

Alan M. Zuffo
Jorge G. Aguilera
Bruno R. de Oliveira
Rosalina E. L. Zuffo
Aris V. Peña
Organizadores

CIÊNCIA
EM FOCO
VOLUME VI



Pantanal Editora

2021

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo
Aris Verdecia Peña
Organizadores

Ciência em Foco Volume VI



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com.

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos

Profa. Msc. Adriana Flávia Neu

Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior

Profa. Msc. Aris Verdecia Peña

Profa. Arisleidis Chapman Verdecia

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva

Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo

Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu

Prof. Dr. Carlos Nick

Prof. Dr. Claudio Silveira Maia

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos

Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva

Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos

Prof. Msc. David Chacon Alvarez

Prof. Dr. Denis Silva Nogueira

Profa. Dra. Denise Silva Nogueira

Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves

Prof. Me. Ernane Rosa Martins

Prof. Dr. Fábio Steiner

Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza

Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez

Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles

Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira

Prof. Msc. Javier Revilla Armesto

Prof. Msc. João Camilo Sevilla

Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales

Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski

Prof. Msc. Lucas R. Oliveira

Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela

Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez

Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann

Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior

Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos

Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla

Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira

Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes

Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira

Profa. Dra. Patrícia Maurer

Profa. Msc. Queila Pahim da Silva

Prof. Dr. Rafael Chapman Auty

Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke

Instituição

OAB/PB

Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã

UO (Cuba)

IF SUDESTE MG

Facultad de Medicina (Cuba)

ISCM (Cuba)

UFESSPA

UEA

UNEMAT

UFV

AJES

UFGD

UEMS

IFPA

UNICENTRO

IFMT

UFMG

URCA

ISEPAM-FAETEC

IFG

UEMS

UFF

(Colômbia)

UNAM (Peru)

IFRR

UCG (México)

Mun. Rio de Janeiro

UNMSM (Peru)

UFMT

Mun. de Chap. do Sul

IFPR

Tec-NM (México)

Consultório em Santa Maria

UFJF

UEG

FAQ

UNAM (Peru)

SEDUC/PA

IFB

IFPA

UNIPAMPA

IFB

UO (Cuba)

UFMS

| | |
|--|-----------|
| Prof. Dr. Raphael Reis da Silva | UFPI |
| Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes | UFG |
| Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo | UEMA |
| Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos | IFB |
| Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca | UFPI |
| Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira | FURG |
| Profa. Dra. Yilan Fung Boix | UO (Cuba) |
| Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme | UFT |

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| C569 | Ciência em foco [livro eletrônico] : volume VI / Organizadores Alan Mario Zuffo... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 200 p.: il. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-81460-17-4 DOI https://doi.org/10.46420/9786581460174 1. Ciência – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa científica. I. Oliveira, Bruno Rodrigues de. II. Zuffo, Alan Mario. III. Aguilera, Jorge González. IV. Peña, Aris Verdecia. V. Zuffo, Rosalina Eufrausino Lustosa. CDD 001.42 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

A obra “Ciência em Foco Volume VI” em seus 17 capítulos, apresentam trabalhos relacionados com o desenvolvimento de novas tecnologias principalmente vindas das universidades. Os trabalhos mostram algumas das ferramentas atuais que permitem o incremento a melhoria da qualidade de vida da população, o atendimento no setor público, os impactos no meio ambiente, além da saúde pública, entre outras. A obra, vem a materializar o anseio da Pantanal Editora na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

Avanços em diversas áreas do conhecimento, entre elas, nas áreas de Ciências Sociais, Saúde, Educação, entre outras, estão presentes nesses capítulos. Temas associados aos impactos ambientais urbanos, ao uso de drogas em gestantes, ao estudo da visão da mulher negra, a percepção dos servidores de uma escola pública federal, ao ensino de física durante a pandemia, automedicação no Brasil, a correlação entre a doença de Chagas e indicadores socioeconômicos, ao cuidado farmacêutico em pacientes idosos usuários de polifarmácia, a determinação do impacto da intoxicação medicamentosa, ao papel do farmacêutico na promoção da saúde a pacientes portadores de transtornos mentais, a utilização do cravo na produção de repelente, a ética na gestão da qualidade do serviço público, a tradução de poesia e retradução, a concepção e marcos de projetos político-pedagógicos na enfermagem.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e estimular aos estudantes e pesquisadores que leem esta obra na constante procura por novas tecnologias. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores

Sumário


| | |
|--|--------------------------------------|
| Apresentação | 4 |
| Capítulo I | 7 |
| Impactos ambientais Urbanos: O exemplo do Bairro de Stella Mares – Salvador-BA..... | 7 |
| Capítulo II | 17 |
| Uso de drogas de abuso por gestantes | 17 |
| Capítulo III | 32 |
| Um Estudo Sobre A Visão Da Mulher Negra Na Obra “O Cortiço”, E Estereótipos Que Ainda Persistem No Século XXI | 32 |
| Capítulo IV | 40 |
| Estudo do perfil de consumo do centro de abastecimento de Parauapebas-PA | 40 |
| Capítulo V | 52 |
| Clima organizacional: percepção dos servidores de uma escola pública federal | 52 |
| Capítulo VI | 65 |
| O ensino de física durante a pandemia em Teresina - PI: relatos dos seus docentes..... | 65 |
| Capítulo VII | 86 |
| Avaliação do potencial citogenotóxico de extratos aquosos de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. por meio do teste <i>Allium cepa</i> L..... | 86 |
| Capítulo VIII | 97 |
| A automedicação no Brasil e a importância do farmacêutico na orientação do uso racional de medicamentos: uma revisão bibliográfica | 97 |
| Capítulo IX | 105 |
| Correlação entre a doença de chagas e indicadores socioeconômicos no estado do Pará | 105 |
| Capítulo X | 114 |
| Cuidado farmacêutico em pacientes idosos usuários de polifarmácia: uma revisão de literature..... | 114 |
| Capítulo XI | 127 |
| Determinação do impacto da intoxicação medicamentosa frente aos usuários de medicamentos | 127 |
| Capítulo XII | 135 |
| O Papel do Farmacêutico na Promoção da Saúde a Pacientes Portadores de Transtornos Mentais: Uma Revisão da Literatura..... | Erro! Indicador não definido. |
| Capítulo XIII | 149 |
| A utilização do cravo na produção de repelente no ambiente escolar..... | 149 |
| Capítulo XIV | 166 |
| A ética na gestão da qualidade do serviço público..... | 166 |
| Capítulo XV | 176 |
| Tradução de poesia e retradução: um estudo sobre <i>Poema sujo</i> | 176 |
| Capítulo XVI | 185 |


| | |
|--|------------|
| Concepção e marcos de projetos político-pedagógicos na enfermagem..... | 185 |
| Capítulo XVII | 191 |
| Uma discussão sobre a utilização da inteligência artificial no judiciário brasileiro | 191 |
| Índice Remissivo | 198 |
| Sobre os organizadores..... | 199 |

Avaliação do potencial citogenotóxico de extratos aquosos de *Hibiscus sabdariffa* L. por meio do teste *Allium cepa* L.


Recebido em: 15/11/2021


Aceito em: 18/11/2021


 10.46420/9786581460174cap7

Larissa Lemes dos Santos^{1*} 

Kelli Évelin Müller Zortéa^{1,2} 

Elisa dos Santos Cardoso² 

Edimilson Leonardo Ferreira¹ 

Ana Aparecida Bandini Rossi^{1,2,3} 

INTRODUÇÃO

A avaliação do potencial citotóxico e genotóxico de plantas medicinais, realizada por meio do teste *Allium cepa* L., permite utilizar diferentes concentrações de extratos aquosos obtidos de partes da planta, sendo possível observar o quanto interferem no ciclo celular, bem como os possíveis danos cromossômicos causados (Bagatini et al., 2007). O principal objetivo destes estudos é orientar e conscientizar a população sobre a utilização e consumo adequado da planta medicinal, diminuindo o risco de toxicidade em virtude da concentração e/ou modo de preparo (Vicentini et al., 2001).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) incentiva e recomenda que sejam realizadas pesquisas sobre o efeito e a utilização de produtos naturais, tais como troncos, raízes, folhas e flores, utilizadas como fitoterápicos no tratamento medicinal popular (Mosca et al., 2009). Uma vez que, a utilização de plantas medicinais na produção de fitoterápicos ou no consumo alimentar de folhas e flores em infusão, como chás, pela população mundial é crescente, e essa associação se dá devido ao efeito satisfatório no combate de várias patologias (Caetano et al., 2014). São inúmeras as plantas utilizadas para esta finalidade, no entanto, a maioria não foi totalmente estudada, principalmente no que diz respeito aos seus compostos com efeitos citotóxicos, mutagênicos e genotóxicos, os quais podem gerar danos à saúde humana (Lima et al., 2013).

Dentre as plantas medicinais utilizadas temos a *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae), popularmente conhecida como vinagreira, hibisco e azedinha (Lima et al., 2018). As diferentes partes da planta *H.*

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Avenida Perimetral Rogério Silva, s/n, Bairro Jardim Flamboyant, Alta Floresta, MT, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte. Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado. Avenida Perimetral Rogério Silva, s/n, Bairro Jardim Flamboyant, Alta Floresta, MT, Brasil.

³ Professora Sênior da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Avenida Perimetral Rogério Silva, s/n, Bairro Jardim Flamboyant, Alta Floresta, MT, Brasil.

* Autora correspondente: larissalemes_97@outlook.com

sabdariffa, como folhas, caules, raízes, frutos, sementes e cálices são utilizadas para fins culinários e/ou medicinais (Rubira et al., 2016). Na medicina tradicional, são utilizadas no tratamento de desordem gastrointestinal, infecções hepáticas, febre e hipertensão (Monroy-Ortiz et al., 2007). Além disso, por apresentar sabor adstringente e refrescante a espécie vem atraindo a atenção das indústrias farmacêuticas (Vizzotto et al., 2010). Bieski et al. (2012), em estudos com espécies medicinais no estado de Mato Grosso, destacam a importância da *H. sabdariffa* quanto ao uso medicinal, sendo utilizada pelos entrevistados no tratamento de ansiedade, gripe, rins, inflamação uterina, labirintite e pneumonia.

Contudo, apesar da importância e utilização de *H. sabdariffa* como alimento e medicamento fitoterápico, poucas são as informações disponíveis sobre a sua citogenotoxicidade e os possíveis riscos relacionados ao seu consumo. Diante do pressuposto, a pesquisa tem como objetivo avaliar o potencial citotóxico e genotóxico de extratos aquosos de folhas de *Hibiscus sabdariffa* por meio do teste *Allium cepa*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação do potencial citotóxico e genotóxico da espécie *H. sabdariffa* foram preparadas quatro concentrações de extratos aquosos sendo: 4 mg mL⁻¹, 8 mg mL⁻¹ (concentração usual), 16 mg mL⁻¹ e 32 mg mL⁻¹ do tipo infuso (EAI) e tipo triturado (EAT). A preparação do EAI foi realizada conforme orientação da RDC nº 10/2010 (BRASIL, 2010). Para o EAT, as folhas de *H. sabdariffa* foram trituradas com água destilada com auxílio de um liquidificador. Primeiramente foi obtida a concentração mais alta dos extratos, sendo as demais obtidas por diluição.

Para cada concentração foram utilizadas 10 repetições (bulbos), totalizando 40 repetições por tipo de extrato (EAI e EAT). A água destilada foi utilizada como controle negativo e o sulfato de cobre pentahidratado na concentração de 0,64 mg mL⁻¹, como controle positivo.

O teste *Allium cepa* foi realizado de acordo com a metodologia de Fiskesjö (1985) e modificações indicadas por Babich et al. (1997). Os bulbos foram submetidos ao tratamento descontínuo, onde estes foram previamente colocados em água destilada para emissão de raízes e, 48h depois, foram transferidos para as concentrações dos extratos a serem testados, assim como para os controles negativo e positivo, e mantidos em câmara de germinação do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand), onde permaneceram em temperatura controlada (25 °C ± 2) e na ausência de luz por 48 horas, sendo o extrato trocado após 24 horas. Após este período, as raízes foram coletadas e fixadas em solução fixadora composta por álcool absoluto: ácido acético na proporção de 3:1 (v/v) por um período de 24 horas à temperatura ambiente e, posteriormente, transferidas para álcool 70% e mantidos a 4 °C, até o uso.

Para análise do potencial citotóxico foram avaliados o crescimento do sistema radicular (CSR) e o índice mitótico (IM). Para avaliação do crescimento do sistema radicular foram mensurados o comprimento de 20 raízes, ao acaso, de cada concentração. E para a obtenção do IM, foram preparadas

lâminas das células meristemáticas de *A. cepa* por meio da técnica de esmagamento descrita por Guerra et al. (2002).

As raízes foram primeiramente lavadas em água destilada por cinco minutos, hidrolisadas em ácido clorídrico (HCl) 1N por 15 minutos e, novamente, lavadas em água destilada por cinco minutos. Para confecção de cada lâmina, foi utilizado o meristema apical das raízes, sendo este corado com, aproximadamente, 100 µL deorceína acética 2%. Foram preparadas dez lâminas por concentração de cada um dos extratos avaliados, assim como dos controles negativo e positivo, e, analisadas 250 células por lâmina, totalizando 2.000 células para cada tratamento. As lâminas foram visualizadas em microscópio óptico (BIOVAL), em magnitude de 400x, pelo método de varredura, para contagem do número de células em cada fase do ciclo celular (intérfase, prófase, metáfase, anáfase, telófase).

Para obtenção do índice mitótico foi utilizada a fórmula proposta por Prates et al. (2000), conforme equação (1).

$$IM = \left(\frac{\text{n}^\circ \text{ de células em mitose}}{\text{n}^\circ \text{ total de células observadas}} \right) \times 100 \quad (1)$$

O potencial genotóxico foi estimado pela frequência de anomalias durante o ciclo celular, como presença de pontes, cromossomos retardatários, entre outros. Para a porcentagem de células com alterações foi utilizada a fórmula proposta por Ribeiro et al. (2018), conforme equação (2).

$$PCA = \left(\frac{\text{n}^\circ \text{ de células com alterações cromossômicas}}{\text{n}^\circ \text{ total de células observadas}} \right) \times 100 \quad (2)$$

Para as análises estatísticas, foram realizados os testes de Barlett e Shapiro-Wilk, a fim de verificar a normalidade e homogeneidade dos dados, respectivamente. Os dados referentes ao índice mitótico foram transformados em Arco seno $\sqrt{x/100}$ e os dados do comprimento das raízes foram transformados em BoxCox. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para o fator concentração dos extratos foram ajustadas regressões polinomiais, sendo a escolha do modelo realizada com base no maior valor do coeficiente de determinação (R^2) e no menor desvio. As análises foram realizadas com auxílio do software R (Rstudio Team, 2018) e os gráficos foram montados com o auxílio do software Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (ANOVA) indicou que não houve diferença estatística significativa entre o efeito dos diferentes extratos de *H. sabdariffa* sobre o desenvolvimento do sistema radicular de *A. cepa*, também não houve interação entre os extratos e as concentrações, já para as diferentes concentrações a

análise mostrou diferenças significativas (Tabela 1). Quanto ao índice mitótico (IM) de *A. cepa*, a análise indicou interação significativa entre os fatores extratos e concentrações (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para o efeito dos extratos de *Hibiscus sabdariffa* e suas concentrações sobre o comprimento das raízes de *Allium cepa* e o índice mitótico. Fonte: os autores.

| Fonte de Variação | GL | CR | IM |
|------------------------|----|---------------------|---------|
| Extrato | 1 | 36,6 ^{ns} | 0,035* |
| Concentração | 4 | 91,46** | 0,121** |
| Extrato x Concentração | 4 | 11,58 ^{ns} | 0,069** |
| CV (%) | - | 64,29 | - |

Valor do Quadrado médio, GL: Grau de liberdade, CR: Comprimento das raízes, Coeficiente de variação, ns, **, não significativo, e 1% de probabilidade.

Visualmente observam-se diferenças nos comprimentos das raízes de acordo com a concentração dos extratos e como as raízes se comportaram de forma similar entre os tipos de extratos (Figura 1).

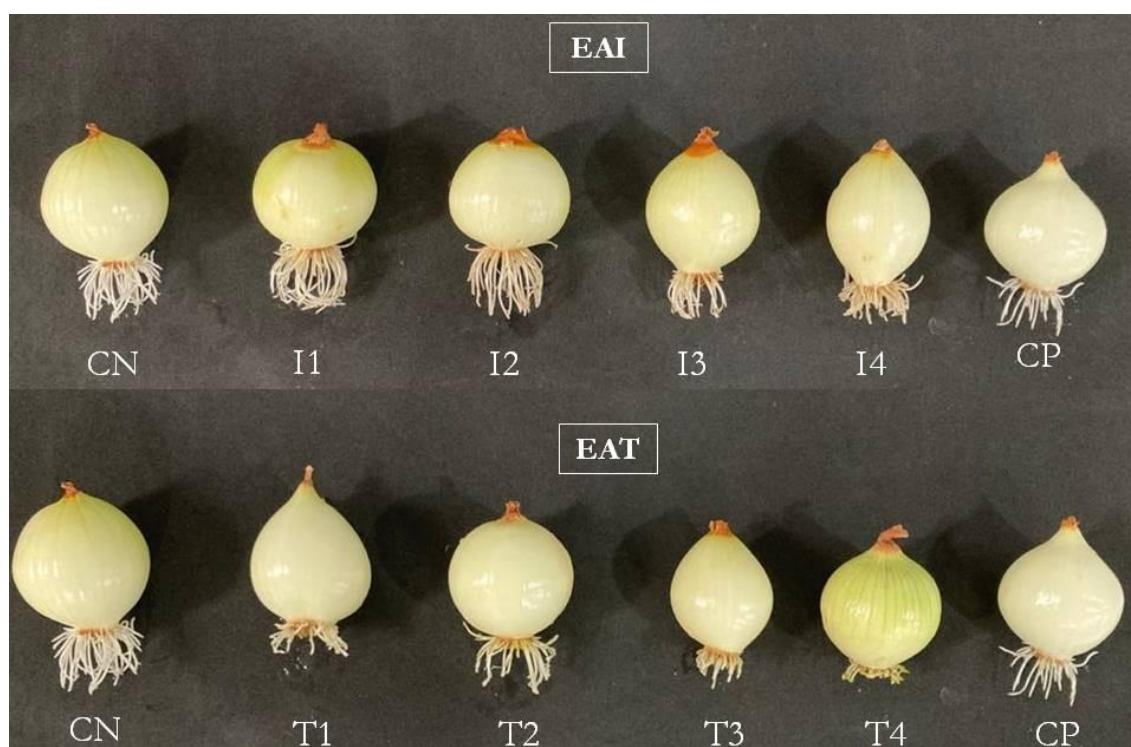


Figura 1. Comprimento das raízes dos bulbos de *Allium cepa* após exposição à diferentes concentrações (mg/mL) de extratos de *Hibiscus sabdariffa*. Extrato aquoso do tipo infuso (EAI) e extrato aquoso do tipo triturado (EAT). Concentrações: CN: 0 mg mL⁻¹, I1/T1: 4 mg mL⁻¹, I2/T2: 8 mg mL⁻¹, I3/T3: 16 mg mL⁻¹, I4/T4: 32 mg mL⁻¹, CP: 0,64 mg mL⁻¹ de sulfato de cobre pentahidratado. Fonte: os autores.

Para o extrato aquoso do tipo infuso (EAI), as concentrações de 4 e 8 mg mL⁻¹ obtiveram respostas similares ao controle negativo (0 mg mL⁻¹), e as demais promoveram redução no comprimento radicular, conforme demonstra o gráfico de regressão (Figura 2A). O comprimento das raízes expostas

às diferentes concentrações do extrato aquoso do tipo triturado (EAT) apresentou redução em comparação ao controle negativo em todas as concentrações testadas, sendo a concentração 16 mg mL⁻¹ a que mais inibiu o crescimento das raízes (Figura 2B).

Verifica-se dessa forma que o extrato aquoso das folhas de *H. sabdariffa* apresenta toxicidade sobre o sistema teste *A. cepa*, uma vez que Krüger (2009) e Leme et al. (2009) consideram, como efeito de toxicidade, a redução do crescimento radicular. De acordo com Sobrero et al. (2004), algumas concentrações não são tão altas para inibir a germinação, mas podem retardar o crescimento da raiz. Com isso, os extratos da espécie estudada são considerados citotóxicos por comprometerem o crescimento e desenvolvimento dos organismos expostos (Pereira, 2015). Os resultados desta pesquisa corroboram com os de Rocha et al. (2017) que verificaram efeito tóxico dos extratos de *H. sabdariffa* produzidos a partir do cálice da planta, onde houve inibição no crescimento de raízes dos bulbos de *A. cepa* expostos a três concentrações do extrato.

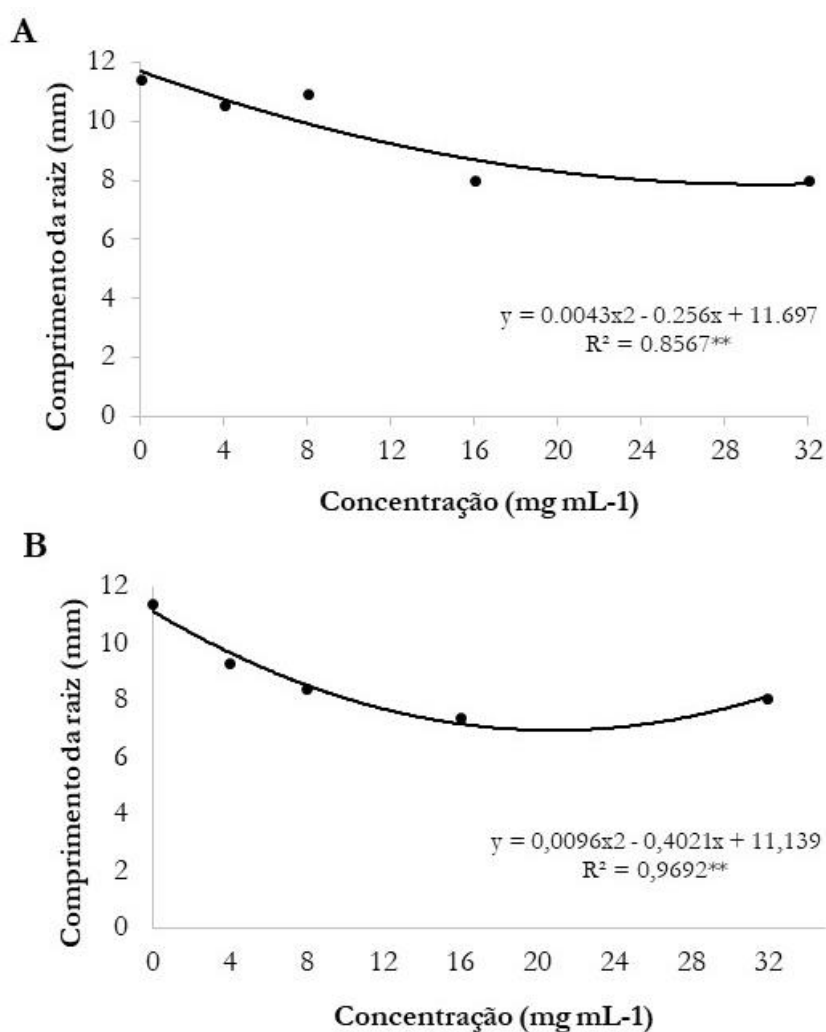


Figura 2. Ajuste de regressão polinomial para o comprimento das raízes dos bulbos de *Allium cepa* expostos aos extratos aquosos do tipo infuso de *Hibiscus sabdariffa*. (A) EAI, (B) EAT. Fonte: os autores.

Na tabela 02 estão apresentadas as médias do IM e a figura 3 apresenta a interação das médias do IM entre os extratos e concentrações de *H. sabdariffa*.

Tabela 2. Teste de médias para o índice mitótico (IM) das células meristemáticas de *Allium cepa* submetidas a diferentes concentrações e extratos aquosos de *Hibiscus sabdariffa*. Fonte: os autores.

| Concentração | Extrato | |
|------------------------|---------|-----------|
| | Infuso | Triturado |
| 0 mg mL ⁻¹ | 7,24 Aa | 7,24 Aa |
| 4 mg mL ⁻¹ | 1,72 Ab | 1,12 Abc |
| 8 mg mL ⁻¹ | 1,04 Bb | 3,44 Ab |
| 16 mg mL ⁻¹ | 1,32 Ab | 0,08 Bc |
| 32 mg mL ⁻¹ | 0,64 Bb | 7,28 Aa |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

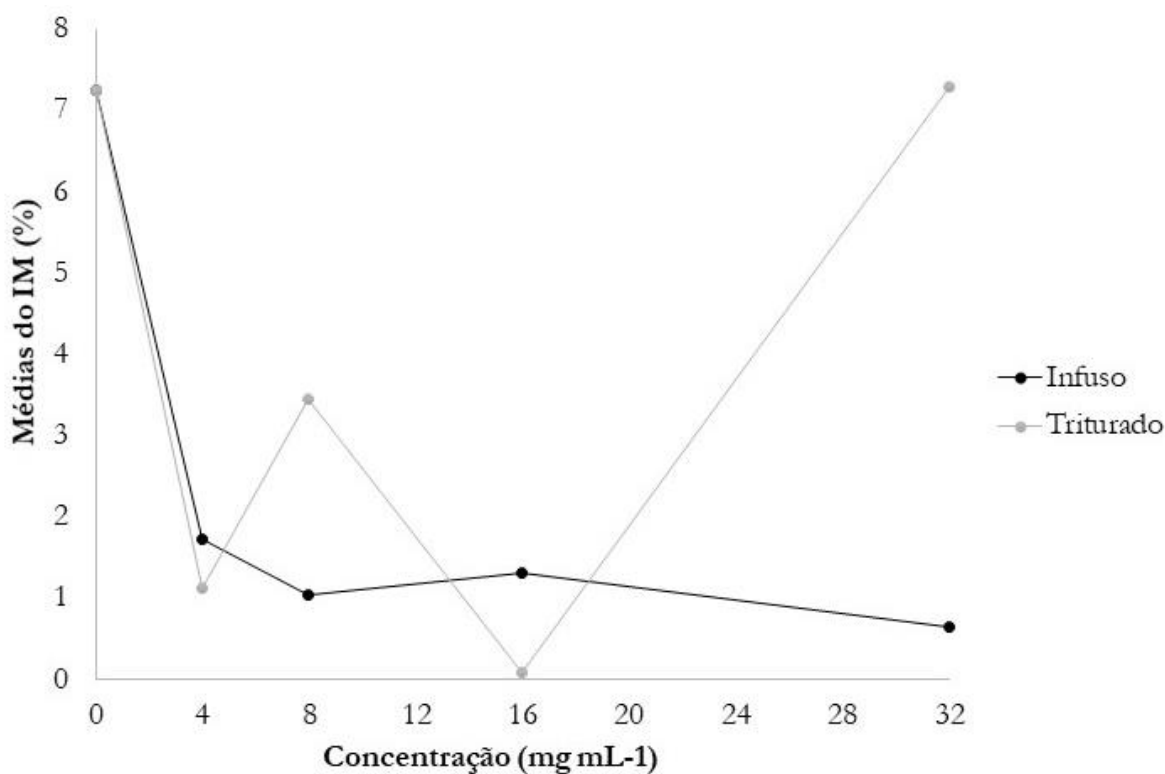


Figura 3. Gráfico de interação entre os extratos e concentrações para a variável índice mitótico. Fonte: os autores.

O índice mitótico é fundamental para a avaliação do potencial citotóxico de extratos vegetais, onde resultados que divergem daqueles apresentados pelo controle negativo indicam a ação de compostos químicos sobre o ciclo celular, seja no aumento ou inibição desse índice (Cardoso et al., 2018; Frota et al., 2019). Neste estudo, é possível observar oscilação do IM entre as concentrações do EAT e redução

do IM conforme o aumento da concentração do EAI, quando comparados ao controle negativo, sendo assim, os dois extratos avaliados apresentam potencial citotóxico sobre o sistema vegetal *A. cepa*.

Segundo Lucio Neto (2011), a redução do IM é resultado de ações químicas que podem inibir a síntese de DNA, reduzindo o processo de mitose. Desta forma, a inibição da divisão celular observada demonstra que a *H. sabdariffa* possui capacidade antiproliferativa em alguns extratos e concentrações, além de que, a redução do comprimento das raízes de *A. cepa* como citada acima é explicada pelo fato das concentrações testadas terem reduzido o número de células em divisão. De forma geral, os maiores índices mitóticos ocorreram quando as raízes de *A. cepa* foram expostas ao controle negativo e à concentração de 32 mg mL⁻¹ do EAT.

Tabela 3. Alterações cromossômicas observadas durante a divisão celular de células de *Allium cepa* submetidas aos extratos aquosos de folhas de *Hibiscus sabdariffa*. EAI= Extrato Aquoso Infuso, EAT= Extrato aquoso triturado, MI= Metafase irregular, APC= Anáfase com ponte cromossômica, ACAA= Anáfase com cromossomo atrasado e/ou adiantado, TCAI= Teloáfase com cromossomo adiantado e irregular, TCA= Total de células com anormalidade e PCA= Porcentagem de célula com alteração. Fonte: os autores.

| EAI | | | | | | |
|------------------------|-----------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Concentrações | MI | APC | ACAA | TCAI | TCA | PCA |
| 4 mg mL ⁻¹ | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6,98% |
| 8 mg mL ⁻¹ | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 26,92% |
| 16 mg mL ⁻¹ | 8 | 2 | 0 | 0 | 10 | 30,30% |
| 32mg mL ⁻¹ | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 31,25% |
| EAT | | | | | | |
| 4 mg mL ⁻¹ | 3 | 8 | 0 | 0 | 11 | 39,28% |
| 8 mg mL ⁻¹ | 47 | 3 | 3 | 0 | 53 | 61,63% |
| 16 mg mL ⁻¹ | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 50,00% |
| 32 mg mL ⁻¹ | 169 | 0 | 0 | 0 | 169 | 92,85% |
| Controle Negativo | 31 | 5 | 14 | 0 | 50 | 27,62% |
| Controle Positivo | 27 | 0 | 9 | 1 | 37 | 54,41% |

A relação de alterações encontradas em todos os tratamentos está descrita na Tabela 3 e algumas imagens destas alterações podem ser visualizadas na Figura 4, no qual a metafase irregular foi à alteração que apareceu com maior frequência em todas as concentrações testadas.

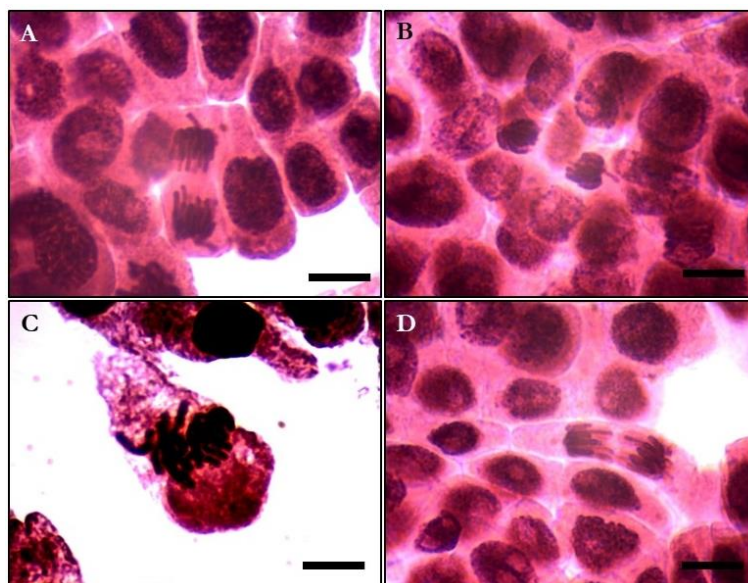


Figura 4. Alterações cromossômicas observadas durante a divisão células das raízes de *Allium cepa*. (A) Anáfase com cromossomo adiantado e atrasado, (B) Telófase com cromossomo adiantado, (C) Metáfase irregular, (D) Anáfase com cromossomo atrasado. Barra de 30 µm. Fonte: os autores.

A concentração de 4 mg mL⁻¹ do EAI apresentou a menor porcentagem de células alteradas (6,98%) e o restante dos extratos apresentaram uma média de 28% de alterações cromossômicas. Segundo Mesquita et al. (2016), o efeito citotóxico pode provocar a redução da divisão celular das raízes de *A. cepa* e o número reduzido de células em divisão pode impossibilitar a observação de aberrações cromossômicas. A concentração de 32 mg mL⁻¹ do EAT evidenciou a maior porcentagem de células alteradas (92,85%), e, apesar de não ter apresentado potencial citotóxico quando comparado ao controle negativo essa concentração apresentou potencial genotóxico devido à alta porcentagem de células alteradas durante a divisão. De forma geral, o EAT apresentou maior potencial genotóxico em relação ao EAI.

Os resultados obtidos neste estudo confirmam o efeito citogenotóxico de extratos das folhas de *H. sabdariffa* sobre as raízes de *A. cepa*, assim como foi encontrado em outra planta do gênero, a *Hibiscus rosa-sinensis*, onde os extratos do cálice dessa planta evidenciaram efeitos inibitórios no crescimento e comprimento das raízes de *A. cepa* e a redução do IM (Ali, 2010).

Vários trabalhos científicos comprovam a utilização do teste de *Allium cepa* como um ensaio importante na avaliação de citogenotoxicidade de extratos e infusões de plantas medicinais (Fernandes et al., 2018; Santos et al., 2018; Frota et al., 2019; Cardoso et al., 2019; Terceiro et al., 2020; Almeida Macedo et al., 2021; Costa Lima et al., 2021). Embora comparado com espécies diferentes, esses resultados corroboram com os encontrados neste estudo, sugerindo a toxicidade de uma planta medicinal.

CONCLUSÕES

A avaliação dos diferentes extratos aquosos da folha de *H. sabdariffa* evidenciou que os extratos infuso e triturado apresentam efeito citogenotóxico, sendo que para o EAI a concentração usual (8 mg mL⁻¹) teve maior inibição do IM, enquanto que para o EAT foi a concentração 16 mg mL⁻¹. O EAT apresentou maior potencial genotóxico e a concentração de 32 mg mL⁻¹ provocou o maior número de alterações cromossômicas.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que as diferentes concentrações de extratos aquosos de *H. sabdariffa*, dentre elas a concentração usual (8 mg mL⁻¹), podem promover efeito citogenotóxico sobre as raízes de *A. cepa*, com isso, os consumidores de chá da planta medicinal que utilizam as folhas precisam consumi-la com cautela.

Este resultado é um indicativo de que podem ser feitas avaliações com concentrações menores de extratos de *H. sabdariffa*, para que possam contribuir no tratamento de enfermidades.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através de bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora. Projeto: Efeito alelopático, citogenotóxico e antimutagênico de extratos de plantas medicinais. Processo n. 349663/2019.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali Ö (2010). Cytotoxicity of *Hibiscus rosa-sinensis* flower extract. *Caryologia*, 63(2): 157-161.
- Almeida Macedo W et al. (2021). Avaliação citotóxica, genotóxica e antiproliferativa de *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae). *Brazilian Journal of Development*, 7(4): 40814-40824.
- Babich H et al. (1997). The *Allium* test: a simple, eukaryote genotoxicity assay. *American Biology Teacher*, 59(9): 580-583.
- Bagatini MD et al. (2007) Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 17(3): 444-447.
- Bieski IGC et al. (2012). Ethnopharmacology of medicinal plants of the Pantanal region (Mato Grosso, Brazil). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012: 1-36.
- BRASIL (2010). Ministério da saúde. Anvisa: Resolução da Diretoria Colegiada: RDC nº 10/2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0010_09_03_2010.html. Acesso em: 26 Ago. 2021.
- Caetano SC et al. (2014). O uso de plantas medicinais utilizadas por frequentadores dos ambulatórios Santa Marcelina, Porto Velho – RO. *Revista Saúde e Pesquisa*, 7(1): 55-63.

- Cardoso ES et al. (2018). Avaliação do potencial citogenotóxico de *Zingiber officinale* Roscoe (gengibre), Zingiberaceae. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 24(1).
- Costa lima G et al. (2021). P. Perfil fitoquímico, atividades citotóxica e genotóxica do extrato aquoso de *Rhizophora mangle* L. *Brazilian Journal of Development*, 7(3): 26458-26474.
- Fernandes et al. (2018). Avaliação do potencial citotóxico e mutagênico/genotóxico do látex de janaúba (*Synadenium grantii* Hook. f., Euphorbiaceae). *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 9(1): 59-65.
- Fiskesjö G. (1985). The Allium test as a standard in environmental monitoring. *Hereditas*, 102: 99-112.
- Frota RG et al. (2019). Citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade da infusão de *Plectranthus barbatus*—Lamiaceae (malva-santa) avaliada pelo sistema teste *Allium cepa*. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 18(1): 67-72.
- Guerra M. et al. (2002). Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC.
- Krüger RA (2009). Análise da toxicidade e da genotoxicidade de agrotóxicos utilizados na agricultura utilizando bioensaios com *Allium cepa*. Novo Hamburgo. Centro Universitário Feevale (Dissertação), Nova Hamburgo. 58p.
- Leme DM et al. (2009). *Allium cepa* test in environmental monitoring: a review on its application. *Mutation Research*, 682: 71-81.
- Lima LR et al. (2013). Avaliação da atividade antiedematogênica, antimicrobiana e mutagênica das sementes de *Amburana cearenses* (A. C.Smith) (Imburana-de-cheiro). *Revista Brasileira de plantas medicinais*, 15(3): 415-422.
- Lima MVS et al. (2018). Análise da citotoxicidade e genotoxicidade de *Hibiscus sabdariffa* L. in natura e industrializado, e comparação da toxicidade entre as formas analisadas da planta. *Multitemas*, 23(55):121-132.
- Lucio Neto MP (2011). Avaliação tóxica, citotóxica, genotóxica e mutagência do composto 3-(2-cloro-6-fluorobenzil)-imidazolidina-2, 4-diona em células eucariotas. Universidade Federal do Piauí (Dissertação), Piauí, 120p.
- Mesquita DD et al. (2016). Avaliação do potencial tóxico do látex de *Cróton urucurana* (Euphorbiaceae). In: Anais do III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. 19-21.
- Monroy-Ortiz C et al. (2007). Plantas medicinais utilizadas en el estado de morelos. México: Uaem, 405p.
- Mosca VP et al. (2009). Uso popular de plantas medicinais no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Revista Científicas de América Latina y el Caribe*, 1: 1-6..
- Pereira AS. (2015). Avaliação do potencial mutagênico da água de retorno das lavouras de arroz de Capivarido Sul (Rio Capivari, RS), através do sistema teste *Allium cepa*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Dissertação), Imbé 41p.

- Prates HT et al. (2000). Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35(5): 909-914.
- Ribeiro LR et al. (2018). Avaliação da atividade citogenotóxica e antimutagênica do extrato aquoso de *Bidens pilosa*. *Conexão Ciência*, 12(4): 15-22.
- Rocha LSS et al. (2017). Análise da toxicidade de infusões de chás de emagrecimento através do teste *Allium cepa*. *Revista Biotecnologia & Ciência*, 6(1): 55-62.
- RStudio Team. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA, 2018. Disponível em <<http://www.rstudio.com/>>. Acesso em: 18 Ago. 2021
- Rubira THS et al. (2016). O uso do *Hibiscus sabdariffa* como alimento funcional. *Revista Conexão Eletrônica*, 13(1): 1-9.
- Santos IMC et al. (2018). Avaliação citotóxica, genotóxica e mutagênica do extrato de *Morinda citrifolia* em diferentes concentrações sobre o teste *Allium Cepa*. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 17(1): 40-45.
- Sobrero MS et al. (2004). Ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga. In: *Ensayos Toxicológicos y Métodos de Evaluación de calidad de Aguas: Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones*. Facultad de Ciencias Físicas e Matemáticas Ed. Chile: cap. 4.
- Terceiro AJMD et al. (2020). Avaliação da toxicidade, citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade do infuso das folhas de *Lippia sidoides* (Verbenaceae). *Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina*, 1(12).
- Vicentini VEP et al. (2001). *Averrhoa carambola* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels and *Cissus sicyoides* L.; medicinal herbal tea effects on vegetal and test systems. *Acta Scientiarum*, 23(2): 593-598.
- Vizzotto M et al. (2010). Clima Temperado: Hibisco: do uso ornamental ao medicinal. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43144/1/hibisco-uso-ornamental-2010.pdf>>. Acesso em: 23 Ago. 2021

Índice Remissivo

A

Automedicação · 98

C

Cultura organizacional · 55, 56

D

Doença de Chagas · 106, 108, 109

E

Enfermagem · 186, 187, 188, 190

Ensino de Física · 71, 73, 74

Estado do Pará · 106, 107, 108

Ética · 168

F

Farmacêutico · 101

Feira · 42, 43, 44

Ferreira Gullar · 177, 181

Filosofia · 167, 169, 175

G

Gestão da Qualidade · 168

H

Hibiscus sabdariffa L · 86

M

Metodologias · 72, 74

P

Poema sujo · 177, 181, 182, 183, 184

Público · 173

R

Representatividade · 39

S

Satisfação · 44, 54, 60, 62

U

Urbano · 9

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 158 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 126 resumos simples/expandidos, 63 organizações de e-

books, 39 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do

Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorando na UFMS/Chapadão do Sul-MS. É editor na Pantanal Editora e professor de Matemática no Colégio Maper. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial. Contato: bruno@editorapantanal.com.



ID Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Pedagoga, graduada em Pedagogia (2020) na Faculdades Integradas de Cassilândia (FIC). Estudante de Especialização em Alfabetização e Letramento na Universidade Cathedral (UniCathedral). É editora Técnico-Científico da Pantanal Editora. Contato: rlustosa@hotmail.com.br



ID Aris Verdecia Peña

Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas Gerais, Brasil. Professora e Inструкторa da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e seis organizações de e-books



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br

