

## Alelopatia de extratos aquosos do trevinho (*Oxalis latifolia*) sobre o desenvolvimento inicial da alface

Almor Luiz de Britto Campanharo<sup>1\*</sup>; Ana Paula Morais Mourão Simonetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

\*almor\_campanharo@hotmail.com

**Resumo:** A alelopatia consiste na interferência que determinadas plantas exercem sobre outras, podendo favorecer ou prejudicar processos fisiológicos e o desempenho agrícola. Nesse contexto, o presente experimento teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos alelopáticos do extrato aquoso de trevinho (*Oxalis latifolia*) sobre a germinação e o desenvolvimento inicial da alface (*Lactuca sativa*). O estudo foi conduzido no laboratório de análise de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), em Cascavel–PR, entre junho e setembro de 2025. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial composto por três partes da planta (parte aérea, bulbo e planta inteira) combinadas a três concentrações de extrato (10%, 20% e 30%), além de uma testemunha com água destilada, totalizando 10 tratamentos com três repetições cada. As variáveis analisadas incluíram a porcentagem de sementes germinadas, não germinadas e plântulas anormais, a massa fresca (g) e o comprimento total das plântulas (cm). Os dados foram submetidos à análise estatística pelo programa Assistat 7.7, com verificação da normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, seguida de análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados indicaram que o trevinho apresenta potencial alelopático limitado sobre a alface. A parte aérea da planta demonstrou maior capacidade inibitória, reduzindo a germinação e aumentando a incidência de plântulas anormais. Por outro lado, o bulbo apresentou efeitos neutros ou ligeiramente estimulantes, sugerindo menor presença ou liberação de compostos alelopáticos. Esses achados contribuem para a compreensão das interações entre espécies daninhas e culturas hortícolas, auxiliando o manejo sustentável.

**Palavras-Chave:** Doses; Germinação; *Lactuca sativa*; Partes da Planta;

## Allelopathy of aqueous extracts of clover (*Oxalis latifolia*) on the initial development of lettuce.

**Abstract:** Allelopathy consists of the interference that certain plants exert on others, potentially favoring or hindering physiological processes and agricultural performance. In this context, the present experiment aimed to evaluate the possible allelopathic effects of the aqueous extract of clover (*Oxalis latifolia*) on the germination and initial development of lettuce (*Lactuca sativa*). The study was conducted in the seed analysis laboratory of the Assis Gurgacz University Center (FAG), in Cascavel–PR, between June and September 2025. The experimental design adopted was completely randomized, in a factorial scheme composed of three plant parts (aerial part, bulb, and whole plant) combined with three extract concentrations (10%, 20%, and 30%), in addition to a control with distilled water, totaling 10 treatments with three repetitions each. The variables analyzed included the percentage of germinated seeds, non-germinated seeds, and abnormal seedlings, fresh mass (g), and total seedling length (cm). The data were subjected to statistical analysis using the Assistat 7.7 program, with normality verification using the Shapiro-Wilk test, followed by analysis of variance (ANOVA) and comparison of means using Tukey's test at a 5% probability level. The results indicated that clover has limited allelopathic potential on lettuce. The aerial part of the plant showed greater inhibitory capacity, reducing germination and increasing the incidence of abnormal seedlings. On the other hand, the bulb showed neutral or slightly stimulating effects, suggesting a lower presence or release of allelopathic compounds. These findings contribute to the understanding of the interactions between weed species and horticultural crops, aiding sustainable management.

**Keywords:** Dosage; Germination; *Lactuca sativa*; Plant Parts;

## Introdução

A olericultura representa uma das atividades agronômicas mais importantes no Brasil, constituindo fonte significativa de renda para muitos pequenos produtores rurais. A produção de hortaliças, tubérculos, legumes é amplamente incorporada nas principais refeições, sendo fundamental para a oferta de nutrientes e fibras, além dos sabores, aromas e cores variando as refeições.

Conforme exposto pelo SENAR (2023), a olericultura abrange o cultivo de hortaliças, vegetais e ervas, frequentemente realizado em pequenas propriedades agrícolas e em espaços urbanos, incluindo hortas comunitárias, jardins domésticos e jardins hortas verticais, com foco no consumo humano. Entre os alimentos hortícolas com maior destaque nas Centrais de Abastecimento - Ceasas do país, destacam-se a alface, batata, cebola, cenoura, tomate, banana, laranja, maçã, mamão e melancia (CONAB, 2024a). A alface (*Lactuca sativa*) é uma planta de ciclo rápido (45 a 60 dias), cultivada em todo o território nacional, tendo maior incidência próxima aos centros urbanos (Maldonade, Mattos e Moretti, 2014).

No ano de 2023 o Brasil comercializou aproximadamente 17,4 milhões de toneladas de hortaliças nas 57 principais centrais de abastecimento, gerando uma movimentação econômica da ordem de R\$ 66,7 bilhões segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024b).

No entanto, a produção de olericultura enfrenta desafios importantes de ataques de pragas, doenças e plantas invasoras, exigindo um manejo eficiente para reduzir perdas. Carvalho (2013) descreve as plantas daninhas como aquelas que crescem espontaneamente em áreas de atividades humanas causando prejuízo à produção. Essas plantas competem diretamente por recursos essenciais como água, luz, nutrientes e espaço, limitando o crescimento das culturas (Cavalieri, 2013).

Pereira e Melo (2008), ao discutir o manejo orgânico de plantas espontâneas, hortaliça, ressaltam que a espécie de trevo (*Oxalis oxyptera*) pode indicar solos ácidos e deficientes de cálcio e molibdênio.

Outro fator relevante associado à interferência das plantas daninhas sobre as culturas é a alelopatia, que se configura como um importante mecanismo de interação entre as espécies vegetais. Esse processo ocorre por meio da liberação de compostos químicos capazes de exercer efeitos diretos ou indiretos sobre outras plantas (Rice, 1984). Moura e Oliveira (2011) descrevem que essas interações podem manifestar-se em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento das plantas, abrangendo desde a emergência até o crescimento, e podendo apresentar efeitos positivos, negativos ou neutros. Como exemplo, destacam a espécie *Oxalis*

*corniculata*, cujo extrato aquoso proveniente das folhas e tubérculos demonstrou reduzir o crescimento de plântulas de trigo (*Triticum aestivum*). De maneira semelhante, Zucchetti *et al.* (2021) observaram o efeito alelopático de plantas senescentes de *Oxalis pes-caprae* com redução na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa*).

Pego e Fialho (2018) apontam que os extratos aquosos da planta inteira de tiririca (*Cyperus rotundus*) e trevinho (*Oxalis latifolia*) provocaram alterações morfológicas em plântulas de boca-de-leão (*Antirrhinum majus*), reduzindo o comprimento da radícula e da parte aérea.

Outra aplicação relevante da alelopatia em espécies do gênero *Oxalis* foi relatada por Hossain *et al.* (2024), que observaram que os resíduos de *Oxalis europaea* inibiram significativamente o crescimento de plantas daninhas durante o cultivo de arroz em Bangladesh. Esses resultados evidenciam o potencial bioherbicida da espécie, destacando sua importância no manejo sustentável de plantas invasoras.

Por outro lado, Thomas (1991) documentou ausência de efeito alelopático direto da *Oxalis latifolia* em cultivo de milho mesmo sob elevadas densidades de infestação, indicando que a interferência pode variar conforme a cultura e o contexto.

Uma planta infestante frequentemente observada em jardins e hortas é a *Oxalis latifolia*, popularmente conhecida como trevinho ou azedinha. Trata-se de uma erva bulbosa da família Oxalidaceae nativa do México e das Antilhas, caracterizada por folhas trifolioladas e flores que variam do rosa ao avermelhado e reprodução vegetativa por bulbilhos laterais (Fiaschi e Conceição, 2005).

Neste contexto e pelo fato dessa planta daninha ser comumente encontrada em hortas, o objetivo deste experimento é avaliar os possíveis efeitos alelopáticos do extrato aquoso do trevinho (*Oxalis latifolia*) na germinação e desenvolvimento inicial da alface (*Lactuca sativa*).

## Material e Métodos

O estudo foi realizado no laboratório do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizado na cidade de Cascavel, no estado do Paraná, durante os meses de junho a setembro de 2025.

De acordo com Nitsche *et al.* (2019), a região apresenta clima subtropical úmido, classificado como tipo Cfa. As temperaturas médias anuais alcançam aproximadamente 25 °C durante o verão, enquanto no inverno permanecem abaixo de 16 °C. A precipitação pluviométrica distribui-se de forma uniforme ao longo do ano, com valores entre 1800 e 2000 mm. A umidade relativa do ar permanece constante, em torno de 75%. O solo da região é

classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018). Essas características climáticas e edafológicas são relevantes para o desenvolvimento da planta da *Oxalis latifolia* (trevinho).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial que combina três partes da planta da *Oxalis latifolia* (parte aérea, bulbo e planta inteira) a três concentrações diferentes do extrato aquoso (10%, 20%, 30%), além de uma testemunha com água destilada (0%). Essa combinação resultou em 10 tratamentos com 3 repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

Os exemplares de *Oxalis latifolia* foram coletados na área do pomar de pitaias, do Centro de Desenvolvimento, Difusão e Tecnologia (CEDETEC) do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, aproximadamente 800 g de planta inteira foram coletados manualmente, utilizando uma pá de jardinagem, e posteriormente limpos para remoção de detritos e material vegetal seco antes do preparo dos extratos.

No laboratório, os extratos foram preparados individualmente para cada parte da planta (parte aérea, bulbo e planta inteira). Inicialmente, as amostras foram pesadas conforme a concentração desejada: 120 g para 30%, 80 g para 20% e 40 g para 10%. Em seguida, cada amostra foi triturada em liquidificador durante 2 minutos, com a adição de 400 mL de água destilada. Os extratos obtidos foram transferidos para bêqueres de vidro, que foram imediatamente vedados com película plástica e papel-alumínio para evitar perdas por volatilização e degradação fotoquímica dos compostos ativos. Os recipientes foram identificados com a data, tipo de parte da planta e concentração do extrato e mantidos em repouso por 48 horas em ambiente protegido da luz e com temperatura controlada, conforme metodologia descrita por Boehm e Simonetti (2014).

Para a germinação, foram utilizadas 30 caixas plásticas do tipo Gerbox®, forradas com duas folhas de papel de germinação previamente umedecidas com 4 mL de água destilada. Em cada caixa foram distribuídas 50 sementes peletizadas da variedade crespa de alface (*Lactuca sativa*), da marca Vanda® (Sakata).

Os bêqueres contendo os extratos foram abertos individualmente e coados utilizando-se uma peneira de acrílico, transferindo o líquido para um bêquer de 50 mL. Em seguida, as sementes foram embebidas neste extrato por 3 minutos, permitindo a absorção dos compostos ativos. Após a imersão, as sementes foram separadas do extrato por meio de outra peneira acrílica e cuidadosamente distribuídas de forma alinhada e espaçada nas caixas Gerbox®, previamente identificadas conforme o tratamento aplicado. Por fim, todas as caixas foram

incubadas em câmara de germinação por 7 dias, sob temperatura controlada entre 15 e 20 °C com fotoperíodo de 8 horas de luz.

Após o período de incubação, as caixas correspondentes a cada tratamento foram abertas, e realizou-se a contagem das plântulas germinadas e não germinadas, possibilitando o cálculo da porcentagem de germinação. Foram também contabilizadas, com o intuito de calcular a porcentagem de plântulas anormais, aquelas que apresentaram atrofamento na raiz ou parte aérea, ausência de raiz ou má formação no hipocótilo. O comprimento total das plântulas foi obtido por meio da medição da parte aérea e da raiz, utilizando uma régua milimetrada. A massa fresca das plântulas foi determinada com o auxílio de uma balança analítica, seguindo rigorosamente os procedimentos estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2025).

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística por meio do programa Assistat 7.7. (Silva e Azevedo, 2016). Inicialmente, verificou-se a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, procedeu-se à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussões

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que houve diferenças estatísticas significativas entre as partes da planta de *Oxalis latifolia* (parte aérea, bulbo e planta inteira) para as variáveis porcentagem de sementes germinadas, sementes não germinadas e plântulas anormais. No fator concentração dos extratos (0%, 10%, 20% e 30%), não apresentou diferença significativa, e não houve interação entre parte da planta e a concentração (P × C), indicando que dentro desse intervalo de concentrações testadas, não houve efeito inibitório expressivo sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas de alface (*Lactuca sativa*).

**Tabela 1** – Efeito de extratos aquosos do trevinho (*Oxalis latifolia*) sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa*), em condições de laboratório em Cascavel – PR.

Tratamentos	% de Sementes Germinadas	% de Sementes Não Germinadas	% Plantas Anormais
<b>Partes da Planta (P)</b>			
Parte Aérea	94,00 b	2,27 A	4,05 A
Bulbo	98,44 a	0,81 B	2,13 B
Planta inteira	96,44 ab	1,62 Ab	2,39 B
<b>Concentração (C)</b>			
%			
0	95,34 a	2,10 A	1,33 A

10	96,00 a	1,54 A	2,62 A
20	96,00 a	1,54 A	3,05 A
30	96,89 a	1,62 A	2,90 A
CV (%)	3,52	61,68	28,98
Média	96,2	1,62	2,70
Teste de F			
Fator Partes da Planta (P)	3,89 *	4,83 *	15,90 **
Fator Concentração (C)	0,21 ns	0,02 ns	0,6888 ns
PxC	1,68 ns	1,25 ns	1,9273 ns

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; CV (%): Coeficiente de variação;

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ );

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ );

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

Fonte: próprio autor (2025).

A porcentagem de sementes germinadas variou entre 94,0% e 98,44%, sendo o maior valor observado para o extrato do bulbo (98,44%), o qual diferiu estatisticamente da parte aérea (94,0%), mas não da planta inteira (96,44%). Essa diferença sugere que o bulbo do trevinho (*Oxalis latifolia*) apresenta menor concentração ou liberação de substâncias aleloquímicas que interferem positivamente na germinação. Em contrapartida, a parte aérea foi responsável pelos menores índices de germinação e pelo maior percentual de plântulas anormais (4,05%), o que pode estar relacionado à presença de metabólitos secundários mais ativos, como oxalatos, flavonoides, ácidos fenólicos e taninos, compostos frequentemente encontrados nas folhas e caules de espécies do gênero *Oxalis* (Zucchetti *et al.*, 2021).

De forma geral, os resultados indicam que o extrato da parte aérea exerce uma influência negativa discreta sobre o processo germinativo, enquanto o bulbo e a planta inteira apresentam efeitos menos pronunciados. O efeito alelopático sutil observado pode ser explicado pela natureza e concentração dos compostos liberados, bem como pela capacidade das sementes de alface de metabolizar ou tolerar pequenas doses desses aleloquímicos. Esse comportamento é coerente com os achados de Pêgo e Fialho (2018), que observaram que extratos aquosos da planta inteira do trevinho (*Oxalis latifolia*) em concentrações mais elevadas (acima de 75%) reduziram significativamente o crescimento de radículas de *Antirrhinum majus*, indicando que os efeitos são dependentes tanto da concentração quanto da sensibilidade da espécie receptora.

A análise de variância (ANOVA) indicou que o efeito da concentração dos extratos não foi significativo para nenhuma das variáveis avaliadas, inclusive germinação e plantas anormais. Essa ausência de significância pode estar relacionada à baixa concentração dos

extratos (máximo de 30%), à breve exposição das sementes (3 minutos) e à capacidade de resistência da alface frente a compostos com baixa toxicidade. De acordo com Rice (1984), a manifestação dos efeitos alelopáticos depende não apenas da concentração do extrato, mas também do tempo de contato, da temperatura, da luminosidade e da suscetibilidade da espécie receptora, fatores que podem ter limitado a expressão plena da alelopácia neste experimento.

O coeficiente de variação (CV) obtido para a variável “sementes não germinadas” foi de 61,68 %, valor considerado alto segundo os critérios de Pimentel Gomes (1991), sugerindo maior variação entre repetições. Já os CVs para “sementes germinadas” (3,52%) e “plântulas anormais” (28,98%) indicam, respectivamente, alta e média precisão experimental, o que confere confiabilidade à interpretação dos resultados.

Na Tabela 2, os resultados referentes à massa fresca e ao comprimento total das plântulas mostraram-se estatisticamente não significativos ( $p \geq 0,05$ ) para todos os fatores avaliados. A média geral de massa fresca foi de 0,13 g e o comprimento médio de 6,51 cm, valores consistentes com o desenvolvimento normal de plântulas de alface sob condições de laboratório. O CV de 16,6% para massa fresca e 11,69% para comprimento indica boa precisão experimental, confirmando a uniformidade dos dados.

**Tabela 2** - Resumo da Análise de Variância dos dados relativos à massa fresca e ao comprimento de planta de alface (*Lactuca sativa*), submetidos a diferentes extratos aquosos do trevinho (*Oxalis latifolia*) em condições de laboratório em Cascavel-PR.

Fatores	Massa fresca (g)	Comprimento da planta (cm)
Partes da Planta (P)	0,61 ns	2,62 ns
Concentração (C)	0,27 ns	0,32 ns
P x C	0,70 ns	1,31 ns
Fat x Testemunha	0,75 ns	0,08 ns
CV (%)	16,6	11,69
Média	0,13	6,51

CV (%): Coeficiente de variação;

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

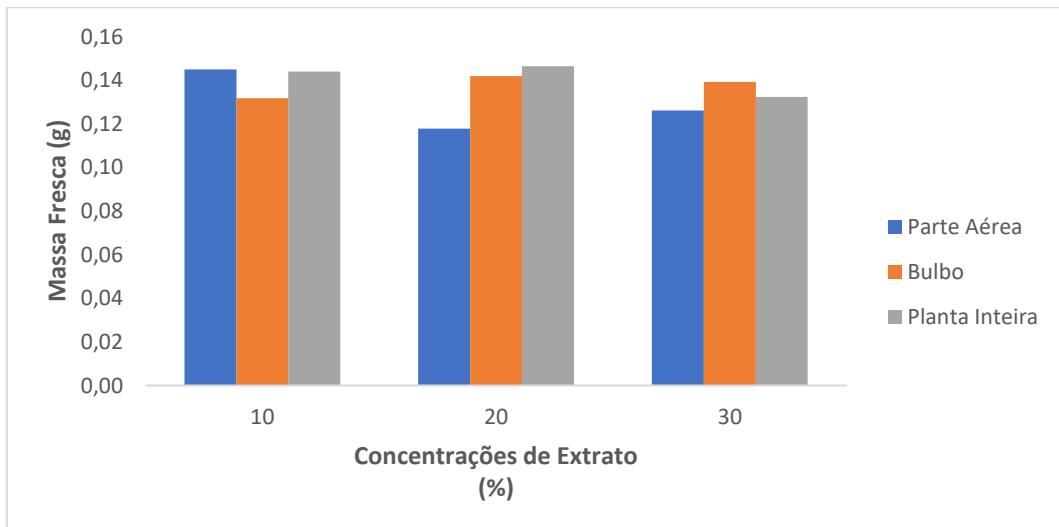
ns não significativo ( $p \geq .05$ )

Fonte: próprio autor (2025).

Na Figura 1, observou-se que a massa fresca das plântulas foi ligeiramente reduzida no tratamento com a parte aérea a 20%, o que pode estar relacionado à presença de compostos fenólicos ou oxalatos que atuam sobre processos enzimáticos e equilíbrio hídrico das sementes. Em contrapartida, a planta inteira a 20% concentrou os maiores valores médios de massa fresca,

sugerindo um efeito equilibrado entre substâncias inibitórias e possíveis compostos neutros ou estimulantes.

**Figura 1** - Massa fresca (g) de planta de alface (*Lactuca sativa*), submetida a diferentes extratos aquosos do trevinho (*Oxalis latifolia*), em condições de laboratório em Cascavel – PR.

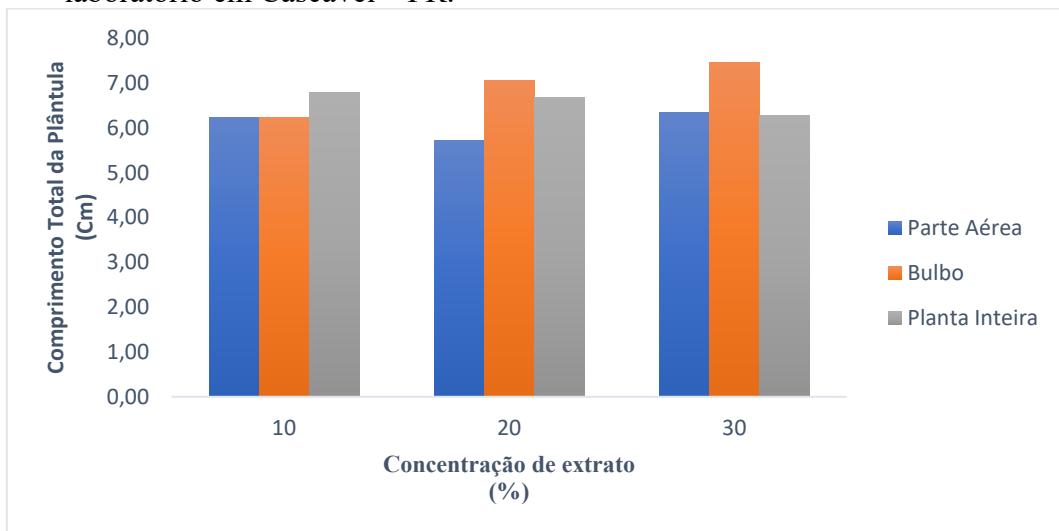


Fonte: próprio autor (2025).

Quanto ao comprimento das plântulas observado na Figura 2, os maiores valores médios foram registrados para os extratos do bulbo nas concentrações de 20% e 30%, apontando menor interferência alelopática ou até efeito neutro no desenvolvimento radicular.

No estudo de Thomas (1991) com *Oxalis latifolia* competindo com milho, não houve efeito significativo sobre biomassa ou rendimento da cultura, mesmo sob infestações elevadas. Ainda que a interferência no milho seja predominantemente por competição e não alelopatia, o autor discute que os compostos alelopáticos de *O. latifolia* possuem baixa atividade, o que coincide com nossos resultados, nos quais o extrato aquoso não reduziu a massa fresca da alface.

**Figura 2** - Comprimento Total da Plântula de planta de alface (*Lactuca sativa*), submetida a diferentes extratos aquosos do trevinho (*Oxalis latifolia*), em condições de laboratório em Cascavel – PR.



Fonte: próprio autor (2025).

O extrato da parte aérea a 20% apresentou o menor comprimento médio, corroborando a hipótese de que os compostos presentes nesta fração possuem ação inibitória moderada. Esses resultados contrastam com os achados de Hossain *et al.* (2024), que observaram aumento no crescimento do arroz após aplicação de resíduos de *Oxalis europea*.

### Conclusão

Conclui-se que o trevinho (*Oxalis latifolia*) apresenta potencial alelopático limitado sobre a germinação e o desenvolvimento inicial da alface (*Lactuca sativa*). Entre as partes da planta avaliadas, observou-se que a parte aérea exerceu maior influência inibitória na germinação e maior incidência de plântulas anormais. Em contrapartida, o bulbo apresentou efeito neutro ou levemente estimulante.

### Referências

BOEHM, N. R.; SIMONETTI, A. P. M. M. Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Revista Cultivando o Saber**. v. 7, n.1, p. 67-72, 2014.

BRASIL - Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Serviços Técnicos. Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários. **Regras para Análise de Sementes**, 2025. Disponível em: [https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Laborat%C3%B3rios/Metodologia/Sementes/RAS\\_2025/Amostragem](https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Laborat%C3%B3rios/Metodologia/Sementes/RAS_2025/Amostragem). Acesso em: 12 out. 2025.

CARVALHO, L. B. de. **Plantas Daninhas**. Lages, SC, 2013 vi, 82 p.

CAVALIERI, S. D. **O desafio do manejo de plantas daninhas na olericultura.** Hortaliças em Revista, Brasília, DF, Ano II, n. 8, p.14-13, maio/jun. 2013.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro.** Brasília, DF, v. 10, n. 12, dezembro 2024a.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Centrais de Abastecimento: Comercialização total de frutas e hortaliças de 2023.** Brasília, DF, v. 7, 2024b.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5ed. rev. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 356p

FIASCHI, P.; CONCEIÇÃO, A. A. Oxalidaceae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; MARTINS, S. E.; KIRIZAWA, M.; GIULIETTI, A. M. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Botânica, v. 4, p. 301-316. 2005.

GOMES, F. P. **Curso de Estadística Experimental.** 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1991. 468 p.

HOSSAIN, M. A.; RAHMAN, M. M.; ISLAM, S. M. A.; BEGUM, M. **Effects of *Amrul Shak* (*Oxalis europea*) residues on yield performance of *T. Aman* rice.** International Multidisciplinary Research Journal, v. 4, n. 5, p. 44–52, 2024.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 142).

MOURA, N de; OLIVEIRA, V. R de. Alelopatia. In: OLIVEIRA JR, R. S de; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas.** Curitiba: Omnipax, 2011.348 p.

NITSCHE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. d. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná.** Londrina, PR: IAPAR, 2019.

PÊGO, R. G.; FIALHO, C. M. T. Allelopathy of extracts of *Cyperus rotundus* and *Oxalis latifolia* on snapdragon seeds germination. **Ornamental horticulture**, v. 24, p. 327-333, 2018.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças.** Brasília - DF: Embrapa Hortaliças, 2008 (Circular Técnica, 62).

RICE, E.L. **Allelopathy.** 2nd ed., New York, Academic Press, 1984.

SENAR. **Olericultura: Brasil produz 5 milhões de toneladas de hortaliças,** 2023. Disponível em: <https://www.senar-es.org.br/comunicacao/noticias/olericultura-brasil-produz-5-milhoes-de-toneladas-de-hortali-14003>. Acesso em 20 de março de 2025.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Assistat - Versão 7.7: Programa de análises estatísticas.** Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2016.

THOMAS, P. E. L. O efeito da competição de *Oxalis latifolia* no milho (The effect of competition of *Oxalis latifolia* on maize). **South African Journal of Plant and Soil**, Pietermaritzburg, v. 8, n. 2, p. 133–139, 1991.

ZUCCHETTI, V. C.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, N.; FERNÁNDEZ, C.; GONZÁLEZ, A. M.; REIGOSA, M. J. Effect of plant origin and phenological stage on the allelopathic activity of the invasive species *Oxalis pes-caprae*. **Plants**, v. 10, n. 6, e1141, 2021.