloisa Pinê[4]

[1] Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, UNESP - Campus Ilha Solteira; [2] Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Campus Jaboticabal; [3] Centro Universitário, Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB; [4] Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente, Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP - Campus Botucatu.
* E-mail: anacarolinaoliveiraa1302@gmail.com

No Brasil, os inseticidas piretróides tiveram seu uso intensificado devido à retirada do mercado de outros grupos de inseticidas. Assim, a dinâmica ambiental destes pesticidas se tornou mais intensa e frequente. A deltametrina pertence ao grupo dos piretróides e é utilizada em várias culturas agrícolas, mas sua principal via de transporte para os ambientes aquáticos é o carregamento superficial e lixiviação de áreas agrícolas, que pode influenciar diretamente na ecotoxicidade da formulação. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a ecotoxicidade da deltametrina (formulação comercial Decis®) para a macrófita aquática *Wolffia brasiliensis*. A macrófita foi aclimatada em sala de bioensaio com temperatura de 25 ± 2°C, por quatro dias em meio Hoagland's e fotoperíodo de 12 h. Após o período de aclimatação, foi realizado um ensaio de sensibilidade da macrófita com o uso da substância de referência cloreto do sódio (NaCl) para avaliar a sensibilidade dos organismos. Os ensaios de sensibilidade e o de ecotoxicidade para a deltametrina foram realizados com três réplicas. Foi amostrada uma área de 19 mm2 devido ao pequeno tamanho da macrófita utilizando um duto plástico com pressão negativa feita por uma seringa e êmbolo para cada réplica. A avaliação de letalidade para macrófita foi realizada em sete dias, com a porcentagem de mortalidade variando de 0 a 100%. Foram realizados ensaios preliminares para determinação das concentrações ideais para o ensaio definitivo com o inseticida. No ensaio definitivo foram utilizadas as concentrações de 0,10 mg/L, 0,32 mg/L, 3,43 mg/L, 11,15 mg/L, 36,25 mg/L e 117,84 mg/L e um grupo controle constituído apenas pela substância nutritiva Hoagland's. Os valores de letalidade obtidos foram submetidos a regressão linear no software Trimmed Sperman Karber. A concentração letal de 50% (CL50;7d) para *W. brasiliensis* exposta ao inseticida foi de 2,04 mg/L com limite inferior de 1,50 mg/L e limite superior de 2,78 mg/L (limite de confiança de 95%). O inseticida deltametrina foi classificado como moderadamente tóxico para a macrófita *W. brasiliensis* (1 < CL5>W. brasiliensis pode ser utilizada como planta bioindicadora para a deltametrina em ambientes aquáticos, pois é sensível a presença do inseticida em água.

# Efeito do Haloxyfop-P-methyl para minhocas em solo artificial

GOMES, Jailson Vieira[1*]; DAVID, José Augusto de Oliveira[2]

[1] Estudante do curso de Ciências Biológicas, UFSCar – *campus* Lagoa do Sino; [2] Prof. Dr. da UFSCar – *campus* Lagoa do Sino.
* E-mail: jailson.gomes@estudante.ufscar.br

Os agrotóxicos são substâncias consideradas atualmente como essenciais para o desenvolvimento da agricultura moderna, principalmente ao considerar a crescente necessidade de aumento de produção de alimentos. Concomitantemente, as modificações ambientais propiciadas por esse incremento de uso de contaminantes, como a erosão hídrica, o assoreamento, a redução da vazão dos rios e as alterações nas populações faunísticas do ambiente, afetam negativamente a biodiversidade e os ecossistemas. Destacam-se os herbicidas como o Haloxyfop-p-metílico, o qual tem a sua ação baseada no controle de plantas invasoras nas culturas de soja, feijão, algodão e citros. Visto o início de utilização recente, pouco se sabe sobre o efeito deste agrotóxico em organismos não alvo. Diante desse cenário, o objetivo desse trabalho foi avaliar a toxicidade promovida pela presença do herbicida Haloxyfop-p-metílico no solo artificial. Metodologicamente, foram utilizados o Solo Artificial Tropical (SAT) e minhocas da espécie *Eisenia andrei,* que representam ótimas alternativas para ensaios ecotoxicológicos. Os processos foram conduzidos de acordo com as recomendações da *International Organization for Standardization* – ISO 17512/2011. Nesse aspecto, o teste de fuga foi feito através da inserção das minhocas em potes divididos ao meio por divisórias para separar dois tipos de solo diferentes, um de controle negativo (SAT) e outro de teste, em que havia a concentrações do Haloxyfop de H1: 0,93; H2: 1,87; H3: 3,74; H4: 7,48; H5: 14,96; H6: 29,92, e; H7: 59,85 mg/kg de solo, respectivamente calculadas a partir da recomendação de uso pela bula de 39,9 mg/kg de solo e, assim, permitindo o deslocamento das minhocas durante 48 horas. Os resultados foram significativos considerando o crescimento linear de fuga dos indivíduos para o solo controle para as 3 maiores concentrações utilizadas (14,96; 29,92, e; 59,85 mg/kg de solo), sendo possível a identificação da maior delas como limitadora de habitat. A partir das análises estatísticas feitas pelo *software* "BioEstat 5.0" com testes de Kruskal-Wallis, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos: H1 e H7; H2 e H7, e; H5 e H7, visto que o valor de "p" obtido foi menor que 0,05 ($p < 0,05$). A partir da confirmação da significância, percebe-se que o aumento da concentração de Haloxyfop, consequentemente, propicia maior percentagem de fuga dos indivíduos para o solo de controle negativo, dessa forma, é possível inferir que a limitação de habitat foi alcançada de maneira gradativa. Desse modo, conclui-se que a concentração de Concentração Letal para 50% dos indivíduos (CL50) proposta pela FAO para o Haloxyfop é muito maior do que a recomendada pela agricultura brasileira, sendo de 1343 mg/kg de solo. Porém, com níveis muito menores as minhocas já apresentaram comportamento de fuga significativo, como em H7. Além disso, depreende-se que o uso de Haloxyfop em escalas que ultrapassam a recomendação de uso na agricultura possui efeitos negativos sobre a fauna edáfica dos solos e seus respectivos habitats, além da exposição de uma necessidade de incremento da quantidade de estudos acerca desse herbicida que participa recentemente do catálogo de agrotóxicos utilizados no Brasil, para que seus efeitos sejam mitigados, quantificados e qualificados. **Agradecimentos:** Apoio e Financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programas de Iniciação Científica e Tecnológica (CoPICT) da Pró Reitoria de Pesquisa da UFSCar.

# Efeito final de semana sobre os níveis de poluentes atmosféricos em cidades do extremo sul do Brasil com diferentes atividades econômicas

TAVELLA, Ronan Adler[1*]; SILVA JÚNIOR, Flavio Manoel Rodrigues[1]

[1]Universidade Federal do Rio Grande - FURG
* E-mail: ronanadlertavella@gmail.com

**Introdução:** Este estudo teve como base as premissas atuais, ressaltadas pela Organização Mundial da Saúde em seu Guia da Qualidade do Ar Mundial divulgado em 2021, envolvendo a necessidade de investigar a poluição atmosférica em cidades de pequeno e médio porte, aliadas às preocupações quanto ao comportamento semanal de diferentes poluentes atmosféricos frente a localidades com diferentes atividades econômicas. **Objetivo:** Investigar o padrão semanal dos poluentes do ar (ozônio-O3, dióxido de nitrogênio-NO2, dióxido de enxofre-SO2, e material particulado com diâmetro menor que 2,5 µm-PM2.5) e o efeito final de semana em 4 cidades brasileiras com diferentes atividades econômicas principais. **Métodos:** Realizou-se o monitoramento dos níveis O3, NO2, SO2 e PM2.5, nas cidades de Candiota, Herval, Pelotas e Rio Grande, localizadas no sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Essas cidades foram escolhidas com base nos critérios de diferentes densidades populacionais e por suas principais atividades econômicas, as quais são: Candiota, exploração de minerais e geração de energia termoelétrica a partir do carvão; Herval, agricultura e pecuária; Pelotas, comércio e logística; e Rio Grande, industriais e portuárias. As informações foram coletadas de dados do satélite Copernicus Atmospheric Monitoring Service e extraídos do aplicativo The Wealther Channel. O monitoramento foi realizado diariamente de junho de 2020 a maio de 2021 por um período de 12 meses e incluindo um ciclo sazonal completo no hemisfério sul. A partir destes dados foram traçados dados de perfil semanal para cada poluente e com estes foi realizado o cálculo do efeito final de semana para cada um deles. **Resultados e discussão:** Nossos principais achados incluem (1) efeito de fim de semana positivo para todos os poluentes atmosféricos avaliados nas quatro cidades; portanto, na região mais ao sul do Brasil, houve aumento da concentração de poluentes atmosféricos durante os finais de semana em relação aos dias de semana; (2) os níveis mais elevados de NO2 e SO2 foram observados na cidade caracterizada pela atividade econômica de mineração de carvão e geração de eletricidade através da queima deste mineraloide em uma usina termoelétrica, enquanto os maiores níveis de PM2,5 foram verificados na cidade com principal atividade econômica industrial e portuária, provavelmente devido ao seu reconhecido complexo industrial; e (3) a avaliação sazonal do efeito final de semana mostrou comportamentos diferenciados para os poluentes atmosféricos em cada localidade, o que está relacionado ao conjunto de condições meteorológicas, atividades econômicas e mobilidade populacional em cada localidade. **Conclusão:** Demonstramos os múltiplos aspectos e comportamentos relacionados ao efeito final de semana dos principais poluentes atmosféricos, em face das diferentes atividades econômicas das cidades avaliadas. Além disso, destaca-se que a compreensão abrangente do efeito final de semana e suas peculiaridades permite que órgãos responsáveis e autoridades governamentais obtenham insights sobre a verdadeira eficácia das futuras estratégias de controle e mitigação de poluição atmosférica em conjunto com o desenvolvimento de possíveis planos de ação. **Agradecimentos:** Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e a Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

# Efeitos comportamentais da ocratoxina A em peixes-zebra adultos

VALADAS, Jéssica[1*]; SACHETT, Adrieli[1]; MARCON, Matheus[3]; BASTOS, Leonardo M.[2]; PIATO, Angelo[1,2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Neurociências, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil; [2] Departamento de Farmacologia, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil; [3] Departamento de Bioquímica, Farmacologia e Fisiologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil.
* E-mail: valadasjessica@gmail.com

**Introdução:** A ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina produzida como segundo metabólito de fungos filamentosos e possui grande potencial tóxico. Estudos já mostraram a capacidade dessa toxina em causar danos hepáticos, nefrológicos e de imunossupressão em diversas espécies, e embora dados sobre os efeitos no sistema nervoso central ainda sejam escassos, essa relação também já foi explorada. Esses dados se tornam ainda mais críticos devido ao alto índice de detecção da OTA como contaminante em alimentos e na água, muitas vezes em concentrações acima do limite permitido. Nesse contexto, peixe-zebra (*Danio rerio*) é um teleósteo muito utilizado em pesquisas translacionais devido à sua homologia fisiológica, genética e comportamental com os mamíferos, sendo também muito útil como bioindicador ambiental e modelo para estudos toxicológicos. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos da OTA nos parâmetros comportamentais em peixes-zebra adultos nos testes de tanque aberto (TTA) e interação social (TIS). **Métodos:** Os animais foram alocados randomicamente nos seguintes grupos experimentais: controle (salina, n=10), DMSO (10 %, veículo da OTA, n=22-24) e OTA (1,38, 2,77 e 5,53 mg/kg, n=22-24). Após, foram anestesiados com tricaína (300 mg/L) e os tratamentos foram injetados via intraperitoneal (volume de 1 µL/100 mg do peso do animal). Os animais permaneceram em seus respectivos tanques por 96 horas e foram submetidos às avaliações comportamentais (TTA e TIS). TTA é constituído por uma arena circular onde os animais são posicionados no centro, individualmente, e então filmados por 10 minutos. Os seguintes parâmetros foram avaliados: distância percorrida, número de cruzamentos, ângulo de giro absoluto, velocidade média, episódios de congelamento e tempo de congelamento. No TIS, os animais são filmados por 7 minutos, individualmente, em um tanque retangular central flanqueado por dois outros tanques, um de cada lado, sendo um tanque contendo outros animais (zona de estímulo) e o outro vazio (zona neutra). Os seguintes parâmetros foram avaliados: distância percorrida, número de cruzamentos e tempo na zona de interação. Os parâmetros comportamentais foram analisados no software ANY-Maze. Os experimentos foram realizados de acordo com as diretrizes do ARRIVE 2.0. e aprovados pela CEUA UFRGS (#37761/2020). ANOVA de uma via/Tukey foram utilizados nas análises estatísticas. **Resultados e discussão:** No TTA, a OTA alterou parâmetros comportamentais na dose de 1,38 mg/kg. Houve uma diminuição da distância percorrida ($p < 0,05$), no ângulo de giro absoluto ($p < 0,05$) e na velocidade média ($p < 0,05$) dos animais, entretanto, houve um aumento no tempo de congelamento ($p < 0,05$). Esses resultados corroboram os achados da literatura relacionando a exposição à OTA mostrando alterações locomotoras devido a potenciais danos na via nigroestriatal. Não houve alterações nas demais doses (2,77 e 5,53 mg/kg). Não foram observados efeitos significativos no teste de interação social, possivelmente devido ao forte comportamento de cardume dos animais capaz de resistir a uma intervenção branda, uma vez que a dose inferior utilizada no estudo foi 25 % da DL50 definida em outra espécie. **Conclusão:** Este estudo mostrou que a OTA é capaz de causar efeitos no sistema nervoso central afetando o comportamento em peixe-zebra adulto. Apesar de não ter havido efeito no teste de interação social, os resultados do teste de campo aberto indicaram danos locomotores que reforçam o potencial tóxico desta micotoxina mesmo em baixas doses.
**Agradecimentos:** CNPq e CAPES.

# Efeitos do inseticida fipronil nos parâmetros hematológicos e citogenotóxicos de peixe neotropical *Colossoma macropomum* após exposição aguda

SILVA, Ducilene do Carmo[1*]; TELES, Raylander Nascimento[2]; PAULINO, Marcelo Gustavo[3]

[1] Mestranda no Programa de Pós Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos; Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus universitário de Araguaína; [2] Graduando em Licenciatura em Biologia; Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus universitário de Araguaína; [3] Professor Adjunto do curso de Licenciatura em Biologia; Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus universitário de Araguaína.
* E-mail: ducycarmo045@gmail.com

**Introdução:** O fipronil é um potente neuroinseticida, utilizado na agricultura e em uso veterinário contra parasitas. Considerando o crescente uso do fipronil em grandes cultivos agrícolas e sua aplicação em áreas próximas a recursos hídricos, é sugerido que este contaminante adentre facilmente o ambiente aquático e, uma vez biodisponível na água, tem-se a preocupação quanto a interação e possíveis efeitos tóxicos em organismos não-alvo, como os peixes. **Objetivo:** Avaliar a toxicidade de diferentes concentrações do inseticida fipronil via biomarcadores hematológicos e citogenotóxicos no peixe *Colossoma macropomum* após exposição aguda. **Metodologia:** Juvenis de *C. macropomum* (n=30) foram aclimatados e utilizados como modelo experimental. O fipronil foi utilizado a partir de formulação comercial. Para exposição, os animais foram divididos em grupo controle (livre do contaminante), F40 (40 µg L-1 de fipronil) e F160 (160 µg L-1 do contaminante). Após exposição de 96 h, foi coletado o sangue para análises hematológicas e citogenotóxicas. Os parâmetros hematológicos analisadas foram a concentração de hemoglobina (Hb), porcentagem de hematócrito (Hct) e número de eritrócitos (RBC). A partir destes, foram estabelecidos os índices hematimétricos: Volume Corpuscular Médio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM). Foi calculado o número total de trombócitos e leucócitos, além da porcentagem diferencial de leucócitos. Os biomarcadores de citogenotoxicidade utilizados foram o Teste do Micronúcleo (MN) e Alterações Nucleares Eritrocitárias (ANEs). **Resultados e discussão:** Após a exposição, houve diminuição do RBC no grupo F160 quando comparado ao controle e ao F40. Um RBC diminuído pode indicar processos hemorrágicos, doenças renais ou destruição dos eritrócitos, deixando o animal mais susceptível a doenças. Houve redução concentração-dependente no percentual de HCT e nos níveis de HB. Uma redução no número de eritrócitos associados a diminuição dos níveis de Hb, pode ser indicativo de disfunção no transporte de gases no sangue. Nos índices hematimétricos, não houve alteração do VCM, todavia, a HCM reduziu entre grupos os tratados. Houve diminuição na CHCM do grupo F160 em relação ao controle e entre os grupos tratados. Mediante decréscimos no HCT e CHCM, sugere-se que o contaminante possa está desenvolvendo quadros de anemia nos animais tratados. De maneira concentração-dependente, houve redução para leucócitos totais para tratados quando comparados ao controle. Não houve alteração na frequência de MN após exposição, todavia, para as ANEs, houve uma diminuição de núcleos lobulados, inversamente proporcional à concentração. Mediante isto, sugere-se que a redução dessa ANE esteja associada a diminuição do RBC, tendo em vista a alta toxicidade do fipronil possa ter causado destruição das células eritrocitárias com tal alteração. **Conclusão:** Os resultados demonstraram que, nas concentrações testadas, o fipronil causa alterações nos parâmetros eritrocitários e leucocitários do peixe *C. macropomum*, ocorrendo uma redução significativa de RBC, HCT, Hb, HCM e CHCM conforme aumento da concentração. No período de exposição, o contaminante não causou efeitos citogenotóxicos, exceto para núcleo lobulado. **Agradecimentos:** Ao Programa de Pós Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos; à CAPEs; à PROPESQ-UFNT Edital nº 071/2021.

# Efeitos tóxicos do inseticida fipronil no metabolismo glicídico do peixe *Colossoma macropomum* após exposição aguda

SILVA, Ducilene do Carmo[1*]; TELES, Raylander Nascimento[2]; PAULINO, Marcelo Gustavo[3]

[1] Mestranda no Programa de Pós Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos; Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus universitário de Araguaína; [2] Graduando em Licenciatura em Biologia; Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus universitário de Araguaína; [3] Professor Adjunto do curso de Licenciatura em Biologia; Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus universitário de Araguaína.
* E-mail: ducycarmo045@gmail.com

**Introdução:** Os pesticidas tem se tornado um dos principais químicos de preocupação ambiental, pois quando disponível na água, são capazes de interagir com os peixes e, consequentemente causar alterações bioquímicas e disfunções fisiológicas nos animais. O fipronil é um inseticida amplamente utilizado na agricultura e em uso veterinário contra parasitas, apresentando potente ação neurotóxica para invertebrados. Levando em consideração o crescente uso de produtos contendo fipronil como ingrediente ativo em grandes cultivos agrícolas e sua aplicação em áreas próximas a ambientes aquáticos, tem-se a preocupação em relação a biodisponibilidade dessas moléculas tóxicas no recurso hídrico, uma vez que suas moléculas podem gerar toxicidade em espécies não-alvo e interferir na saúde dos indivíduos expostos. **Objetivo:** Avaliar os efeitos tóxicos de diferentes concentrações do inseticida fipronil no metabolismo glicídico do peixe *Colossoma macropomum* após exposição aguda. **Metodologia:** Juvenis de *C. macropomum* (n=30) foram aclimatados e utilizados como bioindicadores de toxicidade. O fipronil foi utilizado a partir da formulação comercial Regente® 800 WG. Para exposição, os animais foram divididos em três grupos: controle (livre do contaminante), F40 (40 µg L-1 de fipronil) e F160 (160 µg L-1 do fipronil). A exposição ocorreu de modo agudo por 96 h. Após esse período, o sangue foi coletado e centrifugado para análises de glicose plasmática. A glicose foi quantificada utilizando um kit Labtest® e lida em espectrofotômetro. O fígado foi coletado para avaliação da concentração de glicogênio hepático. **Resultados e discussão:** Após a exposição, as concentrações testadas não resultaram na morte de nenhum dos animais expostos, indicando que as concentrações utilizadas são subletais e possivelmente de relevância ambiental. A glicose plasmática não foi alterada em ambas as concentrações de fipronil no período de exposição, quando comparado com o grupo controle. Os índices glicêmicos no plasma são indicadores de estresse fisiológico e alterações metabólicas energéticas em peixes. Embora a glicemia esteja na faixa de normalidade, esta pode estar associada com a liberação de glicose a partir do glicogênio hepático. Após a exposição, o glicogênio hepático diminuiu de modo concentração-dependente, indicando uma alta demanda energética no metabolismo do contaminante. Quando em excesso no organismo, a glicose é enviada para o fígado e transformada em glicogênio, onde fica armazenada como reserva energética. Todavia, quando necessário, o glicogênio pode ser enzimaticamente degradado para a obtenção de glicose, de modo que está entra na roda oxidativa para obtenção de energia. Assim, sugere-se que a diminuição do glicogênio dos grupos tratados esteja suprindo a demanda da glicose, tendo em vista que sua função é manter os níveis de glicose sanguínea adequada para o funcionamento de outros órgãos, principalmente o cérebro. **Conclusão:** Nas concentrações testadas, o fipronil causou toxicidade no metabolismo glicídico do tambaqui. Embora o contaminante não tenha alterado os níveis de glicose plasmática entre os grupos, causou redução significativa no glicogênio dos animais tratados, indicando maior demanda energética nos indivíduos desses grupos.
**Agradecimentos:** Ao Programa de Pós Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos; à CAPEs; à PROPESQ-UFNT Edital nº 071/2021.

# Eficiência de reatores anaeróbios na redução da toxicidade de água residuária contendo antibióticos: resposta reprodutiva do Oligochaeta *Allonais inaequalis*

CASTRO, Gleyson Borges[1*]; FONSECA, Mateus Cotorello[1]; ZAIAT, Marcelo[1]; CORBI, Juliano José[1]

[1] Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
* E-mail: gleysonborges@usp.br

**Introdução:** A ocorrência de antibióticos em efluentes hospitalares e domésticos é recorrente mundialmente, e particularmente no Brasil, a descarga destas substâncias em águas doces oportuniza a discussão do potencial impacto ecotoxicológico, devido à remoção limitada destes compostos nas estações de tratamento de esgoto convencionais instaladas. Alternativas de tratamento de esgoto contendo antibióticos têm sido estudadas, e o tratamento anaeróbio em reatores tem demonstrado diferentes graus de eficiência de remoção destes compostos. Todavia, há uma carência de estudos que visem os efeitos tóxicos antibióticos em mistura à biota aquática, a fim de assegurar o lançamento em corpos hídricos. **Objetivo:** Neste estudo foi avaliado o desempenho de reatores anaeróbios de leito fixo ordenado (RALFO) e de mistura e biomassa imobilizada (RAMBI) na redução da toxicidade de efluente contendo 12 antibióticos, com base na descendência de *A. inaequalis*. **Métodos:** Os reatores RALFO e RAMBI foram alimentados com esgoto sintético (DQO 550 mg/L), contendo 12 antibióticos, sendo 6 sulfonamidas (sulfametoxazol, sulfametazina, sulfamerazina, sulfadiazina, sulfacetamida, sulfadimetoxina), 5 fluoroquinolonas (ciprofloxacina, norfloxacina, perfloxacina, ofloxacina e enrofloxacina) e trimetoprima, nas concentrações de 10 µg/L. Amostras afluente e efluente provenientes dos tempos de detenção hidráulica (TDH 16h e 8h) foram utilizadas nas exposições à *A. inaequalis* (6 indivíduos por réplica, 240h de exposição à 100 mL de meio-teste, 10 g de sedimento, alimentação no início e após 5 dias com 2 mg de ração de peixe, em quadruplicata, à 25 ± 2 ºC, 12h luz: 12 escuro). **Resultados e discussão:** A descendência de *A. inaequalis* sofreu redução após exposição ao afluente aos reatores ao longo das proporções das amostras. Enquanto no controle foi registrado 28 ± 4 novos indivíduos, para as amostras do afluente este número variou entre 14 ± 5 novos indivíduos (60 mL/L) e 0 (1000 mL/L). Os tratamentos contendo 500 mL/L de efluente dos reatores RA ou RB (TDH 16h) causaram expressiva redução na descendência da espécie, (4 ± 3 novos indivíduos e 2 ± 4 novos indivíduos, respectivamente). Os tratamentos contendo 1000 mL/L de efluentes dos reatores RA ou RB (ambos os TDHs) interromperam o processo reprodutivo da espécie (Fig. 2). Com base no teste de Kruskal-Wallis, foram encontradas diferenças significativas no número de novos indivíduos entre todos os grupos de tratamentos e controle. O teste de Dunn evidenciou diferenças significativas no número de novos indivíduos entre afluentes e controle, para todos os tratamentos (p-valores < 0>). **Conclusão:** Tendo em vista a resposta reprodutiva de *A. inaequalis* à níveis esperados após o tratamento das amostras, e em médias a altas diluições, os reatores anaeróbios RALFO e RAMBI, operados em TDHs 16h e 8h, podem diminuir a toxicidade da água residuária contendo 12 antibióticos para a espécie. **Agradecimentos:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos 2020/11042-0 e 2020/15087-8.

# Exposição combinada a compostos orgânicos voláteis (VOCs) simulando níveis permissivos induz envelhecimento precoce em *Caenorhabditis elegans*

SOARES, Marcell Valandro[1*]; CORDEIRO, Larissa Marafiga[1]; SILVA, Aline Franzen[1]; VENTURINI, Luiza[1]; ILHA, Larissa[1]; OLIVEIRA, Gabriela Vitória[1]; SOARES, Félix Alexandre Antunes[1]; ÁVILA, Daiana Silva[2]

[1] Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; [2] Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA.
* E-mail: marcell.valandro@acad.ufsm.br

**Introdução:** A poluição do ar consiste em uma mistura complexa com muitas moléculas, no entanto, algumas classes são majoritárias, tal como o grupo de compostos orgânicos voláteis (VOCs): benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno (BTEX). Uma vez que nos encontramos expostos diariamente a esta mistura de agentes, torna-se relevante investigar tal impacto à saúde humana. Além disso, dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), apontam que mais de 90% da população mundial respira ar poluído, e considerando a última estimativa (2016), aproximadamente 7 milhões de pessoas morreram devido a doenças associadas a poluição do ar. No entanto o dado mais recente, publicado em 2021, considerando o ano de 2018, demonstra que esse número aumentou (8.7 milhões). As agências reguladoras estabelecem limites individuais de exposição, contudo, no meio ambiente estamos expostos à mistura destes poluentes e, a maioria dos estudos e legislação não simulam tal cenário. **Objetivos**: Baseado nisso, nosso estudo buscou mimetizar este cenário de exposição utilizando a mistura BTEX e o tolueno isolado, com a finalidade de realizar um comparativo entre os dois cenários de exposição, e investigar os efeitos em longo prazo utilizando o modelo *Caenorhabditis elegans*. **Metodologia**: Para isso, foi utilizada a cepa N2 tipo selvagem, e aproximadamente 100 nematóides em estágio L4, os quais foram expostos por até 7 dias utilizando uma câmara para gases, desenvolvida pelo nosso laboratório, mimetizando um cenário de exposição com a mistura: benzeno (conc. média 0,9 ppm); tolueno (conc. média 40 ppm); etilbenzeno (conc. média 25 ppm) e xileno (conc. média 17 ppm) ou tolueno isolado (média conc. 40 ppm). Os ensaios foram conduzidos nos dias 4 e 7 durante o período de exposição e 3 dias após o final da exposição. Foram realizados os ensaios de locomoção (velocidade máxima) e o acúmulo de um pigmento autofluorescente (lipofuscina), visto que ambos estão relacionados com a qualidade de vida e são preditores do envelhecimento nos vermes. **Resultados:** Observamos que a exposição à mistura BTEX induziu significativo comprometimento locomotor e aumento do pigmento celular de lipofuscina em todos os dias testados, sendo que 70% dos vermes estão envelhecidos precocemente no 4º dia de exposição. Além disso, foi observado que três dias após a retirada do ambiente de exposição os efeitos persistiram. **Conclusão**: Foi observado que mesmo em longos períodos após a retirada, os efeitos da mistura permanecem e que mesmo simulando níveis individuais abaixo dos permitidos, efeitos tóxicos foram observados, alertando sobre o efeito sinérgico das misturas mesmo em concentrações já estabelecidas como permissivas. Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

# *Might C. elegans* be affected by Household prallethrin-based on different periods of life?

Tamagno, Wagner A.[1*]; Alves, Carla[2]; Pompermaier, Aline[2]; Silva, Hévillin Corrêa[3]; Barcellos, Leonardo José Gill[2]

[1] Universidade Federal de Santa Maria; [2] Universidade de Passo Fundo; [3] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - campus Sertão.
* E-mail: tamagnowagner.99@gmail.com

Household insecticide is largely used for insect and ectoparasite control, in the city and the countryside. Pyrethroids are the most used class of insecticide, these compounds in low doses have less toxicity for mammalians, in comparison to other insecticides. The contact of these compounds in sublethal doses begins in early life and many cases, in intrauterine life. Considerable diseases with undefined etiology, like neurodegenerative conditions, and Huntington's Disease (HD) is one of them. HD is related to overexpression of Polyglutamine (PolyQ40), and its aggregation, and non-solubilization, lead to neural, behavioral, and cognitive damage. In our study, we evaluate the effect of two sublethal doses of a prallethrin-based insecticide (P-BI), in 3 different *Caenorhabditis elegans* life stages: transgenerational, neonatal, and lifespan. We aim to understand the toxicological effect of P-BI on C. elegans behavioral and HD establishment. We evaluated body bends, pharyngeal pumping rate, social feeding, and PolyQ40 aggregation, under a used dose (UD) and half used dose (HUD) on transgenerational, neonatal, and lifespan protocols of exposures. We observed that the P-BI decreased the pharyngeal pumping and the body bends rate on TG and LS more than in the NN. Social behavior was largely decreased on TG and LS with non-pronounced effects on NN. PolyQ40::YFP was increased in both concentrations on TG and LS exposures and non-changed on NN. Behavioral alterations of body bends, pharyngeal pumping, and social behavior indicate damage to the health spam of the worm and a decrease in cognition. It might be related to the acetylcholine levels on synaptic clefts that can be changed due to pyrethroid contact. Furthermore, the increased PolyQ40::YFP aggregates indicate a clear biomarker for possible effect in the progression of the HD, by the environmental contamination. In conclusion, P-BI can effort toxicological effects in a transgenerational way as well as on chronic exposition (LS) more dangerous than that to individuals exposed during early life.

# Modificações bioquímicas induzidas pelo herbicida a base de glifosato (HBG) em *Danio rerio* (Teleostei, Cyprinidae) após a exposição a baixas concentrações e por um curto período de tempo

RIBAS, Eduardo Bortolon[1*]; DAL PONT, Gustavo Colombo[2]; CENTA, Ariana[2]; BUENO, Marcos Otávio[2]; CERVINI , Ricardo[2]; LOCATELLI, Claudriana[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Sociedade, Laboratório de Pesquisa Translacional em Saúde/Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP; [2]Curso de Medicina, Laboratório de Pesquisa Translacional em Saúde/Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP.
* E-mail: eduardobortolonribas@gmail.com

**Introdução:** O aumento da produtividade agrícola seguiu-se a um aumento no consumo de agrotóxicos, os quais geram um alto risco ambiental, contaminando o solo, ar e corpos d'água, ocasionando um risco à saúde humana e ambiental. O herbicida glifosato é um dos mais utilizados no Brasil e no mundo, apesar dos inúmeros trabalhos mostrando o potencial tóxico deste herbicida a ANVISA o classifica como "pouco tóxico". **Objetivo:** Sendo assim, investigou-se o potencial inflamatório, oxidativo e genotóxico de um herbicida a base de glifosato (HBG) em peixes *Zebrafish* expostos a baixas concentrações. **Métodos:** *Danio rerio* adultos (120 peixes) foram aclimatados por 7 dias em aquários de 2L de água com todos os parâmetros atendidos. Após os peixes foram expostos as concentrações de 0 (controle), 50, 250 e 500 µg/L de um HBG (Shadow®) por 96 horas de exposição. As concentrações escolhidas foram baseadas de acordo com a classificação dos corpos d'água pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente do Brasil (CONOMA) na Resolução n° 357/05 que regulamenta o glifosato em 65 µg/L águas de classe 1 e 2 e 280 µg/L águas de classe 3. Os indivíduos foram submetidos a eutanásia e coletados o sangue, o fígado e o cérebro para os testes de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), enzima catalase (CAT), enzima glutationa-S-transferase (GST), interleucina 1 beta (IL-1β) e genotóxico (micronúcleos e anormalidades nucleares). Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética para o Uso de Animais (CEUA-UNIARP). Para as análises estatísticas foi utilizado teste de ANOVA de uma via seguido de teste de Bonferroni para Múltiplas Comparações do controle com os tratamentos. ($p < 0.05$). **Resultados e discussão:** Foi encontrada uma diferença significativa no número de eritrócitos micronucleados no tratamento de 500 µg/L demonstrando que houve uma perturbação no sistema cromossômico da célula ocasionado pelo HBG. Na avaliação dos parâmetros oxidativos observou-se uma redução na atividade da enzima GST no cérebro dos animais tratados com 500 µg/L e uma redução na atividade de GST e CAT no fígado em todos os tratamentos, sugerindo um possível efeito oxidativo ocasionado pelo HBG. Este efeito oxidativo pode ter sido responsável pelas alterações observadas nos níveis hepáticos de IL-1β, visto que esta citocina responde a agentes estressores. A redução da IL-1β no fígado e cérebro, demonstra um efeito imunossupressor ocasionado pela exposição ao HBG, o qual pode estar associado ao efeito genotóxico. **Conclusão:** Os dados apresentados no estudo trazem informações importantes a respeito da toxicidade do glifosato em peixes expostos, uma vez que, estas alterações foram observadas em baixas concentrações de glifosato e por um período de exposição curto. Estes efeitos podem sugerir que uma exposição prolongada a baixas concentrações de glifosato, mesmo dentro dos parâmetros permitidos pela legislação podem ser danosos a saúde tanto ambiental como humana.
**Agradecimentos:** À Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP) e o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Sociedade (PPGDS).

# Monitorização de íons nitrito na água de dez lagoas da Região Metropolitana de Natal/RN entre os anos de 2020 e 2022

SANTOS, Lucas Bandeira[1*]; MATIAS, Victoria Hannah Braga[1]; VARELA, Ana Valéria Ribeiro de Azevedo[1]; RODRIGUES, Debora Kethellen de Medeiros[1]; MEDEIROS, Antonio Marcos Oliveira[1]; NASCIMENTO, Davi Rodrigues[1]; MORATO, Dayanne de Almeida[1]; SANTIAGO, Felipe Fernando Bezerra[1]; GIRÃO, Ícaro Chaves[1]; LIMA, Kaíke Lorenz dos Santos[1]; SALES, Thais de Oliveira[1]; NASCIMENTO, Camila Matias[1]; HENRIQUES, Giulia Macedo[1]; PEREIRA, Flavia Leandra de Oliveira[1]; SILVA, Wenhia Barbosa[1]; FEMINA, Zama Messala Luna da Silveira[2]; MEDEIROS, Juliana Vilar Furtado[2]; SCHWARZ, Aline[3]

[1] Alunos de graduação do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil; [2] Laboratório de Toxicologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil; [3] Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.
* E-mail: lucasbandeira123@hotmail.com

A exposição a concentrações elevadas do íon nitrito representa risco à saúde em virtude do seu caráter metemoglobinizante e possível carcinógeno. No ambiente, ele tem origem do ciclo do nitrogênio, porém, fontes antropogênicas, como saneamento básico precário, fossas irregulares e uso excessivo de fertilizantes nitrogenados elevam sua concentração, contaminando as águas superficiais e os lençóis freáticos. A região metropolitana de Natal/RN possui uma variedade de lagoas com importante potencial turístico, cujas águas ainda podem ser usadas pela população para consumo ou para alguma atividade. Considerando o objetivo 6 da Agenda 2030 da ONU, que busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, o objetivo deste trabalho foi monitorar a concentração de íons nitrito na água de dez lagoas entre os anos de 2020 e 2022. As amostras de água foram analisadas empregando um método baseado na reação entre o íon nitrito e a sulfanilamida, com a produção de um sal diazônio que posteriormente reage com o composto aromático dicloridrato N-(1-naftil) etilenodiamina (NED), resultando em um corante azóico cuja absorbância é mensurada a 538 nm. As concentrações de íon nitrito nas amostras foram obtidas através da construção de curvas de calibração. Em 2020, o procedimento empregado não detectou teor de nitrito nas amostras das lagoas de Alcaçuz, Arituba, Bonfim, Cachoeirinha, Jacumã e Muriú. Carcará e Extremoz apresentaram 0,01µg/mL e Jiqui e Pitangui, 0,02µg/mL. Em 2021, Arituba continuou sem detecção, Carcará apresentou 0,01µg/mL; Alcaçuz, Cachoeirinha e Muriú apresentaram 0,02µg/mL; Bonfim, Jacumã e Pitangui 0,03µg/mL; Extremoz 0,04µg/mL e Jiqui 0,05µg/mL. Em 2022, duas coletas foram realizadas, uma em março e outra em setembro. A primeira reportou os seguintes resultados: 0,01µg/mL nas lagoas de Alcaçuz, Arituba, Bonfim, Cachoeirinha, Carcará, Jacumã, Jiqui e Muriú; e 0,02 µg/mL em Extremoz e Pitangui. Já em setembro, os resultados foram: 0,02 µg/mL em Bonfim, Cachoeirinha, Jacumã e Muriú; 0,01µg/mL em Pitangui, Jiqui, Extremoz e Arituba; Alcaçuz e Carcará não apresentaram concentrações detectáveis do íon. Discretas variações nos teores de nitrito foram observadas ao comparar os resultados dos três anos. Em 2021 as amostras revelaram concentrações mais elevadas que em 2020 e 2022. Nos três anos de análise os resultados estavam abaixo do teor máximo de 1,0 µg/mL estabelecido pela legislação. Este trabalho foi realizado em parceria com o grupo de extensão “Monitoramento de íons nitrito em águas de lagoas da região metropolitana de Natal-RN”, do Departamento de Análises Clínicas e Toxicologia da UFRN. Agradecemos os alunos, técnicos de laboratório e professor que fazem parte do projeto.

# Nanopartículas de quitosana contendo Acido giberélico causam toxicidade reprodutiva e neuronal em *Caenorhabditis elegans*

PILISSÃO, Luiz Ben[1*]; ROCHA, Nariani[1]; SANTO, Anderson Espírito[2]; FRACETO, Leonardo Fernandes[2]; ÁVILA, Daiana Silva[2]

[1]Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA; [2]Universidade Estadual Paulista – UNESP.
* E-mail: eduuardoben@hotmail.com

**Introdução:** Muitos produtos químicos são usados atualmente na agricultura, e os reguladores de crescimento de plantas (PGRs) estão entre os que são amplamente empregados. As quantidades dessas substâncias aplicadas no meio ambiente podem em breve exceder às dos inseticidas. Estes reguladores são hormônios vegetais (fitormônios), que são pequenas moléculas orgânicas comumente usadas para aumentar a produção de grãos. Esses hormônios vegetais promovem o alongamento do caule, superam a dormência em sementes, estão envolvidos no desenvolvimento de frutos, floração, mobilização de reservas alimentares na germinação de sementes, juvenilidade e expressão sexual das plantas. A Organização Mundial da Saúde considera as giberelinas como PGRs, sendo o ácido giberélico (GA3) um dos hormônios mais ativos dentro da família das giberelinas. O GA3 é um hormônio que acelera e aumenta o rendimento das plantas. As plantas produzem GA3 naturalmente para promover o crescimento normal, mas atualmente o fitormônio tem sido aplicado de maneira exógena para aumentar o rendimento agrícola. Os humanos são expostos principalmente ao GA3, bem como a outros PGRs, por meio da ingestão de produtos alimentícios que contêm esses compostos, bem como através da água potável. Portanto, formulações alternativas que possam reduzir o impacto ambiental e na saúde destes reguladores de crescimento devem ser buscadas, com objetivo de minimizar a contaminação ambiental e assim a exposição humana. A nanotecnologia está sendo desenvolvida e aplicada a fim de minimizar tais problemas; por exemplo, nanopartículas carregadas com herbicidas permitem a redução de ingredientes ativos e remoção dos ingredientes inertes por meio de formulações derivadas de constituintes como lipídios, polissacarídeos e polímeros biodegradáveis. Esses nanossistemas possibilitam a redução da concentração dos princípios ativos, pois conferem maior estabilidade contra a degradação do composto bioativo, maior solubilidade e mecanismo de liberação controlada, além de protegerem compostos fotossensíveis, permitindo a utilização de pequenas doses. **Objetivo:** Avaliar a toxicidade reprodutiva e neuronal das formulações contendo ácido giberélico livre e nanoencapsulados em *Caenorhabditis elegans*. **Materiais e métodos:** As nanopartículas de CS/TPP- GA3 (NP de quitosana / tripolifosfato de sódio/ GA3) e ALG/CS- GA3 (NP de quitosana/ alginato- GA3) foram utilizadas no tratamento de exposição do nematoide. O tratamento consistiu de 5 grupos experimentais, mais o grupo controle. Os grupos foram divididos em GA3 livre, NPs de quitosana / tripolifosfato de sódio/GA3, NPs de quitosana/alginato-GA3 e também as nanopartículas vazias, sem o ácido giberélico. Os vermes em estágio L1 foram tratados com as formulações em diferentes concentrações de forma crônica por 48h. Após o período de exposição, testes de toxicidade foram avaliados. **Resultados:** Os resultados demostraram que as formulações e o fitohormônio reduziram a taxa de sobrevivência. Tanto as formulações brancas como o GA3 aumentaram o perfil de mortalidade. Em relação ao tamanho da ninhada, os tratados apresentaram uma diminuição na produção de ovos e um aumento das células apoptóticas em relação ao grupo controle, o que demonstra uma toxicidade reprodutiva dessa exposição. Na avaliação neuronal, onde a morfologia e fluorescência de neurônios dopaminérgicos e colinérgicos foram avaliados, se observou um aumento de anormalidades morfológicas, representando uma toxicidade neuronal, o que se interliga com as alterações comportamentais observadas. Em relação a quantificação de espécies reativas ao oxigênio se observou um aument. **Conclusão:** Esses resultados sugerem que o desenvolvimento de nanopartículas visando aplicações na agricultura necessita de mais estudos para otimizar a composição da nanoformulação e assim reduzir sua toxicidade para organismos não-alvo.

# O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) como bioindicador do estado de conservação de manguezais da Bahia de Todos os Santos (BA)

SANTOS; Afonso Z.S.[1*]; CARVALHO, Joabe C.[1]; IRARRAZABAL, Violeta M.J.[1]; WINKALER, Elissandra U.[2]; ROCHA, Sérgio S.[3]

[1] Discente do Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); [2] Docente do CCAAB/UFRB, Laboratório de Ecotoxicologia Aquática; [3] Docente do CCAAB/UFRB, Laboratório de Macroinvertebrados Bentônicos.
* E-mail: afonso.z@aluno.ufrb.edu.br

O manguezal possui um enorme potencial econômico e, por esta razão, vem sofrendo diversos impactos antropogênicos. *Ucides cordatus*, conhecido como caranguejo-uçá, é uma espécie biomonitora da qualidade dos manguezais, por possuir características consideradas relevantes em estudos de monitoramento *in situ*. A Ecotoxicologia utiliza a quantificação de defesas antioxidantes e de danos celulares como biomarcadores de contaminação da biota. A catalase (CAT) é uma enzima de defesa antioxidante e a alteração de sua atividade, tem sido utilizada como resposta à exposição de xenóbioticos no ambiente aquático. O ensaio de micronúcleos possui grande relevância ecológica, pois detecta danos genotóxicos pré-patogênicos. Dessa forma, este trabalho objetivou avaliar o estado de conservação dos manguezais da Baía de Todos os Santos, utilizado biomarcadores bioquímicos e genetóxicos do caranguejo-uçá. Os exemplares foram coletados em áreas de mangue do município de Maragogipe (n=17) e de Ilha de Maré (n=22), no município de Salvador. Para fins de padronização, foram coletados pelo método de braceamento, apenas indivíduos machos, em intermuda e largura de carapaça ≥60mm. Em laboratório foram realizadas a biometria e coleta do material biológico. Com auxílio de seringa foram coletadas amostras de hemolinfa para a determinação do número de células micronucleadas a cada 1.000 células analisadas (MN‰). Para tanto, foram confeccionadas duas lâminas de esfregaço sanguíneo de cada animal, as quais foram coradas com Giemsa 2% e analisadas sob microscópio óptico (aumento: 1.000x). O hepatopâncreas também foi retirado e imediatamente congelado para a posterior determinação da atividade da CAT, segundo protocolo de Tagliari *et al*. (2004). A atividade da CAT foi expressa por µmol.min.mg de proteína$^{-1}$, determinando-se a concentração de proteína total hepática utilizando o método de biureto. Os valores médios da atividade da CAT e de NM‰ dos caranguejos coletados nos dois pontos foram comparados com o teste *t* de Student ($p<0,05$). A genotoxicidade variou de 0 a 5 MN‰ (Média=1,6 ±1,9 MN‰) e de 4 a 19 MN‰ (Média=7,7 ±3,7 MN‰) em Maragogipe e na Ilha de Maré, respectivamente, com diferença significativa entre os pontos ($t$=6,13; $p<0,001$). A atividade da CAT (302,9±21,7 µmol.min.mg de proteína$^{-1}$) foi significativamente maior ($t$= 43,9 e $p<0,001$) nos caranguejos coletados na Ilha de Maré, quando comparados com os animais provenientes do mangue de Maragogipe (62,6±6,8 µmol.min.mg de proteína$^{-1}$). A maior atividade da CAT pode estar relacionada com o estresse ambiental e com o esforço para biotransformar os poluentes presentes nos manguezais, que parecem estar em maior quantidade na Ilha de Maré. Da mesma forma, maiores níveis de genotoxicidade geralmente estão associados a áreas mais impactadas e estudos prévios indicam que médias maiores que 5 NM‰ indicam probabilidade de alto impacto ambiental. A Ilha de Maré fica próxima aos municípios de Candeias e Salvador e à região do Porto de Aratu e Refinaria Mataripe-ACELEN. Portanto, a região apresenta altos índices de contaminação por metais pesados e efluentes de origem doméstica e industrial. Assim, com os resultados dos biomarcadores bioquímicos e genotóxicos do caranguejo-uçá pode-se sugerir que há maior quantidade de contaminantes químicos no manguezal da Ilha de Maré. Conclui-se que níveis mais elevados da CAT estão relacionados às maiores taxas de desintoxicação de xenobióticos e a maior quantidade de MN‰ pode indicar genotoxicidade.
Agradecimentos ao CNPq pelo auxílio financeiro (# 441389/2017-1) e UFRB pelo apoio logístico.
**Palavras-chave:** Ecotoxicologia; Monitoramento; Genotoxicidade

# Óleo de açaí (*Euterpe oleracea*) protege contra o estresse oxidativo causado pelo herbicida Paraquat em *Drosophila melanogaster*

CHAVES, Nathalie Savedra Gomes[1*]; SILVA, Francisco Andrey da Silva e[1]; MUSACHIO, Elize[1]; HONCHAR NETO, Pedro[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; BORTOLOTTO, Vandreza Cardoso[1]; BALOK, Franciéle Romero Machado[1]; MADALOSSO, Luiggi Müller[1]; DENARDIN, Elton Luís Gasparotto[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]

[1]Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: savedra.g.c@gmail.com

O paraquat é um herbicida de contato não-seletivo é amplamente utilizado na agricultura e atua mediante mecanismos de indução do estresse oxidativo, produção aumentada de radicais livres associada à depleção dos sistemas antioxidantes do organismo. Os alimentos funcionais contêm ingredientes biologicamente ativos associados a benefícios fisiológicos para a saúde na prevenção e controle de doenças. O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), uma palmeira nativa amazônica, tem recebido muita atenção nos últimos anos devido aos potenciais benefícios à saúde associados à sua alta capacidade antioxidante e composição fitoquímica que confere ao fruto função neuroprotetora. Com base nisso o objetivo do estudo foi avaliar a capacidade do óleo de açaí contra o estresse oxidativo causado pelo paraquat na mosca da fruta *Drosophila Melanogaster*. As moscas foram divididas em 4 grupos: (grupo 1) controle; (grupo 2) óleo de açaí 50 µL; (grupo 3) paraquat; (grupo 4) óleo de açaí 50 µL mais paraquat. Após a exposição durante 5 dias a dieta as moscas foram submetidas aos testes comportamentais geotaxia negativa e campo aberto que avalia capacidade locomotora das moscas, após os testes comportamentais as moscas foram eutanasiadas com gelo e separadas cabeça do corpo, para análise dos marcadores bioquímicos para atividade da Catalase (CAT) e Superóxido Dismutase (SOD). Nossos resultados demonstraram no teste de geotaxia negativa e campo aberto o paraquat diminui a capacidade locomotora e exploratória das moscas, no entanto o óleo de açaí protegeu contra o dano locomotor causado pelo paraquat. O paraquat aumentou atividade da enzima CAT, devido ao aumento das espécies reativas ao oxigênio, no entanto o óleo de açaí conseguiu reverter o aumento do estresse oxidativo diminuindo atividade da enzima. Também observamos o aumento da atividade da SOD no grupo exposto ao paraquat porém o óleo de açaí mostrou sua capacidade antioxidante diminuindo o aumento da atividade da SOD no grupo paraquat mais óleo de açaí. Neste estudo confirmamos nossa hipótese no qual o óleo de açaí demonstrou proteger contra o estresse oxidativo provocado pelo paraquat nas moscas, justificamos o efeito protetor do óleo de açaí devido seus compostos polifenólicos e antocianinas retidos no óleo, entre os quais estão dímeros de procianidina, trímeros de procianidina, ácido vanílico e ácido siríngico, que contribuem para sua significativa atividade antioxidante. Concluímos que o óleo de açaí pode ser uma alternativa para terapia antioxidante em doenças que causam o aumento do estresse oxidativo como na doença de Parkinson, assim nossas pesquisas se voltaram para o efeito neuroprotetor do óleo de açaí. **Palavras-Chaves**: Toxicologia, antioxidantes, neurodegeneração, contaminantes. **Agradecimentos**: Universidade Federal do Pampa; CAPES; CNPQ; LAFTAMBIO.

# Perfil do ecotoxicologista dentro da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia

BRUM, Rodrigo de Lima[1*]; MORAES, Niely Galeão da Rosa[1]; OLIVEIRA, Rafaela Danemberg[1]; FREITAS, Lívia da Silva[1]; DAL PIZZOL, Juliana Lemos[1]; SILVA JÚNIOR, Flavio Manoel Rodrigues[1]

[1] Universidade Federal do Rio Grande – FURG.
* E-mail: rodrigo.brum.93@gmail.com

**Introdução**: Dentro do meio acadêmico é comum que pesquisadores do mundo inteiro se reúnam para formar sociedades científicas a fim de discutir a respeito de uma determinada área do conhecimento. Em 1979, na América do Norte, foi criada a Society of Envioronmental Toxicology and Chemistry (SETAC) com o objetivo de estudar, analisar e solucionar problemas ambientais, gerir e regulamentar o uso de recursos naturais, pesquisa e desenvolvimento, e educação ambiental. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia (SBE) foi criada em 2000. Em 2011, o Brasil passou a fazer parte da SETAC por intermédio da SETAC Latin America **Objetivo**: Conhecendo as várias nuances que permeiam o perfil dos pesquisadores brasileiros entre as mais variadas áreas, este estudo teve como objetivo avaliar o perfil dos pesquisadores membros da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia. **Métodos**: Um estudo ecológico foi realizado e para construir a base de dados foram coletadas informações do banco de dados da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia e dados secundários de acesso público do currículo Lattes de cada pesquisador membro da SBE. As informações coletadas foram divididas em três blocos: 1) Atuação do pesquisador: setor de atuação, instituição em que atua, disciplinas que ministra, e se o pesquisador é contemplado com bolsa de produtividade. 2) Formação do pesquisador: formação acadêmica, ano de conclusão dos cursos realizados, instituição da formação, tipo de instituição (pública ou privada), e se o pesquisador possui tese de doutorado na área da ecotoxicologia. 3) Orientações e publicações: número de alunos orientados (mestrado e doutorado), e artigos publicados na área da ecotoxicologia, ou não. Todos os dados foram coletados no ano de 2021. **Resultados e discussão**: Um total de 252 pesquisadores fizeram parte do presente estudo, sendo 168 do sexo feminino e 84 do sexo masculino. A região do país que concentra o maior número de ecotoxicologistas foi a região sudeste (134), seguida das regiões sul (70), nordeste (22), norte (13) e centro-oeste (12). Apenas 13% dos membros da SBE não possuíam mestrado e 20% não possuíam doutorado e eles atuavam, em sua maioria na academia (194), seguido do setor privado (39) e governo (19). As áreas da ecotoxicologia com maior número de pesquisadores atuantes foram águas continentais, ecotoxicologia de compostos orgânicos, e ambientes terrestres. Quando as informações foram estratificadas por sexo, foi observado que pesquisadores do sexo feminino possuem, proporcionalmente, menos bolsas de produtividade que pesquisadores do sexo masculino, ainda que o total de mulheres seja aproximadamente dois terços do total de pesquisadores membros da SBE. Isto reflete e é reflexo do número de publicações científicas realizados pelos ecotoxicologistas da SBE, pois a média de artigos publicados na carreira entre homens é próxima ao dobro da produção entre mulheres e quando é considerado colaborações internacionais, essa média ultrapassa o dobro. **Conclusão**: A partir do perfil observado entre os ecotoxicologistas membros da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia, foram identificadas questões importantes, sobretudo aquelas que permeiam a disparidade de gênero, que devem ser levantadas e trazidas à discussão da comunidade acadêmica. **Agradecimentos**: Os pesquisadores agradecem a CAPES, CNPq e FAPERGS por fomentar a pesquisa e possibilitar que alunos de iniciação científica e pós-graduação participem da realização de trabalhos científicos no Brasil.

# Persistent effects of progestin levonorgestrel exposure in zebrafish

FORTUNA, Milena[1*]; VARELA, Amanda Carolina Cole[1]; SIQUEIRA, Lisiane[2]; FREDDO, Natália[2]; MOZZATO, Mateus Timbola[2]; SOARES, Suelen Mendonça[1]; BARCELLOS, Leonardo José Gil[2]

[1] Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; [2] Universidade de Passo Fundo - UPF.
* E-mail: milena.fortunaz@gmail.com

An increase in the consumption of pharmaceutical products results in an increase in their disposal in the environment, causing contamination. One of this contaminants is the synthetic progestins, that are widely used in human therapies. Due to the large-scale use of progestins, the appearance of their residues in natural waters has been reported in several countries. The study was approved by CEUA/UPF (protocol 045/2019). The effects of exposure by environmentally relevant concentrations of progestin levonorgestrel on the development and behavior of zebrafish were assessed by exposing embryos and larvae in the organogenesis phase (0-5 dpf), exposed to different concentrations of levonorgestrel (0, 1.3, 13.3, 133, and 1330 ng/L), and then the fish were placed in tanks with clean water until the adult stage. We evaluated the persistent behavior response of larvae at 6 dpf through the light-dark test, which was repeated at 90 dpf . The exposure to levonorgestrel causes anxiogenic behavior in larvae and adults, demonstrated in larvae by an increase in the distance covered in lit area, corroborated by an increase in latency to enter the avoidance dark area, in 1,3 and 13,3 ng/L. In adults, at the concentrations of 1.3 ng/L, there was a decrease in the distance covered in the lit area, in addition to a longer latency time for entry into the lit area and a decrease in time spent in lit area. In the 133 ng/L, there was a decrease in time spent in lit area too, but the moved more (hypermotility), demonstrated by the increase in the distance covered in the lit area. Early exposure to levonorgestrel causes impacts related to the effects on anxiety disturb behavior in larvae that persists in adults and these changes may lead to ecological imbalance, emphasizing the risk of early exposure to progestins in the environment.

# Relato de experiência sobre os fatores sociais determinantes na exposição ao Hg pelo consumo de filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) no município de Belém, Amazônia, Brasil

MARQUES, Dayse Souza[1*]; CASTRO, Nathalia Santos Serrão[2]

[1]Seção de Meio Ambiente - Instituto Evandro Chagas; [2] Programa de Pós-graduação em Epidemiologia e Vigilância em Saúde - Instituto Evandro Chagas.
* E-mail: dayse_dsm@yahoo.com.br

O peixe "filhote" é altamente consumido em Belém, porém, não é encontrado em todos os bairros, podendo estar relacionado com fatores socioeconômicos. Assim sendo, a exposição ao Hg pelo consumo de filhote pode ser influenciado por fatores sociais. O objetivo deste trabalho foi relatar a experiência adquirida durante a coleta de amostras de peixes em Belém, mostrando como os fatores sociais podem influenciar na disponibilidade de peixe "filhote" e como esses fatores podem influenciar na exposição ao Hg pelo consumo desse peixe. Esta vivência aconteceu entre final de junho e início de julho de 2021 durante as coletas de peixes para análise de Hg em feiras e mercados do município de Belém, capital do estado do Pará, Amazônia. Ao longo dessas visitas foi possível observar o estado de conservação desses pontos comerciais, as espécies comercializadas, diferença entre preços e possíveis fatores que podem influenciar na disponibilidade de filhote em Belém. Foram visitados 18 feiras/mercados, onde em apenas 8 havia comercialização de filhote. Isto chamou atenção, pois, o filhote é um peixe valorizado na culinária local e muito conhecido, logo, a expectativa era de que o filhote fosse amplamente distribuído pelas feiras e mercados dos diversos bairros, porém isso não ocorreu. A distribuição desse peixe foi maior em bairros de centro que nos periféricos, podendo estar associada a padrões socioeconômicos. Nos bairros de periferia, segundo os vendedores, o alto valor de mercado do filhote afasta os consumidores de menor poder aquisitivo, e logo, não é vantajoso para os mesmos comercializá-los. Isso é sustentado pelo padrão centro-periferia de segregação socioespacial existente no município de Belém. Além disso, o preço/kg dos exemplares coletados variou entre R$20 e R$50 e considerando que muitos dos habitantes da capital paraense vivem em situação de vulnerabilidade social, logo podemos inferir que o filhote é um peixe "elitizado" e não acessível a toda população. Dessa forma, podemos deduzir que a exposição ao Hg pelo consumo desse peixe pode depender desses fatores. As feiras e mercados visitadas apresentavam indícios de abandono como: lixo, presença de animais e sinais de deterioramento. Essa situação pode influenciar para uma condição higiênica-sanitária deficiente dos pescados comercializados. Locais com maior higiene e organização, apresentaram presença de filhote e os preços/kg foram mais elevados. Portanto, os pontos comerciais em melhor estado de conservação recebem um público de maior poder aquisitivo, já que pesquisas apontam que um dos fatores determinantes para a escolha do peixe e em qual local comprar é a higiene. Entre as espécies comercializadas, as mais observadas durante o estudo foram a "dourada" e a "piramutaba", podendo está relacionado com o valor mais acessível de ambas. Diante disso, fatores sociais como o poder aquisitivo do consumidor e o preço de mercado, bem como o padrão de segregação social de centro-periferia, podem ser determinantes para a exposição ao Hg por consumo de peixes como o filhote. Logo, a exposição ao Hg é diferente entre bairros, podendo se inferir que as populações que habitam o centro da cidade estão mais expostas ao Hg pelo consumo de filhote. **Agradecimentos:** Agradecemos à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio à bolsa de mestrado de DSM, sob processo nº 88887.480580/2020-00.

# Testes de germinação com a espécie *Eruca sativa* (Brassicaceae) para análise de eficiência do biochar na diminuição de toxicidade em solos contaminados com os agrotóxicos 2,4-D e fipronil

ALEXANDRE, David Silva[1*]; OGURA, Allan Pretti[1]; REZENDE, Matheus Dias[1]; ESPÍNDOLA, Evaldo Luiz Gaeta[1]

[1] Núcleo de Ecotoxicologia e Ecologia Aplicada – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.
* E-mail: davidalexandre@usp.br

**Introdução:** A demanda global de energia e a busca por fontes renováveis tem aumentado significativamente a produção de biocombustíveis, como o etanol produzido a partir da cana-de-açúcar (CONAB, 2021). Diante desse cenário, o Brasil se tornou o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo com produção de 642,7 milhões de toneladas por ano e 8,442 milhões de hectares de área plantada em 2021 (GILLI, 2021). Como consequência, a utilização de agrotóxicos, como 2,4-D e fipronil, tem se ampliado nas lavoras, causando efeitos nocivos na estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Desde 2020, o Ministério da Agricultura já aprovou a liberação de 411 agrotóxicos no país. Diante desse cenário, o biochar, ou biocarvão, se apresenta como um potencial substrato alternativo para a remediação de solos contaminados com agrotóxicos (OGURA *et al.,* 2021). **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial uso do biochar, produzido a partir do bagaço da cana-de-açúcar, na diminuição da fitotoxicidade em solos contaminados com os agrotóxicos 2,4-D, fipronil e suas misturas. **Métodos:** Testes de germinação foram feitos (n = 3) com as amostras de solo em placas de *Petri* (100x20 mm) com a espécie *Eruca sativa* L. durante 5 dias. As soluções-estoque foram preparadas com concentrações de 11,7 mg/L de 2,4-D e 2,0 mg/L de fipronil. A contaminação do solo foi feita em recipiente com 1 Kg de solo. O biochar utilizado foi gerado a partir do bagaço da cana-de-açúcar (temperatura de pirólise de 550°C e área superficial específica de m2/g). Os endpoints analisados foram taxa de germinação e comprimento da parte aérea e da raiz. Os tratamentos aplicados nos testes (n = 4) foram: controle, solo + 2,4-D, solo + fipronil, solo + mistura, solo + biochar, 2,4-D + biochar, fipronil + biochar e mistura + biochar. Os dados foram avaliados pela Análise de Variância (ANOVA) seguida de post hoc de Tukey, considerando considerando 95% de significância ($p < 0,05$). **Resultados e discussão:** O biochar não influenciou de forma significativa o crescimento da parte aérea das plantas ($p < 0,05$), uma vez que, em todos os tratamentos, houve crescimento de aproximadamente 3,5 cm da parte aérea. Todavia, o biochar se mostrou eficiente em diminuir o potencial tóxico para as plantas, uma vez que houve maior crescimento das raízes em todos os tratamentos com o biochar em comparação com os tratamentos sem o biochar. Não houve diferenças significativas em relação à taxa de germinação da espécie com ou sem o biochar. Esses resultados podem ser explicados devido ao biochar influenciar o aumento dos nutrientes e fertilidade do solo, além de possuir potencial de sorção dos contaminantes devido às suas características como grande estrutura de poros, ricos grupos funcionais de superfícies, grande área de superfície específica e alta capacidade de troca catiônica (OGURA *et al*., 2021). Autores como LIU *et al*. (2015) e ZHU *et al*. (2020) também evidenciaram resultados de sorção agrotóxicos, mostrando que o biochar pode diminuir a ecotoxicidade de solos contaminados em plantas não-alvo. **Conclusão:** O biochar feito a partir da cana-de-açúcar tem potencial para diminuir a toxicidade de solos contaminados com agrotóxicos. Todavia, é aconselhada a realização de testes mais representativos e realísticos ao ambiente natural para mais resultados. **Agradecimentos:** À CAPES pela bolsa de mestrado (Processo 88887.612314/2021-00) e a todos que, de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização do trabalho.

# Toxicidade aguda e comportamento de fuga em *Eisenia andrei* causados por uma formulação comercial a base de imidacloprido

BARONE, Ludmila da Silva Figueira[1*]; SOUZA, Tatiana da Silva[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo.
* E-mail: ludmila.fbarone@gmail.com

**Introdução:** As minhocas são as principais representantes da fauna edáfica, e como também possuem alta importância ambiental e sensibilidade, são ótimos bioindicadores para avaliar a qualidade do solo. O imidacloprido (IMI) é um dos inseticidas neonicotinóides mais utilizados em todo o mundo, e no Brasil é utilizado em mais de 40 culturas. Contudo, o solo contaminado com IMI pode afetar negativamente os organismos edáficos. **Objetivo:** Avaliar os efeitos prejudiciais de uma formulação comercial a base de imidacloprido sobre a sobrevivência e comportamento da espécie *Eisenia andrei*. **Métodos:** A substância teste utilizada foi a formulação comercial Warrant ® 700 WG. Os organismos-teste utilizados foram minhocas adultas de *E. andrei*. Foi utilizado solo natural, e os ensaios foram mantidos em temperatura ambiente. No ensaio de mortalidade, as concentrações avaliadas foram: 0; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 e 5,0 mg de i.a./kg de solo. Em cada unidade experimental (UE) foram adicionados 200 g de solo-teste ou controle e, depois, 10 minhocas. Foram preparadas quatro réplicas por tratamento. O ensaio teve duração de 14 dias, e ao final dele, os indivíduos mortos foram contabilizados. No ensaio de fuga, as concentrações avaliadas foram: 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 e 1,5 mg/kg. Cada UE foi dividida em dois compartimentos que foram preenchidos, com 250 g de solo-controle de um lado e 250 g de solo-teste do outro. Adicionalmente foram preparadas UEs com o solo controle nos dois compartimentos. Após, a divisória foi removida e 10 minhocas foram colocadas no centro de cada UE. Foram preparadas cinco réplicas por tratamento. O ensaio teve duração de 48 horas, e após esse período, foi feita a contagem dos indivíduos presentes em cada lado da caixa. A resposta de fuga foi calculada de acordo com a fórmula A= (C-T/N) x 100. Onde A: porcentagem de fuga, C: número de organismos no solo-controle; T: número de organismos no solo-teste e N: número total de organismos. A percentagem de minhocas mortas e o comportamento de fuga provocados pelo solo-teste foram comparados com o resultado do solo controle. A significância dos dados obtidos foi determinada pelo teste Exato de Fisher ($p \leq 0,05$). O valor da CL50 (Concentração que causa 50% de letalidade na população) foi calculado usando regressão não linear com o software GraphPad Prism. **Resultados e discussão:** No ensaio de mortalidade, o valor da CL50 foi de 1,142 mg/kg, com mortalidade significativa a partir de 1,0 mg/kg. Além da mortalidade, nas concentrações mais altas, a partir de 1,5 mg/kg, as minhocas apresentaram alterações morfológicas, como deformação do clitelo, inchaço e lesão na parede do corpo. Essas alterações podem estar relacionadas com a capacidade do IMI, de promover a deterioração das células da epiderme em minhocas. O ensaio de fuga, avalia se o solo contaminado com concentrações subletais causa evitação das minhocas. Em nosso trabalho foi observado que a partir de 0,2 mg/kg houve resposta de fuga estatisticamente significativa. A mudança no comportamento ou fuga indica que houve uma alteração na composição química do solo, interferindo na sua qualidade, chamada de "função de habitat". **Conclusão:** O IMI foi capaz de afetar a sobrevivência das minhocas e causar alterações morfológicas. Além de provocar a evitação das minhocas ao solo contaminado. Esses resultados podem auxiliar órgãos regulamentadores na tomada de decisão, a fim de mitigar os efeitos prejudiciais do IMI aos organismos edáficos. **Agradecimentos:** Ao Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

# Toxicidade de metais para duas espécies nativas de ouriços-do-mar - a legislação brasileira se adequa à fauna do país?

SOARES, Vitória Nogueira[1*]; SANTANA, Felipe Teixeira[1]; ABESSA, Denis Moledo de Souza[1]; CESAR-RIBEIRO, Caio[1]

[1] Núcleo de Estudos em Poluição e Ecotoxicologia Aquática (NEPEA), Laboratório; UNESP IB CLP (São Vicente, São Paulo, Brasil). vitoria.nogueira@unesp.br
* E-mail: vitoria.nogueira@unesp.br

**Introdução:** De diversas maneiras, contaminantes vão para o esgoto, rios e por fim para o oceano. Para alguns desses poluentes, como os metais, o tratamento de efluentes não é suficiente, fazendo com que esses elementos causem a contaminação das águas e sedimentos, além de causar efeitos agudos e crônicos a biota e sejam bioacumulados nos tecidos. No Brasil, a resolução CONAMA 357/05 estabelece padrões de qualidade da água, incluindo as concentrações máximas aceitáveis para metais. No entanto, suas diretrizes foram baseadas em valores recomendados por órgãos ambientais internacionais, derivados de testes ecotoxicológicos com espécies de clima temperado em condições que não são totalmente aplicáveis a regiões de clima tropical e subtropical, como o do Brasil. Consequentemente, se tornam necessários os estudos para determinar se os valores legais são adequados para a biota nacional e gerar dados para subsidiar uma possível revisão da legislação brasileira. **Objetivo:** Este estudo visou avaliar a toxicidade de diversos metais sobre o desenvolvimento embriolarval de ouriços-do-mar (*Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus*) e comparar os resultados com a Resolução CONAMA 357/05. **Materiais e métodos:** Os ouriços das espécies *E. lucunter* e *L. variegatus* foram coletados e estimulados em laboratório com uma solução de 0,5M de KCl para a liberação dos gametas, que foram fecundados para que os embriões pudessem ser utilizados nos testes. Os testes com *L. variegatus* foram realizados antes da proibição do seu uso em ensaios ecotoxicológicos. Os metais utilizados foram Ag, Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb e Ni (padrão MERCK 100 mg.L-1) e suas concentrações foram estabelecidas por meio de testes preliminares que estimaram a faixa de concentração próxima a concentração efetiva a 50% (CE50). Foram preparadas 6 diluições seriadas para cada metal, em 4 réplicas e um controle, usando diluições em água reconstituída para cada espécie de ouriço. Foram adicionados 400-500 ovos em cada concentração, que foram expostos sob condições adequadas por 36 h no caso do *E. lucunter* e por 24 h no caso do *L. variegatus*, que é o tempo necessário para as larvas *pluteus* se desenvolverem. Após esse período foi averiguada a porcentagem de larvas normais e anormais, os dados foram analisados estatisticamente pelo método "Trimmed Spearman Karber" para determinação da CE50 e o cálculo da ANOVA seguido do teste de Dunnet para estimar a concentração de efeito observado (CEO). **Resultados e discussão:** Por meio dos resultados das análises foi possível observar que os valores da CEO para as duas espécies para diversos metais foi menor que os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, sendo eles Ag, Al, Ba, Cd, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni e Zn para *L. variegatus* e Ag, Al, Ni e Zn para *E. lucunter*. *L.variegatus* apresentou os valores da CE50 para Al, Cd e Fe também mais baixos que os limites da resolução. No geral, *L.variegatus* se mostrou ser mais sensível que *E. lucunter*, o que também explica ela ser uma espécie considerada vulnerável pelo ICMBio. As diferentes espécies de ouriço apresentaram sensibilidades diferentes aos contaminantes, o que pode ser ainda mais evidente quando se diz respeito às espécies exóticas como *Dentraster excentricus* que teve a CE50 de 5,2 mg.L-1 para o Cd em Dinnel (1989) enquanto que para *E.lucunter* neste estudo o valor foi de 0,004 mg L-1. **Conclusão:** Diversos metais foram tóxicos em concentrações abaixo dos valores limite da Resolução CONAMA 357/05, evidenciando a necessidade de atualização da legislação específica vigente no Brasil para qualidade das águas.

# Uso do caramujo neotropical *Pomacea canaliculata* como bioindicador do inseticida deltametrina em ambientes aquáticos

OLIVEIRA, Ana Carolina[1*]; BRUNETTI, Isabella Alves[2]; SIMIONATTO, Henzo Henrique[1]; CRUZ, Claudinei[2]; AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana Heloisa Pinê[3]

[1] Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, UNESP - Campus Ilha Solteira; [2] Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos - UNIFEB; [3] Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente, Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP - Campus Botucatu.
* E-mail: anacarolinaoliveiraa1302@gmail.com

O crescente aumento da população e a alta demanda por alimentos exige um eficiente controle de insetos praga para que não ocorra a diminuição da produtividade. Dentre as formas de controle, o químico com inseticidas é muito utilizado devido a sua rápida eficácia e custo-benefício. No entanto, a utilização inadequada e prolongada dessas substâncias pode provocar a contaminação dos ecossistemas aquáticos e intoxicar organismos não alvos. O objetivo deste estudo foi avaliar a ecotoxicidade do inseticida piretróide deltametrina (formulação comercial Decis®) para o caramujo *Pomacea canaliculata* e verificar se esse organismo é um bom bioindicador da presença do inseticida em ambientes aquáticos. Os animais foram aclimatados em sala de bioensaio com temperatura de 27 ± 2°C, por sete dias em fotoperíodo de 12 h de luz e alimentados com ponteiros da macrófita *Egeria najas*. Após o período de aclimatação, foi realizado um ensaio de sensibilidade do caramujo com o uso da substância de referência cloreto de potássio (KCl). Os ensaios de sensibilidade e o de ecotoxicidade para a deltametrina foram realizados com três réplicas com cinco exemplares de caramujo (peso de 2 a 4g) para cada réplica. As avaliações de mortalidade foram realizadas após 24 e 48 h de exposição. Ensaios preliminares foram executados para determinação das concentrações ideais para o ensaio definitivo com o inseticida. No ensaio definitivo foram utilizadas as concentrações de 0,10 mg/L, 0,32 mg/L, 3,43 mg/L, 11,15 mg/L, 36,25 mg/L , 117,84 mg/L e um grupo controle constituído pela água de cultivo dos animais (sem o inseticida) . Os valores de mortalidade obtidos foram submetidos a regressão linear no software Trimmed Sperman Karber. A concentração efetiva de 50% (CE50;48h) para *P. canaliculata* expostos ao inseticida foi de 5,71 mg/L com limite inferior de 3,47 mg/L e limite superior de 9,38 mg/L (limite de confiança de 95%). O inseticida deltametrina foi classificado como moderadamente tóxico para o caramujo *P. canaliculata* (1 < CE50>P. canaliculata pode ser utilizado como bioindicador para a presença de deltametrina em ambientes aquáticos, pois além de ser de fácil cultivo em laboratório apresentou sensibilidade ao inseticida em água.

# TOXICOLOGIA ANALÍTICA

# Análise Toxicológica de Urgência: desenvolvimento de método cromatográfico de triagem de substâncias tóxicas em urina utilizando microextração em fase sólida dispersiva (d-SPE)

GALETTI, Isabela N.[1]; LUZ, Heloísa Peres[1]; SILVA, Bruna Espíndola[2]; MARCHIONI, Camila[3*]

[1] Estudante de Farmácia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil; [2] Residente farmacêutica, Hospital Universitário, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil; [3] Departamento de Patologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
* E-mail: camila.marchioni@ufsc.br

**Introdução:** A intoxicação aguda é crescentemente relatada nas emergências do Brasil. O Centro de Informações e Assistência Toxicológica de Santa Catarina (CIATox/SC), em 2021, registrou 13775 casos de intoxicação por agentes tóxicos, sendo que 1925 casos foram de intoxicação por amitriptilina e 1476 por diazepam. Já a cocaína está em segundo lugar em relação às drogas de abuso registradas pelo CIATox/SC, com cerca de 280 casos. Assim, é evidente a importância da análise toxicológica de urgência tanto para diagnóstico quanto para o prognóstico de intoxicações agudas. **Objetivo:** Desenvolver um método analítico para identificação de substâncias tóxicas (diazepam, amitriptilina, benzoilecgonina e cocaína) em amostras biológicas de urina por meio da microextração em fase sólida dispersiva (d-SPE) e a análise por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada ao detector de arranjo de diodo (CLAE-DAD). **Método:** Foram utilizados padrões analíticos de amitriptilina, benzoilecgonina, cocaína e diazepam nas concentrações de 1µg/mL, 1µg/mL, 1µg/mL e 0,5µg/mL, respectivamente. Em seguida, avaliou-se as condições cromatográficas, como: comprimento de onda, fase móvel, vazão e porcentagem de fase móvel. Para seguidamente avaliar condições da d-SPE: fase sortiva e massa, volume de amostra e pH, volume do tampão, tempo de agitação, tipo e volume do solvente de dessorção e tempo de secagem. Todos os testes foram realizados em triplicata e os parâmetros avaliados de forma univariada. **Resultados e discussão:** As condições do DAD foram avaliadas por varredura (190-800nm), com os melhores resultados de comprimentos de onda de 200nm (amitriptilina), 225nm (cocaína/benzoilecgonina) e 198nm (diazepam), semelhante ao encontrado na literatura. O método cromatográfico estabelecido foi isocrático, com fase móvel tampão acetato de amônio 0,25 M pH 5,5: acetonitrila (80:20,v/v), vazão de 0,7mL/min, coluna C18 e corrida de 14min, mostrando-se ser um método rápido e adequado para análise dos analitos. Os tempos de retenção foram 5,6min (benzoilecgonina), 6,1min (cocaína), 7,9min (diazepam) e 12,6min (amitriptilina). Para d-SPE foi selecionada a fase sortiva DSC-MCAX (60mg), com 1000µL de urina (pH 3,0). Não foi necessário tampão na extração. O tempo de agitação de 5 minutos apresentou melhores resultados. O solvente de eluição acetonitrila + 2% hidróxido de amônio (1000µL) demonstrou melhor recuperação e a secagem completa dos 800µL da fase orgânica foi a melhor. Os resultados obtidos são compatíveis com as características físico-químicas dos analitos e da fase sortiva, são analitos básicos e em pH ácido estão prevalentemente na forma não ionizado, favorecendo a extração por fase reversa. Ademais como se trata de fase reversa, para eluição de analitos mais polares a acetonitrila possui uma maior força de dessorção. O hidróxido de amônio na dessorção torna o meio básico e favorece a dessorção das moléculas analisadas. Por fim, alcançou-se valores adequados de recuperação de todos os analitos e os valores de *cut-off* estabelecidos pela técnica respeitaram os valores estabelecidos em guias internacionais, obteve-se: 100ng/mL (benzoilecgonina/cocaína), 50 ng/mL (amitriptilina) e 20ng/mL (diazepam). Com os parâmetros definidos, aplicou-se a técnica em 5 amostras autênticas de pacientes com suspeita de intoxicação atendidos pelo CIATox/SC, resultando na identificação dos analitos em algumas amostras. **Conclusão:** A técnica mostrou-se rápida, adequada, com baixo custo e ecologicamente correta, utilizando pouca amostra e solvente orgânico, contribuindo para menor produção de resíduos. A próxima etapa será a validação completa da d-SPE/CLAE-DAD. **Agradecimentos:** Ao PIBIC/CNPq, CIATox/SC, LPTox e UFSC.

# Avaliação de possíveis resultados falso-positivos na metodologia de imunoensaio de fluxo lateral para triagem de drogas de abuso e medicamentos

COLDEBELLA, Virginia[1*]; MARCHIONI, Camila[1]; SANTOS, Claudia Regina[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.
* E-mail: virginia.coldebella@gmail.com

A análise de drogas de abuso e medicamentos tem sido aplicada em diferentes contextos, principalmente no setor de emergência. Várias metodologias podem ser empregadas para este fim, como os imunoensaios. Nas situações onde há dúvidas sobre o agente causador da intoxicação aguda, a triagem pode ser realizada de forma qualitativa, sendo o Imunoensaio de Fluxo Lateral (IFL) uma das metodologias utilizadas. Os imunoensaios têm como princípio a captura do antígeno por um anticorpo específico, em uma reação *in vitro*. Assim, uma das desvantagens de utilizar o imunoensaio é a possibilidade de reação cruzada com substâncias diferentes do analito de interesse na amostra, que reagem de forma inespecífica com o anticorpo, causando baixa especificidade na análise. Alguns estudos pesquisam a interferência de substâncias no resultado de imunoensaios, porém há escassez de pesquisas focadas no IFL para drogas de abuso e medicamentos. O objetivo geral desse trabalho foi investigar a possibilidade de reações falso-positivas na metodologia do IFL. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As substâncias testadas neste trabalho foram definidas a partir da busca na literatura de estudos similares e da pesquisa sobre os medicamentos comumente utilizados pela população brasileira. A possibilidade do acesso ao padrão primário, secundário ou mesmo a apresentação comercial do medicamento serviu como critério de inclusão. A metodologia foi estabelecida com a fortificação de um *pool* de amostras de urina livre de drogas e medicamentos, com a concentração de 200 µg/mL para todas as substâncias. Foram escolhidos no total 34 substâncias, sendo 33 medicamentos e 1 cosmético. O teste utilizado foi o *Multi 12 Drugs Assure Test®*, um IFL de uma etapa e multiplex que analisa 12 substâncias/classe simultaneamente. Os procedimentos de aplicação e interpretação dos resultados foram realizados de acordo com as normas do fabricante. Os resultados obtidos demonstraram apenas interferência da efedrina e da prometazina, gerando resultados falso-positivos. Análises adicionais em concentrações menores foram realizadas para ambas as substâncias. Para a prometazina foi descrito na literatura a interferência com os imunoensaios para anfetaminas, neste estudo foi observado reação falso-positiva para antidepressivos tricíclicos (ADT) e nenhuma interferência com anfetaminas, até a concentração mínima testada de 50 µg/mL. Entretanto, a prometazina é extensamente biotransformada e não foi possível o acesso aos seus produtos de biotransformação para análises complementares. A estrutura molecular da prometazina é visualmente similar aos ADTs, sendo essa a principal hipótese para a interferência. A efedrina resultou em reação falso-positiva para metanfetamina até a menor concentração testada (12,5 µg/mL), concentração referente à concentração urinária após 8 horas da ingesta de 25 mg de efedrina. A interferência causada pela efedrina já foi descrita na literatura com imunoensaios para detecção de anfetaminas e metanfetamina. A principal hipótese é a possível semelhança estrutural entre a efedrina e a metanfetamina, ambas possuindo na estrutura central a β-feniletilamina. A efedrina é eliminada na urina principalmente na forma inalterada e no produto de biotransformação fenilpropanolamina, o qual não resultou em interferência. Desta forma, estudos futuros devem ser realizados envolvendo os produtos de biotransformação bem como a análise de amostras advindas de voluntários que utilizem os medicamentos. Agradecemos à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) por proporcionar a realização deste trabalho, e em especial às equipes do Centro de Informação e Assistência Toxicologia de Santa Catarina (CIATox/SC) e Laboratório de Pesquisas Toxicológicas (LPTox/UFSC).

# Development of a LC-MS/MS method for the simultaneous quantification of 17 psychoactive pharmaceuticals in human hair

BIRK, Letícia[1*]; SILVA, Amanda[1]; ELLER, Sarah[1]; OLIVEIRA, Tiago Franco[1]

[1]Graduate Program in Health Sciences, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre - Porto Alegre, RS, 90050-170, Brazil.
* E-mail: leticiabirk@ufcspa.edu.br

**Background:** Hair analysis is the gold standard for long-term exposure of xenobiotics, since hair is a keratinized matrix that facilitates drug incorporation and has a regular growth rate of 1cm per month enabling a retrospective analysis. Some advantages of the use of hair include the non-invasive collection, storage at room temperature and difficulty of sample adulteration. The determination of pharmaceuticals in hair can generate useful data in several areas of toxicology. In clinical contexts, it can be used as therapeutic monitoring to verify the adherence of the patient to treatment. In forensic casework, information about the presence of pharmaceuticals can be used to investigate drug facilitated crimes and deaths. **Objective:** This study aimed to develop, optimize and validate a LC-MS/MS method to determine several psychoactive pharmaceuticals in human hair samples. **Methods:** Collection of hair samples was performed by cutting a portion of hair in the posterior vertex region of the head as recommended by the SOHT. The samples were cut in small pieces and 20 mg were added with 500 µL of a methanol:ethyl acetate mixture (75:25) and 6 µL of the internal standard solution (0.1 µg/mL). This solution was incubated for 16 hours at a controlled temperature of 80° C. Afterwards, 10 µL of the extract were injected in a LC-MS/MS system. Sample preparation parameters were optimized by multivariate strategies using the Statistica 8.0 software (Statsoft, USA). A Nexera-i LC-2040C Plus coupled to a LCMS-8045 triple quadrupole mass spectrometer (Shimadzu, Japan) was used for the analysis. Separation of the analytes (alprazolam, amitriptyline, bromazepam, buspirone, carbamazepine, clonazepam, diazepam, escitalopram, fluoxetine, haloperidol, imipramine, midazolam, nortriptyline, quetiapine, risperidone, temazepam, venlafaxine and zolpidem) was performed in an Acquity UPLC ® BEH C18 (1.7 µm, 2.1 x 50 mm) column (Waters, USA) using water (A) and acetonitrile (B), both with 0.1 % of formic acid, as mobile phases. After development and optimization, the method was validated according to the ANSI/ASB Standard 036 by the evaluation of the following parameters: lower limit of quantification (LLOQ), linearity, carryover, endogenous and exogenous selectivity, bias, precision and ionization suppression/enhancement. **Results and discussion**: Type of solvent was optimized through a simplex-centroid design while solvent volume, time of incubation and salt concentration by a central composite design. The conditions representing the best responses are described in the "Methods" session. LLOQs for all analytes were 40 pg/mg and calibration curves were linear over the specified range (40 - 600 pg/mg) with a determination coefficient ≥ 0.99. All curves presented a heteroscedastic behavior, therefore weighted models were applied. The method achieved satisfactory precision results for four quality control (QC) concentrations with coefficients of variation between 5.18 - 17.08 for within-run precision and 6.39 - 19.09 for between-run precision. Bias ranged between -18.28 and 16.37 for the four QC concentrations. No carryover effects were observed, as well as no interference from endogenous and exogenous substances. Ionization suppression was significant for some pharmaceuticals such as diazepam, alprazolam and clonazepam while others had a signal enhancement such as fluoxetine and nortriptyline. **Conclusion:** This study described an optimized and validated method for the quantification of several pharmaceuticals of different drug classes. The method's sensitivity is adequate according to the determined 50 pg/mg cut-off of benzodiazepines and z-drugs in human hair established by the EWDTS. Therefore, the method can be applied to the analysis of these pharmaceuticals in hair samples from both clinical and forensic scenarios. **Acknowledgments:** The authors would like to acknowledge the financial support from Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

# Green analytical toxicology for the determination of antidepressants by fast gas chromatography-mass spectrometry

GOUVEIA, Giovanna[1*]; SANTOS, Bruno Pereira[1,2]; BORGES, Gabriela Ramos[1]; ELLER, Sarah[1]; OLIVEIRA, Tiago Franco[1]

[1] Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA; [2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
* E-mail: giovannagouveia78@gmail.com

**Introduction**: Antidepressants have often been prescribed for the treatment of several disorders. Therefore, a simple, straightforward and low-cost analysis is crucial in toxicological field. In addition, toxicologists are changing the strategies and guidelines to promote the reduction/replacement or elimination of solvents, reduce the impacts of derivatization and save time in toxicological analysis. Thus, the development and implementation of techniques compatible with the principles of the GAT (Green Analytical Toxicology) are necessary in the clinical scenario. **Objective**: To develop and validate a method using well-plate dried plasma spot followed by fast gas chromatography-mass spectrometry (fast-GC/MS) detection for the determination of venlafaxine, fluoxetine, desvenlafaxine, amitriptyline, norfluoxetine, nortriptyline, imipramine and, desipramine in human plasma. **Methods**: *Optimization*: The solvents were optimized using the simplex-centroid design. The volumes of sample and extraction solvent, drying time, time of shaking and speed of shake were determined using a fractional factorial experiment 24. Each design was performed by software Statistica 8.0. *Sample procedure*: To perform this technique a 24-well-plate was used one filter in each well. An aliquot of 75 µL of plasma was transferred into each well and dried for 1min at room temperature. Then, 320 µL of a mixture with methanol and acetonitrile in the proportion 1:1(v/v) with internal standard (ketamine-*d6*) at concentration of 500 ng/mL. The plate is placed on the orbital shaker for 10 min at 200 rpm. An aliquot of 200 µL of the solvent extraction was collected, dried and, the residue was reconstituted with 50 µL of methanol. An aliquot of 2µL was injected in the analytical system. *Instrumentation*: The chromatographic analysis was performed in a GC-MS-QP 2010 Plus gas chromatography coupled to mass spectrometry and autosampler model AOC-20i (Shimadzu, Kyoto, Japan). Chromatographic separation was achieved in a Rxi fused silica capillary column model RH-Rix-5MS (20m×0.18mm×0.18µm). The ultrapure helium was used at a constant flow of 1.52 mL min-1. The injector temperature was set at 250°C and the initial oven temperature was set at 180°C holding for 0.50min, increasing to 200°C, and held for 0.3min, then increased to 300°C and holding for 1.20min, totalizing 4.3min of chromatographic run. The pressure was set at 297kPa. An automated injection using a volume of 2µL with a split ratio of 1:5. The quantification of the analytes was performed in Scan and the quantification mode using the highest intensity m/z ratio for each substance. **Results**: The method validation was conducted according to European Medicines Agency. The developed method has been validated for the lower limit of quantitation (LLOQ), linearity, selectivity, carryover, precision, accuracy and stability. The LLOQ was 20 ng/mL for venlafaxine and imipramine, which concentration ranges used were 20-900 ng/mL. To desvenlafaxine, nortriptiline, desipramine, fluoxetine, norfluoxetine, and amitriptiline, the LLOQ established were 60ng/mL and the concentration ranges used were 60-900 ng/mL. All analytes presented a coefficient of determination (r2) ≥ 0,99. The heteroscedasticity was calculated, and the weighting factor was applied. The selectivity was analyzed with benzodiazepines, cocaine and metabolites, and antipsychotics, no significant signal was detected. No carryover effects were observed. Precision and accuracy were acceptable. Stability up to thirty days has already been completed and no significant degradation has been demonstrated in quality controls. **Discussion/conclusion:** The technique proposed in this work presents a quick analysis considering the extraction procedure and chromatography. Therefore, the implementation of this methodology can optimize the time of the analytical procedure and increase the number of analyzes in a laboratory. In addition, the method will be applied to real samples. **Acknowledgments:** The authors would like to acknowledge the financial support from *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES).

# Validação de metodologia analítica para a determinação de chumbo em sangue por GFAAS

CARVALHO, Maria de Fatima Henriques[1*]; MATAVELI, Lidiane Raquel Verola[1]; ARAUZ, Luciana Juncioni[1]; BUZZO, Márcia Liane[1]; ARAKAKI, Edna Emy Kumagai[1]

[1] Instituto Adolfo Lutz.
* E-mail: maria.carvalho@ial.sp.gov.br

**Introdução:** O chumbo é um dos contaminantes mais prevalentes no meio ambiente, devido à sua grande disseminação e ampla utilização em atividades antropogênicas. A exposição humana a este elemento está associada a diversos agravos à saúde, tais como, distúrbios renais e do sistema nervoso central, entre outros, além de interferir na síntese da hemoglobina. Em crianças, até mesmo a baixa exposição ao chumbo pode causar alterações psicológicas, comportamentais e cognitivas. A concentração de chumbo sanguíneo é o indicador biológico mais utilizado para avaliar a exposição humana a este metal. No Brasil, não existe legislação que estabeleça limites máximos de chumbo em sangue para a população em geral, somente para adultos expostos ocupacionalmente, sendo estes limites 60 µg/dL e, para mulheres em idade fértil, 30 µg/dL. Já no caso de crianças sujeitas à exposição ambiental, recentemente o Centers for Disease Control and Preservation (CDC) diminuiu o valor de referência para chumbo em sangue de 5 µg/dL para 3,5 µg/dL. Para a determinação de chumbo nestes níveis de concentração, há a necessidade de utilização de uma técnica analítica com capacidade para a quantificação desses valores, com exatidão e precisão requeridas, sendo a Espectrometria de Absorção Atômica com Forno de Grafite (GFAAS) uma escolha apropriada. **Objetivo**: O objetivo deste estudo foi validar uma metodologia analítica para a determinação de chumbo em amostras de sangue por GFAAS, aplicada às avaliações de exposições humanas, de natureza ambiental ou ocupacional. **Métodos**: As medições foram realizadas utilizando-se um espectrômetro de absorção atômica com forno de grafite, com correção longitudinal de *background* por efeito *Zeeman,* modelo PinAAcle 900 T, marca Perkin Elmer. As amostras de sangue total foram diluídas na proporção de 1:10, em uma solução contendo NH4H2PO4 0,2% + Triton X-100 0,5% em HNO3 0,2%. **Resultados e discussão**: Os parâmetros avaliados foram: linearidade, limites de detecção (LD) e quantificação (LQ), exatidão e precisão (expressa como repetibilidade e precisão intermediária). A faixa de concentração estudada (de 0,25 µg/dL a 6,0 µg/dL) demonstrou ser linear, atendendo aos critérios de homocedasticidade, distribuição aleatória dos pontos no gráfico de resíduos obtido e significância da regressão. O LQ foi verificado experimentalmente e o valor obtido foi igual a 0,3 µg/dL na amostra diluída e 3,0 µg/dL considerando a diluição da amostra. O LD foi estimado como 1/3 do LQ, portanto igual a 0,1 µg/dL. A exatidão do método foi avaliada utilizando-se o material de referência certificado NIST 955c Toxic Metals in Caprine Blood, nos níveis 2, 3 e 4, e a recuperação obtida para cada nível foi de 96,2%, 98,8% e 96,7%, respectivamente. A precisão, em condições de repetibilidade, foi de 2,1%, 1,2% e 1,4% para as concentrações de 13,4 µg/dL, 27,4 µg/dL e 44,0 µg/dL, respectivamente. Já a precisão intermediária foi avaliada em um período de 4 meses, e os valores obtidos foram 3,3% e 3,1% para as concentrações de 13,7 µg/dL e 44,0 µg/dL, respectivamente. **Conclusão**: Os resultados obtidos para os parâmetros avaliados demonstraram a capacidade do método em atender os níveis de concentração de chumbo em sangue previstos pela legislação e por recomendações internacionais, especialmente quanto à exposição de crianças, com características necessárias para a obtenção de resultados confiáveis nas avaliações de exposição humana ao chumbo.

## REFERÊNCIAS

Portaria n° 24, de 29 de dezembro de 1994. Norma Regulamentadora PCMSO. NR 7 – Programa de controle médico de saúde ocupacional, com nova redação dada pela Portaria nº 6734/2020.

CDC - Center for Disease Control. Blood lead reference value. Childhood lead poisoning prevention. Disponível em: [https://www.cdc.gov/nceh/lead/data/blood-lead-reference-value.htm].

Cynthia Bosnak – Using THGA and Zeeman background correction for blood-lead determination in customer validated applications. Application note – Atomic Absorption. Perkin Elmer Inc., 2011.

# TOXICOLOGIA CLÍNICA E LABORATORIAL

# A importância da realização do exame toxicológico em medicina veterinária: intoxicação por estricnina em canino

BERTUOL, Milena Zanoello[1*]; LAMPUGNANI, João Antônio Duarte[1]; SANTOS, Aline Bielak[1]; SANTOS, Ezequiel Davi[1]; MACHADO, Tanise Policarpo[1]; PERETTI, Jéssica Cristina[1]; MOTTA, Adriana Costa[1]

[1]Universidade de Passo Fundo - UPF.
* E-mail: milenabzanoelo@gmail.com

A estricnina é um alcalóide com alta toxicidade obtido por meio de sementes secas de plantas da família *Loganiaceae*. Atua bloqueando o funcionamento dos neurônios inibitórios, impedindo a ação de seus receptores de glicina. Sua venda é restrita, mas os casos de intoxicação de animais de companhia por este pesticida são relativamente comuns. O diagnóstico definitivo é obtido pela cromatografia, uma técnica físico-química que separa, analisa e identifica os componentes de uma determinada amostra. O presente trabalho tem por objetivo descrever as etapas envolvidas no diagnóstico da intoxicação por estricnina em um canino, ocorrido na cidade de Passo Fundo, no interior do Estado do Rio Grande do Sul. O cadáver foi encaminhado ao Laboratório de Patologia Animal da ESAN-UPF. Os tutores relataram que um canino proveniente de uma propriedade rural, macho, sem raça definida, com 1 ano de idade, pesando 15 kg foi encontrado morto. Havia suspeita de tratar-se de uma intoxicação intencional, o que foi justificado pelo fato de outro cão da família apresentar sinais clínicos sugestivos (sialorreia e tremores musculares) de intoxicação, assim como a ocorrência de óbito em animais silvestres da mesma propriedade. O cão recebeu, no domicílio, carvão ativado e em seguida foi encaminhado à clínica veterinária para tratamento em tempo hábil, no intuito de garantir a sua sobrevivência. O tratamento sintomático foi instituído e o animal voltou à normalidade. Quanto ao cão que apresentou óbito, os principais achados de necropsia consistiram de: conteúdo sanguinolento abundante na cavidade nasal, dificuldade de coagulação sanguínea, hemoperitônio, hemorragia do fígado e dos rins, edema e hemorragia pulmonar, hiperemia do encéfalo e petéquias na bexiga. Ademais, o estômago do animal estava repleto de conteúdo, constituído de grama, terra, restos de aves, restos de pele/couro com pelos e ossos. Constatou-se, ainda, que moscas que entravam em contato com o material biológico do animal, durante a necropsia, morriam alguns momentos depois. Amostras de todos os órgãos foram coletadas e fixadas em formalina 10%, processadas por métodos convencionais e coradas com hematoxilina e eosina para exame histopatológico. Foram encaminhadas amostras de rins, fígado, pulmão e conteúdo gástrico, refrigeradas, para exame toxicológico. Foi realizado cromatografia em camada delgada com um painel toxicológico completo (derivados cumarínicos, carbamatos, organofosforados, monofluoracetato e estricnina), obtendo-se resultado positivo apenas para estricnina. Deve ser considerada a possibilidade de uma intoxicação acidental, devido ao conteúdo presente no estômago. Entretanto, de acordo com o tutor, havia forte suspeita de intoxicação intencional, visto que, inclusive, a situação levou ao registro de um boletim de ocorrência. Casos como este evidenciam a importância de controlar as áreas de acesso dos animais e sobre o que pode estar à sua disposição, como carcaças, alimentos e corpos estranhos. Dessa forma, é possível evitar a ocorrência de intoxicações por substâncias químicas nocivas, cuja utilização irresponsável coloca em risco a vida humana e animal. Salienta-se também a relevância de associar histórico clínico e exames anatomopatológico e toxicológico como ferramentas diagnósticas.

# Análise laboratorial em caso suspeito de intoxicação por metanol: relato de caso

GRIPPA, Vinícius[1*]; SANTOS, Claudia Regina[2]; NOGUEIRA, Janer Alves[3]; MARCHIONI, Camila[2]

[1] Acadêmico do Curso de Graduação em Farmácia da Universidade Federal de Santa Catarina; [2] Professora vinculada ao Departamento de Patologia/CCS/UFSC; [3] Técnico vinculado ao LPTOX/UFSC – HU/EBSERH
* E-mail: vinigrippa@gmail.com

**Introdução**: O metanol é um líquido incolor, que tem odor distinto do etanol e pode causar intoxicação aguda por ingestão acidental ou proposital. A absorção pelo trato gastrointestinal é rápida com pico sérico entre 30 e 60 minutos. A eliminação é predominantemente hepática, via álcool desidrogenases, sendo catalisado a formaldeído que rapidamente é degradado a ácido fórmico, principal causador dos efeitos tóxicos, como a acidose metabólica, toxicidade ocular, disfunção neurológica grave e morte. A análise toxicológica se faz necessária, em muitos casos, pois os sintomas clínicos podem ser inespecíficos. Ademais, a identificação de metanol poderá auxiliar no tratamento e prognóstico. **Objetivo**: Relatar como a análise laboratorial pode ser útil em um caso de suspeita de intoxicação por metanol registrado no Centro de Informação e Assistência Toxicológica de Santa Catarina (CIATox/SC). **Caso clínico/métodos**: Paciente masculino, 52 anos, etilista crônico, com histórico de hipertensão arterial sistêmica. Atendido com dor torácica mal definida e atípica, com irradiação para membro inferior esquerdo e eletrocardiograma normal. Nos exames de admissão apresentou acidose metabólica (pH 6,5), hipopotassemia e creatinoquinase aumentada (1905 U/L). Foi realizada hemodiálise e administração de bicarbonato. Inicialmente, foi solicitado o teste de triagem de drogas de abuso em urina (imunoensaio competitivo de fluxo lateral para detecção de 12 diferentes substâncias). Em seguida, foi realizado a identificação de metanol em sangue total por headspace e cromatografia gasosa acoplado a espectrometria de massas (CG-MS). O preparo da amostra ocorreu com temperatura de agitação de 70ºC, por 10 minutos. Os parâmetros do CG foram de temperatura inicial do forno de 37ºC com taxa de aumento de 0,5ºC, até a temperatura final de 40ºC, sendo usado hélio como gás de arraste. O tempo total de corrida foi de 6 minutos. Foi utilizado como padrão externo (controle de qualidade) metanol (4 e 8 uL/mL) e como padrão interno álcool isopropílico (1 uL/mL). **Resultados e discussão**: O teste de triagem de drogas de abuso detectou apenas morfina, a qual foi administrada na admissão do paciente. A análise cromatográfica confirmou a presença de metanol. A intoxicação aguda por metanol muitas vezes é fatal se não for diagnosticada e tratada imediatamente, sendo de difícil diagnóstico clínico. Ao contato com o CIATox/SC o paciente já estava em estado grave (UTI) e com ao menos 1 dia de internação. A análise cromatográfica identificou a presença de metanol dois dias após a internação e após hemodiálise. O paciente permaneceu doze dias em coma e evoluiu para morte encefálica. A análise toxicológica contribuiu para a definição do diagnóstico e início de protocolo de doação de órgãos. O diagnóstico precoce pode auxiliar na conduta médica e favorecer o prognóstico, uma vez que o tratamento inclui antídoto (etanol) que inibe competitivamente a enzima conversora, álcool desidrogenase. A indicação de início do antídoto é o mais rápido possível. Ademais, a dosagem de metanol é útil para indicação de hemodiálise, responsável pela remoção do metanol e dos produtos de biotransformação. **Conclusão**: A suspeita de intoxicação por metanol, caracterizada pela acidose acompanhada pelo histórico de etilismo crônico foi confirmada por meio de um método cromatográfico qualitativo realizado pelo Laboratório de Pesquisa Toxicológicas (LPTOX/UFSC – HU/EBSERH). O método mostrou ser rápido e útil para aplicações na área de toxicologia clínica, sendo uma próxima etapa a validação analítica para possível quantificação do metanol e dos produtos de biotransformação. **Agradecimento**: CIATox/SC, LPTOX e UFSC.

# Emprego de microamostras de sangue capilar como estratégia de amostragem alternativa em análises toxicológicas no atendimento a tentativas de suicídio

MARTINS, Gabriel Pietrobon[1*]; ANTUNES, Marina Venzon[1]; LINDEN, Rafael[1]; GALERA, Marina Camargo[1]

[1] Universidade Feevale.
* E-mail: pietrobonmartins@gmail.com

A tentativa de suicídio é complexa e multifatorial, caracterizada por algumas definições como: a ideação suicida onde há pensamentos passivos sobre querer estar morto ou pensamentos ativos sobre se matar, não acompanhados de comportamento preparatório; a tentativa de suicídio, sendo um comportamento potencialmente de autolesão, podendo ou não resultar em ferimentos reais, associado a pelo menos alguma intenção de morrer por causa do ato, e a evidência de que o indivíduo pretendia se matar, pelo menos até certo ponto, pode ser explícita ou inferida a partir do comportamento ou da circunstância. Comportamento suicida, ideação suicida, tentativa de suicídio e intoxicação, entre as emergências psiquiátricas, são mudanças de comportamento que colocam o paciente ou outras pessoas em risco e requerem intervenção terapêutica imediata (em minutos ou algumas horas) para evitar progressão prejudicial. Dados nacionais disponíveis no Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde indicam o enforcamento e a intoxicação exógena como causas mais frequentes de tentativas de suicídio. O aumento do interesse pelo suicídio, assim como, a elevação do número de vítimas nos últimos anos, demostra a necessidade de uma abordagem adequada no departamento de emergência, para uma tomada de decisão rápida e eficaz. Devido escassez de protocolos institucionais, para uma triagem toxicológica adequada para um tratamento focado na substância encontrada, se faz necessário a criação de protocolos com uso de análises rápidas com coleta facilitada por dispositivos. Para propiciar a caracterização do perfil toxicológico das todas as vítimas de tentativa de suicídio, para um adequado manejo com os mesmos. Diante do disposto o objetivo do trabalho é estabelecer e avaliar um protocolo para triagem toxicológica empregando microamostras de sangue capilar como estratégia de amostragem alternativa. Fazendo uma avaliação do perfil de consumo de substâncias e a morbidade psíquica destes pacientes. As coletas serão feitas em dois hospitais municipais da região que possuem um alto índice de tentativas de suicídios. Serão incluídos pacientes que aceitarem o termo e expressarem concordância (dependendo do caso, o paciente ou a sua família). Será realizada coleta de dados conforme questionário sociodemográfico, econômico além do preenchimento do SRQ20, AUDIT, ASSIST. A coleta sanguínea será feita em até 6 horas da entrada do paciente no departamento de emergência, através de punção venosa convencional e as amostras de sangue capilar através do dispositivo de microamostragem capilar alternativo. Espera-se que através deste trabalho, determinar um perfil de vítimas de tentativa de suicídio. Bem como a identificação das drogas e fármaco mais utilizados. Assim como uma proposta de protocolo mais usual e condizente com a realidade emergencial, podendo assim contribuir para a tomada de decisão mais assertiva, voltada ao benefício e sucesso da recuperação do paciente.

# Intoxicação por carbamatos em equinos confirmada por cromatografia

LAMPUGNANI, João[1*]; BERTUOL, Milena Zanoello[1]; SANTOS, Aline Bielak[1]; SANTOS, Ezequiel Davi[1]; PERETTI, Jéssica Cristina[1]; MACHADO, Tanise Policarpo[1]; MOTTA, Adriana Costa[1]

[1] Universidade de Passo Fundo – UPF.
* E-mail: joaodlampugnani@gmail.com

Carbamatos são compostos amplamente utilizados como inseticidas em atividades agropecuárias e como antiparasitários em animais, e estão entre as principais causas de intoxicação aguda em humanos e animais. Os riscos de exposição, e consequente intoxicação, têm sido cada vez mais crescentes devido ao seu uso inadequado. Ligam-se de forma reversível, inibindo a acetilcolinesterase, acumulando acetilcolina nas sinapses neuromusculares, resultando em constante despolarização e hiperestimulação. O objetivo deste trabalho é relatar a intoxicação por carbamatos em equinos confirmada por cromatografia. Foram encaminhadas ao Laboratório de Patologia Animal do Curso de Medicina Veterinária da ESAN-UPF amostras de fígado, rins e intestinos, refrigeradas, proveniente de um equino, fêmea, sem raça definida, 11 anos de idade, com massa corporal de 400 kg. Uma porção dessas amostras foi fixada em formalina 10%, processada por métodos convencionais e coradas com hematoxilina e eosina para exame histopatológico. O restante das amostras foi encaminhado, refrigerado, para exame toxicológico. Foi realizado cromatografia em camada delgada com um painel toxicológico de 5 diferentes compostos químicos (estricnina, derivados cumarínicos, carbamatos, organofosforados, monofluoracetato). Foi relatado óbito de 3 equinos do estabelecimento que apresentavam sintomatologia nervosa em um período de 9 dias. Havia suspeita de intoxicação por agroquímicos. De acordo com o médico veterinário responsável, à necropsia de um destes animais não foram observadas alterações dignas de nota. No exame histopatológico, os principais achados foram observados no fígado e caracterizavam-se necrose hepatocelular multifocal moderada e colestase difusa moderada. Esses achados foram sugestivos de encefalopatia hepática. Contudo, o encéfalo não foi encaminhado para análise. No exame toxicológico, as amostras foram positivas para carbamatos, confirmando a suspeita de intoxicação como causa dos óbitos. Os carbamatos possuem baixo valor residual, sendo decompostos em até quatro dias. A absorção pelo organismo ocorre por via cutânea, respiratória e digestiva, por tratar-se de uma molécula lipossolúvel, atravessa facilmente as membranas celulares. Em casos de intoxicações, os sinais clínicos são caracterizados por rigidez muscular e posteriormente paralisia flácida. As principais lesões são edema e perda de mielina dos axônios dos nervos periféricos. A dose letal varia de acordo com as espécies. O diagnóstico é obtido através dos achados clínicos, de necropsia, dosagem sérica de colinesterase, e com confirmação cromatográfica. Conclui-se, portanto, que os carbamatos foram os compostos causadores da intoxicação e do óbito nos equinos. Assim, ressalta-se a importância de associar os achados clínicos, anatomopatológicos e toxicológicos para estabelecer um diagnóstico definitivo e, assim, permitir a prevenção de novos casos. Além disso, cabe destacar que as intoxicações por agroquímicos em equinos e em pets costumam ocorrer de forma intencional, embora possam ser acidentais. Nesse contexto, o exame anatomopatológico é de extrema importância na obtenção das amostras para confirmação toxicológica e no diagnóstico diferencial.

# Relato de caso de hepatite tóxica aguda causada por ivermectina em canino

LAMPUGNANI, João[1*]; BERTUOL, Milena Zanoelo[1]; LIMA, Andressa Antunes[1]; FORTUNA, Milena[2]; BARCELLOS, Heloisa Helena de Alcantara[1]

[1] Universidade de Passo Fundo - UPF; [2] Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.
* E-mail: joaodlampugnani@gmail.com

A ivermectina é um produto facilmente adquirido e administrado pelos tutores dos animais domésticos, sem receita ou consulta ao profissional médico veterinário. Este fármaco é um tipo de lactona macrocíclica, pertencente ao grupo das avermectinas. Atuam sobre nematódeos, inibindo a absorção de nutrientes e a morte do parasito por inanição. Em doses extremamente elevadas, as avermectinas atravessam a barreira hematoencefálica, acumulando-se no sistema nervoso central. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de hepatite aguda tóxica por ivermectina em um canino, confirmada através de histórico e exame clínico e exames complementares. Foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo, um canino, fêmea, sem raça definida, com 3,84 Kg, 11 meses de idade, apresentando um estado mental de embotamento. De acordo com o histórico clínico do paciente, o animal havia recebido ivermectina 1 mg/Kg (via oral), para tratamento de demodicose canina, sem acompanhamento do profissional médico veterinário. No exame físico, notou-se ausência de resposta pupilar do lado esquerdo e mucosas rosa pálidas. Foram solicitados exames laboratoriais complementares de hemograma e bioquímica sérica (albumina, alanina aminotransferase (ALT), creatinina, fosfatase alcalina, ureia). Os resultados apresentaram aumento nos valores de ALT (240 U/L). Tais alterações clínicas e laboratoriais, associadas ao fato da elevada administração do fármaco, foram sugestivas de um quadro de hepatite tóxica aguda, com sinais de encefalopatia hepática secundária. O paciente permaneceu internado, sob monitoramento, para receber fluidoterapia com ringer lactato 50ml/Kg/dia (intravenosa) durante 24 horas. Apresentando resposta satisfatória à terapêutica instituída, recebeu alta médica no dia seguinte, e foi prescrito tratamento domiciliar com suplemento vitamínico e mineral com extrato de cardo mariano 0,2 ml/Kg (via oral). Para tratamento de demodicose canina à base de ivermectina, indica-se dose de 0,2-0,4 mg/Kg, quando administrada acima desses valores, pode apresentar efeitos colaterais que incluem a degradação dos hepatócitos e hepatite aguda tóxica de origem medicamentosa, pois 95% da metabolização ocorre no fígado. A dose utilizada no canino foi 2,5 vezes maior que a dose máxima recomendada, e as lesões hepáticas puderam ser confirmadas através do aumento nos níveis de ALT. Fármacos que possuem efeitos colaterais semelhantes ou iguais ao da ivermectina, devem ser evitados em animais filhotes, pois eles não possuem a mesma capacidade metabólica de cães adultos. Em situações de intoxicação, recomenda-se tratamento de suporte, incluindo fluidoterapia com reposição de eletrólitos e suporte nutricional. Instituiu-se suplemento vitamínico e mineral com extrato de cardo mariano, utilizado como protetor hepático, por auxiliar no metabolismo de gorduras e proteínas e favorecer a ação da glutationa. Concluiu-se, portanto, que os efeitos colaterais da ivermectina podem ser prejudiciais ao fígado, é necessário que a medicação seja administrada com acompanhamento de um médico veterinário e de acordo com a dose indicada para as espécies, além disso, o tratamento correto propiciou um prognóstico favorável do paciente.

# TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

# Efeito comparativo de curcumina nanoencapsulada e livre sobre a sobrevivência e marcadores de estresse oxidativo em *Drosophila melanogaster*

FERNANDES, Eliana Jardim[1*]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; BALOK, Franciéle Romero Machado[1]; MEICHTRY, Luana Barreto[1]; PINTO, Ketnne Hanna Poleto[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]; PRIGOL, Marina[1]; BARRIENTOS, Magna Sotelo[1]

[1] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: elianajf14@yahoo.com.br

**Introdução:** Curcumina, um polifenol derivado do rizoma de *Curcuma longa*, possui diversas propriedades farmacológicas, como propriedades antioxidantes, anti-inflamatórios, antitumorais e antimicrobianos. Foi relatado que em dosagem baixa a curcumina previne danos em células PC12 expostas a compostos tóxicos, porem em teores elevados, a curcumina pode até causar a morte das células. Pesquisas demonstram que a curcumina tem baixa biodisponibilidade, quando administrada por via oral, devida sua má absorção, rápida metabolização hepática e intestinal, e rápida eliminação sistêmica. Por isso, têm sido realizados estudos com o objetivo de melhorar a sua solubilidade e biodisponibilidade. O desenvolvimento de novos sistemas de liberação de fármacos, como as nanopartículas, tem sido promissoras na área farmacêutica, pois podem proporcionar alternativas terapêuticas farmacologicamente mais eficazes e com efeitos colaterais reduzidos. **Objetivo**: Avaliar o efeito de nanocapsulas carregadas de curcumina e da curcumina livre na sobrevivência e nos marcadores de estresse oxidativo em *Drosophila melanogaster*. **Métodos:** Foram utilizadas moscas de ambos os sexos, de 1 a 4 dias de idade, contendo 50 moscas em cada grupo, expostas a uma dieta padrão (grupo controle), contendo álcool etílico na concentração final de 0,5%, nanocapsulas carregadas de curcumina (NCC) (10, 30, 100 ou 300 µM), dissolvido em água ou curcumina livre (CL) (10, 30, 100, 300, 900 ou 3.000 µM), dissolvido em álcool etílico por 10 dias. A porcentagem de sobrevivência foi avaliada durante 10 dias de exposição, contabilizando o número de moscas vivas a cada 24 horas, até o final do período experimental. Ao final do 10º dia de exposição, as moscas eutanasiadas em gelo, para realizar o preparo das amostras. Posteriormente as amostras foram usadas para avaliar os marcadores de estresse oxidativo através da determinação dos níveis de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e Viabilidade celular pelo teste de redução de resazurina. Os resultados foram analisados por (ANOVA de uma via), seguida de análise post hoc de Tukey's. Foi utilizado o programa GraphPad Prism8, sendo considerado diferença significativa do grupo controle $P<0,05$. **Resultados e discussão**: A análise estatística (ANOVA de uma via) revelou que a exposição à NCC aumentou significativamente a porcentagem de sobrevivência. As comparações post hoc demonstraram que NCC nas concentrações (10, 30, 100 e 300 µM), e CL na concentração (300 µM), melhoraram o tempo de vida das moscas em comparação com o grupo de controle. Além disso, a análise estatística revelou que a exposição à NCC aumentou a viabilidade celular [$F_{(10,44)} = 6.486$; $P<0,05$] e diminuiu os níveis de malondialdeído (MDA) [$F_{(10,67)} = 4.046$; $P <0,05$]. **Conclusão**: No presente estudo, observou-se que doses mais baixas de NCC foram capazes de aumentar a expectativa de sobrevivência e regular os marcadores de estresse oxidativo em *D. melanogaster*. Além disso, esses dados confirmam que *a D. melanogaster* é um excelente modelo para avaliar a toxicidade. **Agradecimentos:** CAPES, CNPq, FAPERGS.

# Efeito da exposição crônica à nanocapsulas carregada de curcumina e curcumina livre no comportamento e atividade da acetilcolinesterase em *Drosophila melanogaster*

FERNANDES, Eliana Jardim[1*]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; BALOK, Franciéle Romero Machado[1]; MEICHTRY, Luana Barreto[1]; BARRIENTOS, Magna Sotelo[1]; PINTO, Kétnne Hanna Poleto[1]; PRIGOL, Marina[1]; GUERRA, Gustavo Petri[1]

[1] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: elianajf14@yahoo.com.br

**Introdução:** A curcumina encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da-índia (Curcuma longa). A curcumina apresenta diversas propriedades terapêuticas no tratamento de diversas doenças, bem como atividade antiinflamatória e antioxidante. No entanto, a curcumina possui barreiras tecnológicas que limitam sua aplicação clínica, é insolúvel em água e apresenta baixa biodisponibilidade, baixa absorção e alta metabolização. Neste sentido a nanoencapsulação é usada para encapsular a curcumina e oferecer maior estabilidade e melhorar as propriedades físico-químicas deste composto. **Objetivo:** Avaliar o efeito de nanocapsulas carregadas de curcumina (NCC) comparada a curcumina livre (CL) na atividade locomotora e exploratória, e na atividade da acetilcolinesterase (AChE) em *Drosophila. melanogaster*. **Métodos:** Foram utilizadas moscas adultas de ambos os sexos, de 1 a 4 dias de idade, contendo grupos (50 moscas cada), expostas a uma dieta padrão (grupo controle), contendo álcool etílico na concentração final de 0,5%, nanocapsulas carregada de curcumina (NCC) (10, 30, 100 ou 300 µM), dissolvido em água ou curcumina livre (CL) (10, 30, 100, 300, 900 ou 3.000 µM), dissolvido em álcool etílico por 10 dias. Após a exposição à dieta, as moscas foram submetidas a tarefas de Geotaxia negativa e campo aberto para avaliação da atividade locomotora e exploratória, respectivamente. Ao final da exposição ao tratamento, as moscas foram eutanasiadas em gelo, para realizar o preparo das amostras e determinar a atividade da AChE. Os resultados foram analisados por (ANOVA de uma via), seguida de análise post hoc de Tukey's. Foi utilizado o programa GraphPad Prism8, sendo considerado diferença significativa do grupo controle $P<0,05$. **Resultados e discussão**: A análise estatística (ANOVA de uma via) revelou que a exposição à NCC diminuiu significativamente o tempo de escalada na tarefa de Geotaxia negativa e aumentou o número de cruzamento na tarefa de campo aberto. As comparações post hoc demonstraram que NCC, na concentração (30 e 100 µM), melhoraram a atividade locomotora e exploratória e 30 µM na tarefa de campo aberto, em comparação com o grupo de controle e CL (900 e 3.000 µM) respectivamente. Além disso, a análise estatística revelou que a exposição NCC diminuiu significativamente a atividade da AChE. As comparações post hoc demonstraram que NCC, na concentração de 30 µM, diminuiram a atividade da AChE em comparação com o grupo de controle e curcumina livre (900 e 3.000 µM). Este estudo forneceu evidências de que baixas doses de NCC podem exercer efeito no comportamento de *D. melanogaster*, diminuindo a atividade da AChE, com doses menores comparadas com a CL, demonstrando que este polifenol nanoencapsulado pode modular a neurotransmissão colinérgica, consequentemente, melhorar a atividade locomotora e exploratória. **Conclusão:** Nossos resultados mostram que a nanoencapsulação da curcumina foi capaz de melhorar a atividade locomotora e exploratória, além de diminuir a atividade a AChE. No entanto, mais estudos são necessários para compreensão do mecanismo de ação desse composto. **Agradecimentos**: CAPES, CNPq, FAPERGS.

# Exposição à gordura interesterificada causa redução na expectativa de vida e alterações em parâmetros locomotores em *Drosophila melanogaster*

MEICHTRY, Luana Barreto[1*]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; FERNANDES, Eliana Jardim[1]; TORRES, Stephanie[1]; DIATEL NETO, Pedro Honchar[1]; DAHLEH, Mustafa Munir Mustafa[1]; PRIGOL, Marina[1]

[1] Laboratório de Análises Farmacológicas e Toxicológicas Aplicadas à Moléculas Bioativas, LaftamBio Pampa, Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui – RS.
* E-mail: luanameichtry.aluno@unipampa.edu.br

**Introdução:** O consumo de alimentos industrializados vem crescendo frequentemente na população, estes alimentos passam por tipos de processamentos que visam a melhoria de seus aspectos, tornando-os mais atraentes ao consumidor. A grande maioria dos produtos industrializados, são compostos por um alto teor de gordura, dentre as gorduras constituintes, a gordura interesterificada (GI) é a que atualmente está sendo mais utilizada, conforme suas propriedades benéficas a indústria, no entanto, não é bem compreendido os riscos que esse tipo de gordura pode provocar à saúde. Modelos alternativos que possibilitem a avaliação de tais desordens são de grande importância e a *Drosophila melanogaster* tem surgido como um modelo promissor. **Objetivos:** avaliar a adição de GI na dieta de *Drosophila melanogaster* sobre o consumo alimentar, longevidade e parâmetros relacionados a habilidade locomotora. **Métodos:** Moscas adultas (1-4 dias) foram mantidas em dieta regular (DR) e GI, nas concentrações de SGI, GI 10% e GI 20% durante o período de 7 dias. Durante esse período, foi contabilizado o número de moscas mortas diariamente. Para avaliar se as moscas estariam consumindo as dietas, foi realizado o teste de consumo alimentar. Ao final do período experimental foram realizados os testes comportamentais de campo aberto e geotaxia negativa à fim de avaliar a capacidade locomotora. **Resultados e discussão:** Nossos resultados mostram que moscas expostas as diferentes dietas tiveram um consumo alimentar similar, indicando boa aceitação as dietas experimentais. A exposição a GI na concentração mais alta (20%), levou a um aumento na mortalidade das moscas, quando comparado à RD. Relacionado a isso, pesquisas mostram que a exposição a GI pode levar a alterações na homeostasia e assim diminuir a expectativa de vida. Em relação aos parâmetros locomotores, moscas expostas a GI 20%, obtiveram maior dificuldade de escalada, comparado à moscas RD, conforme observado no teste de geotaxia negativa. Já na atividade exploratória, moscas expostas as maiores concentrações de GI, tiveram uma redução na habilidade motora. Diante disso, estudos mostram que uma alimentação composta por GI é capaz de causar danos em áreas cerebrais as quais estão ligadas à habilidade motora, podendo causar prejuízos na mesma. **Conclusão:** Com base nos resultados atuais, conclui-se que o consumo de GI, é capaz de diminuir a expectativa de vida, além de prejudicar parâmetros locomotores em *Drosophila*. Diante disso, mais estudos tornam-se necessários para compreensão dos mecanismos pelos quais a GI leva a tais alterações. **Agradecimentos:** Os autores agradecem o apoio recebido do CNPQ, CAPES e UNIPAMPA.

# Exposição à gordura trans durante o período desenvolvimental está associado a anedonia e alterações nos níveis de neurotransmissores em *Drosophila melanogaster*

MEICHTRY, Luana Barreto[1*]; JANNER, Dieniffer Espinosa[1]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; FERNANDES, Eliana Jardim[1]; BORTOLOTTO, Vandreza Cardoso[1]; BARRIENTOS, Magna Sotelo[1]; DAHLEH, Mustafa Munir Mustafa[1]; PRIGOL, Marina[1]

[1] Laboratório de Análises Farmacológicas e Toxicológicas Aplicadas à Moléculas Bioativas, LaftamBio Pampa, Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui – RS.
* E-mail: luanameichtry.aluno@unipampa.edu.br

**Introdução:** Atualmente há um elevado consumo de alimentos industrializados, sendo esses ricos em ácido graxo do tipo trans. Esse ácido graxo tem sido associado a alterações nas membranas neurais, modificando sua estrutura, e como consequência aumentando a vulnerabilidade a desordens neurológicas como, depressão e anedonia. Além disso, as alterações da composição das membranas ocorrem com maior intensidade durante o período de desenvolvimento. Modelos alternativos que possibilitem a avaliação de tais desordens são de grande importância e a *Drosophila melanogaster* tem surgido como um modelo promissor. **Objetivo:** Tendo em vista a importância da compreensão de tais desordens provocadas pela gordura do tipo trans, esse trabalho objetiva avaliar a adição de gordura vegetal hidrogenada (HVF), rica em ácidos graxos trans, na dieta durante o período de desenvolvimento de *Drosophila melanogaster* sobre parâmetros relacionados ao comportamento de anedonia, além da dosagem dos níveis de dopamina (DA) e serotonina (5HT) nas cabeças das moscas. **Metodologia:** Moscas adultas (1-4 dias) foram mantidas em dieta regular (RD) ou HVF nas concentrações de SHVF, SHVF 10%, SHVF 20% durante o período de 7 dias. Após, as moscas progenitoras foram retiradas e as moscas que eclodiram no meio foram utilizadas para o teste de acasalamento, com o objetivo de avaliar a anedonia e para análises bioquímicas referentes aos níveis de DA e 5HT na cabeça das moscas. **Resultados e discussão:** Em relação ao teste de acasalamento, nossos resultados mostraram um aumento no tempo de orientação macho-fêmea e uma redução na duração total do acasalamento em moscas expostas a HVF em todas as concentrações em comparação com RD, além disso, não houve comportamento de cópula em moscas expostas a HVF em todas as concentrações avaliadas. O teste de acasalamento é utilizado como parâmetro de anedonia, ou seja, ausência de interesse e prazer, uma das principais características encontradas na depressão. Em relação aos níveis dos neurotransmissores avaliados, moscas expostas à todas as concentrações de HVF tiveram seus níveis de 5HT reduzidos, já em relação à DA, apenas moscas expostas as maiores concentrações (HVF 10% e HVF 20%) tiveram redução nos níveis desses neurotransmissores. A exposição à gordura trans está associada a modificações nas membranas biológicas, o que pode justificar as alterações nos níveis de 5HT e DA aqui encontrados. Ainda, esses neurotransmissores estão associados a alterações no humor e depressão, o que pode justificar um maior comportamento anedônico, conforme aqui observado. **Conclusão:** Conclui-se que uma exposição precoce a HVF é capaz de induzir comportamento anedônico, além de reduzir os níveis dos principais neurotransmissores relacionados ao humor. **Agradecimentos:** Os autores agradecem o apoio recebido do CNPQ, CAPES e UNIPAMPA.

# Herb mate supplementation with deferoxamine to create a safer extract: Toxicological effects on Zebrafish

TAMAGNO, Wagner A.[1*]; BARCELLOS, Leonardo José Gil[2]

[1]Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; [2]Universidade de Passo Fundo – UPF.
* E-mail: tamagnowagner.99@gmail.com

*Ilex paraguariensis* (Herb mate) is a native plant from South America, widely consumed through the infusion of dried leaves. The presence of antioxidant properties in herb mate may be relevant and contribute to evaluating the effect of its compounds against oxidative stress, which could cause neurodegenerative diseases. Despite having health benefits, there are reports of the presence of heavy metals in extracts obtained from the infusion. Some of these metals are iron (Fe) and aluminum (Al), found in large amounts in herb mate. In previous studies reported the toxicity of metals found on herb mate in *Caenorhabditis elegans* and with the establishment of Alzheimer's Disease. To reverse the cumulative effects of metals and Fe in the body, the use of Deferoxamine (Dfx) is indicated, being a potent chelator of Fe. In this work, we aimed to evaluate the antioxidant potential of the microencapsulated extract of *I. paraguariensis* supplemented with Dfx on zebrafish oxidative biomarkers. First was established a protocol for herb mate microencapsulation and was used maltodextrin as encapsulating compound. After, we exposed Zebrafish (*Danio rerio*) to four groups, been control (water), MEIP (microencapsulated herb extract at the concentration of 100 mg.L-1), Dfx (at the concentration of 180 mg.L-1), and MEIP + Dfx aiming to observe the chelating effect of Dfx on herb extract. We evaluated the activity of the enzymes catalase (CTL), superoxide dismutase (SOD), and glutathione-S-transferase (GST). The antioxidant enzymes are re-modulated close to control when the MEIP + Dfx is applied. SOD activity is largely decreased with the application of Dfx alone may be due to the reaction with the metallic center of SOD. When MEIP + Dfx are applied SOD activity becomes strong again. CTL is largely activated by Dfx contact suggesting the production of H2O2 a common reactive oxygen species on cells. In addition, CTL activity is reestablished near the control group when MEIP + Dfx are applied. GST activity was not changed which suggests that even MEIP or Dfx are not considered toxic. Thus, the supplementation of MEIP with Dfx is important to transform this extract into safer and healthier for human consumption

# TOXICOLOGIA DE MEDICAMENTOS E COSMÉTICOS

# Avaliação da citotoxicidade de um hidrogel de alginato de sódio e seus materiais de partida em células de queratinócitos humano (HaCaT)

SILVA, Lucas Henrique Domingos[1*]; PARIS JÚNIOR, José Alberto[1]; TROVATTI, Eliane[1]; NOGUEIRA, Flávia Aparecida Resende[1]

[1]Universidade de Araraquara, Araraquara-SP.
* E-mail: lucas.hdsilva94@gmail.com

**Introdução:** O alginato é um polissacarídeo linear natural derivado de algas marrons ou bactérias. Os hidrogéis de alginato de sódio (HAS) têm sido amplamente aplicados na engenharia de tecidos devido à sua excelente biocompatibilidade e resposta imune. Além disso, eles também são usados como portadores para uma entrega precisa de drogas, células, genes ou proteínas para melhorar o efeito terapêutico. Portanto, devido a seu potencial proliferativos e anti-inflamatório os HAS são materiais preferenciais para o tratamento de danos na pele, sendo eles excelentes biocurativos. Porém, estudos de citotoxicidade do HAS e de seus materiais de partida são de grande importância para avaliar a segurança de sua aplicabilidade em seres humanos. **Objetivos:** Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a citotoxicidade do HAS e seus materiais de partida em células de queratinócitos imortais de humano (HaCaT) através do ensaio *in vitro* rezazurina. **Metodologia:** As células HaCaT foram semeadas em placa de 96 poços e incubadas por 24hrs. Depois de incubadas as células foram tratadas por 24hrs com concentrações de 0,15% a 5% de alginato e $CaCl_2$, as células também foram tratadas com HAS, sendo ele preparado dentro do poço na proporção de alginato 3,3% e $CaCl_2$ 0,1%. Controle Negativo (sem tratamento) e positivo (DMSO 50%) foram incluídos. A viabilidade celular foi avaliada através do ensaio de rezazurina. **Resultados e Discussão:** Os resultados obtidos demonstraram que o $CaCl_2$ nas concentrações de 0,62% a 5% reduziu significativamente a viabilidade celular quando comparados com o controle negativo, por outro lado, o $CaCl_2$ nas concentrações de 0,15% e 0,31%, o alginato em todas as concentrações (0,15 % a 5%) e o HAS 3,3% não demonstraram redução significativa da viabilidade celular quando comparados com o controle negativo. **Conclusão:** Em conclusão, $CaCl_2$ nas concentrações abaixo de 0,31%, alginato em toda as concentrações e HAS 3,3% não demonstraram citotoxicidade em células HaCaT, mostrando então que são seguros nas devidas condições experimentais do presente estudo, porém, mais estudos de toxicidade são necessários a fim de garantir a segurança na aplicabilidade desses produtos. **Palavras-chave:** Hidrogel de alginato de cálcio, queratinócitos humano, ensaio *in vitro.* **Agradecimentos:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, processo nº: 001) e ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal da Universidade de Araraquara.

# Avaliação dos extratos de *Senecio brasiliensis* e *Senecio madagascariensis* no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*

VIDA, Roselaine Lima[1*]; GINDRI, Amanda Leitão[2]; BRUCKER, Natália[1]

[1] Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Universidade Federal de Santa Maria/RS; [2] Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- URI Santiago/RS.
* E-mail: roselaine.l.v@gmail.com

**Introdução:** A área da farmácia veterinária trata-se de mais uma especialidade que o profissional farmacêutico pode atuar. A indústria de medicamentos veterinários no Brasil possui desafios relacionados à inovação em produtos. Na bovinocultura, a perda de rendimento desencadeado por doenças parasitárias reflete em grande impacto econômico, principalmente causado pelo *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, o carrapato bovino, transmissor de agentes etiológicos, que provocam debilidade nos animais e sucessivamente, queda na produtividade. A resistência dos carrapatos aos produtos atualmente disponíveis vem aumentando intensamente nos últimos anos. O controle químico ainda é o mais amplamente utilizado no combate a esse ectoparasita, por isso se faz necessário a busca por novos produtos. A fitoterapia na farmácia veterinária é uma alternativa considerável, visto a grande diversidade encontrada na flora brasileira, onde extratos vegetais podem contribuir no controle destes parasitas e de uma forma mais sustentável. Os estudos para o alcance de novos fitoterápicos incluem várias etapas, a identificação da planta para estudo, a produção e controle de qualidade e os ensaios in vitro, para depois passar à fase de testes clínicos in vivo. As espécies, *Senecio brasiliensis* e *Senecio madagascariensis*, pertencentes a família Asteraceae, são amplamente distribuídas no estado do Rio Grande do Sul, e conhecidas popularmente por maria mole e margaridinha, respectivamente. São consideradas plantas tóxicas invasoras, que causam grave toxicidade em bovinos quando ingeridas, decorrente da presença de alcalóides pirrolizidínicos em sua composição. **Objetivo:** O trabalho teve como objetivo avaliar composição química, atividade antioxidante e a efetividade do extrato bruto de maria-mole (*Senecio brasiliensis*) e margaridinha (*Senecio madagascariensis*) no controle do carrapato bovino. **Métodos:** As plantas foram coletadas, identificadas e extraídas por maceração, com etanol 50%. Posteriormente, foi realizada uma análise fitoquímica preliminar dos extratos brutos, realizou-se o doseamento de polifenóis, flavonoides, taninos condensados e alcaloides totais, avaliou-se também a atividade antioxidante através da avaliação da captura do radical DPPH com obtenção do CI50 (concentração inibitória efetiva para obter 50% de inibição do radical) e determinação da habilidade de redução do ferro (FRAP), em ambas as espécies. O teste in vitro avaliou a ovipostura, eclodibilidade e sobrevivência, avaliando em diferentes concentrações das plantas a inibição do carrapato frente às espécies vegetais. **Resultados e discussão:** Na análise fitoquímica das plantas observou-se a presença de taninos condensados, flavonas, flavonóis e xantonas, esteroides livres e saponinas. Quantificou- se polifenóis (53,13 e 59,22 mg E.A.G./g extrato), flavonoides (11,41 e 8,88 E.Q./g extrato), taninos condensados (0,10 e 0,14 mg E.C./g extrato) e alcaloides totais (20,77 e 33,18 mg E.A./g extrato) em *S. madagascariensis* e *S. brasiliensis*, respectivamente. As espécies apresentaram baixo poder antioxidante, observando-se um valor de CI50 no ensaio de DPPH de 124,26 e 177,94 µg/mL, e FRAP de 445,29 e 302,43 µM sulfato ferroso/g, respectivamente para *S. madagascariensis* e *S. brasiliensis*. Constatou-se uma eficácia relevante dos extratos brutos testados, o extrato de *S. madagascariensis* na concentração 1000 mg/mL, matou 100% das teleóginas tratadas, o extrato de *S. brasiliensis* nas concentrações 100mg/mL e 1000mg/mL, reduziu a eclodibilidade em 90 e 95%, respectivamente. **Conclusão:** Pode-se concluir que os extratos mostraram um resultado promissor para atividade carrapaticida, fornecendo dados relevantes para a realização de estudos mais avançados, assim de suma importância a avaliação de sua toxicidade, objetivando o desenvolvimento de um produto eficaz, viável, com menor impacto ambiental e melhorando a sanidade dos rebanhos.

# Biocurativos: avaliação da citotoxicidade de uma nova plataforma de *Citrullus lunatus* (melancia) para incorporação de lidocaína

PARIS JUNIOR, José Alberto[1*]; SILVA, Hernane Barud[2]; RESENDE, Flávia Aparecida[3]

[1] Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal, Universidade de Araraquara (Uniara); [2] Docente (Coorientador) do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal, Universidade de Araraquara (Uniara); [3] Docente (Orientadora) do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal, Universidade de Araraquara (Uniara).
* E-mail: parisjosejr@gmail.com

**Introdução:** A melancia é uma das frutas mais consumidas do planeta. No entanto, produz subprodutos não utilizados. Os subprodutos do setor de frutas e hortaliças representam 25% do peso do fruto e são majoritariamente constituídos por cascas, e em menor quantidade de polpa e sementes. Todos os anos, cerca de um terço de todos os alimentos produzidos no mundo são desperdiçados. Portanto, o reaproveitamento desses recursos é uma opção ambiental e economicamente sustentável. **Objetivos:** Produzir filmes poliméricos da entrecasca (mesocarpo) de *Citrullus lunatus* (melancia) e avaliar o potencial citotóxico dos filmes incorporados com lidocaína visando o uso como biocurativo. **Metodologia:** Os filmes foram produzidos em colaboração com a empresa BioSmart Nanotechnology, Araraquara/SP. Para tanto, as entrecascas da melancia (parte branca) foram trituradas e tratadas hidrotermicamente. O purê processado foi exaustivamente lavado antes da incorporação de 5% de lidocaína. A citotoxicidade da lidocaína (0,31 a 10 mg/mL) e dos filmes incorporados e não incorporados com o fármaco foi avaliada in vitro em um tratamento de 24 horas usando monocamadas de células HaCat (queratinócitos humanos) pelo teste de resazurina. O ensaio biológico com os filmes foi realizado com eluatos (6 $cm^2$ de filmes/mL de meio de cultura DMEM, 24 horas sob agitação de 120 rpm). **Resultados:** O tratamento com lidocaína reduziu estatisticamente a porcentagem de células viáveis comparado com o controle negativo, nas concentrações de 10, 5 e 2,5 mg/mL. Os filmes de melancia não incorporados não foram citotóxicos e quando incorporados com lidocaína, apenas o tratamento com 100% de eluato induziu morte celular. **Conclusão:** Este trabalho visa desenvolver novas plataformas para liberação controlada de medicamentos. Os filmes produzidos são considerados seguros com relação ao perfil de citotoxicidade. Estudos adicionais estão em andamento para demonstrar sua aplicabilidade na terapia como um novo biocurativo anestésico e biocompatível. **Apoio financeiro:** Capes.

# Chronic exposure to methylphenidate during juvenile period alters zebrafish behavior in adulthood

NARDI, Jessica[1*]; FREDDO, Natalia[1]; BIAZUS, Inara Carbonera[1]; OLIVEIRA, Ana Paula[1]; PINTO, Ana Paula Chiba[1]; BERTON, Nicole[1]; PRADO, Luciane[1]; SAVI, Julia[1]; BARLETTO, Isis Piasson[1]; FORTUNA, Milena[2]; SOARES, Suelen Mendonça[2]; SIQUEIRA, Lisiane[1]; VARELA, Amanda Carolina Cole[2]; TAMAGNO, Wagner Antonio[2]; BARCELLOS, Leonardo José Gil[1,2]; GRANDO, Luciana Grazziotin Rossato[1]

[1]Universidade de Passo Fundo – UPF; [2]Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.
* E-mail: nardi.je@gmail.com

**Introduction:** Methylphenidate (MPH) is the main pharmacological treatment for Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) in children. It is believed that there is an overdiagnosis of the ADHD and, consequently, over treatment, which leads to many children using MPH without a real need. The consequences of this over exposure are still unknown, since MPH is a psychostimulant drug that affects dopaminergic pathways in the central nervous system. In this context, the zebrafish is a suitable animal model for studying neurobehavioral changes related to exposure to MPH in a translational perspective, since it presents high physiological and genetic homology with humans. **Objective:** to evaluate whether the chronic exposure to MPH during juvenile period leads to behavioral changes and in cortisol levels in zebrafish during adulthood. **Methods:** we exposed juvenile zebrafish (n= 12) to MPH 2 mg/L from the post-natal day (PND) 30 to PND 60. The treatment was added in the tank water twice a week. A non-exposed group (control, n=12) was kept in the same maintenance conditions for comparisons. The Novel Tank test (NTT) and Social Preference Test (SPT) were performed during adulthood, on PND 120. After behavioral tests, fish were immediately euthanized with cold water followed by decapitation, for cortisol extraction. Whole-body cortisol was measured using a commercially available enzyme-linked immune sorbent assay. The statistical tests used were Student's t and Mann-Whitney tests, according to data normality assessed by the Shapiro-Wilk test. The study was approved by the Animal Ethics Committee from Universidade de Passo Fundo (protocol 008/2021). **Results and discussion:** in the NTT fish from the MPH group entered more in the top and middle ($p<0.05$) and bottom ($p<0.01$) zones, spent more time in the middle zone ($p<0.05$), presented more crossings ($p<0.05$) and swam faster ($p< 0.05$) compared to animals of the control group. This profile suggests that fish exposed to MPH during the juvenile period show behavioral changes as hyperlocomotion and anxiolytic-like effect in adulthood, even after 60 days of MPH withdrawal. No statistically significant differences were observed in the social preference test and in whole-body cortisol levels. Zebrafish is considered a model of great translational relevance in the assessment of central nervous system changes. **Conclusion:** The behavioral pattern observed here might indicate that early chronic exposure to MPH might lead to alterations in the central nervous system that affect normal zebrafish behavior. On a translational perspective, we can suggest that these alterations due to exposure to MPH during childhood and adolescence might affect normal human behavior during adulthood.
**Acknowledgements:** Universidade de Passo Fundo for the financial support and Laboratório de Fisiologia de Peixes for providing the structure, materials and help during the study development.

# Efeitos da exposição crônica a colchicina nanoencapsulada em *Drosophila melanogaster*

MACHADO, Franciéle Romero[1*]; BORTOLOTTO, Vandreza Cardoso[1]; ARAUJO, Stifani Machado[1]; FERNANDES, Eliana Jardim[1]; DAHLEH, Mustafa Munir Mustafa[1]; MADALOSSO, Luiggi Muller[1]; BACKES, Lucas Gabriel[1]; VIANA, Cristini Escobar[1]; MUSACHIO, Elize Aparecida Santos[1]; CHAVES, Nathalie Savedra Gomes[1]; BOEIRA, Silvana Peterini[1]

[1] Laboratório de Avaliações Farmacológicas e Toxicológicas Aplicadas as Moléculas Bioativas- Universidade Federal do Pampa.
* E-mail: fran_romero_machado@hotmail.com

**O reposicionamento de medicamentos ganhou destaque na comunidade científica com o surgimento de doenças emergentes como a Covid-19, entre outras que requerem uma proposta terapêutica em curto período de tempo. Conceitualmente, o reposicionamento de fármacos apresenta como intuito a pesquisa de substâncias reconhecidas e comercializadas no mercado farmacêutico para utilização em novos alvos biológicos. Assim, avalia-se se determinados medicamentos podem atuar em outros alvos terapêuticos, diferentes de sua prescrição usual. Dentre os benefícios do reposicionamento de medicamentos está a redução de custos, menor tempo de experimentação e evita-se as questões burocráticas que envolvem o desenvolvimento de novos fármacos. Constantemente, muitas substâncias estão sendo alvos de pesquisas no tratamento da Covid-19 em busca de minimizar o processo inflamatório. Destaca-se a colchicina, composto alcaloide derivado do Colchicum autumnale utilizado desde a antiguidade no tratamento da gota e da febre familiar do mediterrâneo. Dentre as funções da colchicina, esta interfere no processo de divisão celular e inibe as funções dos neutrófilos conferindo sua atuação anti-inflamatória. No contexto da Covid-19, a colchicina pode amenizar a tempestade de citocinas, sendo importante na recuperação de pacientes com a doença. Crescentes são os avanços da nanotecnologia na área farmacêutica, com a finalidade de inserção de menores doses de fármacos, aumento da biodisponibilidade e a redução dos efeitos colaterais. Com isso, a síntese de nanocápsulas de colchicina é promissora, sendo essencial analisar seus aspectos toxicológicos antes do prosseguimento de pesquisas sobre seus efeitos terapêuticos. Objetivou-se comparar os efeitos da exposição crônica de colchicina (COL) e de nanocápsulas de colchicina (NCCOL) na mortalidade, LC50 e parâmetros de estresse oxidativo em Drosophila melanogaster. Moscas de ambos os sexos (1-3 dias de idade) divididas em: Controle; 0,001 mg/mL; 0,0025 mg/mL; 0,005 mg/mL e 0,010 mg/mL de COL ou NCCOL com protocolo de exposição crônica (10 dias). A mortalidade foi contabilizada diariamente e obtidos os valores para a LC50, enquanto ao término dos experimentos as moscas foram eutanasiadas e avaliados parâmetros de estresse oxidativo como espécies reativas (RS) e espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS).Os dados foram analisados estatisticamente por análise de variância (ANOVA) de uma via seguida pelo teste de Tukey, com valores expressos como média ± S.E.M (erro padrão da média) e significativos quando p<0,05. Como resultados, a exposição crônica a COL e NCCOL elevou significativamente a mortalidade a partir de 0,0025 mg/mL até 0,010 mg/mL em comparação ao controle. A mortalidade foi acentuada de acordo com a concentração e demonstrou os aspectos tóxicos da COL e NCCOL na sobrevida das moscas. Já a LC50 para COL foi 0,00243 mg/mL e para NCCOL foi 0,00361 mg/mL. Desta forma COL apresenta menor concentração na LC50, portanto maior toxicidade comparada a NCCOL. Além disso, a exposição crônica a 0,0025 mg/mL de NCCOL resultou no decréscimo dos níveis de RS comparado ao grupo controle. Por outro lado, a exposição a COL ocasionou aumento significante nos níveis de RS na maior faixa de concentração (0,005 mg/mL). Assim, foi evidente que COL induziu aumento de RS, afetando o sistema antioxidante da mosca, enquanto NCCOL foi positivo nesse aspecto. Em contrapartida, a lipoperoxidação ocorreu na exposição crônica a 0.005 mg/mL de NCCOL pelo aumento dos níveis de TBARS, provavelmente devido o perfil de absorção das nanocápsulas. Para COL não foi observada nenhuma alteração significativa em TBARS. Nesse estudo comparativo, tanto COL e NCCOL em concentrações maiores demonstraram alterar o sistema antioxidante de Drosophila melanogaster, visto sua influência em alguns parâmetros de estresse oxidativo na exposição crônica. Contudo demais pesquisas são necessários para caracterizar demais aspectos toxicológicos de NCCOL.** **Agradecimentos: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), UNIPAMPA e Laboratório de Avaliações Farmacológicas e Toxicológicas Aplicadas as Moléculas Bioativas (Laftambio).** **Palavras-chave: Nanotecnologia; colchicina; Drosophila; toxicidade.**

# TOXICOLOGIA FORENSE

# Aplicação da extração em fase sólida dispersiva utilizando cortiça para a determinação de novas substâncias psicoativas em sangue *postmortem*

SOUZA, Isabella Almeida Millan[1*]; BIRK, Letícia[1], ELLER, Sarah[1]; OLIVEIRA, Tiago Franco[1]

[1] Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre, RS, 90050-170, Brasil.
* E-mail: isabella.souza@ufcspa.edu.br

**Introdução**: As novas substâncias psicoativas (NSP) entraram no mercado substituindo drogas já existentes e controladas pela legislação. São produzidas a partir de pequenas modificações estruturais das drogas conhecidas. A grande variedade e rápida modulação das NSP resultam em dificuldades em termos de identificação e quantificação, tanto em materiais apreendidos quanto em amostras biológicas. Dessa forma, a busca por alternativas aos métodos convencionais que possuam baixo custo e alta eficiência, impulsionou a pesquisa sobre a utilização de biossorventes como fase extratora em matrizes biológicas. Dentre eles, a cortiça é uma matéria-prima natural, barata, renovável, totalmente sustentável e biodegradável, portanto sua aplicação como biossorvente encaixa-se nos objetivos da Toxicologia Analítica Verde. **Objetivo**: Desenvolver, otimizar e validar uma extração em fase sólida dispersiva (dSPE) para NSP e drogas correlatas em sangue postmortem utilizando cortiça como fase extratora e posterior análise por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas em tandem. Métodos: As amostras de sangue foram submetidas à precipitação de proteínas e 500 µL do sobrenadante foram transferidos para uma placa de 96 poços contendo 30 mg de pó de cortiça, seguido de agitação por 15 minutos em um homogenizador orbital a 300 rpm. A fase aquosa foi descartada e 1150 µL de acetonitrila foram adicionados para a dessorção. A fase orgânica foi coletada, seca por fluxo de nitrogênio e, posteriormente, ressuspensa utilizando 30 µL de metanol. Por fim, 2 µL foram injetados no sistema analítico Nexera-i LC-2040C Plus acoplado ao espectrômetro de massas modelo LCMS-8045 (Shimadzu, Japão). Os parâmetros de preparo das amostras (tamanho da partícula de cortiça, massa de cortiça, tempo de extração, tempo de dessorção, tipo de solvente de dessorção e volume de solvente de dessorção) foram otimizados no software Statistica por meio de análises multivariadas. O método foi validado de acordo com a Norma ANSI/ASB 036 para parâmetros de limite inferior de quantificação (LLOQ), linearidade, carryover, seletividade, precisão, exatidão, integridade da diluição e efeito matriz. **Resultados e discussão**: Os LLOQ'sforam determinados em 0,5 ng/mL para etilona, MDA, MDMA, N-etilpentilona, 25B-NBOMe, 25C-NBOMe, 25I-NBOMe, fentanil, pentilona e LSD; 1 ng/mL para catinona, mefedrona e fenciclidina; e 5 ng/mL para 25I-NBOH. As curvas de calibração foram avaliadas pelo coeficiente de determinação obtendo R2 > 0,99 e pelo estudo da heterocedasticidade, sendo que fatores de correção foram aplicados para todas as curvas. O método se mostrou seletivo, pois não apresentou respostas significativas para interferentes endógenos e exógenos. Também, é considerado preciso, pois os coeficientes de variação tanto da precisão intra-dia quanto inter-dia foram menores do que 20%, e exato, pois as concentrações encontradas variaram entre 80 e 120% da real. No entanto, o efeito matriz se mostrou significativo, mostrando uma supressão de sinal considerável para alguns analitos como os NBOMes (média de -59,5 %). Para avaliar a aplicabilidade do método, três amostras reais foram analisadas sendo positivas para MDA (23,1 – 26,6 ng/mL) e MDMA (79,2 – 198,1 ng/mL). **Conclusão**: O estudo demonstra que a cortiça pode ser utilizada como biossorvente para a determinação de NPS e outras drogas de abuso em sangue post mortem através da adequada otimização, validação e aplicação da metodologia. Portanto, o uso da cortiça aliada a DSPE se apresenta como uma alternativa a ser considerada no desenvolvimento de métodos compatíveis com os princípios da Toxicologia Analítica Verde. **Agradecimentos**: Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

# Aplicação da microextração líquido-líquido homogênea com solventes de hidrofilicidade comutável na determinação de substâncias psicoativas em amostras de humor vítreo

MACHADO, Carolina Souza[1*]; OSSANES, Daniela Souza[1]; BIRK, Letícia[1]; ELLER, Sarah[1]; OLIVEIRA, Tiago Franco[1]

[1]Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre, RS, 90050-170, Brazil.
* E-mail: carolina.machado@ufcspa.edu.br

**Introdução**: Dentre as matrizes biológicas utilizadas nas análises toxicológicas postmortem, o humor vítreo tem apresentado diversas aplicabilidades por possuir uma série de vantagens em relação a outros fluídos biológicos, como a baixa suscetibilidade à contaminação, resistência à decomposição e presença de baixos níveis de interferentes endógenos. Assim, neste cenário sugere-se a utilização de metodologias alinhadas aos princípios da Toxicologia Analítica Verde como a microextração líquido-líquido homogênea com solventes de hidrofilicidade comutável como fase extratora (SHS-HLLME). A SHS-HLLME é uma técnica de preparo baseada no processo de separação de fases a partir de uma solução homogênea, sendo compreendida em duas etapas. Primeiramente é realizada a completa miscibilidade da amostra e da fase orgânica, o que fornece uma grande superfície de contato para a extração. Posteriormente, é realizada a separação das fases mediante a um estímulo esterno abrupto o que possibilita a transferência do analito da solução homogênea para um pequeno volume de solvente. Assim, abrem-se novas possibilidades para a extração de substâncias de interesse toxicológico, tendo em vista a inexistências de relatos na literatura sobre a utilização dessa técnica em amostras de humor vítreo. **Objetivos**: Otimizar uma metodologia de SHS-HLLME compatível com a determinação por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial para o screening de diferentes substâncias psicoativas em humor vítreo. **Metodologia**: As análises foram realizadas no sistema analítico Nexera-i LC-2040C Plus acoplado ao espectrômetro de massas modelo LCMS-8045 (Shimadzu, Japão). As condições ótimas de extração consistiram no uso de ZnSO4 e NaOH na etapa de precipitação de proteínas; dimetilciclohexilamina (DMCHA) como SHS. Posteriormente, o sobrenadante foi misturado com a solução de HCl e DMCHA (1:1), agitado em vórtex e adicionado de NaOH. A mistura foi novamente agitada, centrifugada, concentrada e injetada no sistema analítico. O volume da mistura de SHS com HCl e o volume de NaOH foram otimizados através de um planejamento multivariado Doehlert realizado no software Statistica (StatSoft). **Resultados e discussão**: Através da média geométrica das áreas cromatográficas dos analitos, foi gerada a superfície de resposta referente ao planejamento Doehlert. O gráfico apresenta as melhores respostas com uma cor vermelho escuro que foi referente ao uso de 600 microlitros de NaOH e 350 microlitros da mistura SHS:HCl. O modelo gerado para a construção da superfície de resposta apresentou R≥0,80, sendo suficiente para explicar os dados. **Conclusões**: Percebe-se que o intervalo avaliado não corresponde a região ótima para alcançar as melhores respostas. Dessa forma, novos experimentos serão realizados variando o intervalo para melhorar a extração para a validação do método e posterior aplicação em amostras positivas para os analitos de interesse no método de detecção no sangue, a fim de comparar as concentrações entre as duas matrizes biológicas, investigando possíveis correlações. **Agradecimentos**: Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

# TOXICOLOGIA OCUPACIONAL

# Análise do número de cópias de genoma mitocondrial em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos

ROHR, Paula[1*]; SOUSA, Adara Barbosa[1]; SILVEIRA, Henrique C.S.[1]

[1]Hospital de Amor.
* E-mail: paularohr@gmail.com

O uso de pesticidas está associado a danos à saúde humana, como potencial carcinogênico. A exposição a agrotóxicos tem sido associada ao aumento da produção de radicais livres e espécies reativas de oxigênio, induzindo estresse oxidativo, o que pode levar a instabilidade genômica, tanto nuclear, como mitocondrial. O número de cópias do genoma mitocondrial (mtDNAcn), é um marcador de instabilidade e alterações no mtDNAcn foram encontradas em vários tipos de doenças humanas, incluindo diferentes tipos de tumores. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a variação do mtDNAcn entre indivíduos ocupacionalmente expostos a agrotóxicos em relação a indivíduos não expostos. A análise do mtDNAcn foi realizada através de PCR em tempo real. Foram amostrados 154 indivíduos, sendo 78 ocupacionalmente expostos e 76 não expostos a pesticidas. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na média de idade entre os grupos não expostos (47,46 ± 10,85 anos, entre 23,8 - 64,80 anos) e expostos (49,12 ± 9,99 anos, entre 25,20 - 65,00 anos), indivíduos que apresentaram média de 30,00 (± 14,00) anos de exposição. Nossos dados revelam uma redução significativa no mtDNAcn para indivíduos expostos (1,11 ± 0,37 mtDNAcn/ genoma) a agrotóxicos quando comparados com indivíduos não expostos (1,30 ± 0,33 mtDNAcn/ genoma; $p = 0,001$). Das variáveis sociodemográficas, apenas o tabagismo apresentou influência sob este resultado. Na aníalise multivariada, os sujeitos que relataram o uso de haloxifop e sulfato de cobre apresentaram aumento ($\beta = 0,232$, $p = 0,02$) e redução ($\beta = -0,2$, $p = 0,021$), respectivamente, do mtDNAcn em relação aos que não relataram uso desses agrotóxicos, enquanto os indivíduos que fumaram no passado, tiveram um aumento no mtDNAcn ($\beta = 0,324$, $p = 0,002$). Portanto, nossos achados sugerem que a exposição crônica a agrotóxicos induziu alterações no mtDNacn.

# Tiocianato sérico e urinário em comerciantes de comidas típicas derivadas da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) no Município de Belém – PA

TABOSA, Natasha[1*]; OLIVEIRA, Claudia Simone Baltazar[1]; VIANA, Patrícia Michelly Mendonça[2]; AMARO, Beatriz Oliveira[3]; MONTEIRO, Waldirene Ferreira[4]; GOMES, Valquiria Rodrigues[5]; COSTA, Eliene dos Santos da S.[2]

[1] Universidade Federal do Pará; [2] Centro Universitário Fibra; [3] Instituto Evandro Chagas; [4] Centro Universitário da Amazônia; [5] Universidade do Estado do Pará
* E-mail: npontetabosa@gmail.com

As bases dos pratos paraenses possuem elementos regionais derivados da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). Dessa planta são obtidos diversos produtos como a farinha de mesa, fécula, a farinha de tapioca, a maniva e o tucupi. Estudos demonstram que esta apresenta em sua constituição proteínas intracelulares, que ao rompimento da parede celular vegetal, para a produção do caldo, é capaz de induzir ao evento da cianogênese, gerando o cianeto, considerado para os organismos biológicos uma substância química de elevada toxicidade, capaz de causar danos mitocondriais e déficits na respiração célula. **Objetivo**: Analisar os níveis de tiocianato sérico e urinário em comerciantes de comidas típicas que tem como matéria prima a mandioca (*manihot esculenta crantz*) no município de Belém –PA. **Metodologia**: O estudo é observacional do tipo transversal, executado com amostras biológicas de comerciantes de Tacacá do município de Belém-Pará, no ano de 2019. Realizado com comerciantes de venda de tacacá de seis bairros distintos da cidade, escolhidos por meio de sorteio simples. Participaram do estudo homens e mulheres que declararam como principal atividade laboral a comercialização de comidas típicas, há no mínimo 1 (um) ano. Foram selecionados 2 (dois) comerciantes por bairro em grupos exposto e não exposto. n= 20. Durante a visita foi realizada a aplicação do formulário para a coleta de informações sócio demográficas com intuito de traçar o perfil dos participantes. A coleta sanguínea foi realizada por meio de punção venosa e urina coletada em frascos estéreis. Após o devido processamento as amostras foram mantidas em refrigeração até o momento das análises. O presente estudo foi devidamente submetido, avaliado e aprovado para a realização pelo Comitê de ética em Pesquisa do Centro Universitário Fibra. **Resultados**: As concentrações médias de tiocianato sérico na população exposta foi de 2,5 mg/L, mínimo de 1,10 e máximo de 4,1 mg/L. A média na população não exposta foi de 0,9 mg/L, o mínimo de 0,2 e máximo de 1,15 mg/L. Em amostras de urina a concentração média foi de 1,9 mg/L na população exposta e 0,4 mg/L, na não exposta. Foi observada diferença estatística significativa ($p$=0,0068), entre os níveis séricos e urinários de tiocianato entre a população exposta e não exposta, *teste t student*. **Conclusão:** Reconhece-se que a atividade ocupacional influência nos níveis de tiocianato sérico e urinário, marcador de exposicão padrão ouro ao cianeto, e, portanto, essa população precisa ser orientada quanto aos equipamentos de proteção individual e coletiva, visando a prevenção dos efeitos nocivos da substância. **Palavras-chave**: Alimentação regional, cianeto de hidrogênio, *Manihot*.

# TOXICOLOGIA SOCIAL

# Fosfatidiletanol na avaliação do padrão de risco de consumo de álcool entre estudantes universitários da saúde

OLIVEIRA, Debora Renata Macali[1*]; GUTERRES, Fernanda[1]; CHARÃO, Mariele Feiffer[1]; ANTUNES, Marina Venzon[1]

[1]Universidade Feevale.
* E-mail: debora.oliveira9861@gmail.com

O álcool é uma droga lícita amplamente consumida, cujo abuso está associado a problemas sociais, psicológicos e de saúde, sendo uma das substâncias psicoativas mais consumidas pela sociedade e constitui importante problema de saúde pública. Segundo dados recentes da Organização Mundial de Saúde publicados no Relatório Global sobre Álcool e Saúde de 2018, acidentes de trânsito são a principal causa de morte entre jovens do sexo masculino no Brasil. O Teste para Identificação de Problemas Relacionados ao Uso do Álcool (AUDIT) é um questionário validado pela Organização Mundial da Saúde, composto por 10 questões de autopreenchimento, que avalia o padrão de consumo de álcool, os sinais e sintomas da dependência e os problemas decorrentes do uso de álcool nos últimos 12 meses. O fosfatidiletanol (PEth) é um grupo de fosfolipídios formado por uma reação enzimática entre etanol e fosfatidilcolina nas membranas celulares, possui meia vida de 4-7 dias. Segundo Hakim *et al*, PEth é um metabólito do etanol formado em menor proporção. O objetivo do estudo foi avaliar o padrão de risco de consumo de álcool entre estudantes da área da saúde da Universidade Feevale, através da determinação de fosfatidiletanol em sangue seco. Foram utilizados dois instrumentos para a coleta de dados: um questionário contendo informações sociodemográficas e socioeconômicas e o questionário AUDIT. Participaram do estudo 60 estudantes. A idade variou entre 18 e 44 anos, com mediana de 24 anos. A maioria dos 60 participantes da pesquisa era do sexo feminino (85%), de cor branca (96,7%). A idade variou entre 18 e 44 anos, com mediana de 24 anos. Apenas 18,3% eram casados e 13,3% com um ou mais filhos. Subdivididos entre os cursos da área da saúde: farmácia (26,6%), biomedicina (38,3%), fisioterapia (23,3%), quiropraxia (10%) e medicina (1,6%). Com relação aos turnos estudados, 33 estudavam um turno e 27 dois turnos ou mais. A maioria estudava de dia exclusivamente (65%) e morava com a família ou amigos (81.5%). A renda familiar predominante foi de três a cinco salários mínimos. A prevalência do uso de álcool antes dos 18 foi de 85%. Quase a totalidade relatou já ter andado em um carro dirigido por alguém embriagado (93,3%). O uso de álcool para relaxar ou até mesmo se enturmar (83,3%), sendo que 31,7% afirmaram ter aumentado o consumo após o ingressarem na universidade. Conforme a classificação das zonas do AUDIT, obteve-se os seguintes dados: zona I (até 7 pontos, indica uso de baixo risco ou abstinência) com 68,33%, zona II (entre 8 e 15 pontos, sugere uso de risco) com 28,33%, zona III (entre 16 e 19 pontos, sugere uso nocivo) com 1,66% e zona IV (acima de 20 pontos, demonstra possível dependência) com resultado de 1,66%. As concentrações de PEth foram de 2,5 a 165,1 ng/mL, com mediana e intervalos interquartis (P25-P75) de 20,81 ng/ml (10,9 - 47,1 ng/mL) e 55% dos valores ≥ 24 ng/mL. Houve correlação significativa entre níveis de PEth e escore AUDIT ($rs=0,68$; $P < 0,001$). Os níveis de PEth foram superiores entre os indivíduos com algum nível de risco no consumo de álcool (AUDIT ≥ 8 pontos) em comparação ao grupo sem risco ($P < 0,001$), com mediana e intervalos interquartis de 65,6 ng/mL (18,8 - 75-83,1 ng/mL) *versus* 13,9 ng/mL (6,4 - 30,2 ng/mL). A partir dos resultados pode-se afirmar que o PEth é um biomarcador confiável para quantificar o consumo de álcool entre estudantes comparando com os resultados do auto relato do questionário AUDIT.

# Principais constituintes e aspectos farmacológicos do rapé utilizado por uma comunidade alternativa com práticas xamânicas no sul do Brasil

REGINATO, Fernanda Ziegler[1*]; BOURSCHEID, Thais Guimarães[1]; CARDOSO, Leonardo Corrêa[1]; SANTANA, Marcelo Henrique Nascimento[1]; OLIVEIRA, Letícia Cimó[1]; MACHADO, Michel Mansur[2]; BAIRROS, André Valle[1]

[1] Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; [2] Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.
* E-mail: fernanda_zr@yahoo.com.br

**Introdução**: O rapé é uma mistura de folhas, raízes, cascas e sementes em pó de diferentes plantas, usado por diversos grupos com fins medicinais e cerimoniais. O tabaco (*Nicotiana tabacum*) é uma espécie essencial utilizada na composição do rapé, as outras plantas variam com a localização da comunidade que o emprega. A determinação dos diferentes constituintes do rapé e suas propriedades farmacológicas permanecem escassamente analisadas. **Objetivo**: Apresentar os principais constituintes do rapé empregado com fins religiosos por uma comunidade alternativa com práticas xamânicas no sul do Brasil, além de suas propriedades farmacológicas. **Métodos**: Foram coletados dados através de entrevista com voluntários de comunidade alternativa do sul do Brasil, seguido de pesquisa em literatura científica em bases de dados online. O protocolo do estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Maria, Brasil (nº 86672518.0.0000.5346). **Resultados e discussão**: Uma vez que o tabaco é a planta central utilizada no rapé, por ser considerada uma planta sagrada na cultura indígena como fonte de purificação para o corpo e o espírito, a nicotina é o principal constituinte ativo. Esse composto apresenta um efeito estimulante inicial sobre o sistema nervoso simpático, seguido por um efeito depressor ao ser usado em grandes doses. No rapé desta comunidade também são utilizados sementes de cumaru/emburana (*Amburana cearensis*), cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) e cinza da casca/tronco da árvore canela-do-mato (*Nectandra nitidula*). As sementes de cumaru/emburana apresentam propriedades anticoagulantes, anti-inflamatórias, analgésicas, antiespasmódicas e broncodilatadora associada à capacidade de relaxamento traqueal, a qual pode influenciar a atividade do rapé, pois potencializa seus efeitos sem a necessidade de aumentar a quantidade de tabaco. Os principais compostos químicos do cravo-da-índia são cariofileno e eugenol (composto primário). Esta planta demonstra atividade antifúngica e antimicrobiana, além de ação aromatizante, provável motivo de ser empregada no rapé. A árvore canela-do-mato possui lignanas e neolignanas, alcaloides aporfinas e benzilquinolínicos, flavonoides e sesquiterpenos. A esses compostos são atribuídos efeitos neuroprotetores, antioxidantes, anti-inflamatórios, analgésicos e antitumorais. **Conclusão**: A partir desse estudo, conclui-se que o rapé utilizado pela comunidade alternativa com práticas xamânicas no sul do Brasil emprega plantas encontradas na região com o intuito de substituir compostos presentes em rapés de outras localidades. Apesar de várias ações benéficas associadas às plantas utilizadas, efeitos nocivos podem ser ocasionados em função do uso de nicotina. **Agradecimentos**: Os autores agradecem à Universidade Federal de Santa Maria e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

# Índice de autores

## A


Abessa, Denis Moledo de Souza – 19, 45
Alexandre, David Silva – 43
Alves, Carla – 34
Amaro, Beatriz Oliveira – 24, 76
Américo-Pinheiro, Juliana Heloisa Pinê – 26, 46
Andrade, Stéfani da Silva – 14
Antunes, Marina Venzon – 56, 78
Arakaki, Edna Emy Kumagai – 52
Araujo, Stifani Machado – 70
Arauz, Luciana Juncioni – 52
Ávila, Daiana Silva – 12, 21, 33, 37


## B


Backes, Lucas Gabriel – 70
Bairros, André Valle – 79
Balok, Franciéle Romero Machado – 14, 39, 60, 61
Baltazar, Claudia – 24
Barcellos, Heloisa Helena de Alcantara – 58
Barcellos, Leonardo José Gil – 41, 64, 69
Barcellos, Leonardo José Gill – 34
Barletto, Isis Piasson – 69
Barone, Ludmila da Silva Figueira – 44
Barrientos, Magna Sotelo – 60, 61, 63
Bastos, Leonardo M. – 29
Berton, Nicole – 69
Bertuol, Milena Zanoello – 54, 57
Bertuol, Milena Zanoelo – 58
Biazus, Inara Carbonera – 69
Birk, Letícia – 50, 72, 73
Boeira, Silvana Peterini – 70
Borges, Gabriela Ramos – 51
Bortolotto, Vandreza Cardoso – 39, 63, 70
Bourscheid, Thais Guimarães – 79
Brucker, Natália – 67
Brum, Rodrigo de Lima – 40
Brunetti, Isabella Alves – 46
Bueno, Marcos Otávio – 35
Buzzo, Márcia Liane – 52


## C


Cardoso, Leonardo Corrêa – 79
Carvalho, Joabe C. – 38
Carvalho, Maria de Fatima Henriques – 52
Carvalho-Neta, Raimunda Nonata Fortes – 22
Castro, Gleyson Borges – 32
Castro, João Vítor – 19
Castro, Nathalia Santos Serrão – 15, 42
Centa, Ariana – 35
Cerveira Junior, Wilson Roberto – 26
Cervini , Ricardo – 35
Cesar-Ribeiro, Caio – 19, 45
Charão, Mariele Feiffer – 78
Chaves, Nathalie Savedra Gomes – 14, 25, 39, 70
Coldebella, Virginia – 49
Conte Junior, Carlos Adam – 21
Corbi, Juliano José – 32
Cordeiro, Larissa Marafiga – 33
Costa, Eliene dos Santos da S. – 24, 76
Cruz, Claudinei – 26, 46


## D


Dahleh, Mustafa Munir Mustafa – 62, 63, 70
Dal Pizzol, Juliana Lemos – 40
Dal Pont, Gustavo Colombo – 35
David, José Augusto de Oliveira – 27
d'Azevedo, Pedro Alves – 12
Denardin, Elton Luís Gasparotto – 39
Diatel Neto, Pedro Honchar – 62


## E


Eller, Sarah – 50, 51, 72, 73
Espíndola, Evaldo Luiz Gaeta – 43

## F


Femina, Zama Messala Luna da Silveira – 36
Fernandes, Eliana Jardim – 14, 16, 25, 60, 61, 62, 63, 70
Fonseca, Mateus Cotorello – 32
Fortuna, Milena – 41, 58, 69
Fraceto, Leonardo Fernandes – 37
Francisco, Luiza Flavia Veiga – 23
Freddo, Natalia – 69
Freddo, Natália – 41
Freitas, Lívia da Silva – 40


## G


Galera, Marina Camargo – 56
Galetti, Isabela N. – 48
Gindri, Amanda Leitão – 67
Girão, Ícaro Chaves – 36
Gomes, Jailson Vieira – 27
Gomes, Valquiria Rodrigues – 76
Gomes, Valquíria Rodrigues – 24
Gouveia, Giovanna – 51
Grando, Luciana Grazziotin Rossato – 69
Grippa, Vinícius – 55
Guerra, Gustavo Petri – 14, 16, 25, 39, 60, 61
Guimarães, Murilo Vieira – 19
Guterres, Fernanda – 78


## H


Henriques, Giulia Macedo – 36
Honchar Neto, Pedro – 39


## I


Ilha, Larissa – 33
Irarrazabal, Violeta M.J. – 38


## J


Janner, Dieniffer Espinosa – 14, 16, 25, 39, 60, 61, 62, 63
Jesus, Wanda Batista – 22


## L


Lampugnani, João – 57, 58
Lampugnani, João Antônio Duarte – 54
Lima, Alinne dos Santos Vieira – 13, 20
Lima, Andressa Antunes – 58
Lima, Kaíke Lorenz dos Santos – 36
Linden, Rafael – 56
Locatelli, Claudriana – 35
Lopes, Danilo Francisco Corrêa – 22
Luz, Heloísa Peres – 48


## M


Machado, Carolina Souza – 73
Machado, Franciéle Romero – 70
Machado, Michel Mansur – 79
Machado, Tanise Policarpo – 54, 57
Macieira, Almerinda Medeiros – 22
Madalosso, Luiggi Muller – 70
Madalosso, Luiggi Müller – 39
Malaspina, Osmar – 17
Marchioni, Camila – 48, 49, 55
Marcon, Matheus – 29
Marques, Dayse Souza – 15, 42
Martins, Gabriel Pietrobon – 56
Mataveli, Lidiane Raquel Verola – 52
Matias, Victoria Hannah Braga – 36
Medeiros, Antonio Marcos Oliveira – 36
Medeiros, Juliana Vilar Furtado – 36
Meichtry, Luana Barreto – 14, 16, 25, 60, 61, 62, 63
Menezes, Paulo Alves – 22
Monteiro, Maria Lucia Guerra – 21
Monteiro, Waldirene Ferreira – 76
Moraes, Niely Galeão da Rosa – 40
Morales, Davi da Cunha – 10

Morato, Dayanne de Almeida – 36
Motta, Adriana Costa – 54, 57
Moura, Pedro Henrique Paixão – 19
Mozzato, Mateus Timbola – 41
Musachio, Elize – 39
Musachio, Elize Aparecida – 14, 16
Musachio, Elize Aparecida Santos – 25, 60, 61, 62, 63, 70

## N

Nardi, Jessica – 69
Nascimento, Camila Matias – 36
Nascimento, Davi Rodrigues – 36
Nogueira, Flávia Aparecida Resende – 66
Nogueira, Janer Alves – 55
Nonohay, Juliana Schmitt – 10

## O

Ogura, Allan Pretti – 43
Oliveira, Ana Carolina – 26, 46
Oliveira, Ana Paula – 69
Oliveira, Claudia Simone Baltazar – 76
Oliveira, Debora Renata Macali – 78
Oliveira, Gabriela Vitória – 33
Oliveira, Letícia Cimó – 79
Oliveira, Mariana Mendes Costa – 13
Oliveira, Rafaela Danemberg – 40
Oliveira, Tiago Franco – 50, 51, 72, 73
Ossanes, Daniela Souza – 73

## P

Paris Junior, José Alberto – 68
Paris Júnior, José Alberto – 66
Paulino, Marcelo Gustavo – 30, 31
Pereira, Elizangêla Pinheiro – 22
Pereira, Flavia Leandra de Oliveira – 36
Pereira, Flávia Suelen de Oliveira – 12
Pereira, Pâmela Castro – 26
Peretti, Jéssica Cristina – 54, 57
Piato, Angelo – 29
Pilissão, Luiz Ben – 37
Pinto, Ana Paula Chiba – 69
Pinto, Ketnne Hanna Poleto – 60
Pinto, Kétnne Hanna Poleto – 61
Poetini, Marcia Rosula – 14, 16
Poetini, Márcia Rósula – 25
Pompermaier, Aline – 34
Prado, Luciane – 69
Prigol, Marina – 14, 16, 25, 60, 61, 62, 63

## R

Reginato, Fernanda Ziegler – 79
Reis, Daniele de Souza Barbosa Fogaça – 10
Resende, Flávia Aparecida – 68
Rezende, Matheus Dias – 43
Ribas, Eduardo Bortolon – 35
Rocha, Nariani – 37
Rocha, Sérgio S. – 38
Rodrigues, Carlos Alailson Licar – 22
Rodrigues, Debora Kethellen de Medeiros – 36
Rogeri, Caroline Domingues – 23
Rohr, Paula – 23, 75
Rossatto, Fernanda Cristina Possamai – 12

## S

Sachett, Adrieli – 29
Sales, Thais de Oliveira – 36
Santana, Felipe Teixeira – 45
Santana, Marcelo Henrique Nascimento – 79
Santiago, Felipe Fernando Bezerra – 36
Santo, Anderson Espírito – 37
Santos; Afonso Z.S. – 38
Santos, Aline Bielak – 54, 57
Santos, Bruno Pereira – 51
Santos, Claudia Regina – 49, 55
Santos, Ezequiel Davi – 54, 57
Santos, Jordana Tres – 10
Santos, Luanne Karolyne Leal – 11
Santos, Lucas Bandeira – 36
Santos, Nayara de Santana – 13
Savi, Julia – 69
Schwarz, Aline – 36
Silva, Aline Franzen – 33
Silva, Amanda – 50
Silva, Bianca Munieweg – 14

Silva, Bruna Espíndola – 48
Silva, Camila de Almeida Estácio – 12
Silva, Cláudia Inês – 17
Silva, Ducilene do Carmo – 30, 31
Silva, Francisco Andrey da Silva e – 39
Silva, Hernane Barud – 68
Silva, Hévillin Corrêa – 34
Silva, Juliana Lago Pinto – 24
Silva Júnior, Flavio Manoel Rodrigues – 28, 40
Silva, Lucas Henrique Domingos – 66
Silva, Luciano Basso – 10
Silva, Priscila Veloso – 23
Silva, Wenhia Barbosa – 36
Silva-Zacarin, Elaine Cristina Mathias – 17
Silveira, Henrique César Santejo – 23
Silveira, Henrique C.S. – 75
Silveira, Márcia Maria Chiquitelli Marques – 23
Simionatto, Henzo Henrique – 46
Siqueira, Lisiane – 41, 69
Soares, Félix Alexandre Antunes – 33
Soares, Marcell Valandro – 33
Soares, Suelen Mendonça – 41, 69
Soares, Vitória Nogueira – 45
Sousa, Adara Barbosa – 75
Sousa, Alana Lislea – 22
Souza, Isabella Almeida Millan – 72
Souza, Tatiana da Silva – 18, 44
Souza, Victor Ventura – 18
Sugui, Marina Mariko – 11

## T

Tabosa, Natasha – 24, 76
Tadei, Rafaela – 17
Tamagno, Wagner A. – 34, 64
Tamagno, Wagner Antonio – 69
Tavares, Gabriele Bitencourt – 18
Tavella, Ronan Adler – 28
Teles, Raylander Nascimento – 30, 31
Texeira, Jéssica Silva – 13
Torres Neto, Luiz – 21
Torres, Stephanie – 62
Torres, Stéphanie Pereira – 25
Trovatti, Eliane – 66

## U

Unger, Natasha Rohenkohl – 12

## V

Valadas, Jéssica – 29
Valentim, Alessandra Cristina Silva – 13, 20
Varela, Amanda Carolina Cole – 41, 69
Varela, Ana Valéria Ribeiro de Azevedo – 36
Venturini, Luiza – 33
Viana, Cristini Escobar – 70
Viana, Patricia Michelly Mendonça – 24
Viana, Patrícia Michelly Mendonça – 76
Vicozzi, Gabriel – 21
Vida, Roselaine Lima – 67

## W

Winkaler, Elissandra U. – 38

## Z

Zaiat, Marcelo – 32
Zimmer, Aline Rigon – 12
Zimmer, Karine Rigon – 12

**Capa**
Silvio Lovato - Lovato Design
+55 (54) 99946-9070
silvio@lovatodesign.com.br

**Projeto Gráfico e Editoração**
Isabel Kubaski - Designer Gráfico
+55 (51) 98310.3745
isabelkubaski@gmail.com

# II SIBRAT

## SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ANÁLISES TOXICOLÓGICAS

# II SIMPÓSIO GAÚCHO DE TOXICOLOGIA E SAÚDE AMBIENTAL

**24 e 25 de Outubro | 2022 | ONLINE**