

## Modificações morfo-anatômicas em plantas infestantes tratadas com extratos de espécies da família Asteraceae

### Morpho-anatomical alterations in weeds tested with extracts from Asteraceae species

#### RESUMO

Andressa Danielli Pletsch  
[andressapletsch@alunos.utfpr.edu.br](mailto:andressapletsch@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Rejane Barbosa de Oliveira  
[rboliveira@utfpr.edu.br](mailto:rboliveira@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Objetivou-se neste trabalho analisar as modificações morfo-anatômicas em sementes da planta infestante conhecida como corda-de-viola (*Ipomoea triloba* L., Asteraceae) tratadas com extratos de vedélia (*Sphagneticola trilobata* L. Prusk, Asteraceae), comparando os resultados obtidos com o tratamento por glifosato, que é o herbicida mais utilizado no combate às plantas infestantes. O material vegetal seco oriundo das folhas da vedélia passou por lavagem com acetona para a obtenção do extrato de lavagem foliar, o qual foi testado em sementes da corda-de-viola. Para isso, as sementes foram submetidas à quebra da dormência por choque térmico a quente (50 °C) e desinfestadas em hipoclorito de sódio 10%. Em seguida, as sementes foram colocadas em placas de Petri umedecidas com água destilada, glifosato ou extrato na concentração de 1mg/mL. A germinação das sementes foi realizada em BOD com 70% de umidade, temperatura de 35 °C e ciclo de claro-escuro de 12h durante 7 dias. Para as análises morfológicas das sementes e das plântulas, foram realizados cortes transversais e longitudinais à mão livre e corados com azul de toluidina. As alterações morfológicas observadas foram: modificações no padrão de fissura e fragmentação da casca das sementes e redução do desenvolvimento da radícula e do hipocótilo das sementes tratadas com o extrato. Já dentre as alterações anatômicas observadas, podem-se destacar a ausência de tricomas e desenvolvimento de estômatos na epiderme das radículas, também alterações na conformação do cilindro vascular. Essas alterações também foram observadas nas sementes tratadas com o glifosato, sugerindo que a vedélia pode conter substâncias de interesse para o desenvolvimento de novo herbicida para o controle da corda-de-viola.

**PALAVRAS-CHAVE:** Glifosato. *Ipomoea triloba*. *Sphagneticola trilobata*.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



#### ABSTRACT

The aims of this work were to analyze the morpho-anatomical modifications in seeds of the weed *Ipomoea triloba* L. (Asteraceae) treated with extracts *Sphagneticola trilobata* L. Prusk (Asteraceae), comparing the obtained results with glyphosate, which is the most commonly used herbicide in the weeds combat. The dried plant material from the leaves of the *S. trilobata* was rinsed with acetone to obtain the leaf extract, which was tested on *I. trilobata* seeds. Seeds were submitted to dormancy break by hot thermal shock (50 °C) and disinfected in 10% sodium hypochlorite. The seeds were then placed in petri dishes moistened with distilled water, glyphosate or extract at a concentration of 1mg/mL. Seed germination was performed in BOD with 70% humidity, temperature of 35 °C and 12h light-dark cycle for 7 days. For morphological analysis of seeds and seedlings, freehand cross-sectional and longitudinal sections were stained with toluidine blue. The morphological alterations observed were changes in the fragmentation pattern of the seeds coat and

developmental reduction of the root and hypocotyl of the seeds treated with the extract. Among the anatomical changes observed, we can highlight the absence of trichomes and stomata development in the epidermis of the radicles, also changes in the conformation of the vascular cylinder. These changes were also observed in seeds treated with glyphosate, suggesting that *S. trilobata* may contain substances of interest for the development of a new herbicide for the control of the *I. triloba* infestations.

**KEYWORDS:** Glyphosate. *Ipomoea triloba*. *Sphagneticola trilobata*.

## INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão se tornando cada mais tolerantes aos herbicidas comerciais existentes atualmente no mercado. Como exemplo, podemos citar a corda-de-viola (*Ipomoea triloba* L., Convolvulaceae), cuja infestação em lavouras não pode ser controlada pelo uso do glifosato, devido à tolerância dessas espécies a esse herbicida (VARGAS, 2006). Assim, a busca por novos herbicidas é importante para a manutenção da produtividade das lavouras.

Estudos vem demonstrando que substâncias presentes em espécies da família Asteraceae podem inibir a germinação de diferentes plantas daninhas (BARUAH et al., 1994). Essa ação tem sido atribuída à presença de lactonas sesquiterpênicas presentes em tricomas glandulares presentes na epiderme foliar (BARBOSA et al., 2004). A espécie *Sphagneticola trilobata* L. Prusk, conhecida popularmente como vedélia, é um exemplo de planta da família Asteraceae rica em lactonas sesquiterpênicas. Estudos anteriores realizados em nosso laboratório demonstrou que a vedélia foi capaz de reduzir de forma estatisticamente significativa a germinação das sementes da corda-de-viola. No entanto, para validar a utilidade da vedélia no combate à infestação pela corda-de-viola, é necessário o entendimento de como ocorre ação desse extrato nas sementes e plântulas da espécie infestante. Uma das maneiras de fazer isso, é através do estudo das alterações morfo-anatômicas resultantes do tratamento das sementes (BITENCOURT, 2008).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar as modificações morfo-anatômicas em sementes da corda-de-viola submetidas a tratamentos com extratos das folhas de vedélia, comparando com os resultados obtidos com o tratamento por glifosato, que é o herbicida mais utilizado para plantas infestantes.

## METODOLOGIA

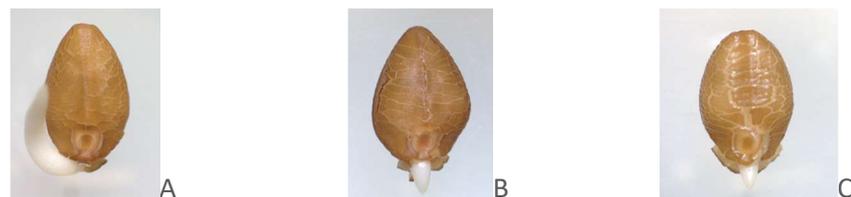
Folhas de vedélia foram coletadas na cidade Santa Helena – PR e secadas em estufa de ar circulante a 45 °C para o preparo dos extratos. As sementes da corda-de-viola foram compradas da empresa Cosmos Agrícola Produção e Serviços Rurais Ltda – Epp. Os extratos foram preparados a partir da lavagem das folhas com acetona. Posteriormente, o solvente foi evaporado e o extrato bruto resultante foi submetido à partição líquido-líquido com solventes de polaridade crescente. A fração em acetato de etila, rica em lactonas sesquiterpênicas, foi utilizado para o ensaio de germinação *in vitro*. As sementes foram submetidas à quebra da dormência por choque térmico a quente (50°C), seguido de desinfestação com hipoclorito de sódio 10%. Para o plaqueamento foram usadas 20 sementes por placa de Petri com papel de filtro umedecido com solução controle, glifosato ou extrato na concentração de 1mg/mL. A germinação das sementes foi realizada em BOD com umidade de 70%, temperatura há 35°C e ciclo de claro-escuro de 12h

durante sete dias. Para as análises morfológicas e anatômicas foram realizadas em cortes à mão-livre das sementes e radículas coradas com azul de toluidina.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises realizadas, foi verificado que as sementes tratadas com extrato e com glifosato possuíam diferenças no padrão de fissuras da casca após a embebição. No grupo controle o padrão definido de fissuras, resultou em fragmentos pequenos, como formato mais ou menos quadrado (Figura 1A). As sementes tratadas com glifosato continham padrão de fissuras resultando em fragmentos maiores (Figura 1B) do que os observados no controle, e de formato mais ou menos retangular. Já no tratamento com extrato, os padrões são irregulares (Figura 1C).

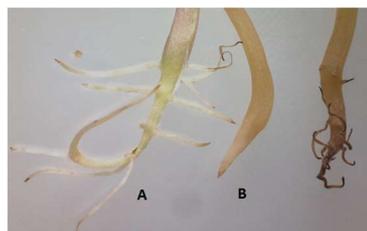
**Figura 1** - Sementes da corda-de-viola germinadas após 15h do plaqueamento. **A.** Controle. **B.** Glifosato 1 mg/mL. **C.** Extrato de lavagem foliar da vedélia 1mg/mL.



Fonte: Autoria própria (2019).

Após a germinação, constatou-se que o tratamento com o glifosato e com o extrato afetou o desenvolvimento da radícula, tendo comprimento menor do que as do controle. Além disso, nas radículas do grupo controle ocorreu o desenvolvimento de projeções laterais (Figura 2A), o que não ocorreu nas tratadas com glifosato (Figura 2B). As sementes tratadas com o extrato desenvolveram projeções laterais, porém logo necrosaram (Figura 2B). É possível que o extrato utilizado tenha efeito similar ao glifosato.

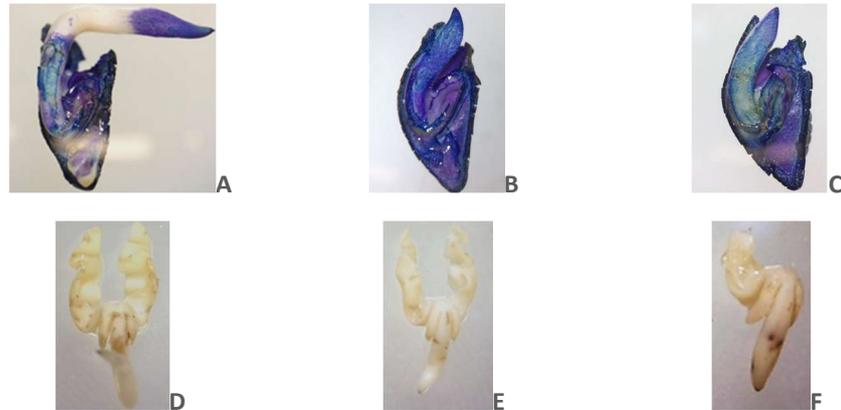
**Figura 2** - Radículas da corda-de-viola após seis dias do plaqueamento. **A.** Controle. **B.** Glifosato 1mg/mL. **C.** Extrato de lavagem foliar de **vedélia** 1mg/mL.



Fonte: Autoria própria (2019).

Os tratamentos com o glifosato e com o extrato resultaram, também, em um menor desenvolvimento do tamanho total do embrião (Figura 3). Este resultado pode estar relacionado ao mau desenvolvimento da radícula desses tratamentos.

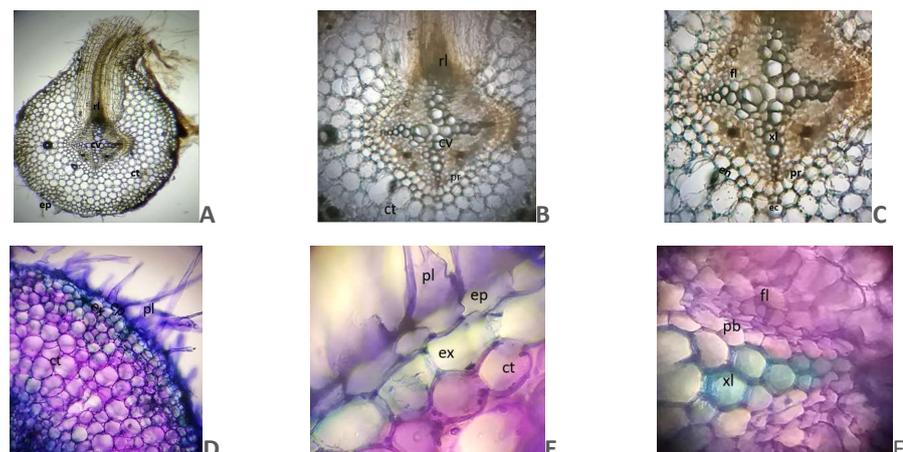
**Figura 3** – Cortes longitudinais dos embriões das sementes submetidas aos diferentes tratamentos corados com azul de toluidina após 15h do plaqueamento. **A e D** Controle. **B e E** Glifosato 1mg/mL. **C e F** Extrato de vedélia 1mg/mL.



Fonte: Autoria própria (2019).

Após 7 dias de tratamento, as raízes do grupo controle possuíam epiderme modificada em longos tricomas para captação de água, abaixo dela, uma camada de exoderme bem definida e parênquima cortical com várias camadas. O cilindro vascular é do tipo protostelo com quatro arcos de xilema intercalados com floema, classificando a radícula como tetrarca. O periciclo é bem definido, originando as raízes laterais (Figura 4). Substâncias de reserva como amido, lipídeos e substâncias fenólicas foram detectados de forma dispersa na região cortical e também na epiderme.

**Figura 4** - Cortes transversais das radículas do grupo controle. **A-C** Controle sem coloração. **D-F** Controle corado com azul de toluidina. ep. epiderme, ct. córtex, cv. cilindro vascular, rl, raiz lateral, ex. exoderme, en. endoderme, ec. estrias de Caspary, pr. periciclo, xl. xilema, fl. floema, pl. pelos radiculares, pb. procâmbio.

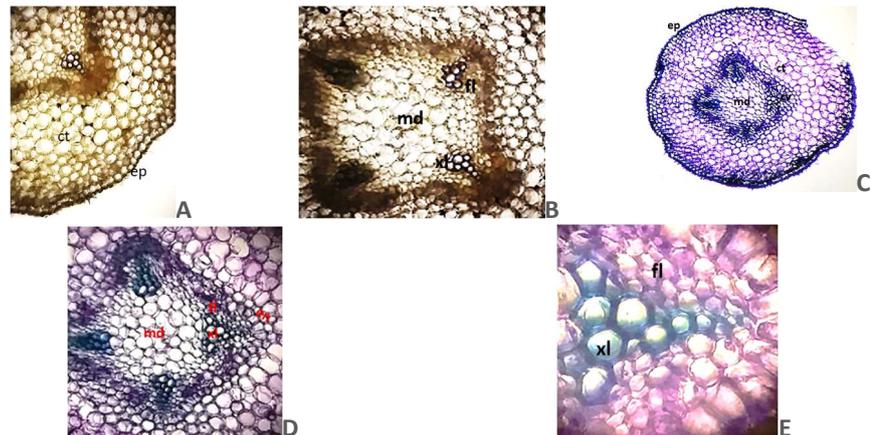


Fonte: Autoria própria (2019).

Diferentemente do tratamento com controle, as radículas das sementes tratadas com glifosato não continham pelos radiculares, o que interfere na absorção de água e, no desenvolvimento da plântula, seu sistema vascular tornou-

se sifonostelo, com menores arcos do xilema e medula com várias camadas de células parenquimáticas (Figura 5), ausência de raízes laterais, indicando um mau funcionamento da atividade do periciclo, responsável pela formação dessas raízes.

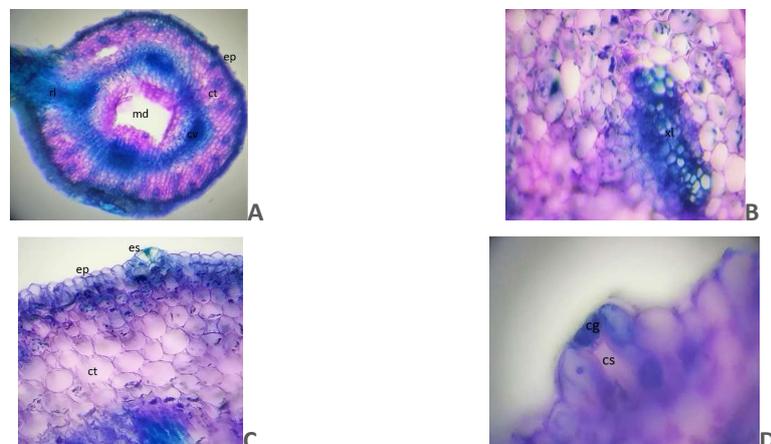
**Figura 5** - Cortes transversais das radículas do grupo tratado com Glifosato 1mg/mL. A-B Sem coloração. C-E Coloração com azul de toluidina. ep. epiderme, ct. córtex, cv. cilindro vascular, en. endoderme, xl. xilema, fl. floema.



Fonte: Autoria própria (2019).

No tratamento com extrato, observou-se geotropismo negativo e formação de estômatos nas raízes primárias (Figura 6C e D), para possivelmente evitar ação do extrato e fazer a captação da umidade do ar. Células da epiderme com formação de papilas, sem desenvolvimento de tricomas. O cilindro vascular teve sua conformação do tipo sifonostelo, mas com medula oca e algumas raízes laterais (Figura 6A).

**Figura 6** - Cortes transversais da radícula tratada com extrato de vedélia 1mg/mL corados com Azul de Toluidina. ep. epiderme, ct. córtex, cv. cilindro vascular, rl. raiz lateral, xl. xilema, fl. floema, es. Estômato, cg. célula-guarda, cs. cavidade subestomática.



Fonte: Autoria própria (2019).

Após todas as comparações e alterações observadas entre os tratamentos com extrato de lavagem foliar da vedélia e o tratamento com o glifosato, nas mesmas concentrações, podem ser evidenciadas as semelhanças dos efeitos causados nas sementes e radículas da plântulas de corda-de-viola. Assim, os resultados sugerem que a vedélia possui compostos promissores para o desenvolvimento de um novo herbicida, o qual poderá ser menos danoso ao meio ambiente e à saúde humana, quando comparado ao glifosato.

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que a aplicação do extrato de lavagem foliar da vedélia a 1 mg/ml causa alterações morfo-anatômicas na semente, embrião e radícula de plântulas da corda-de-viola. Algumas dessas alterações são similares àquelas causadas por glifosato na mesma concentração. Tais alterações podem ser atribuídas à presença de substâncias químicas no extrato, sugerindo que a vedélia pode conter substâncias de interesse para o desenvolvimento de novo herbicida para o controle da infestação da corda-de-viola.

### REFERENCIAS

BARBOSA, L.C.A.; COSTA, A.V.; PILÓ -VELOSO, D.; LOPES, J.L.C.; HERNANDEZ-TERRONES, M.G.; KING-DIAZE, B.; LOTINA-HENNSEN, B. Phytogrowth-inhibitory lactones derivatives of glaucolide B. *Zeitschrift für Naturforschung C*, v. 59, n. 11-12, p. 803-810, 2004.

BARUAH, N.C.; SARMA, J.C.; BARUA, N.C.; SARMA, S.; SHARMA, R.P. Germination and growth inhibitory sesquiterpene lactones and a flavone from *Tithonia diversifolia*. *Phytochemistry*, v. 36, n. 1, p. 29-36, 1994.

BITENCOURT, G. A.; RESENDE, U. M.; FAVERO, S. Descrição morfo-anatômica das sementes de *senna occidentalis* (L.) link. (fabaceae-caesalpinoideae) e *phyllanthus niruri* L. (euphorbiaceae), **Revista de Biologia e Farmácia**, São Paulo, V. 03, Nº 01, p. 38-43 – 2008.

AMARANTE JUNIOR, O. P.; DOS SANTOS, T. C. R.; BRITO, N. M.; RIBEIRO, M. L. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Química nova**, p. 589-593, 2002.

HALLBERG, G. R. Pesticides pollution of groundwater in the humid United States. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 26, n. 3-4, p. 299-367, 1989.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origem e evolução. **Embrapa Trigo. Documentos Online**, 2006.

YAMADA, Tsuioshi; CASTRO, PR de C. Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas. **Informações Agronômicas**, v. 119, p. 1-32, 2007.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rejane Barbosa de Oliveira, pela orientação, ao Daniel Reis e colegas envolvidos na construção deste trabalho, a UTFPR pela disponibilização da infraestrutura, e a Fundação araucária pelo auxílio financeiro.