

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

**ALELOPATIA DE EXTRATOS AQUOSOS DE ERAGROSTIS LUGENS NEES.  
NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE ORYZA SATIVA L.<sup>1</sup>  
ALLELOPATHY OF AQUEOUS EXTRACTS OF ERAGROSTIS LUGENS NEES.  
ON GERMINATION AND INITIAL GROWTH OF ORYZA SATIVA L.**

**Daniela Sponchiado<sup>2</sup>, Jéssica Cezar Cassol<sup>3</sup>, Douglas De Lima Righi<sup>4</sup>, Lucas Menezes Jorge<sup>5</sup>, Juçara Terezinha Paranhos<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> - Pesquisa de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, RS.

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Mestrado em Agrobiologia - UFSM, Bolsista CAPES, daniela.sponchiado08@gmail.com

<sup>3</sup> Aluna do Curso de Mestrado em Agrobiologia - UFSM, Bolsista CAPES, jessicacassol@agronoma.eng.br

<sup>4</sup> Aluno do Curso de Agronomia, UFSM, Bolsista de Iniciação Científica, douglas-righi95@hotmail.com

<sup>5</sup> Aluno do Curso de Agronomia, UFSM, Bolsista de Iniciação Científica, lucasmenezesj7@gmail.com

<sup>6</sup> Professora Doutora do Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, UFSM, jtparanhos@gmail.com

## **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, assim como outras culturas comerciais, sofre a interferência de diversos fatores durante o ciclo biológico, com impacto na produtividade. Um desses fatores é a competição com plantas daninhas poáceas (gramíneas), que vêm sendo encontradas como invasoras nas lavouras de arroz do Rio Grande do Sul, entre elas, espécies do gênero *Eragrostis*, nas quais se inclui a espécie *Eragrostis lugens*. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo realizar a avaliação da alelopatia de extratos aquosos desta espécie na germinação e crescimento inicial de *Oryza sativa*. Foram utilizadas folhas de *E. lugens*, lavadas e secas em estufa a 40 °C e posteriormente trituradas para a preparação dos extratos aquosos nas concentrações 4,0, 8,0 e 16,0 % (p/v). Após 24 h foram filtrados em algodão, sendo o pH ajustado para  $\pm 5,8$  e o potencial osmótico mensurado através do método de Chardakov. O tratamento controle constou de água destilada. Os diásporos de arroz 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. O número de sementes germinadas foi aferido a cada 24 h durante o período de sete dias. Os dados do crescimento inicial das plântulas foram coletados ao final dos sete dias de experimento, sendo o comprimento, em centímetros da radícula e da parte aérea

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

mensurado com o auxílio de uma régua. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância seguida do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o SISVAR. Comparando as diferentes concentrações dos extratos, registrou-se que *Eragrostis lugens* apresenta efeito alelopático negativo, 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.

**PALAVRAS-CHAVE:** alelopatia; *Oryza sativa*; 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. Rice cultivation, like other commercial crops, is affected by several factors during the life cycle, with an impact on productivity. One of these factors is competition with weeds (grasses), which have been found to be invasive in the rice fields of Rio Grande do Sul, among them, species of the genus *Eragrostis*, which includes the species *Eragrostis lugens*. In this sense, the present work aim to evaluate the allelopathy of aqueous extracts of this species in the germination and initial growth of *Oryza sativa*. Leaves of *E. lugens* were harvested, dried and oven dried at 40 ° C and then crushed to prepare the aqueous extracts at concentrations 4.0, 8.0 and 16.0% (w / v). After 24 h they were filtered in cotton, the pH adjusted to  $\pm 5.8$  and the osmotic potential measured by the Chardakov method. The control treatment consisted of distilled water. The rice diaspores were inoculated into petri dishes (150 mm diameter) containing two layers of germitest paper and pre-soaked with 20 mL of the different concentrations of the extracts and sealed with parafilm plastic. Cultures were maintained in a growth chamber with a photoperiod of 16 hours and a temperature of 25 ° C. The number of germinated seeds was measured every 24 hours during the seven day period. The initial seedling growth data were collected at the end of the seven days of experiment, being the length in centimeters of the radicle and the aerial part measured with the aid of a ruler. The data were submitted to analysis of variance followed by the Tukey test ( $p < 0.05$ ), using SISVAR. Comparing the different concentrations of the extracts, *Eragrostis lugens* showed a negative allelopathic effect, reducing and / or inhibiting seed germination, germination speed index and initial development of rice seedlings in a concentration-dependent ratio. Regarding the growth, the root portion was more sensitive to the allelochemicals when compared to the aerial part.

**KEY-WORDS:** allelopathy; *Oryza sativa*; germination; initial growth.

## **1. INTRODUÇÃO**

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

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* (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 diáporos (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)

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

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 ( $p < 0,05$ ), 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

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

osmoticamente ativos (FERREIRA & AQUILA, 2000).

Comparando as diferentes concentrações dos extratos, registrou-se interferência na germinação de sementes para os parâmetros porcentagem 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.

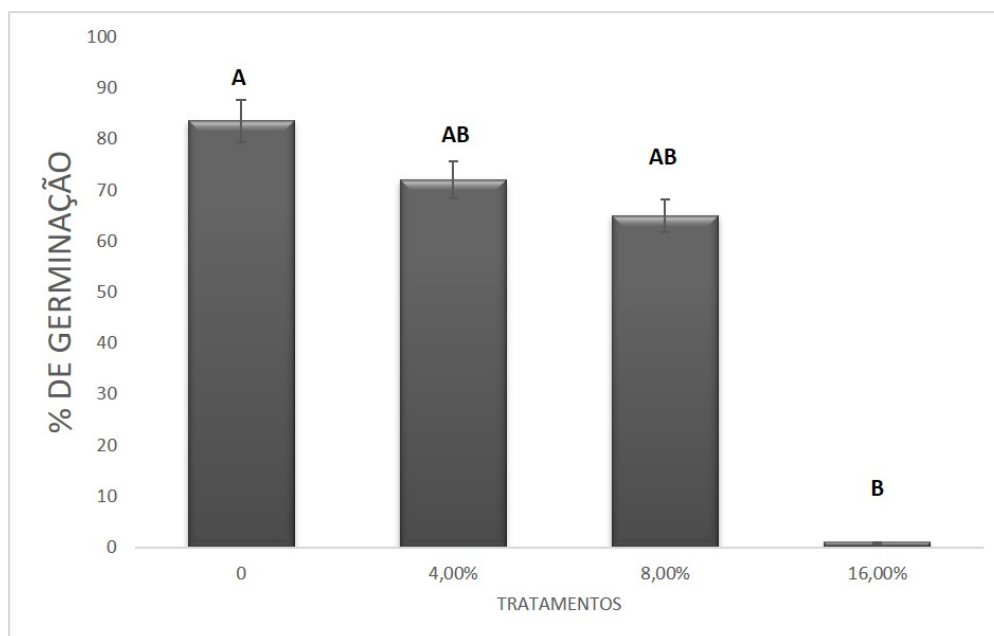


FIGURA 1- Porcentagem de germinação de sementes de arroz sob efeito de extratos aquosos de *Eragrostis lugens*. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

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

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

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.

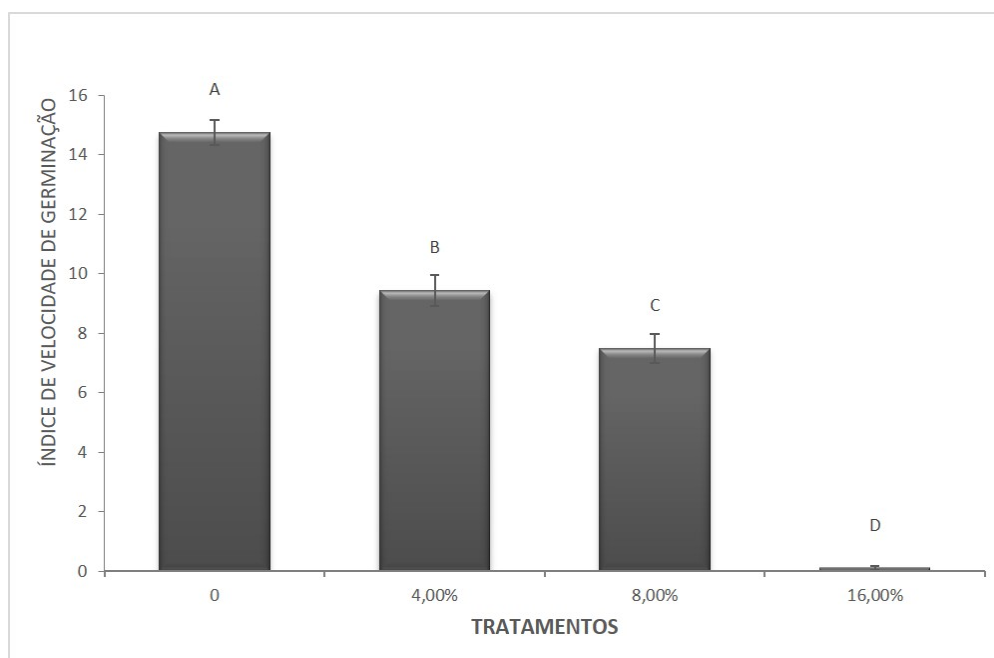


FIGURA 2 - Índice de velocidade de germinação de sementes de arroz sob efeito de extratos aquosos de *Eragrostis lugens*. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Nos estudos alelopáticos, a germinabilidade (índice final de sementes germinadas) 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 foi menos afetado que o comprimento da radícula com o aumento das concentrações, não havendo diferença significativa entre os tratamentos controle e 4,0 % (FIGURA 3-A) porém, observa-se uma diminuição drástica no comprimento das radículas nos tratamentos 8,0 % e 16,0 %, em comparação com os demais, com diferença estatística significativa (FIGURA 3-B). Tais resultados corroboram com os observados por Borges et al. (2016), nos quais

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

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).

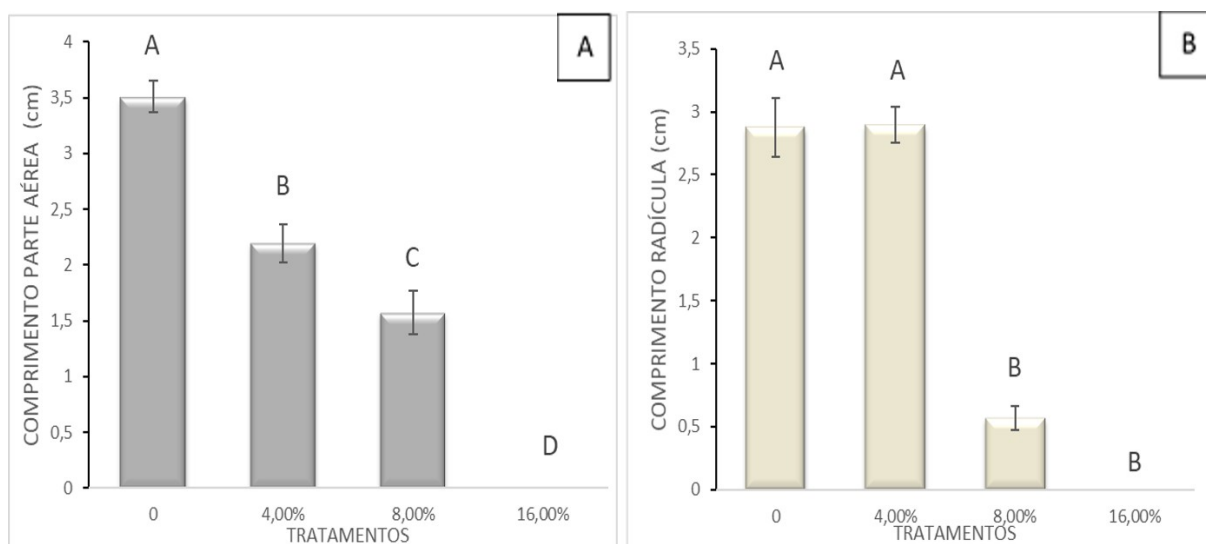


FIGURA 3- Crescimento inicial de plântulas de arroz sob efeito de extratos aquosos de *Eragrostis lugens*. A - Parte aérea (cm); B- Radícula (cm). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

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

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

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.

## 5. REFERÊNCIAS

BORGES, B. T.; VARGAS, J. D.; COSTA, A. L.; VESTENA, S. 2016. Efeito alelopático de *Eragrostis plana* Nees na germinação e no crescimento de duas forageiras. Anais do VII Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - Universidade Federal do Pampa.

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

CHIAPUSIO, G., SÁNCHEZ, A.M., REIGOSA, M.J., GONZÁLEZ, L. & PELLISSIER, F. 1997. Do germination indices adequately reflect allelochemical effects on the germination process? Journal of Chemical Ecology 23(1):2445-2453.

COSTA, C.C., et al. 2013. Efeito do herbicida metamifop no controle de *Eragrostis lugens* em arroz irrigado. Cbai 2013.

DE CONTI, D. & FRANCO, E.T.H. 2011. 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.

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

DOROW, T. S.C. 2011. Caracterização de espécies de poáceas infestantes em lavoura de arroz. IN: I SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS DE DIFÍCIL CONTROLE. GIPHE/URI - Santa Maria. Prancha de identificação de espécies em campo. UFSM.

FERNANDEZ, C.; LELONG B.; VILA, B.; MÉVY J. P.; ROBLES, C.; GREFF, S.; DUPOUYET, S.; MÉLOU, A. B. 2006 Potencial allelopathic effect of *Pinus halepensis* in the secondary succession: an experimental approach. Chemoecology 16:97-105.

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

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. 2000. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia vegetal.

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXIII Jornada de Pesquisa

Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.12, n.1, p.175-204.

FERREIRA, N.R., MEDEIROS, R.B. & SOARES, G.L.G. 2008. 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.

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

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, 2000. 32 p.

GHEBREHIWOT, M.; AREMU, A.O.; VAN STADEN, J. 2013. Evaluation of the allelopathic potential of five South African mesic grassland species. Plant Growth Regulation.

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

HOFFMANN, C.E.F., NEVES, L.A.S., BASTOS, C.F. & WALLAU, G.L. 2007. Atividade alelopática de *Nerium oleander* L. e *Dieffenbachia picta* Schott em sementes de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. Revista de Ciências Agroveterinárias 6(1):11-21.

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

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

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

MAULI, M.M., FORTES, A.M.T., ROSA, D.M.R., PICCOLO, G., MARQUES, D.S., CORSATO, J.M. & LESZCZYNSKI, R. 2009. Alelopatia de *Leucena* sobre soja e plantas invasoras. Semina: Ciências Agrárias 30(1):55-62.

SOARES, G.L.G. 2000. 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.