



Anna Maria Gouvea
de Souza Melero
(Organizadora)

Premissas da Iniciação Científica 4

Atena
Editora

2019

Anna Maria Gouvea de Souza Melero
(Organizadora)

Premissas da Iniciação Científica

4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

P925 Premissas da iniciação científica 4 [recurso eletrônico] /
Organizadora Anna Maria Gouvea de Souza Melero. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Premissas da Iniciação
Científica; v. 4)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-111-4
DOI 10.22533/at.ed.114191102

1. Ciência – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia. I. Melero, Anna
Maria Gouvea de Souza. II. Série.

CDD 001.42

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Premissas da Iniciação científica” aborda diferentes maneiras em que o conhecimento pode ser aplicado, e que outrora era exclusivamente uma transmissão oral de informação e atualmente se faz presente na busca e aplicação do conhecimento.

A facilidade em obter conhecimento, aliado com as iniciativas de universidades e instituições privadas e públicas em receber novas ideias fez com que maneiras inovadoras de introduzir a educação pudessem ser colocadas em prática, melhorando processos, gerando conhecimento específico e incentivando profissionais em formação para o mercado de trabalho.

Estudos voltados para o conhecimento da nossa realidade, visando a solução de problemas de áreas distintas passou a ser um dos principais desafios das universidades, utilizando a iniciação científica como um importantes recurso para a formação dos nossos estudantes, principalmente pelo ambiente interdisciplinar em que os projetos são desenvolvidos.

O conhecimento por ser uma ferramenta preciosa precisa ser bem trabalhado, e quando colocado em prática e principalmente avaliado, indivíduos de áreas distintas se unem para desenvolver projetos que resultem em soluções inteligentes, sustentáveis, financeiramente viáveis e muitas vezes inovadoras.

Nos volumes dessa obra é possível observar como a iniciação científica foi capaz de auxiliar o desenvolvimento de ideias que beneficiam a humanidade de maneira eficaz, seja no âmbito médico, legislativo e até ambiental. Uma ideia colocada em pratica pode fazer toda a diferença.

É dentro desta perspectiva que a iniciação científica, apresentada pela inserção de artigos científicos interdisciplinares, em que projetos de pesquisas, estudos relacionados com a sociedade, o direito colocado em prática e a informática ainda mais acessível deixa de ser algo do campo das ideias e passa a ser um instrumento valioso para aprimorar novos profissionais, bem como para estimular a formação de futuros pesquisadores.

Anna Maria G. Melero

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
EXPRESSÃO DAS PROTEÍNAS DO CAPSÍDEO E NS3 DO ZIKA VÍRUS EM <i>ESCHERICHIA COLI</i>	
<i>Maria Lorena Bonfim Lima</i>	
<i>Ilana Carneiro Lisboa Magalhães</i>	
<i>Mario Alberto Maestre Herazo</i>	
<i>Lívia Érika Carlos Marques</i>	
<i>Eridan Orlando Pereira Tramontina Florean</i>	
<i>Maria Izabel Florindo Guedes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1141911021	
CAPÍTULO 2	9
FREQUÊNCIA DO USO DE ANDADORES INFANTIS NA CIDADE DE CURITIBA	
<i>Eliane Mara Cesário Pereira Maluf</i>	
<i>Paula Campos Seabra</i>	
<i>Letícia Regina Metzger</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1141911022	
CAPÍTULO 3	23
HEURÍSTICA PARA ROTEAMENTO DE VEÍCULOS UTILIZANDO INFORMAÇÕES DE TRÁFEGO EM TEMPO REAL, APLICADO AO SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU	
<i>Roberval Gonçalves Moreira Filho</i>	
<i>Ísis Natália Chagas Costa Paiva</i>	
<i>Francisco Chagas de Lima Júnior</i>	
<i>Carlos Heitor Pereira Liberalino</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1141911023	
CAPÍTULO 4	28
ANÁLISE DA GENOTOXICIDADE DE AGROTÓXICO UTILIZANDO O BIOENSAIO <i>ALLIUM CEPA</i> E O IMPACTO NA SAÚDE DO PRODUTOR RURAL	
<i>Angela Rafele Bezerra da Silva</i>	
<i>Thaísa Ályla Almeida e Sousa</i>	
<i>Regina Célia Pereira Marques</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1141911024	
CAPÍTULO 5	38
LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DAS PLANTAS MEDICINAIS USADAS POR PACIENTES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA CIDADE DE ANÁPOLIS/GO, COM ÊNFASE NO BIOMA CERRADO	
<i>Eduardo Rosa da Silva</i>	
<i>Andréia Juliana Rodrigues Caldeira</i>	
<i>Danila Noronha Gonçalves</i>	
<i>Morganna da Silva Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1141911025	
CAPÍTULO 6	47
MORTALIDADE MATERNA NO BRASIL: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
<i>Shamia Beatriz Andrade Nogueira</i>	
<i>Maralina Gomes da Silva</i>	
<i>Maria Luziene de Sousa Gomes</i>	
<i>Danielly de Carvalho Xavier</i>	
<i>Iolanda Gonçalves de Alencar Figueiredo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1141911026	

CAPÍTULO 7 54

O IMPACTO DA EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SUPORTE BÁSICO DE PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA A PROFISSIONAIS DE DUAS EQUIPES DE SAÚDE DA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI/MG

Andréia Gonçalves Dos Santos
Cleidiney Alves E Silva
Jéssica De Carvalho Antunes BarreIRA
Marislene Pulsena Da Cunha Nunes
Rosana De Cássia Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1141911027

CAPÍTULO 8 62

O USO DO TEAM-BASED LEARNING COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DA POLÍTICA DE SAÚDE DO HOMEM NO CURSO DE ENFERMAGEM

Natália Ângela Oliveira Fontenele
Maria Aline Moreira Ximenes
Maria Girlane Sousa Albuquerque Brandão
Suzana Mara Cordeiro Eloia
Joselany Áfio Caetano
Lívia Moreira Barros

DOI 10.22533/at.ed.1141911028

CAPÍTULO 9 70

PARTO DOMICILIAR: BENEFÍCIOS E DESAFIOS DE UMA ASSISTÊNCIA HUMANIZADA

Nicole Oliveira Barbosa
Lorena da Silva Lima
Márcia Jaínne Campelo Chaves
Elane da Silva Barbosa
Amália Gonçalves Arruda

DOI 10.22533/at.ed.1141911029

CAPÍTULO 10 81

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA SÍFILIS CONGÊNITA NEONATAL EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE CURITIBA

Flávia Andolfato Coelho da Silva Faust
Bruce Negrello Nakata
Cristina Terumy Okamoto

DOI 10.22533/at.ed.11419110210

CAPÍTULO 11 91

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES HOSPITALIZADOS VÍTIMAS DE LESÕES NÃO INTENCIONAIS

Luciane Favero
Sonia Mara Casarotto Vieira
Anne Caroline de Oliveira
Rodrigo Napoli
Giovanna Batista Leite Veloso

DOI 10.22533/at.ed.11419110211

CAPÍTULO 12..... 104

PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM CRIANÇAS: RECONHECENDO OS SINAIS DE RISCO DO RECÉM-NASCIDO EM UMA UNIDADE CANGURU

Daiana Rodrigues Cruz Lima
Fabiane do Amaral Gubert
Mariana cavacante Martins
Marielle Ribeiro Feitosa
Lidiane Nogueira Rebouças
Fortaleza - Ceará
Clarice da Silva Neves

DOI 10.22533/at.ed.11419110212

CAPÍTULO 13..... 109

PRODUÇÃO DE ASPARAGINASE BACTERIANA DE HELICOBACTER PYLORI, PROTEUS VULGARIS E WOLINELLA SUCCINOGENES EM SISTEMA DE EXPRESSÃO PROCARIOTO

Ilana Carneiro Lisboa Magalhães
Kalil Andrade Mubarak Romcy
Davi Almeida Freire
Lívia Érika Carlos Marques
Eridan Orlando Pereira Tramontina Florean
Maria Izabel Florindo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.11419110213

CAPÍTULO 14..... 117

TIPOS DE INTERVENÇÕES EDUCATIVAS UTILIZADAS PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2

Nádyá dos Santos Moura
Caroliny Gonçalves Rodrigues Meireles
Bárbara Brandão Lopes
João Joadson Duarte Teixeira
Maria Vilani Cavalcante Guedes
Mônica Oliveira Batista Oriá

DOI 10.22533/at.ed.11419110214

CAPÍTULO 15..... 125

TRANSVERSALIDADE ENTRE AS POLÍTICAS DE SAÚDE MENTAL E SAÚDE DA MULHER: UMA NOVA ABORDAGEM DA PESQUISA EM ENFERMAGEM

Iandra Rodrigues da Silva
Daria Catarina Silva Santos
Aline Barros de Oliveira
Damiana Teixeira Gomes
Valquíria Farias Bezerra Barbosa
Silvana Cavalcanti dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.11419110215

CAPÍTULO 16..... 131

UM OLHAR SOBRE A SATISFAÇÃO PROFISSIONAL DOS FARMACÊUTICOS DA CIDADE DE ARAGUARI-MG

Laura Naves Oliveira
Paulo César aluno Batista
Leandro Pereira de Oliveira
Évora Mandim Ribeiro Naves

DOI 10.22533/at.ed.11419110216

CAPÍTULO 17 146

USO DE POLIPEPTÍDIO ELASTINA-LIKE PARA PURIFICAÇÃO DE PROTEÍNA NS1 DO VIRUS DENGUE EXPRESSA EM PLANTA

Livia Érika Carlos Marques

Kalil Andrade Mubarak Romcy

Ilana Carneiro Lisboa Magalhães

Maria Lorena Bonfim Lima

Eridan Orlando Pereira Tramontina Florean

Maria Izabel Florindo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.11419110217

CAPÍTULO 18 153

USO DE PRÓTESE DENTÁRIA E SUA RELAÇÃO COM LESÕES BUCAIS

Thiago Fernando de Araújo Silva

Fabianna da Conceição Dantas de Medeiros

Kleitton Alves Ferreira

Jamile Marinho Bezerra de Oliveira Moura

Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima

Eduardo José Guerra Seabra

DOI 10.22533/at.ed.11419110218

SOBRE A ORGANIZADORA 161

ANÁLISE DA GENOTOXICIDADE DE AGROTÓXICO UTILIZANDO O BIOENSAIO *ALLIUM CEPA* E O IMPACTO NA SAÚDE DO PRODUTOR RURAL

Angela Rafaela Bezerra da Silva

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte,
Ciências da Saúde
Mossoró - RN

Tháísa Ályia Almeida e Sousa

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte,
Ciências da Saúde
Mossoró - RN

Regina Célia Pereira Marques

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte,
Ciências Biológicas
Mossoró - RN

RESUMO: Os agrotóxicos utilizados podem causar danos diversos na biota a eles expostos. Exposições crônicas podem ser prejudiciais, causando consequências deletérias na fertilidade, na etiologia de danos neurológicos e possivelmente no aumento da suscetibilidade a neoplasia. A partir desse contexto, torna-se importante que o conhecimento sobre a genotoxicidade dos agrotóxicos utilizados nas culturas brasileiras seja ampliado. Objetivamos utilizar bioensaio com cebola (*Allium cepa*) para avaliar a genotoxicidade da formulação comercial Malathion. Para cada concentração testada e para o controle negativo (água) foram utilizados três bulbos de *Allium cepa*, foram inicialmente colocados em água destilada, até que as raízes atingissem no mínimo 2cm de

comprimento. Após este período, os bulbos foram colocados nas soluções-teste por 24 horas. As concentrações utilizadas foram 100mg/L, 200mg/L e 400mg/L. Os parâmetros microscópicos foram as frequências de micronúcleos e de anormalidades da anáfase-telófase, utilizados como indicadores de genotoxicidade. Foram encontradas alterações cromossômicas em todas as concentrações testadas, embora as concentrações de 200mg/L e 400mg/L apresentaram maior porcentagem de alterações quando comparadas a de 100mg/L. Para a concentração de 100mg/L a alteração mais frequente foi cromossomo pegajoso, as de 200mg/L e 400mg/L apresentaram valores maiores de alterações cromossômicas do tipo cromossomos fragmentados e pontes cromossômicas, estas alterações em geral são irreversíveis podendo levar a morte celular. Conclui-se que todas as concentrações testadas do agrotóxico levam a alterações cromossômicas, sendo que quanto maior a concentração testada maior a frequência de anormalidades da anáfase-telófase.

PALAVRAS-CHAVE: Mutagenicidade; genotoxicidade; agrotóxicos

ABSTRACT: The use of pesticides might cause several damages to local biota. Chronic exposure to its toxics can be harmful, leading to deleterious consequences on human fertility,

neurological impairment as well as possibly increased susceptibility to neoplasia. Due to the aforementioned facts, it is relevant to broaden the knowledge about the genotoxicity of pesticides used in Brazilian crops. The present study aims to do a bioassay using onions (*Allium cepa*) to evaluate the genotoxicity of the Malathion commercial formulation. For each concentration tested and for the negative control (water) it were used three bulbs of *Allium cepa*, which were initially placed in distilled water, until the roots reached at least 2cm in length. After this period, the bulbs were placed in the test solutions for 24 hours. The concentrations used were 100mg/L, 200mg/L and 400mg/L. The microscopic parameters were the frequencies of micronuclei and anaphase-telophase abnormalities, used as indicators of genotoxicity. Chromosomal alterations were found in all tested concentrations, although concentrations of 200mg / L and 400mg / L presented a higher percentage of alterations when compared to 100mg / L. For the concentration of 100mg / L, the most frequent modification was sticky chromosome, and for those of 200mg / L and 400mg / L, it were observed higher rates of chromosomal alterations such as fragmented chromosomes and chromosome bridges. Such damages are generally irreversible and may lead to cell death. It is concluded that all tested concentrations of the pesticide lead to chromosomal alterations, and the higher the concentration, the higher the frequency of anaphase-telophase abnormalities.

KEYWORDS: Mutagenicities, genotoxicity, pesticides

1 | INTRODUÇÃO

A agricultura que em um primeiro momento foi o meio sustentável de vida dos agricultores e suas famílias converteu-se numa atividade orientada para a produção comercial (SPADOTTO, 2006). O crescimento populacional e o aumento da demanda energética estimularam os processos de produção agrícola a buscarem tecnologias objetivando um aumento da produtividade (SILVA et al., 2005). A substituição da mão-de-obra pela mecanização de diversas atividades agrícolas além da introdução de agrotóxicos a partir de 1930 bem como a utilização da biotecnologia, destacando-se os organismos geneticamente modificados (transgênicos), foram as principais mudanças tecnológicas que contribuíram para a alteração do processo agrícola (SILVA et al., 2005).

A introdução de agrotóxicos sintéticos no Brasil iniciou em 1943, com as primeiras amostras de DDT (SPADOTTO, 2006), sendo posteriormente prescrita e regulamentada pela LEI 7.802/89 e DECRETOS 98.816/90 e 4.074/2002 que resumidamente definem agrotóxicos como produtos destinados a proteger culturas agrícolas das pragas, doenças e plantas daninhas visando elevar sua produtividade.

Os agrotóxicos são agrupados, de acordo com o tipo de praga a ser controlada, em pesticidas ou praguicidas (combatem insetos em geral); fungicidas (atingem os fungos); herbicidas (que matam as plantas invasoras ou daninhas). Também podem ser classificados de acordo com os seguintes critérios: quanto à finalidade (ovicidas

- atingem os ovos dos insetos, larvicidas - atacam as larvas, acaricidas - específicos para ácaros, formicidas - atacam formigas); quanto à maneira de agir: através de ingestão (a praga deve ingerir a planta com o produto), microbiano (o produto contém microrganismos que atacam a praga ou o agente causador da doença), por contato (ao tocar o corpo da praga o produto já faz efeito) e, quanto à origem: inorgânicos e orgânicos.

No Brasil, a agricultura envolve 26% do total dos trabalhadores com mais de 10 anos de idade no país, aumentando para 30% na região sul. O cultivo familiar abrange cerca de dois terços desta população, que foi alvo de profundas modificações nas práticas agrícolas e prejuízos a saúde do trabalhador (FARIA et al., 2000).

No rótulo da embalagem dos agrotóxicos é apresentada uma faixa que, de acordo com a cor, indica a classe toxicológica, ou seja, o grau de toxicidade que apresenta (por exemplo, vermelho, extremamente tóxico) (GARRIDO; SONEGO, 2003). Quanto maior o nível de toxidez maior os perigos de intoxicação ao trabalhador e ao ambiente, caso não sejam tomados os devidos meios de proteção durante sua manipulação (SOUZA, 2006). Os produtos agrotóxicos são divididos em quatro categorias quanto à sua Classificação Toxicológica:

- Classe I - Produtos Extremamente Tóxicos; apresentam uma tarja vermelha;
- Classe II - Produtos Altamente Tóxicos; apresentam uma tarja amarela;
- Classe III - Produtos Medianamente Tóxicos; apresentam uma tarja azul;
- Classe IV - Produtos Pouco Tóxicos; apresentam uma tarja verde.

Um estudo realizado no estado de São Paulo mostrou que 85% dos trabalhadores que aplicam agrotóxicos aprenderam com leigos a manuseá-los, 57% não receberam nenhum tipo de treinamento formal ou nenhuma orientação sanitária, somente 41% recebem alguma orientação, sendo 14% do técnico da revenda, 13% da cooperativa. Apesar da falta de informação, 72% dos aplicadores são responsáveis pela regulagem do pulverizador usado na produção e em apenas 9% dos casos são regulados por técnico agrônomo (RAMOS, 2001).

Aproximadamente 20% de todos os pesticidas conhecidos são suspeitos de serem carcinogênicos. Além desses efeitos adversos, os pesticidas podem afetar também o sistema imunológico, ou ainda apresentar atividade teratogênica e mutagênica (ECOBICHON, 1996).

No caso dos humanos, os sintomas de trabalhadores expostos a agrotóxicos geralmente são apoiados em variações de questionários ocupacionais e avaliam uma ampla faixa de sintomas, incluindo, entre outros, a cefaleia, vertigem, fadiga, insônia, náusea, vômitos, ruídos crepitantes respiratórios e dispneia; assim como sintomatologia sugestiva de distúrbios cognitivos (dificuldade de concentração, esquecimento, confusão mental, etc.); motores (fraqueza, tremores, câibras, miofasciculação), disfunção neurossensorial (formigamento, parestesia, visão turva e outros distúrbios visuais) e reprodutiva (AGROFIT, 2009).

Pesquisas que investigam a ação de agentes mutagênicos têm tido grande importância no cenário mundial, pois, embora possam ocorrer mutações espontâneas, a maior parte delas é induzida por agentes físicos, químicos ou biológicos, ao qual o homem pode estar exposto (MATSUMOTO; MARIN-MORALES, 2004), o que pode pôr em risco a sua saúde. Os agentes mutagênicos são substâncias que induzem alterações na molécula de DNA. Essas alterações podem ser corrigidas pelo próprio mecanismo de reparo das células, mas, quando não reparadas ou reparadas erroneamente, originam mutações gênicas e cromossômicas (UMBUZEIRO; ROUBICEK, 2003). Mutações gênicas referem-se às mudanças de um ou poucos nucleotídeos do polímero de DNA, por deleções, duplicações e/ou alterações de pares de bases, que acabam modificando o funcionamento de um gene. Já nas mutações cromossômicas, há uma reorganização na estrutura do DNA por translocação, inversão, deleção, duplicação, fusão e fissão dos cromossomos, alterando o complemento cromossômico em estrutura e/ou número (MATSUMOTO; MARIN-MORALES, 2004).

Os testes citogenéticos permitem a compreensão dos efeitos combinados de substâncias tóxicas e mutagênicas sobre os organismos-teste e mostram ser eficientes, quando utilizados no biomonitoramento da extensão da poluição (MORAES, 2000).

O teste *Allium* cepa tem sido indicado como um eficiente organismo-teste de citotoxicidade e mutagenicidade, devido ao conhecimento do seu ciclo celular, ao crescimento rápido de suas raízes, ao grande número de células em divisão, à sua alta tolerância a diferentes condições de cultivo, à sua disponibilidade durante o ano todo, ao seu fácil manuseio, por responder a inúmeros mutágenos conhecidos e por possuir cromossomos em número reduzido ($2n=16$) e de grande tamanho (EGITO et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo utilizar bioensaios com cebola (*Allium cepa*) para avaliar a toxicidade e a genotoxicidade da formulação comercial do agrotóxico Malathion, avaliar o efeito citotóxico de diferentes concentrações do agrotóxico sobre o crescimento das raízes de cebola, analisar a genotoxicidade e a possível relação entre concentração de agrotóxico e frequência de micronúcleos e de anormalidades da anáfase-telófase.

2 | METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Parasitologia Médica da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Foram utilizados bulbos de *Allium cepa* adquiridos comercialmente, sendo que em todos os bioensaios, estes foram da mesma procedência. Foi utilizado o agrotóxico Malathion.

Para cada concentração testada e para o controle negativo (água) foram utilizados três bulbos de *Allium cepa* e repetidos cinco vezes, sendo tais ensaios numerados de

1 a 5. Os bulbos foram inicialmente preparados e colocados em água destilada até que as raízes atingissem o comprimento mínimo de 1,5 cm, a temperatura ambiente, para estimular o desenvolvimento do meristema radicular. Após este período, os bulbos foram colocados nas soluções-teste. (RANK et al., 1997). Inicialmente foram feitos ensaios piloto com as concentrações de 250mg/L, 750mg/L e 1500mg/L de Malathion, por 48 horas, sendo detectada extrema destruição celular o que impossibilitava uma boa análise entre as concentrações testada e os respectivos danos. Novas concentrações foram determinadas para os novos ensaios, sendo elas: 100mg/L, 200mg/L e 400mg/L de Malathion por 24 horas.

Após o período de exposição, os bulbos de cebola foram retirados das soluções teste e cerca 8 a 10 raízes de cada bulbo foram coletadas, fixadas em etanol: ácido acético (3:1) durante aproximadamente 24 horas e posteriormente as lâminas foram preparadas e coradas comorceína acética a 1%. As lâminas foram identificadas de acordo com a concentração do agrotóxico utilizado e o número do ensaio. Após o preparo as lâminas foram analisadas em microscópio óptico utilizando aumento de 100 vezes. As alterações encontradas foram fotografadas identificadas conforme as lâminas e armazenadas. Os dados foram tabelados utilizando Word Excel para posterior análise.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro mecanismo de ação dos agentes genotóxicos é promover lesões no DNA (oxidação e dimerização de bases, adutos de DNA, entre outras). Essas lesões podem ter 3 destinos: reparo, alterações irreversíveis e morte celular (MAJER et al., 2005). Os danos genéticos detectados neste estudo são indicativos da presença de substâncias clastogênicas (indutoras de quebras) nas amostras testadas (Figura 1). Classicamente os MN e as pontes cromossômicas são exemplos desse tipo de mecanismo. Outro mecanismo bastante frequente na indução de variados tipos de AC também observados neste estudo corresponde a falhas no processo de disjunção dos cromossomos durante a divisão celular, efeito promovido por substâncias aneugênicas – aquelas que interferem na formação do fuso acromático. As anomalias mitóticas como c-mitoses e stickiness (cromossomos pegajosos) podem surgir por processos aneugênicos ou mutações em proteínas importantes na compactação da cromatina. As c-mitoses se originam quando há inativação do fuso acromático de modo que os cromossomos fiquem dispersos na célula, muitas substâncias químicas, como as presentes em agrotóxicos, podem promover esse efeito.

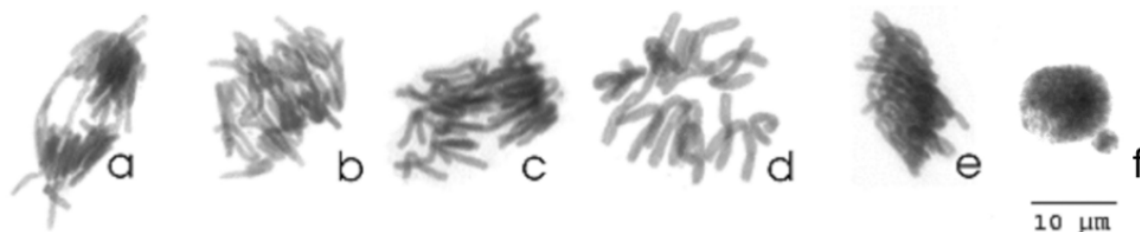


Figura 1. Exemplos de anomalias cromossômicas encontradas em células das raízes de *Allium cepa* tratadas com água do rio Paraíba do Sul coletada no mês de abril em 2008: a) pontes, b) NI, c) multipolaridade, d) c-mitose, e) stickiness, f) micronúcleo.

Fonte: Google Acadêmico, 2016.

Foram observados quatro tipos de aberrações cromossômicas (AC): pontes, stickiness (cromossomos pegajosos), cromossomos soltos e “não identificadas – NI”. Os micronúcleos foram analisados separadamente, durante o período interfásico

Características		Frequência	%
100mg/L	Com alterações	8	53,3
	Sem alteração	7	46,7
200mg/L	Com alterações	10	66,7
	Sem alterações	5	33,3
400mg/L	Com alterações	10	66,7
	Sem alterações	5	33,3
Controle Negativo	Com alterações	0	0
	Sem alterações	15	100
Controle Positivo	Com alterações	15	100
	Sem alterações	0	0

Tabela 1: Perfil geral dos ensaios

A anomalia do tipo cromossomo fragmentado, foi a mais frequente na amostra analisada, esta mostrou frequência similar ao controle positivo, um conhecido agente alquilante promotor de quebras no DNA, indicando alta genotoxicidade nas amostras testadas. Esses resultados estão de acordo com estudos de outros autores para situações diversas (BARBÉRIO, 2009). A presença desse tipo de anomalia é indicativa de alto teor de toxicidade que promove danos irreversíveis à célula, conduzindo-a, portanto, à morte celular (TÜRKOĞLU, 2007).

Características	Frequência	%
100mg/L Cromossomo pegajoso	3	37,5
100mg/L Cromossomos soltos	1	12,5
100mg/L Micronúcleo	1	12,5
100mg/L Cromossomo fragmentados	2	25
100mg/L Ponte cromossômica	1	15,5
100mg/L Cromossomo pegajoso	0	0
100mg/L Cromossomos soltos	2	18,2
200mg/L Micronúcleo	0	0
200mg/L Cromossomo fragmentados	6	54,5
200mg/L Ponte cromossômica	3	27,3
200mg/L Cromossomo pegajoso	1	7,7
200mg/L Cromossomos soltos	2	15,4
400mg/L Micronúcleo	0	0
400mg/L Cromossomo fragmentados	6	46,1
400mg/L Ponte cromossômica	4	30,8

Tabela 2: Perfil das alterações por concentração

Pelos dados da literatura concentrações acima de 750mg/L apresentam altos índices de mutagenicidade para tratamentos de 24 horas (BIANCHI, 2008). No presente estudo pode-se notar alterações cromossômicas em todas as concentrações testadas (100 mg/L, 200mg/L e 400mg/L), mostrando que concentrações inferiores as testadas por Bianchi também são indutoras de mutagenicidade.

O dano citogenético induzido pelos agrotóxicos ocorre dependendo do grau de exposição, da quantidade, da natureza química e das possíveis combinações entre os pesticidas utilizados, além das características e condições do ambiente (BOLOGNESI, 2003). Neste trabalho as concentrações de 200mg/L e 400mg/L apresentaram maior porcentagem de alterações quando comparadas a de 100mg/L, como ilustrado na tabela 1. Podendo-se correlacionar concentrações maiores com maior porcentagem de alterações cromossômicas.

Para a concentração de 100mg/L a alteração mais frequente foi cromossomo pegajoso (tabela 2). Essa alteração é consequência da ação do composto tóxico sobre a estrutura físico-química do DNA e/ou de proteínas levando a formação de complexos com grupos fosfato no DNA, a condensação do DNA ou a formação de ligações inter e intra cromatídicas (EL-GHAMERY et al, 2003). Esta alteração e geral é irreversível podendo levar a morte celular.

As concentrações de 200mg/L e 400mg/L apresentaram valores maiores de

alterações cromossômicas do tipo cromossomos fragmentados e pontes cromossômico, como descrito na tabela 2. Giacomelli (1999), expõe em seus estudos que as pontes cromossômicas são decorrentes de aderências. As aderências cromossômicas são sinais comuns da ação tóxica de um químico sobre o material genético. Esta aberração decorre, provavelmente, de efeitos irreversíveis para a célula, podendo levá-la à morte (PEDRO, 2008).

Alguns estudos com agrotóxicos têm demonstrado diferenças com relação à toxicidade e genotoxicidade entre o ingrediente ativo e as formulações comerciais. Os surfactantes e outros componentes chamados “inertes”, geralmente aumentam a toxicidade destas formulações (BENDER et al, 2006). Nondillo e colaboradores (2007), demonstraram que os componentes inertes, tais como os surfactantes, contribuem com cerca de 50% da toxicidade total da formulação completa do agrotóxico. Assim, para os dados do presente estudo é mais apropriado considerar as formulações comerciais dos agrotóxicos, do que apenas seus ingredientes ativos.

Os resultados encontrados demonstram que concentrações de agrotóxico menores que as utilizadas na lavoura são potencialmente indutoras de mutagenicidade (BIANCHI, 2008). Servindo como base para trabalhos futuros que utilizem outros tipos de ensaio, analisando-se as alterações em organismos diferentes.

4 | CONCLUSÕES

Pode-se concluir que todas as concentrações testadas do agrotóxico utilizado levam às alterações cromossômicas, sendo que quanto maior a concentração testada maior a frequência de micronúcleos e de anormalidades da anáfase-telófase. Concentrações de agrotóxico menores que as utilizadas na lavoura são potencialmente indutoras de mutagenicidade, o que gera a necessidade de maiores estudos sobre os potenciais danos dos agrotóxicos utilizados na agricultura.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Oncologia e Hematologia de Mossoró por ter nos concedido esta oportunidade de iniciação científica e pelo apoio e incentivo à realização desta pesquisa.

Agradecemos também à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte pelo apoio constante à concretização deste trabalho.

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. São Paulo: Agrofit, 2009. p. 1 e 2. Acesso em, 2016.
- BARBÉRIO, A. et al. **Evaluation of the cytotoxic and genotoxic potential of water from the River Paraíba do Sul, in Brazil, with the *Allium cepa* L. test**. Brazilian Journal of Biology, v. 69, n. 3, p. 837-842, 2009.
- BENDER, Ryan P. et al. **Polychlorinated biphenyl quinone metabolites poison human topoisomerase IIa: altering enzyme function by blocking the N-terminal protein gate**. Biochemistry, v. 45, n. 33, p. 10140-10152, 2006.
- BIANCHI, J. **Análise dos efeitos citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos do inseticida Malation, utilizando os sistemas teste de *Allium cepa* e células de mamíferos**. 2008. 165f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.
- BELO, Mariana Soares da Silva Peixoto et al. **Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais**. Rev. bras. saúde ocup., São Paulo, v. 37, n. 125, p. 78-88, 2012.
- DALLEGRAVE, E. **Toxicologia Clínica: Aspectos Teórico-Práticos**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 44 – 61.
- ECOBICHON, D. J. **Toxicology – The Basic Science of Poisons**. 5th ed Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1996. p.1026-82.
- EGITO, Lucila Carmem et al. **Cytotoxic and genotoxic potential of surface water from the Pitimbu river, northeastern/RN Brazil**. Genetics and Molecular Biology, v. 30, n. 2, p. 435-441, 2007.
- FARIA, Neice Müller Xavier et al. **Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo**. Cadernos de Saúde Pública, v. 16, p. 115-128, 2000.
- GARRIDO, L. R.; SONEGO, O. R. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Porto Alegre: EMBRAPA, 2003, p. 10 -16.
- MAJER, Bernhard J. et al. **Use of plant bioassays for the detection of genotoxins in the aquatic environment**. Acta hydrochimica et hydrobiologica, v. 33, n. 1, p. 45-55, 2005.
- MATSUMOTO, S. T. **Efeitos tóxicos e genotóxicos de metais pesados, especificamente do cromo trivalente e hexavalente**. Monografia (doutorado) Universidade Estadual Paulista, 2003.
- MATSUMOTO, Silvia Tamie; MARIN-MORALES, Maria Aparecida. **Mutagenic potential evaluation of the water of a river that receives tannery effluent using the *Allium cepa* test system**. Cytologia, v. 69, n. 4, p. 399-408, 2004.
- MATSUMOTO, Silvia Tamie et al. **Genotoxicity and mutagenicity of water contaminated with tannery effluents, as evaluated by the micronucleus test and comet assay using the fish *Oreochromis niloticus* and chromosome aberrations in onion root-tips**. Genetics and Molecular Biology, v. 29, n. 1, p. 148-158, 2006.
- MORAES, D. S. L. **Avaliação dos potenciais tóxicos, citotóxicos e genotóxicos de águas ambientais de Corumbá-MS em raízes de *Allium cepa***. 2000. 158 f. 2000. Tese de Doutorado. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento) –Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- NONDILLO, Aline et al. **Efeito de inseticidas neonicotinóides sobre a mosca-das-frutas**

sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na cultura da videira. BioAssay, v. 2, 2007.

PEDRO, Janaina. **Deteção da citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade do inseticida fipronil no organismo teste *Allium cepa*.** 2008. xi, 103 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/87704>>

RAMOS, H. H. **Perdas ligadas à má aplicação de agrotóxicos.** Simpósio internacional de aplicação de agrotóxicos (Sintag): Eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente, v. 2, 2001.

RANK, J. et al. **Genotoxicity testing of the herbicide Roundup and its active ingredient glyphosate isopropylamine using the mouse bone marrow micronucleus test, Salmonella mutagenicity test, and Allium anaphase-telophase test.** Mutation Research/Genetic Toxicology, v. 300, n. 1, p. 29-36, 1993.

SILVA, Jandira Maciel da et al. **Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural.** Ciência & saúde coletiva, v. 10, p. 891-903, 2005.

SOUZA, R. T. **Uso de equipamentos de proteção individual na pulverização de videiras.** Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 2006.

SPADOTTO, Claudio Aparecido. **Abordagem interdisciplinar na avaliação ambiental de agrotóxicos.** In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: JORNADA JURÍDICA DA FACULDADE MARECHAL RONDON, 4., 2006, São Manuel, SP. Artigos publicados... São Manuel, SP: FMR, 2006. p. 1-9. Revista do Núcleo de Pesquisa Interdisciplinar, São Manuel, p. 1-9, maio 2006., 2006.

TÜRKOĞLU, Şifa. **Genotoxicity of five food preservatives tested on root tips of *Allium cepa* L.** Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, v. 626, n. 1, p. 4-14, 2007.

UMBUZEIRO, G.A.; ROUBICEK, D.A.; Genotoxicidade Ambiental. In: ZAGATO, P.A.; VEGA, M.; PARDO, R.; BARRADO, E.; DEBÁN, L. **Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis.** Water Research, Amsterdam, v. 32, n. 12, 3581-3592, 1998.

SOBRE A ORGANIZADORA

Anna Maria Gouvea de Souza Melero - Possui graduação em Tecnologia em Saúde (Projeto, Manutenção e Operação de Equipamentos Médico-Hospitalares), pela Faculdade de Tecnologia de Sorocaba (FATEC-SO), mestrado em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), doutoranda em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Ouro Preto. Atualmente é Integrante do Grupo de Pesquisa em Materiais Lignocelulósicos (GPML) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Campus Sorocaba e pesquisadora colaboradora do Laboratório de Biomateriais LABIOMAT, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Campus Sorocaba). Atua nas áreas de Polímeros, Biomateriais, Nanotecnologia, Nanotoxicologia, Mutagenicidade, Biotecnologia, Citopatologia e ensaios de biocompatibilidade e regeneração tecidual, além de conhecimento em Materiais Lignocelulósicos.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-111-4

