

## USO DE EXTRATO DE *Cojoba arborea* COMO BIOHERBICIDA

Jaqueline Gomes Helena<sup>1</sup>; Luana Denise Silva Fim<sup>2</sup>; Andreza Mendonça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia (IFRO), Campus Ji-Paraná – RO.  
E-mail: jaquelinegromiko@gmail.com

<sup>2</sup>Graduada em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia (IFRO), Campus Ji-Paraná – RO.

<sup>3</sup>Profa. Dra. do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia (IFRO), Campus Ji-Paraná – RO.

Recebido em: 15/08/2023 – Aprovado em: 15/09/2023 – Publicado em: 30/09/2023  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2023C22

### RESUMO

Descreve-se neste relato de experiência as atividades realizadas em oficina na disciplina de Sementes e Viveiros Florestais por meio de projeto de curricularização da extensão. O objetivo foi capacitar estudantes na produção e aplicação de bioherbicida de folhas de *Cojoba arborea*. A oficina foi ofertada aos alunos de Agronomia. A atividade foi dividida em dois momentos, um teórico, quando foi apresentado e explicado sobre a espécie e sua importância. E outro momento prático, apresentando desde a produção do extrato até a aplicação em plântulas já estabelecidas. No decorrer da oficina, foram demonstradas as formas de aplicação do bioherbicida assim como a maneira de avaliação do vigor das plântulas que receberam o extrato. Na avaliação percebeu-se que as duas aplicações realizadas causaram necrose em parte do sistema radicular das plântulas, contudo não as mataram, indicando a necessidade de maior número de aplicações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alelopatia; Metabolitos; Oficina.

### USE OF DE *Cojoba arborea* EXTRACT WITH BIOHERBICIDE

#### ABSTRACT

This experience report describes the activities carried out in a workshop in the discipline of Seeds and Forest Nurseries through an extension curricularization project. The objective was to train students in the production and application of bioherbicide from *Cojoba arborea* leaves. The workshop was offered to Agronomy students. The activity was divided into two moments, one theoretical, where the species and its importance were presented and explained. And another practical moment, presenting everything from the production of the extract to its application to already established seedlings. During the workshop, the ways of applying the bioherbicide were explained as well as how to evaluate the vigor of the seedlings that received the extract. In the evaluation it was noticed that the two applications carried out caused necrosis in part of the root system of the seedlings, however they did not kill them, indicating the need for a greater number of applications.

**KEYWORDS:** Allelopathy; Workshop; Metabolites.

## INTRODUÇÃO

A alelopatia pode ser definida como a interação entre espécies vegetais que podem causar efeito positivo ou negativo sobre o desenvolvimento de outros sistemas biológicos (HIERRO, 2021). Essa interação é o resultado dos metabólitos secundários que são componentes químicos que são produzidos pelas plantas e liberados no meio ambiente (SILVA, *et al.*, 2021).

Com a crescente demanda por alternativas menos agressivas ao meio ambiente, as substâncias alelopáticas surgem como um método sustentável e economicamente viável no controle de plantas daninhas através do uso de extratos vegetais alelopáticos e bioherbicidas (SCAVO, 2019; LOPES *et al.*, 2022). Embora os herbicidas sintéticos possuam maior eficácia, causam problemas à saúde humana, as áreas agrícolas e ao meio ambiente (SCAVO; MAUROMICALE, 2021).

De acordo com Dousseau *et al.* (2008), os metabólitos secundários podem ser utilizados na formulação de bioherbicidas naturais ou alterados com o intuito de melhorar a ação biológica, como a interferência nos processos germinativos de sementes, no crescimento e desenvolvimento de plântulas.

Estudos feitos por Alves (2011), comprovaram os efeitos alelopáticos do extrato de *Tabernaemontana catharinensis* sobre a germinação de sementes de Picão preto causando inibição do crescimento, impedindo o crescimento das plântulas levando-as a morte.

Dentre as espécies com potencial bioherbicidas encontra-se a *Cojoba arborea*, conhecida popularmente como boliviana. Essa espécie é nativa da América central, sul do México, com ocorrência em todo o continente americano (LORENZI *et al.*, 2003). É amplamente utilizada na recuperação de áreas degradadas e na arborização urbana (SALAS *et al.*, 2018).

Estudos prévios realizados pelo grupo de pesquisa manejo de sementes e produtos não madeireiros do Instituto Federal de Rondônia identificaram a presença de saponina nas sementes, folhas e caule de indivíduos adultos. As saponinas possuem propriedades surfactantes, alterando a permeabilidade das membranas biológicas, sendo sua principal função a defesa do organismo (AUGUSTIN *et al.*, 2011).

Portanto, objetivou-se com a realização deste relato apresentar de forma expositiva uma oficina para alunos do curso de agronomia, a fim de capacitá-los para produzirem e aplicar o extrato de *Cojoba arborea*, levando em consideração a importância do uso alternativo como bioherbicida.

## MATERIAL E MÉTODOS


A oficina foi desenvolvida a partir do projeto de curricularização da extensão "Semeando florestas por meio de tecnologia e manejo de sementes e viveiros" na disciplina de Tecnologia de sementes e viveiros florestais do curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Ji-Paraná.

A oficina foi ofertada a 20 alunos de Agronomia da Faculdade São Lucas Educacional. A atividade foi dividida em dois momentos: 1º teórico – as acadêmicas proponentes elaboraram um roteiro (Figura 1) apresentando sobre a alelopatia e sua função nas plantas bem como sua interação com o meio ambiente. Foi explicada a importância desses aleloquímicos para o controle de espécies invasoras. O roteiro demonstrou o passo a passo desde a coleta das folhas, a produção do extrato com as folhas de *C. arborea*, até a aplicação do bioherbicida em plântulas já

estabelecidas. O roteiro facilitou o acompanhamento do processo bem como permitiu que a metodologia pudesse ser replicada.

**FIGURA 1.** Roteiro sobre a produção e aplicação de bioherbicida das folhas *Cojoba arborea* no combate a plantas invasoras entregues aos participantes da oficina.

|  |
|--|
| <b>EFEITO ALEOPÁTICO DO EXTRATO DE COJOBÁ ARBOREA SOBRE PLÂNTULAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS</b>   |
| Palestrantes: Jaqueline Gomes Helena; Luana Denise Silva Fim   |
| Coordenadora do projeto: Andreza Mendonça  |
| <b>1. Introdução</b> <p>A alelopatia é capacidade que as plantas têm de produzir substâncias, denominada a lê-lo químicos, e quando liberados ao ambiente, podem favorecer ou desfavorecer o desenvolvimento de outras plantas, seja na fase germinativa e desenvolvimento de plântulas ou na fase adulta, ou no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de plantas adultas (MANO, 2006).</p> <p>A liberação de aleloquímicos por plantas, permite avaliar a capacidade das mesmas no controle de plantas daninhas podendo ser utilizado como herbicida natural, utilizando o seu extrato como como herbicidas orgânicos ou bioherbicidas, sendo possível identificar e isolar os compostos químicos responsáveis pela alelopatia (TEIXEIRA et al., 2015).</p> <p>Com base nisso, o objetivo do presente trabalho relato apresentar de forma expositiva uma oficina para alunos do curso de agronomia, a fim de capacita-los a produzir e aplicar o extrato de <i>Cojoba arborea</i>, levando em consideração a importância do uso alternativo como bioherbicida.</p> |
| <b>2. Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstrar o preparo do extrato de <i>Cojoba arborea</i>;</li><li>• Compreender os efeitos do extrato de boliviana sobre as plântulas de espécies florestais.</li></ul>  |



(Imagens ilustrativas)

**3.3 Demonstração da aplicação do extrato**

O método de aplicação foi baseado no mesmo princípio dos herbicidas sintéticos. Onde foi pulverizado o extrato de *C.arborea* sobre as plântulas de espécies invasoras.

**Fonte:** Autores (2023).

Em um segundo momento foi realizada a parte prática na qual os participantes foram divididos em quatro grupos de trabalho, sendo cada grupo composto por quatro participantes. As alunas proponentes da oficina realizaram previamente cada etapa de produção do bioherbicida proveniente das folhas de *C. arborea*, assim como apresentaram os resultados experimentais após duas aplicações com o uso do extrato de folhas de *C. arborea*, possibilitando que os participantes da oficina tivessem dados reais para complementar os resultados práticos durante a análise do efeito do extrato sobre as plântulas e ao final pudessem interpretá-los.

As folhas de *C. arborea* usadas na oficina foram coletadas de 40 matrizes (10°54'08.8"S61°54'30.4"W) identificadas dentro do perímetro urbano de Ji-Paraná. Foi avaliado o efeito do extrato sobre a germinação e vigor das plântulas de *Cassia fistula* L.

Para avaliar a influência das saponinas extraídas das folhas de *C. arborea* sobre a germinação de plântulas de *C. fistula* L. foram utilizados dois tratamentos: rega com água e rega com extrato das folhas de *C. arborea*, e os seguintes testes:

A extração das saponinas foi obtida a partir da formação do extrato aquoso usando folhas de boliviana e água na proporção 1:4. (100 g de folha para 400 mL de água). As folhas foram trituradas em moinho de facas, tipo Willey, modelo SL-30, marca solab, em seguida adicionada água e filtrada com papel filtro. Foi explicado que o extrato formado foi utilizado na rega diária das plântulas estabelecidas.

Com o objetivo de comprovar que o extrato de *C. arborea* tem potencial bioherbicida, foram utilizados dados de pesquisas anteriores realizadas no laboratório de sementes e viveiros florestais. Foram apresentados os seguintes testes:

**Teste de germinação** – Para realização do teste de germinação foram utilizadas 100 sementes por tratamento com quatro repetições (BRASIL, 2009). O experimento foi conduzido em casa de vegetação usando bandejas cheias com vermiculita. A semeadura foi a uma profundidade de 4 mm, foram feitas regas diárias com 150 mL de água por bandeja (tratamento rega com água) e 150 mL de extrato (tratamento com rega com extrato de *C. arborea*). A avaliação da germinação foi diária, sendo iniciada no primeiro dia após a instalação do experimento e encerrada no 30°, sendo as sementes consideradas germinadas quando apresentassem emissão de radícula de no mínimo 2 mm de comprimento.

**Comprimento da parte aérea e comprimento da radícula** - Foram medidas plântulas normais em cada tratamento, utilizando régua graduada em centímetros (BRASIL, 2009).

**Matéria seca** - A determinação do peso da matéria seca das plântulas normais foi realizada concomitante ao teste de comprimento de plântulas. As plântulas de cada repetição foram colocadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C até atingir peso constante. Após este período, as amostras foram colocadas para resfriar em dessecador e, posteriormente, pesadas em balança com precisão de 0,001g, sendo os resultados expressos em g/plântula.

Os resultados da pesquisa foram discutidos e avaliados durante a oficina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina no primeiro momento foi teórica – as alunas proponentes apresentaram de forma expositiva e dialogada sobre: o que é alelopatia e sua função nas plantas; importância do efeito aleloquímico para controle de espécies invasoras e o uso das folhas de *C. arborea* como bioherbicida alternativo no combate de plantas daninhas. Foi discutido sobre os problemas originados com a utilização de herbicidas sintéticos, para saúde e meio ambiente e a importância de desenvolver formas alternativas para o combate de plantas invasoras.

Segundo Bettiol e Morandi (2009) o principal fator responsável pelos problemas no uso de herbicidas sintéticos está ligado ao fato desses produtos serem, muitas vezes, aplicados em doses excessivas ou de forma inadequada, promovendo diversas complicações como a contaminação dos alimentos, solo, água, animais, intoxicação de trabalhadores e desequilíbrio biológico.

As proponentes da oficina explicaram que dentre as alternativas viáveis e sustentáveis para combater as plantas invasoras está o uso de extratos de plantas como bioherbicidas, sendo o extrato de *C. arborea* um potencial devido à presença da saponina. Os participantes perguntaram sobre as saponinas e se o composto está presente em toda a planta? Foi explicado que estudos realizados durante a disciplina de tecnologia de sementes com apoio do grupo de pesquisa em manejo de sementes e não madeireiros identificaram a presença de saponina nas folhas, sementes e casca de árvores de boliviana.

No momento da prática as alunas demonstraram as etapas de produção do extrato com folhas de *C. arborea*. Os participantes beneficiaram as folhas, trituraram e misturaram na proporção 1:4 (100 g de folhas para 400 mL de água), foi aguardado 15 minutos e, em seguida, filtrado o extrato em filtro de TNT (Figura 2A).

Foi simulada a aplicação do bioherbicida de *C. arborea*, seguindo método de pulverização de acordo com o Manual de Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários (ANDEF, 2010) sobre as plantas estabelecidas nas bandejas postas em cima das bancadas (Figura 2B). Após a simulação das duas aplicações, foi demonstrado o processo de avaliação da eficácia do bioherbicida por meio do teste de vigor (Figura 2C).

**Avaliação do vigor** – Os participantes avaliaram as plântulas após 30 dias do experimento comparando a rega com água e com extrato. Foi realizado teste de vigor, mensurando o comprimento da parte aérea e da raiz. Ao analisar as plântulas regadas com extrato da *C. arborea* foi verificada necrose na raiz e na gema apical, além de apresentarem menor comprimento e peso da matéria seca (Figura 2C) em comparação as plântulas regadas com água, confirmando que o extrato interferiu de forma negativa no desenvolvimento da espécie.

**FIGURA 2.** Descrição das atividades práticas realizadas durante a oficina sobre potencial bioherbicida das folhas de *C. arborea*; A) produção do extrato das folhas de boliviana; B) simulação das aplicações do bioherbicida; C) Avaliação das plântulas com e sem uso de bioherbicida; e, D) Comparação das plântulas com e sem uso do bioherbicida.



Fonte: Autores (2022).

Estudo realizado por Salazar *et al.* (2009) identificou que as saponinas apresentam efeito citotóxico, o que as tornam potencial bioherbicida. Com base na literatura, vários registros de dados sobre os efeitos bioherbicidas vêm sendo comprovados. Em Análises comparativas entre os herbicidas sintéticos e aqueles originários de substâncias naturais, produzidos tanto por plantas como outros organismos, revelam que os bioherbicidas são mais facilmente biodegradáveis do que os sintéticos (RIZVI, 1980).

A utilização de extratos vegetais surge como uma opção diferenciada e promissora para o manejo integrado de plantas invasoras, podendo contribuir para a redução dos problemas ao meio ambiente e a saúde do trabalhador. Ao final da oficina foram feitos questionamentos sobre o efeito que as substâncias alelopáticas poderiam causar em plantas invasoras de pastagens, mostrando assim o interesse dos alunos na utilização do extrato como bioherbicida.

Para finalizar os palestrantes utilizaram outros exemplos na literatura do uso de bioherbicidas no combate de ervas daninhas (SANTOS, *et al.* 2012; REZENDO, 2016; PINTO, KOLB, 2020; LOPES, 2022; GUSMÃO, CARREIRA, 2023).

### CONCLUSÃO

A oficina possibilitou capacitar alunos do curso de agronomia sobre a produção de herbicida natural no combate de espécies invasoras, conscientizando-os sobre a importância de alternativas de controle de plantas daninhas, diminuindo a pressão sobre os defensivos, protegendo o meio ambiente e a saúde do trabalhador.

O extrato de *C. arborea* mostrou ter efeitos alelopáticos sobre o desenvolvimento germinativo da espécie *C. fistula* L.

### REFERÊNCIAS

ALVES, L. L.; OLIVEIRA, P.V.A.; FRANÇA, S.C.; ALVES, P.L.C.; PEREIRA, P.S. Atividade alelopática de extratos aquosos de plantas medicinais na germinação de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 3, p. 328-336, 2011. DOI: 10.1590/S1516-05722011000300012

AUGUSTIN, J.; KUZINA, V.; ANDERSEN, S. B.; BAK, S. Molecular activities, biosynthesis and evolution of triterpenoid saponinas. **Phytochemistry**, v. 72, p. 435-57, 2011. DOI: 10.1016/j.phytochem.2011.01.015

ANDEF – Associação nacional de defesa vegetal. **Manual de tecnologia de aplicação. Campinas**. São Paulo: Linea Creativa, 2010. Disponível em: <<http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/Leitura%20-%20Manual%20Tecnologia%20de%20Aplicacao.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 23.

BRASIL. Ministério da agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA, 2009. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf/view](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf/view)>. Acesso em: 19 jun.23.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A.; ARANTES, L.O.; OLIVEIRA, D.V.; NERY, F.C. Germinação de sementes de Tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.443-438, 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cagro/a/XWPcyRD53hMBpvQ6gvsZNRRC/format=pdf>>.  
Acesso em: 10 abr. 23.

GUSMÃO, V.M.D.; CARREIRA, R.C. *Ricinus communis* L. (MAMONA): Sementes Tóxicas Com Potencial Alelopático. **Scientia Generalis**, v. 4, n. 2, p. 1-22, 2023. DOI: 10.22289/sg.V4N2A1

LOPES, R.W.N.; MORAIS, E.M.; LACERDA, J.J.J.; ARAUJO, F.D.S.; Bioherbical potential of plant species with allelopathic effects on the weed *Bidens bipinnata* L. **Scientific Reports**, London, v. 12, n. 1, p. 13476, 2022. Disponível em:<<https://www.nature.com/articles/s41598-022-16203-5>>. Acesso em: 20 mai.23.  
LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Editora Plantar mai/2003.

SALAS, M.M.; MENDONÇA, A.P.; ARAÚJO, M.E.R.; CARVALHO, M.B.F.; MENDEZ, J.J.V.; *et al.*; Germinação de *Cojoba arborea* Britton & Rose em diferentes substratos. **Brazilian Journal Animal and Environmental Research**, v. 1, n. 2, p. 386-394, 2018. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/1039>>. Acesso em: 20 jun. 23.

SCAVO, A.; MAUROMICALE, G. Crop allelopathy for sustainable weed management in agroecosystems: knowing the present with a view to the future. **Agronomy, Madison**, v. 11, n. 11, p. 1-23, 2021. DOI: 10.3390/agronomy11112104

SCAVO, A.; PANDINO, G.; RESTUCCIA, A.; LOMBARDO, S.; PESCE, G.R.; MAUROMICALE, D. Allelopathic potential of leaf aqueous extracts from *Cynara cardunculus* L. on the seedling growth of two cosmopolitan weed species. **Italian Journal of Agronomy**, Pavia, v. 14, n. 1373, p. 78-83, 2019. DOI: 10.4081/ija.2019.1373

SANTOS, I.L.V.L.; SILVA, C.R.C.; SANTOS, S.L.; MAIA, M.M.D.; Sorgoleone: Benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. **Arquivos Instituto Biologia**, São Paulo, v.79, n.1, p.135-144, jan./mar., 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/a/FGNkrwq5LMtmBSNV57Pc5Mj/?lang=pt>>. Acesso em: 23 jun.23.

SILVA, V.B.; ALMEIDA-BEZERRA, J.W.; BRITO, P.R.V.; CORDEIRO, L.S.; SILVA, M.A.P. Effect of decomposition of leaves of *Azadirachta indica* A. Juss. on germination and growth of *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **South African Journal of Botany**, v.52, p.25-45, 2021. DOI: 10.1146/annurev-ecolsys-051120-030619

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**, v. 7, n. 1, p. 190 – 197, 2000. Disponível em:<<http://www.floram.periodikos.com.br/article/588e21f2e710ab87018b45ac>> Acesso em: 20 fev. 23.

PINTO, G.F.; KOLB, Q.M. Uma alternativa aos herbicidas comerciais. **Revista aprendendo ciência**, v. 9 n. 1, 2020. Disponível em: <<https://seer.assis.unesp.br/index.php/aprendendociencia/article/view/1829>>. Acesso em: 24 jun.23.

PINTO, A.C.; BOLZANI, V.S.; DULCE.; H.S.; LOPES, N.P.; EPIFANIO, R.A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**, v.25, supl.1, p.45-61, 2002. DOI: 10.1590/S0100-40422002000800009

RIZVI, S.J.H.; MUKERJI, D.; MATHEUS, S.N. New report on a possible source of natural herbicide. **Indian Journal Experimental Biology**, v.18, p.777-778, 1980.