



**Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
(Organizadores)**

**As Ciências Biológicas e da  
Saúde na Contemporaneidade 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonaly Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
(Organizadores)

# As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Natália Sandrini e Lorena Prestes

**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)

C569 As ciências biológicas e da saúde na contemporaneidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-216-6

DOI 10.22533/at.ed.166192803

1. Ciências biológicas. 2. Biologia – Pesquisa – Brasil. 3. Saúde – Brasil. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória. IV. Série.

CDD 574

**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.

## APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade” consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seus 22 capítulos do volume II, apresenta a importância do desenvolvimento de novas pesquisas nos âmbitos da saúde e da natureza e ainda a relevância da busca de novas terapias para o tratamento de variadas patologias.

O desenvolvimento de pesquisas no campo da saúde representa uma ferramenta importante para a busca de novas estratégias para o diagnóstico, acompanhamento do curso e tratamento de doenças. É na área da saúde que a biotecnologia encontra algumas de suas aplicações mais benéficas e abrangentes. Por meio de diferentes vertentes biotecnológicas, como a produção e atuação de organismos geneticamente modificados; a engenharia genética, que permite qualquer tipo de alteração em nível de DNA e experimentos empregando espécies vegetais e/ou compostos isolados para o desenvolvimento de terapias alternativas e aprimoramento das terapias convencionais.

Atualmente a busca por novos compostos com atividade terapêutica é feita majoritariamente através da experimentação de produtos naturais, uma vez que muitos destes têm comprovadas cientificamente suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes, anti-inflamatórias, antineoplásicas, analgésicas, entre outras.

Desse modo, este volume II apresenta artigos que tratam: das propriedades antioxidantes de espécies vegetais como o alecrim e o chá verde; estudos microbiológicos e de toxicidade de espécies vegetais e animais; caracterização de ácidos nucleicos e proteínas; emprego da engenharia genética para elucidação de mecanismos de ação e desenvolvimento e experimentação de alimentos funcionais. Assim, esta obra é dedicada aos pesquisadores da área de saúde, que buscam reciclar seus conhecimentos por meio de pesquisas relevantes e se atualizar perante às novas tecnologias e descobertas científicas e biotecnológicas aplicadas às áreas da saúde.

Portanto, esperamos que este livro possa estimular outros estudantes e profissionais de saúde ao desenvolvimento de pesquisas e estudos a fim de incorporar à literatura referências atualizadas e possibilitar a aplicabilidade dos resultados dessas pesquisas às práticas profissionais diárias.

Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A BIOLOGIA SINTÉTICA E ENGENHARIA METABÓLICA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES EM BIOTECNOLOGIA	
Mauricio Schiavo Gabriel Dall'Alba Mauricio Moura da Silveira Sergio Echeverrigaray	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1661928031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DA ESTRUTURA DO DNA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: CRIANDO E APRENDENDO	
Maria da Conceição dos Reis Leal João Gabriel Rangel Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1661928032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
ALECRIM ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.): EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE DA DOENÇA MANCHA FOLIAR EM PLANTAS DE CEVADA	
Fernando Luquis Brenda Mery Santos de Godoy Cristiane Santana Garcia Victor Alves Franklin Luciana Leite Oliveira Nilsa Sumie Yamashita Wadt Vinicius de Oliveira Cardoso Erna Elisabeth Bach	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1661928033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
ALELOPATIA DE EXTRATOS AQUOSOS DE <i>Eragrostis lugens</i> Nees. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE <i>Oryza sativa</i> L	
Daniela Sponchiado Jéssica Cezar Cassol Douglas de Lima Righi Lucas Menezes Jorge Eduarda Mena Barreto Juçara Terezinha Paranhos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1661928034</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 45**

AVALIAÇÃO DA GENOTOXICIDADE DE *COMBRETUM LEPROSUM MART.*: TESTE *ALLIUM CEPA*

Raidan Costa Rodrigues  
Valéria Moura de Carvalho  
Jadielson da Silva Santos  
Brenda Lois Barros dos Santos  
Andressa Jordanne Pereira Ramos  
Cairo Hilbert Santos de Melo  
Juliane Moreira Ramos  
Elizângela de Carvalho Nunes  
Sâmya Katya Barros Guimarães  
Wanderson Ferreira Martins  
Adão Correia Maia  
Kelly Maria Rêgo da Silva  
Mateus Sávio Amorim  
Antonio Lima Braga

**DOI 10.22533/at.ed.1661928035**

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

AVALIAÇÃO DO EFEITO ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE ALECRIM (*ROSMARINUS OFFICINALIS*) E CHÁ VERDE (*CARMELLIA SINENSIS*) EM LINGUIÇAS FRESCAL BOVINA

Thaís Cidarta Melo Barbosa  
Juliana Nobrega Clemente  
Karina da Silva Chaves  
Sthelio Braga da Fonseca  
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

**DOI 10.22533/at.ed.1661928036**

**CAPÍTULO 7 ..... 61**

AVALIAÇÃO DO USO DE AÇÚCAR NA TERAPIA TÓPICA DE FERIDAS

Ingrid dos Santos Farias  
Emanuelle Karine Frota Batista  
Hebelys Ibiapina da Trindade  
Janayna Batista Barbosa de Sousa Muller  
Maria José Lima Nascimento  
Evanita da Rocha Luz  
Maria do Carmo de Souza Batista

**DOI 10.22533/at.ed.1661928037**

**CAPÍTULO 8 ..... 71**

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA VITAMINA C SOBRE A DEFESA ANTIOXIDANTE ENZIMÁTICA NA FASE AGUDA DA DOENÇA DE CHAGAS EM CAMUNDONGOS EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS COM A CEPA QM2 DE *Trypanosoma cruzi*

Patrícia Milani de Moraes  
Bruna de Lima Pereira  
Ludmyla Toller Cocco  
Luciamare Perinetti Alves Martins

**DOI 10.22533/at.ed.1661928038**

**CAPÍTULO 9 ..... 84**

AValiação DOS ÍndICES DE REGENERAÇÃO HEPÁTICA NO MODELO EXPERIMENTAL DE HEPATECTOMIA A 70%

Luz Marina Gonçalves de Araujo Oliveira  
Pedro Luiz Squilacci Leme  
Maria Cristina Chavantes

**DOI 10.22533/at.ed.1661928039**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

BIOTECNOLOGIA NO CONTROLE DE MOSQUITOS TRANSMISSORES DE ARBOVIROSES: BIOENSAIOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE INSETICIDA EM MOSQUITOS ADULTOS

Fabíola da Cruz Nunes  
Louise Helena Guimarães de Oliveira  
Patrícia Alexandria Paiva Silva de Sousa  
Hyago Luiz Rique

**DOI 10.22533/at.ed.16619280310**

**CAPÍTULO 11 ..... 103**

COMPOSTOS BIOATIVOS E POTENCIAL NUTRACÊUTICO DO FRUTO DE BURITI (*Mauritia flexuosa* L) NA TERAPIA COADJUVANTE EM PORTADORES DE DISLIPIDEMIA

Joilane Alves Pereira-Freire  
Vivianne Rodrigues Amorim  
Fernanda Maria de Carvalho Ribeiro  
Stella Regina Arcanjo Medeiros  
Jurandy do Nascimento Silva  
Paulo Michel Pinheiro Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.16619280311**

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

DESENVOLVIMENTO DE MICROPARTÍCULAS DE ALGINATO DE CÁLCIO PARA IMOBILIZAÇÃO DE *Chlorella vulgaris*

Felipe de Albuquerque Santos  
Eduardo Bittencourt Sydney  
Alessandra Cristine Novak Sydney

**DOI 10.22533/at.ed.16619280312**

**CAPÍTULO 13 ..... 127**

DESENVOLVIMENTO DE PÃO DE FORMA CONTENDO FARINHA MISTA DE MARACUJÁ E JABUTICABA

Jamilly Salustiano Ferreira Constantino  
Julice Dutra Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.16619280313**

**CAPÍTULO 14 ..... 143**

DETERMINAÇÃO DO EHL (EQUILÍBRIO-HIDROFÍLICO LIPOFÍLICO) DO ÓLEO DE ABACATE

Laíssa Aparecida Praxedes dos Reis  
Alessandra Cristine Novak Sydney

**DOI 10.22533/at.ed.16619280314**

**CAPÍTULO 15 ..... 150**

ESTUDO DA TOXICIDADE DE *Combretum leprosum* Mart.: TESTE *ALLIUM CEPA*

Valéria Moura de Carvalho  
Raidan Costa Rodrigues  
**Kelly Maria Rêgo da Silva**  
Elizângela de Carvalho Nunes  
Sâmya Katya Barros Guimarães  
Brenda Lois Barros dos Santos  
Cairo Hilbert Santos de Melo  
Juliane Moreira Ramos  
Wanderson Ferreira Martins  
Gabrielle Costa Bento Campos  
Adão Correia Maia  
Antonio Lima Braga  
Jadielson dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.16619280315**

**CAPÍTULO 16 ..... 155**

ESTUDO E MODELAGEM CINÉTICA HETEROGÊNEA DA REAÇÃO DE CETALIZAÇÃO DO GLICEROL COM ACETONA UTILIZANDO ZEÓLITAS DO TIPO H-BEA E H-FER COMO CATALISADORES

Vinicius Rossa  
Gisel Chenard Díaz  
Yordanka Reyes Cruz  
Sibele Berenice Castellã Pergher  
Donato Alexandre Gomes Aranda

**DOI 10.22533/at.ed.16619280316**

**CAPÍTULO 17 ..... 171**

ESTUDOS MICROBIOLÓGICOS DAS FOLHAS DA *Eugenia uniflora* Linn. (PITANGA)

Giovanna Gabrielly Alves da Silva Fraga  
Maria Gabrielle de Oliveira Tabosa  
Emilay Lira de Freitas  
Leticia Vieira dos Santos Beserra  
Arquimedes Fernandes Monteiro de Melo  
Risonildo Pereira Cordeiro

**DOI 10.22533/at.ed.16619280317**

**CAPÍTULO 18 ..... 177**

NEW PROCESS FOR OBTAINING NANOCHITOSAN / BURITI OIL (*Mauritia flexuosa*) BIOCOMPOSITE: A BIOMATERIAL FOR REGENERATIVE MEDICINE AND TISSUE ENGINEERING

Júlia Silveira Broquá  
Luciano Pighinelli  
Magda Comoretto Gall  
Jader Figueiredo  
Giovani André Piva  
Lucas Eduardo Lopes  
Machado, Pamela Persson  
Anderson Rockenbach  
Renata Pospichil  
Luan Rios Paz  
Fernando Guimarães  
Gabrielle Zanin  
Marzena Kmiec Pighinelli

**DOI 10.22533/at.ed.16619280318**



**CAPÍTULO 19 ..... 192**

*PORPHYROMONAS GINGIVALIS* NA PERIODONTITE: POR QUE ESTUDAR SEUS FATORES DE VIRULÊNCIA COM FERRAMENTAS *IN SILICO*?

Ellen Karla Nobre dos Santos-Lima  
Larissa de Mattos Oliveira  
Michelle Miranda Lopes Falcão  
Manoelito Coelho dos Santos Junior  
Márcia Tosta Xavier  
Soraya Castro Trindade

**DOI 10.22533/at.ed.16619280319**

**CAPÍTULO 20 ..... 211**

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIOSURFACTANTES PRODUZIDOS POR *Bacillus subtilis* A PARTIR DO EXTRATO AQUOSO DA ALGAROBA [*Prosopis juliflora* (SW) DC] COMO SUBSTRATO NÃO CONVENCIONAL

Adrielly Silva Albuquerque de Andrade  
Emanuele Cardoso Dias  
Napoleão José de Oliveira Neto  
Graciana Clécia Dantas  
Adna Cristina Barbosa de Sousa  
Andréa Farias de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.16619280320**

**CAPÍTULO 21 ..... 224**

SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES NUTRACÊUTICOS ATENUA PARÂMETROS COMPORTAMENTAIS CARACTERÍSTICOS DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Ana Olívia Martins Laurentino  
Naiana da Rosa  
Tamires Mateus Gomes  
Eduardo de Medeiros Peretti  
Fabiana Durante de Medeiros  
Jucélia Jeremias Fortunato

**DOI 10.22533/at.ed.16619280321**

**CAPÍTULO 22 ..... 231**

USO DO EXTRATO DE *Ganoderma lucidum* NO CONTROLE DA MANCHA FOLIAR EM PLANTAS DE CEVADA PROTEGENDO O MEIO AMBIENTE

Ricardo Zanirato da Costa Fernandes  
Lorena de Cássia Barboza Pires  
Jessica Pojato da Silva  
Joseanne Meira Cambuí  
Edgar Matias Bach Hi  
Vinicius de Oliveira Cardoso  
Erna Elisabeth Bach

**DOI 10.22533/at.ed.16619280322**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 239**

## ALELOPATIA DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Eragrostis lugens* Nees. NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE *Oryza sativa* L

### **Daniela Sponchiado**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
- Mestranda no Curso de Pós-Graduação em  
Agrobiologia  
Santa Maria/ RS.

### **Jéssica Cezar Cassol**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
- Mestranda no Curso de Pós-Graduação em  
Agrobiologia  
Santa Maria/ RS.

### **Douglas de Lima Righi**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM –  
Aluno do Curso de Graduação em Agronomia/  
Bolsista de Iniciação Científica.  
Santa Maria/ RS

### **Lucas Menezes Jorge**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM –  
Aluno do Curso de Graduação em Agronomia/  
Bolsista de Iniciação Científica.  
Santa Maria/ RS

### **Eduarda Mena Barreto**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM –  
Aluna do Curso de Graduação em Agronomia/  
Bolsista de Iniciação Científica.  
Santa Maria/ RS

### **Juçara Terezinha Paranhos**

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM  
– Professora Doutora do Centro de Ciências  
Naturais e Exatas/ Orientadora no Programa de  
Pós-Graduação em Agrobiologia.  
Santa Maria/ RS

**RESUMO:** Uma das estratégias utilizadas pelas plantas invasoras para competir e dominar comunidades vegetais é a liberação de aleloquímicos - fenômeno este chamado de alelopatia. A cultura do arroz (*Oryza sativa*) no Rio Grande do Sul sofre a interferência de diversos fatores durante o ciclo biológico, com impacto na produtividade. Um desses fatores é a competição com plantas invasoras ou daninhas, entre elas a espécie *Eragrostis lugens* (eragrostis, pasto-ilusão ou pastomoscito). Extratos aquosos de folhas desta espécie foram preparados nas concentrações 4,0, 8,0 e 16,0 % (p/v) com o objetivo de avaliar o potencial alelopático na germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas de arroz. Os bioensaios foram montados em placas de petri e mantidos em câmara de crescimento. O número de sementes germinadas foi aferido a cada 24 h por sete dias, sendo então obtidas a percentagem de germinação (%G) e o índice de velocidade de germinação (IVG). O comprimento da radícula e da parte aérea foram mensurados aos sete dias de experimento. Os extratos de folhas de *Eragrostis lugens* apresentam efeito alelopático reduzindo e/ou inibindo a percentagem e o índice de velocidade de germinação das sementes de arroz, bem como o desenvolvimento inicial das plântulas, em uma relação concentração dependente, sendo a radícula mais sensível à ação dos

aleloquímicos quando comparada à parte aérea.

**PALAVRAS-CHAVE:** alelopatia; arroz; pasto mosquito; planta daninha; germinação; crescimento inicial.

**ABSTRACT:** One of the strategies used by invasive plants to compete and dominate plant communities is the release of allelochemicals - a phenomenon called allelopathy. The rice crop (*Oryza sativa*) in Rio Grande do Sul suffers the interference of several factors during the biological cycle, with an impact on productivity. One of these factors is competition with invasive or weedy plants, among them the species *Eragrostis lugens* (eragrostis, pasto-delusion or grass-mosquito). Aqueous extracts of leaves of this species were prepared at concentrations of 4.0, 8.0 and 16.0% (w / v) with the objective of evaluating the allelopathic potential in seed germination and initial growth of rice seedlings. The bioassays were mounted on petri dishes and kept in a growth chamber. The number of germinated seeds was measured every 24 hours for seven days, and the germination percentage (% G) and the germination rate index (IVG) were obtained. The radicle and shoot length were measured at seven days of experiment. Leaf extracts of *Eragrostis lugens* present an allelopathic effect reducing and / or inhibiting the percentage and rate of germination speed of rice seeds, as well as the initial development of the seedlings, in a concentration-dependent ratio, the radicle being more sensitive to the action of allelochemicals when compared to aerial part.

**KEYWORDS:** allelopathy; rice; mosquito grass; weed; germination; growth.

## 1 | INTRODUÇÃO

Uma das estratégias utilizadas pelas plantas invasoras para competir e dominar comunidades vegetais é a liberação de aleloquímicos - fenômeno este chamado de alelopatia (LARCHER, 2000). A alelopatia pode ser definida como um processo através do qual, produtos provenientes do metabolismo secundário vegetal são liberados no ambiente, podendo impedir ou promover a germinação e/ou o crescimento de plantas que se encontrem relativamente próximas a elas (SOARES, 2000; FERNANDEZ et al., 2006).

A cultura do arroz, assim como outras culturas comerciais, sofre a interferência de diversos fatores durante o ciclo biológico, com impacto na produtividade (FLECK, 2000). Um desses fatores é a competição com plantas daninhas poáceas (gramíneas), principalmente por luz e nutrientes (DORNELLES, 2009).

Nos últimos anos, espécies gramíneas (Família Poaceae) perenes e anuais, que ocorrem comumente em áreas no entorno das lavouras, têm sido encontradas nos quadros onde se cultiva o arroz no Rio Grande do Sul. Entre elas, destacam-se *Panicum dichotomiflorum*, e espécies do gênero *Eragrostis* (CANTO-DOROW, 2011). Uma das espécies, dentro deste gênero, que é invasiva das lavouras arrozeiras é *Eragrostis lugens*, conhecida popularmente como eragrostis, pasto-ilusão ou pasto-

mosquito.

*E. lugens* é uma planta perene que se desenvolve tanto em áreas de coxilha, quanto em áreas de várzea, e reproduz-se por sementes. Pertence à família Poaceae, sendo muito próxima morfológicamente do capim-annoni (*E. plana*), que desde a década de 90 é considerada como a invasora mais agressiva e de mais difícil controle na cultura do arroz no Rio Grande do Sul (COSTA et al., 2013).

Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo realizar a avaliação da alelopatia de extratos aquosos de *Eragrostis lugens* na germinação e crescimento inicial de *Oryza sativa*, visando entender os mecanismos e as mudanças fisiológicas causadas pelos mesmos nas plantas afetadas.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Material vegetal

Foram utilizadas folhas de *Eragrostis lugens*, coletadas em lavouras de arroz irrigado na região de Santa Maria -RS, lavadas e secas em estufa a 40 °C por sete dias e posteriormente trituradas em moinho para a preparação dos extratos vegetais. Os diásporos (fruto cariopse concrecido com a semente e protegido pelas brácteas lemas) foram usados para os testes de germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas de arroz (*Oryza sativa*).

### 2.2 Obtenção dos extratos

Os extratos aquosos (água destilada) foram preparados nas concentrações 4,0, 8,0 e 16,0 % (p/v) de folhas de *E. lugens* (secas e previamente trituradas). Posteriormente foram deixados por 24 h no escuro e em temperatura controlada (25 ° C). Após, foram filtrados em algodão, sendo o pH ajustado para  $\pm 5,8$  e o potencial osmótico mensurado através do método de Chardakov (1953). O tratamento controle constou de água destilada, com pH ajustado para mesmo valor.

### 2.3 Germinação das sementes e crescimento inicial

Em câmara de fluxo laminar, os diásporos de arroz foram desinfestados em etanol 70% por um minuto, seguido de solução de hipoclorito de sódio 0,2% por 15 minutos e três lavagens em água destilada. Após, foram inoculados em placas de petri (150 mm de diâmetro), contendo duas camadas de papel germitest e pré-embebidas com 20 mL das diferentes concentrações dos extratos e vedadas com plástico parafilm. As culturas foram mantidas em câmara de crescimento com fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25°C.

As três concentrações de extrato de *E. lugens* mais o controle constituíram os tratamentos, com cinco repetições, e cada repetição constou de duas placas contendo

20 diásporos cada.

O número de sementes germinadas foi aferido a cada 24 h durante o período de sete dias. Foram considerados germinados os inóculos que apresentaram no mínimo 1,0 mm de radícula, sendo então obtida a percentagem de germinação (%G), conforme Labouriau & Valadares (1976) e o índice de velocidade de germinação (IVG), conforme Maguire (1962).

Os dados do crescimento inicial das plântulas foram coletados ao final dos sete dias de experimento, sendo que o comprimento, em centímetros da radícula e da parte aérea foi mensurado com o auxílio de uma régua.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi efetuada através do teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização físico-química dos extratos aquosos revelou variação de potencial osmótico na faixa entre 0.03 e 0.01 MPa. De acordo com Ferreira e Aquila (2000), nos estudos de alelopatia, o potencial osmótico é um aspecto pouco considerado e que pode mascarar o fenômeno alelopático. Os efeitos do potencial osmótico podem ser notados no comportamento germinativo pelo atraso na velocidade de germinação, mas os efeitos osmóticos também são observados sobre o crescimento da planta.

Os valores de potencial osmótico encontrados nos extratos utilizados no presente trabalho consideram-se adequados para a germinação e crescimento inicial das plântulas. Assim, discrimina-se a influência do pH (ajustado a  $\pm 5,8$ ) e do potencial osmótico nos resultados alcançados. A concentração osmótica dos extratos é fundamental, pois pode haver neles substâncias como açúcares, aminoácidos e ácidos orgânicos que influem no pH e são osmoticamente ativos (FERREIRA & AQUILA, 2000).

Comparando as diferentes concentrações dos extratos, registrou-se interferência na germinação de sementes para os parâmetros percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. O processo germinativo das sementes de arroz foi influenciado negativamente pelos extratos de *E. lugens* quando comparados ao tratamento controle.

O percentual de germinação das sementes de arroz foi afetado em uma relação concentração dependente, ou seja, quanto maior a concentração do extrato, maior o efeito observado. Este fato é bem evidente na concentração mais elevada (16,0 %), em que foram registrados os menores valores de germinação (FIGURA 1). Fiorenza et al. (2016), testando o potencial alelopático de uma espécie do mesmo gênero, *Eragrostis plana* observaram que os extratos aquosos desta planta apresentaram efeito alelopático sobre a germinação de espécies forrageiras, sendo este efeito maior evidenciado nas concentrações mais elevadas.

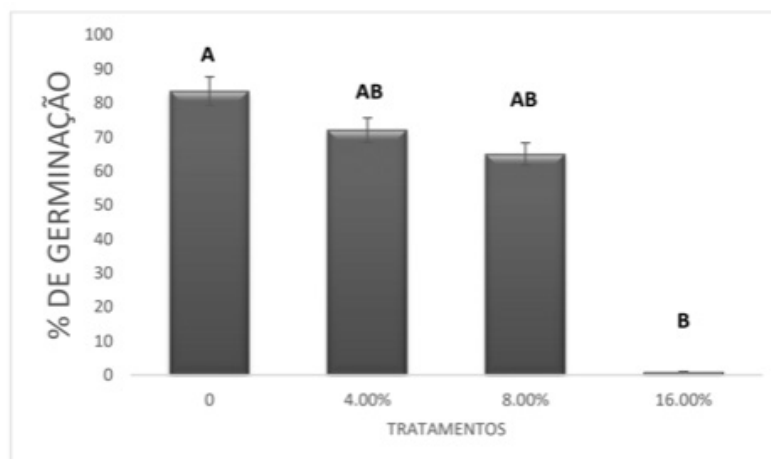


FIGURA 1- Percentagem de germinação de sementes de arroz sob efeito de extratos aquosos de *Eragrostis lugens*. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Os valores do IVG apresentaram uma relação de proporcionalidade com os da porcentagem de germinação, havendo alteração nos mesmos sob o efeito dos extratos aquosos de *E. lugens*. Observam-se diferenças significativas entre todos os tratamentos, tanto quando comparados ao controle, quanto entre si. A redução do Índice de velocidade da germinação é proporcional ao aumento da concentração do extrato (FIGURA 2). Tais resultados corroboram com os observados por Ferreira, et al. (2008), nos quais o índice de velocidade de germinação de gramíneas tropicais e alface foi alterado pelas diferentes concentrações de extratos aquosos de *E. plana*. De acordo com Ferreira & Borghetti (2004), quanto maior o IVG, maior é o vigor das sementes. No presente trabalho, os extratos atuaram diminuindo o vigor das sementes, evidenciando o efeito alelopático de folhas de *E. lugens* sobre a germinação do arroz em todas as concentrações testadas.

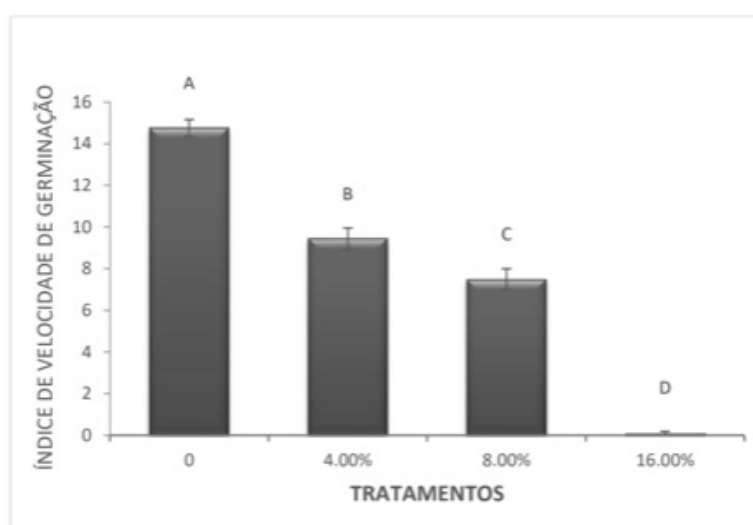


FIGURA 2 – Índice de velocidade de germinação de sementes de arroz sob efeito de extratos aquosos de *Eragrostis lugens*. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Nos estudos alelopáticos, a germinabilidade (índice final de sementes germinadas

ou percentagem de germinação) é um índice muito usado, embora não demonstre outros aspectos do processo de germinação, como atrasos, já que envolve apenas resultados finais, ignorando períodos de germinação inativa no decorrer do bioensaio. Em decorrência disso, muitas vezes o efeito alelopático não é observado sobre a germinabilidade, mas sim, sobre a velocidade de germinação (CHIAPUSIO *et al.* 1997, MAULI *et al.* 2009; FERREIRA E AQUILA, 2000). Tais efeitos podem ser observados no presente trabalho onde o índice de velocidade de germinação apresentou resultados mais significativos quando comparado à percentagem de germinação.

Os extratos aquosos de *E. lugens* também interferiram no crescimento inicial do arroz, com redução e/ou inibição no comprimento da parte aérea e do sistema radicular, sendo que com o aumento da concentração do extrato, a redução no crescimento mostrou-se mais expressiva (FIGURA 3). O comprimento da parte aérea reduziu significativamente em todos os tratamentos (Figura 3-A). Para o comprimento radicular não houve diferença significativa entre os tratamentos controle e 4,0 %, porém, ocorreu uma diminuição drástica no comprimento das radículas nos tratamentos 8,0 % e 16,0 %, em comparação com os demais, com diferença estatística (Figura 3-B). Tais resultados corroboram com os observados por Borges *et al.* (2016), nos quais extratos aquosos de *Eragrostis plana* interferiram negativamente no crescimento inicial de feijão-miúdo e cornichão, com redução e/ou inibição no comprimento da parte aérea e do sistema radicular, sendo o segundo mais sensível aos aleloquímicos. Em concordância, Ghebrehiwot *et al.* (2013), testando o efeito alelopático de extratos aquosos de *Eragrostis curvula*, observaram efeitos negativos dos mesmos sobre o crescimento inicial de alface em todas as concentrações testadas (2,0, 10,0, 25,0 e 40,0 %), sendo que, nas concentrações mais altas (25,0 e 40,0 %), ocorreu a completa inibição do crescimento radicular.

Essa resposta diferente da parte aérea em relação à radicular submetidas aos extratos pode ser ocasionada pelas estruturas próprias de cada órgão (DE CONTI & FRANCO, 2011). Dentre os sistemas das plantas o radicular é o mais sensível à ação de aleloquímicos, porque o seu alongamento depende das divisões celulares que, se inibidas, comprometem o seu desenvolvimento normal (HOFFMANN *et al.* 2007).

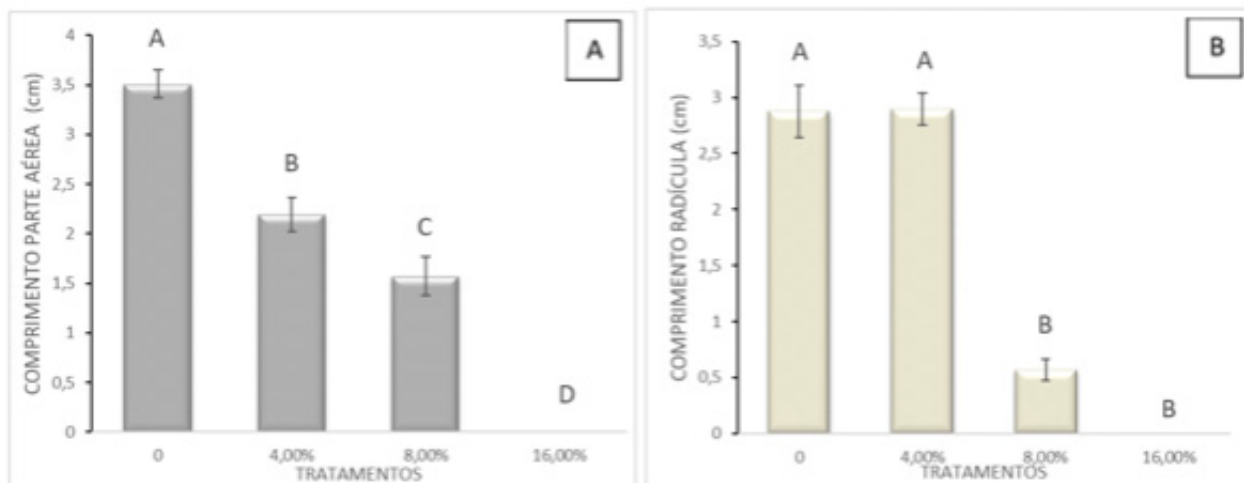


FIGURA 3- Crescimento inicial de plântulas de arroz sob efeito de extratos aquosos de *Eragrostis lugens*. A – Parte aérea (cm); B- Radícula (cm). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

O retardamento do crescimento ou da germinação pode ser descrito como mecanismo de seleção. Se o desenvolvimento das outras espécies é prejudicado, a espécie favorecida pode estabelecer sua prole, evitando a pressão de competição. Assim, os mecanismos a que são submetidos os cultivos, podem não ser somente de competição, mas causados por outras plantas cultivadas ou silvestres anteriormente presentes (GOETZE, 2004).

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstra que o extrato de folhas de *Eragrostis lugens* apresenta efeito alelopático reduzindo e/ou inibindo a germinação de sementes, o índice de velocidade de germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas de arroz, em uma relação concentração dependente. No que se refere ao crescimento, a parte radicular mostrou-se mais sensível aos aleloquímicos quando comparada à parte aérea.

#### REFERÊNCIAS

BORGES, B. T., et al. **Efeito alelopático de *Eragrostis plana* Nees na germinação e no crescimento de duas forrageiras.** Anais do VII Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa, 2016.

CANTO-DOROW, T. S. **Caracterização de espécies de poáceas infestantes em lavoura de arroz.** In: I Seminário sobre manejo de plantas daninhas de difícil controle. GIPHE, 2011. **Prancha de identificação de espécies em campo**, UFSM– Santa Maria, 2011.

CHARDAKOV, S.: **Regime hydrique du cotonnier et determination des heures optimales d'irrigation.** Acad. Sci. Uzbek (S. S. S. R.) Tashkent, 1953.

CHIAPUSIO, G., et al. Do germination indices adequately reflect allelochemical effects on the



germination process? **Journal of Chemical Ecology** 23(1):2445-2453, 1997.

COSTA, C.C. et al. **Efeito do herbicida metamifop no controle de *Eragrostis lugens* em arroz irrigado**. Anais VIII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Santa Maria, 2013.

DE CONTI, D.; FRANCO, E.T.H. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Casearia sylvestris* Sw. na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Agrociência** 17(2-4) 193-203, 2011.

DORNELLES, S.H.B. **Caracterização de acessos de arroz vermelho do Rio Grande do Sul por descritores morfológicos e microsatélites**. 2009, 101 f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, 2009.

FERNANDEZ, C., et al. Potencial allelopathic effect of ***Pinus halepensis*** in the secondary succession: an experimental approach. *Chemoecology*16:97-105, 2006.

FERREIRA, A.G.; BORGUETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. Artmed, Porto Alegre, 323 p., 2004.

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia vegetal. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.1, p.175-204, 2000.

FERREIRA, N.R., MEDEIROS, R.B.; SOARES, G.L.G. Potencial alelopático do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) na germinação de sementes de gramíneas perenes estivais. **Revista Brasileira de Sementes** 30(2):43-59., 2008.

FIORENZA, M. et al. Análise fitoquímica e atividade alelopática de extratos de *Eragrostis plana* Nees (capim-annoni). **Iheringia Série Botânica**71(2):193-200, 2016.

FLECK, N.G. **Controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado através da aplicação de herbicidas com ação seletiva**. Porto Alegre: Ed. do autor, 32 p., 2000.

GHEBREHIWOT, M.; AREMU, A.O.; VAN STADEN, J. Evaluation of the allelopathic potential of five South African mesic grassland species. **Plant Growth Regulation**. 72 (2): 155-162, 2013.

GOETZE, M.; THOMÉ, G. C. H.; Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* E *Eucalyptus* **R. bras. Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 43-50, 2004.

HOFFMANN, C.E.F., et al. Atividade alelopática de *Nerium oleander* L. e *Diefenbachia picta* Schott em sementes de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias** 6(1):11-21, 2007.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. **On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 531P, 2000.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v. 2, n. 1, 176-177p., 1962.

MAULI, M.M., et al. Alelopatia de *Leucena* sobre soja e plantas invasoras. **Semina: Ciências Agrárias** 30(1):55-62, 2009.

SOARES, G.L.G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de *Gleicheniaceae*. **Floresta e Ambiente**. 7:190-197, 2000.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-216-6

