



Germinação, emergência e crescimento de plântulas de *Eragrostis plana* Ness sob efeito de extratos de *Luehea divaricata* Martius

Viviane Dal-Souto Frescura¹, Jéssica Mena Barreto Freitas², Andrielle Wouters Kuhn³, Marília Tedesco⁴, Antônio Carlos Ferreira da Silva⁵, Naylor Bastiani Perez⁶, Solange Bosio Tedesco⁷

Resumo - Entre os principais problemas relacionados ao manejo da vegetação nessa região, merece destaque a expansão da gramínea exótica *Eragrostis plana* Ness, que apresenta elevada capacidade de colonização dos campos naturais e tendência de exclusão da comunidade vegetal nativa. Algumas plantas são capazes de sintetizar determinados metabólitos secundários, liberados no ambiente e que podem interferir no ciclo de vida de outras plantas. A espécie *Luehea divaricata* Martius tem grande potencial para ser utilizada no controle do capim-annoni. O presente estudo objetivou avaliar o efeito de extratos de *L. divaricata* sobre a germinação, a emergência e o crescimento de plântulas de capim-annoni. Foram realizados dois experimentos: um em casa de vegetação para a avaliação da porcentagem de emergência (%E), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea e massa seca total de plantas; e outro em laboratório para a avaliação da porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento do sistema radicular. Os tratamentos utilizados foram: T1- água destilada; T2- extrato de *L. divaricata* 40 g.L⁻¹, T3- extrato de *L. divaricata* 80 g.L⁻¹ e T4- extrato de *L. divaricata* 120 g.L⁻¹ e o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os extratos de *L. divaricata* diminuem o índice de velocidade de emergência e comprimento do sistema radicular e aumentam o comprimento da parte aérea e massa seca total, não interferindo na porcentagem de germinação, porcentagem de emergência e índice de velocidade de germinação.

Palavras-chave: Capim-annoni; Açoita-cavalo; Massa seca; IVG; IVE.

¹ Professora Doutora, Universidade Federal de Santa Maria- Campus Cachoeira do Sul, Laboratório de Processos Biológicos, Avenida Presidente Vargas, 1958, viviane.frescura@ufsm.br

² Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Citogenética Vegetal e Genotoxicidade –prédio 16, sala 3111, jessicamenabarretofreitas@gmail.com

³ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Laboratório de Citogenética Vegetal e Genotoxicidade – sala 3111, prédio 16, andri-kuhn@hotmail.com

⁴ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves – 7712, Agronomia, marilia_tedesco@hotmail.com

⁵ Professor Doutor, Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Biologia. Av. Roraima, 1000, prédio 16, sala 3119, acfsilva2@uol.com.br

⁶ Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia. BR 153, km 603 Vila Industrial, Bagé RS, naylor.perez@embrapa.br

⁷ Professora Doutora, Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Biologia Av. Roraima, 1000, prédio 16, sala 3118, solatedesco@gmail.com

Germination, emergence and growth of *Eragrostis plana* Nees seedlings under the influence of *Luehea divaricata* Martius extracts

Abstract - Among the main problems related to the management of vegetation in the area, worth mentioning the expansion of *Eragrostis plana* Nees exotic species, which has a high capacity for colonization of natural fields and exclusion trend of native plant community. Some plants are able to synthesize certain secondary metabolites released into the environment and that may interfere with the life cycle of other plants. The species *Luehea divaricata* Martius has great potential to be used in the control of capim annoni. This study aimed to evaluate the effect of *L. divaricata* extracts on germination, emergence and growth of capim annoni seedlings. Two experiments were conducted: one in the greenhouse for evaluation of emergency percentage (% E), emergency velocity index (EVI), shoot length and total dry mass of plants; and another in the laboratory to assess the germination percentage (% G), germination speed index (GSI), the root system length. The treatments were: T1- distilled water; T2 - extracts of *L. divaricata* 40g.L⁻¹; T3 - extract of *L. divaricata* 80g.L⁻¹; T4 - extract of *L. divaricata* 120g.L⁻¹ and the experimental design was completely randomized. The *L. divaricata* extracts decrease the emergence speed index and length of the root system and increase the length of shoot and total dry matter, not interfering in the percentage of germination, emergence percentage and germination speed index.

Keywords: Capim annoni; Açoita-cavalo; Dry Matter; IVG; IVE.

O capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) é uma gramínea perene, estival, nativa na África, introduzida no Rio Grande do Sul na década de 1950 (REIS, 1993).

Diferentes estudos realizados mostram que o capim-annoni não apresenta vantagens nutricionais para a produção pecuária em relação às plantas nativas, apresentando altos teores de fibras e baixos teores de proteína (NASCIMENTO; HALL, 1978; REIS; COELHO, 2000; MEDEIROS et al., 2006). Ainda, controle convencional do capim-annoni requer o emprego de produtos altamente tóxicos, podendo causar danos ambientais e perda de diversidade vegetal, pois a vegetação nativa altamente diversificada do Bioma Pampa também é eliminada (MEDEIROS; FOCHT, 2007; GOULART et al., 2009).

A expansão do capim-annoni se torna preocupante, pois o controle após seu estabelecimento se torna difícil, exigindo o uso de herbicidas, roçadas, queimadas gerando prejuízos ambientais e socioeconômicos, e devido às plantas invasoras serem hoje a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de habitats pela exploração humana direta (ZILLER, 2001), são necessários estudos que venham a contribuir para as práticas de controle do capim-annoni.

Algumas plantas são capazes de sintetizar determinados metabólitos secundários, liberados no ambiente e que podem interferir no ciclo de vida de outras plantas, sendo esse processo definido como alelopatia (ALVES et al., 2004). Substâncias com atividade alelopática podem vir a reduzir o uso de

agrotóxicos causando menos danos ao meio ambiente (ALVES et al., 2003), pois os alelopáticos podem ser mais específicos em sua ação e ainda, menos prejudiciais ao meio ambiente (SMITH; MARTIN, 1994; MACÍAS et al., 1998; CHOU, 1999).

A espécie *Luehea divaricata* Martius tem grande potencial para ser utilizada no controle do capim-annoni, já que em estudo realizado por Souza (2005) o uso de extratos da espécie reduziu o índice mitótico, o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface e cebola, bem como em estudo realizado por Frescura et al. (2012) também foi observada redução do índice mitótico de cebola.

Diante disso, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de extratos de *L. divaricata* sobre a germinação, a emergência e o crescimento de plântulas de capim-annoni.

As sementes de capim-annoni utilizadas nos experimentos foram obtidas de plantas cultivadas em casa de vegetação do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS durante o ano de 2013.

Para o preparo dos extratos aquosos de *L. divaricata* foi realizada uma coleta de folhas de duas plantas adultas coletadas no município de Santa Maria, as folhas foram misturadas e secas em estufa a 30 °C durante 36 horas. O preparo dos extratos foi por infusão das folhas secas (secagem em estufa a 30 °C por 36 horas), utilizando como líquido extrator a água destilada nas concentrações de 0, 40, 80 e 120 g.L⁻¹.

As infusões nas diferentes concentrações foram obtidas fervendo-se água destilada a 100°C e derramando-se essa água sobre o material vegetal picado para facilitar a ação da água. Após a mistura, o recipiente permaneceu tampado por 15 minutos (MARTINS et al., 2000).

Sementes de capim-annoni foram colocadas para germinar em placas de Petri contendo três folhas de papel filtro em câmara de crescimento na temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Foram utilizadas 50 sementes por placa de Petri e quatro placas de Petri por tratamento e o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos utilizados foram: T1- água destilada; T2- 40 g.L⁻¹, T3- 80 g.L⁻¹ e T4- 120 g.L⁻¹. Foram realizadas três aplicações semanais de cinco ml dos tratamentos e foi realizada a contagem de sementes germinadas diariamente durante 26 dias.

Foi calculado o IVG (índice de velocidade de germinação) e a % de germinação em todos os tratamentos, bem como foram realizadas medidas do comprimento das raízes das plântulas. Os dados foram analisados por regressão polinomial ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Sementes de capim-annoni foram colocadas para germinar em recipientes plásticos com 16 cm de altura e 10 cm de diâmetro contendo substrato H. Decker[®], durante 60 dias em estufa de polietileno no Departamento de Biologia da UFSM com coordenadas geográficas: 29°72'29" (latitude sul) e 53°71'88" (latitude oeste) e altitude de 95 m. Foram utilizadas 50 sementes por recipiente plástico com cinco recipientes por tratamento e o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos utilizados foram: T1- água destilada; T2- 40 g.L⁻¹, T3- 80 g.L⁻¹ e T4- 120 g.L⁻¹.

Foram realizadas três aplicações semanais de 150 ml dos tratamentos, e nos dias que as plantas não receberam os tratamentos, todas receberam 150 ml de água destilada, para evitar que a emergência e o crescimento das plântulas fosse alterado por outro fator que não fossem os tratamentos. Foram realizadas contagens diárias das sementes germinadas durante 25 dias.

Foi calculado o IVE (índice de velocidade de emergência) e a porcentagem de emergência em todos os tratamentos. As plantas foram coletadas e foram realizadas medidas do comprimento das plantas de cada tratamento, após, foram secas em estufa a 60 °C durante 48 horas para cálculo da massa seca. Os dados foram analisados por regressão polinomial ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A regressão polinomial não foi significativa para a porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de emergência (%E) de sementes de capim annoni sob efeito das diferentes concentrações de extratos de *L. divaricata* (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito das diferentes concentrações de extratos de *L. divaricata* sobre a porcentagem de germinação (%G), porcentagem de emergência (%E) e índice de velocidade de germinação (IVG) de capim annoni.

Tratamentos	%G ^{ns}	%E ^{ns}	IVG ^{ns}
T1= Água destilada	71	87,6	87,6
T2= Extrato 40g.L ⁻¹	68,5	83,60	83,60
T3= Extrato 80g.L ⁻¹	59	78,40	78,40
T4= Extrato 120g.L ⁻¹	66	88	88

^{ns} Regressão polinomial não significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A regressão polinomial foi significativa com efeito quadrático para a variável IVE, indicando que os extratos de *L. divaricata* interferem no IVE de capim-annoni reduzindo-o (Figura 1). Muitas vezes o efeito alelopático não é diretamente sobre a germinação, mas sim sobre a velocidade de germinação (FERREIRA; AQUILA, 2000). No presente trabalho a emergência não foi afetada pelos tratamentos, no entanto, a velocidade de emergência foi alterada. O mesmo foi encontrado por Paula (2011) para plântulas de alface sob efeito de extratos de *Euphorbia heterophylla* L., onde o extrato não exerce influência sobre a emergência das plântulas, porém afeta diretamente a sua velocidade de emergência. A regressão polinomial evidenciou efeito cúbico significativo para a variável comprimento do sistema radicular, demonstrando efeito significativo na aplicação dos extratos de *L. divaricata* para redução do crescimento do sistema radicular (Figura 2).

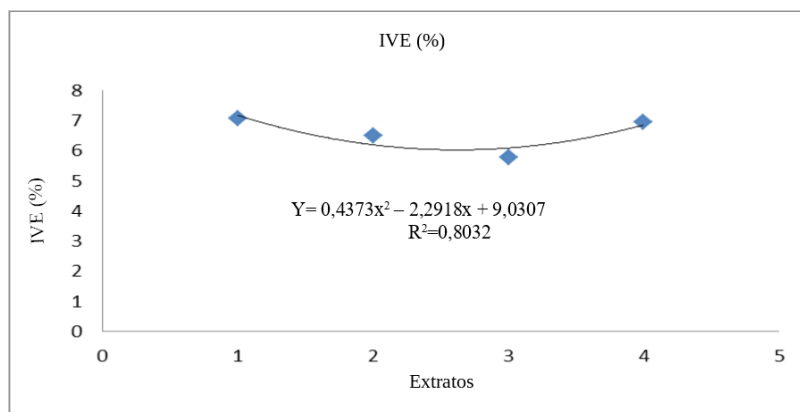


Figura 1. Índice de velocidade de emergência de plantas de *E. plana* sob efeitos dos extratos de *L. divaricata*. T1= Água destilada; T2= Extrato 40g.L⁻¹; T3= Extrato 80g.L⁻¹; T4= Extrato 120g.L⁻¹.

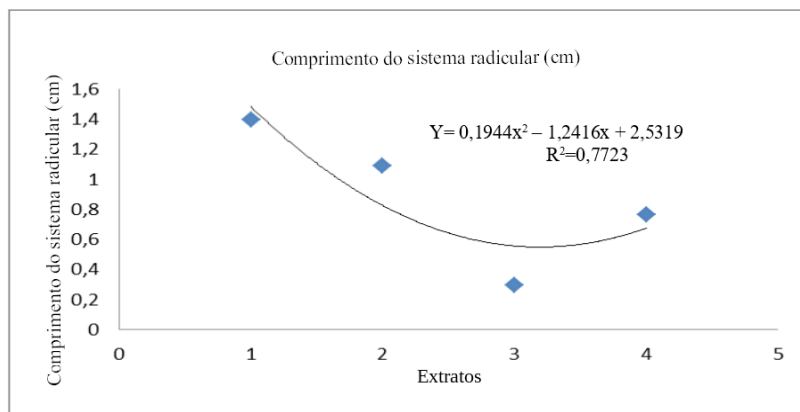


Figura 2. Comprimento do sistema radicular em cm de plantas de *E. plana* sob o efeitos dos extratos de *L. divaricata*. T1= Água destilada; T2= Extrato 40g.L⁻¹; T3= Extrato 80g.L⁻¹; T4= Extrato 120g.L⁻¹.

Segundo Magiero et al. (2009), o comprimento radicular foi significativamente reduzido em plântulas de *E. heterophylla* submetidas a extrato aquoso bruto de *Artemisia annua* L. nas concentrações de 25 e 50%, e totalmente inibido em 75 e 100%. Em plântulas de alface submetidas aos mesmos extratos, a concentração de 25% também reduziu significativamente o comprimento radicular, e as concentrações de 50, 75 e 100% inibiram completamente a formação de raízes.

A análise de regressão polinomial evidenciou efeito linear significativo para a massa seca total de plantas e comprimento da parte aérea das plantas, evidenciando que ambas as variáveis aumentaram com o aumento da concentração dos extratos de *L. divaricata* (Figuras 3 e 4). Os efeitos foram contrários para crescimento da parte aérea e massa seca total de capim-annoni em comparação com o comprimento do sistema radicular da espécie sob o efeito dos extratos de *L. divaricata*. A massa seca total e o comprimento da parte aérea aumentaram conforme houve aumento da concentração dos extratos e esse efeito foi linear, contrariando Souza et al. (2005) que atribui efeito potencialmente alelopático para *L. dicaricata*. Resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho também foram observados em plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a extratos aquosos de falso-boldo (*Coleus barbatus* (A.) Benth.), onde também houve estímulo do crescimento da parte aérea das plântulas (PELEGRINI; CRUZ-SILVA, 2012).

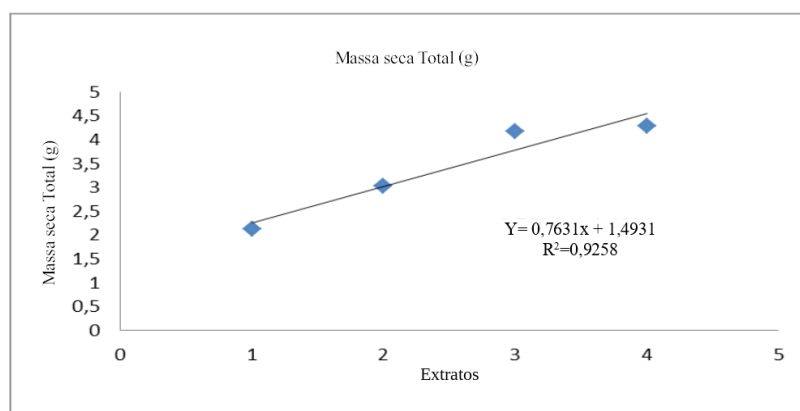


Figura 3. Massa seca total em gramas de plantas de *E. plana* sob efeito dos extratos de *L. divaricata*. T1= Água destilada; T2= Extrato 40g.L⁻¹; T3= Extrato 80g.L⁻¹; T4= Extrato 120g.L⁻¹.

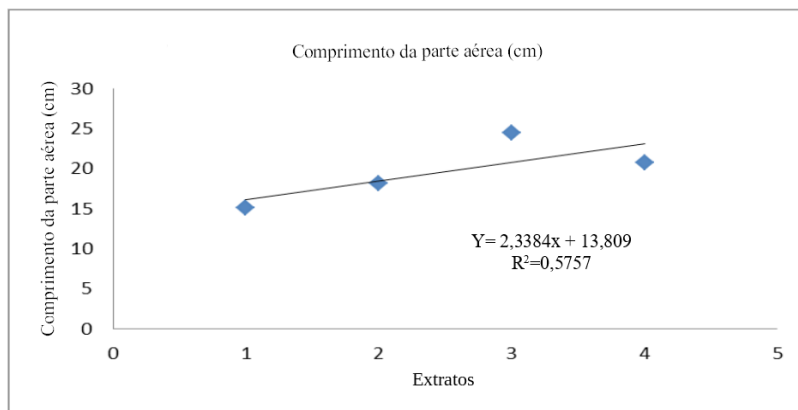


Figura 4. Comprimento da parte aérea em cm de plantas de *E. plana* Nees sob efeitos dos extratos de *L. divaricata*. T1= Água destilada; T2= Extrato 40g.L⁻¹; T3= Extrato 80g.L⁻¹; T4= Extrato 120g.L⁻¹.

Nas figuras 1 e 2 é possível observar que o tratamento com extrato de *L. divaricata* na concentração de 120 g.L⁻¹ demonstrou aumento do IVE e do comprimento do sistema radicular em relação ao tratamento na concentração de 80 g.L⁻¹. Nas figuras 3 e 4 observa-se que a concentração de 120 g.L⁻¹ reduziu as variáveis comprimento da parte aérea e massa seca total em comparação com a de 80 g.L⁻¹. Isso pode ser decorrente da elevada quantidade de folhas em 1 L de água, dificultando o processo de extração dos compostos através da infusão.

Fachinetto et al. (2007) explicam que é possível que a alta concentração de alguns compostos químicos tenha um efeito inibitório ou estimulatório no ciclo celular e, no caso do capimannoni, a aplicação dos extratos de *L. divaricata* foi estimulatório do crescimento podendo ter atuado como estimulatório da divisão celular e esse efeito pode ser decorrente de um, alguns ou do sinergismo entre os compostos presentes nos mesmos, já que segundo Probst (2012), a interação entre as diversas substâncias químicas pode provocar sinergismo, adição ou efeitos antagônicos.

Muitos podem ser os compostos presentes em determinada planta, e para a espécie *L. divaricata*, relatos da literatura demonstram a presença de flavonoides, taninos catéquicos e mucilagem nas folhas da espécie (BORTOLUZZI et al., 2002). De acordo com Rice (1984) e Ferreira e Aquila (2000), os taninos e flavonoides podem causar efeitos diretos e indiretos nas plantas, por exemplo, alterações celulares e metabólicas e alterações nas características nutricionais do solo e das populações, respectivamente.

Os resultados do presente trabalho demonstram que os extratos de *L. divaricata* diminuem o índice de velocidade de emergência e comprimento do sistema radicular, no entanto, não interferem negativamente nas demais variáveis analisadas. Nesse sentido, os estudos de substâncias que possam inibir ou diminuir o crescimento do capimannoni são de grande importância, pois, segundo Reis e Coelho (2000) os métodos de controle do capimannoni ainda são restritos a manejo químico e cultural nas áreas invadidas. Ainda, esse manejo químico não é aplicável no ponto de vista da conservação da biodiversidade, pois além da eliminação do capimannoni também há a eliminação da vegetação nativa (MEDEIROS et al., 2009).

Assim, mesmo os resultados não sendo todos favoráveis ao controle do capimannoni com extratos de *L. divaricata* O uso do controle biológico para controlar uma invasora como o capimannoni no Bioma

Pampa é uma necessidade, e o resultado deste trabalho será útil para futuros trabalhos que visem o controle do capim-annoni e outras invasoras sem o uso de agroquímicos.

Com o presente trabalho conclui-se que os extratos de *L. divaricata* nas concentrações estudadas diminuem o índice de velocidade de emergência e comprimento do sistema radicular e aumentam o comprimento da parte aérea e massa seca total das plantas de capim-annoni, não interferindo na porcentagem de germinação, porcentagem de emergência e índice de velocidade de germinação.

Agradecimentos

Os autores agradecem a EMBRAPA Pecuária Sul – Bagé pelo apoio durante o trabalho.

Referências

ALVES, C. C. F. et al. Atividade alelopática de alcalóides glicosilados de *Solanum crinitum* Lam. Floresta e ambiente, **Seropédica**, v.10, n.1, p. 93 -97, jan/dez. 2003.

ALVES, M. C. S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alfaca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

BORTOLUZZI, R. C. et al. Análise Química Qualitativa e Morfo-histológica de *Luehea divaricata* Mart. In: **SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL**, 18., 2002, Cuiabá Anais... Cuiabá: EMBRAPA, 2002. 1 CD.

CHOU, C.H. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.18, n.5,p. 609–636, 1999.

FACHINETTO, J.M. et al. Efeito anti-proliferativo das infusões de *Achyrocline satureioides* DC (Asteraceae) sobre o ciclo celular de *Allium cepa*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.17, n.1, p. 49-54, 2007.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal (Edição Especial)**, Campinas, v.12, p.175-204, 2000.

FRESCURA, V.D.; LAUGHINGHOUSE IV, H.D.; TEDESCO, S.B. Antiproliferative effect of the tree and medicinal species *Luehea divaricata* on the *Allium cepa* cell cycle, **Caryologia: International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics**, Firenze, v.65, n.1, p. 27-33, 2012.

GOULART, I. C. G. R. et al. Controle de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana*) com herbicidas pré-emergentes em associação com diferentes métodos de manejo do campo nativo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 181-190, 2009.

- MAGIERO, E. C. et al . Efeito alelopático de *Artemisia annua* L. na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). **Revista Brasileira de plantas medicinais**, vol.11, n.3, p. 317-324, 2009.
- MARTINS E. R. et al. **Plantas Mediciniais**. Editora UFV, Viçosa, 2000. 220p.
- MEDEIROS, R. B. de; FOCHT, T. Invasão, prevenção, controle e utilização do capimannoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.13, n.1-2, p.105-114, 2007.
- MEDEIROS, R. B. et al. Composição bromatológica dos componentes estruturais do capim Annoni 2. In: **REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL- ZONA CAMPOS**, 22., 2006, Pelotas, RS. Anais... Pelotas: EMBRAPA – CPACT. 2006. 1 CD.
- MEDEIROS, R.B.et al. Invasão de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) no bioma Pampa do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z. M.S.; JACQUES, A. V. A. (Eds.) **Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável de biodiversidade**. Brasília: MMA, Cap. 25, p. 317 – 330, 2009.
- NASCIMENTO, A.; HALL, G. A. B. Estudos comparativos de capim Annoni 2 (*Eragrostis plana*) e pastagem nativa de várzea da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul. I. Caracaterísticas químico-bromatológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.13, n. 2, p. 7-14, fev. 1978.
- PAULA, V.S. et al . Efeito alelopático do extrato de *Euphorbia heterophylla* sobre a emergência e o desenvolvimento da alface. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.5, n.4, p.31-37, dez. 2011.
- PELEGRINI, L. L.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Variação sazonal na alelopatia de extratos aquosos de *Coleus barbatius* (A.) Benth. sobre a germinação e o desenvolvimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, São Paulo, v.14, n.2, p.376-382, 2012.
- PROBST, I. S. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e avaliação de potencial sinérgico. Botucatu: Unesp, 2012. 112 p. **Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) – Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia**. Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.
- REIS, J. C. L. Capim-Annoni-2: origem, morfologia, características, disseminação. In: **REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2**, 1991, Bagé. Anais... Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1993. p. 5-23.
- REIS, J. C. L.; COELHO, R. W. **Controle do capim-Annoni-2 em campos naturais e pastagens**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT. p. 21, 2000.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2 ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.

SMITH, A. E.; MARTIN, D. L. Allelopathic characteristics of three cool-season grass in the forage ecosystems. **Agronomy Journal**, Madison, v.8, n.2, p.243-246, 1994.

SOUZA, S.A.M. et al. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do Rio Grande do Sul sobre a germinação de sementes de alface. **Publicatio UEPG Ciências Biológicas e da Saúd**, Ponta Grossa, v.11, p. 29-38, 2005.

ZILLER, S.R. Plantas Exóticas Invasoras: a Ameaça da Contaminação Biológica. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.30, n.178, p.77-79, 2001.