

EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS AFETADAS PELA PROFUNDIDADE E TEMPO NO SOLO¹

EMERGENCE OF WEED SEEDS AFFECTED BY DEPTH AND TIME IN THE SOIL

Marciel Redin², Diogo da Silva Glier³ e Magnos Alencar Seidel⁴

RESUMO

Plantas daninhas são indesejáveis em determinadas áreas, especialmente as agrícolas. A germinação de suas sementes e emergência de plântulas é controlada principalmente por fatores climáticos, profundidade e tempo de exposição no solo, além de fatores relacionados a espécie. O objetivo foi avaliar a emergência de sementes das espécies de picão preto (*Bidens pilosa* L.), buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), caruru (*Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (L.) Uline & W.L. Bray) e capim amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedbe) em diferentes tempos e profundidades de solo. A emergência das sementes foi avaliada semanalmente em solo incubado em delineamento inteiramente casualizado, quatro repetições, temperatura de 28 °C, fotoperíodo de 12 horas e tempo de 56 dias. Avaliou-se a emergência de plântulas em quatro disposições das sementes no solo: 0 - superfície, 0-5, 5-10, 10-15 cm. A maior emergência e distribuição uniforme com o tempo ocorreu com a espécie de picão preto e sementes dispostas da superfície do solo (17 plantas). A buva, não apresentou emergência de plântulas. O caruru não apresentou alta emergência (11 plantas) e o capim amargoso maior emergência na superfície do solo (7 plântulas). As sementes de picão preto e capim amargoso dispostas em superfície apresentam maior emergência comparada as mais profundas. Ainda, a emergência de capim amargo e caruru sofre redução com o tempo. O estudo melhor entendeu a germinação e emergência de importantes plantas daninhas, fundamental para assertividade de programas de manejos em sistemas agrícolas.

Palavras-chave: Plantas espontâneas; Viabilidade de sementes; Camadas de solo.

ABSTRACT

Weeds are undesirable in certain areas, especially agricultural. The germination and seedling emergence of its seeds is mainly controlled by climatic factors, depth and time of exposure in the soil, in addition to factors related to the species. The objective was to evaluate the seedling emergence of species of black pickerel (*Bidens pilosa* L.), horseweed (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), pigweed (*Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (L.) Uline & W.L. Bray), and bitter grass (*Digitaria insularis* (L.) Fedbe) at different times and soil depths. Seed seedling emergence was evaluated weekly in soil incubated in a completely randomized design, four replications, temperature of 28°, photoperiod of 12 hours and time of 56 days. Seedling emergence was evaluated in four seed arrangements in the soil: 0 - surface, 0-5, 5-10, 10-15 cm. The higher seedling emergence and uniform distribution over time occurred with the black pickerel specie and seeds arranged on the soil surface (17 plants). Horseweed did not seedling emergence. Pigweed did not show high emergency

¹ Trabalho do Curso de Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos.

² Professor do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos. Orientador. E-mail: marciel-redin@uergs.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4142-0522>

³ Aluno do Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos. E-mail: diogo-glier@uergs.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4718-2790>

⁴ Aluno do Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Três Passos (UERGS). E-mail: magnos-seidel@uergs.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9116-3746>

(11 plants) and bitter grass had greater germination on the soil surface (7 seedlings). Thus, black pickerel and bitter grass seeds arranged on the surface have greater seedling emergence compared to those deeper. Furthermore, the seedling emergence of bitter grass and pigweed suffers a reduction over time. This study better understood the germination and seedling emergence of important weeds, which is fundamental for the assertiveness of management programs in agricultural systems.

Keywords: Spontaneous plants; Seed viability; Soil layers.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas são definidas como plantas indesejáveis em diversas locais; nas áreas agrícolas interferem no desenvolvimento das culturas, pois principalmente afetam a produtividade e qualidade final do produto (OLIVEIRA JR. *et al.* 2011). Apresentam diversas características de agressividade como a elevada produção e dispersão de sementes, competitividade, agressividade, adaptabilidade ao ambiente e rápida reprodução (LAZAROTO, 2008). Barroso (2022) destaca que juntamente com a plasticidade fenotípica, o amplo, generalismo e longo período reprodutivo com produção de sementes, permitem uma maior adaptação ecológica nas mais diversas áreas. Ainda, apresentam alta competitividade por nutrientes, água, espaço e luz com a cultura de interesse, também, dificultam os tratos culturais, a alelopatia, sendo hospedeiras de pragas, doenças e nematoides, outrossim, a alta longevidade, dormência e emergência do banco de sementes das plantas daninhas que reduz a produtividade e qualidade das atividades agropecuárias (ARAÚJO *et al.*, 2022).

O Brasil localiza-se em uma faixa climática ideal para o desenvolvimento e proliferação de grande diversidade de espécies de plantas daninhas (DE SOUZA *et al.*, 2021). As espécies de *Amaranthus sp.*, conhecidas popularmente por caruru, espécie anual, hábito herbáceo, reprodução por autopolinização e fruto com sementes pequenas. No Brasil, a espécie conhecida como *Amaranthus hybridus*, ou caruru-roxo, é distribuída por todo o país e possui um ciclo fotossintético C4. Dessa forma, ela demonstra uma considerável habilidade de competir por água, luz e nutrientes, quando comparada a espécies com ciclo C3, como a soja e o milho (CARVALHO *et al.*, 2015). Além disso, são plantas que conseguem gerar uma quantidade significativa de sementes, as quais podem ser espalhadas por equipamentos agrícolas, sistemas de irrigação, fauna, entre outras maneiras, tornando essa planta uma espécie muito competitiva.

O picão-preto (*Bidens pilosa* L.) é uma planta largamente dispersa em várias regiões do mundo. No Brasil, é encontrada em praticamente todo o território, com maior concentração nas áreas agrícolas da Região Centro-Sul, onde se constitui numa das mais importantes plantas infestantes (ADEGAS, 2003). Pertence à família Asteraceae, é uma espécie de ciclo anual, herbácea, ereta, aromática, pouco ramificada e com altura entre 40 e 120 cm, propagada via sementes, muito prolífera, de ciclo curto e com capacidade de produzir até três gerações por ano (LORENZI *et al.*, 2014).

A buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist) pertence à família Asteraceae, é uma planta herbácea, com caule cilíndrico pouco ramificado, as folhas são densamente pubescentes e um tanto glutinosas, de 10-15 cm de comprimento (LORENZI, 2014). Seu ciclo é anual estimado no Brasil cerca de 120 dias, e a reprodução ocorre exclusivamente via semente, estas não apresentam dormência e podem germinar prontamente após a dispersão em condições de temperatura e umidade favoráveis, mesmo assim podem se manter viáveis no solo por períodos relativamente longos (LORENZI, 2014). O capim amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedbe) é uma espécie de Poaceae (gramínea), nativo da América Latina, encontrado em várias parte do mundo, incluindo no Brasil, ocorrendo principalmente em áreas de grãos e pastagens (PITELLI; DURIGAN, 2001). Ainda, a espécie apresenta elevada produção de sementes que são facilmente dispersadas pelo vento, devido ao peso leve e à pilosidade.

Para garantir a emergência e desenvolvimento das plântulas a disposição da semente deve estar na profundidade, posicionamento, temperatura do solo, considerando que cada espécie apresenta as suas particularidades para sua germinação. A profundidade de semeadura é fator determinante na emergência das plântulas e primordial no seu estabelecimento inicial (BARROSO, 2021). Segundo Melo (2021), o manejo do solo em sistema de plantio direto e cultivo mínimo reduzem o número médio de germinantes por metro quadrado, fato que difere do sistema convencional que demonstra maior número de plantas emergidas. Além disso, a presença de resíduos vegetais sobre a superfície do solo, independentemente do método de preparo do solo, mas especificamente no sistema de plantio direto, atua diretamente na germinação e emergência de plantas daninhas no banco de sementes do solo. Ainda, de acordo com Melo (2021), as sementes dispostas nas profundidades de até 10 cm do solo encontram-se mais susceptíveis à germinação e emergência, consequentemente infestações de áreas.

Assim, o trabalho teve como objetivo quantificar a emergência de picão preto, buva, caruru e capim amargoso em diferentes profundidades e tempo no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A emergência das sementes de plantas daninhas foi avaliada através da emergência de sementes viáveis em solo incubado em condições controladas de temperatura e umidade. O solo utilizado é caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (STRECK *et al.*, 2018) representando uma área de 12 hectares que possui plantio direto já consolidado há mais de dez anos com os cultivos de culturas de grãos na região Noroeste do RS. Amostras de solo foram realizadas na profundidade de 0-15 cm, de forma aleatória na área. Posteriormente, o solo foi seco em temperatura ambiente, destorroado e homogeneizado. As sementes maduras das plantas daninhas picão preto (*Bidens pilosa* L.), buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), caruru (*Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (L.) Uline & W.L. Bray) e capim amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedbe) foram coletadas de plantas espontâneas adultas presentes na mesma área de amostragem do solo. A escolha dessas espécies foi em

função da representatividade, problemas de resistência a herbicidas, além das dificuldades de manejo, principalmente em sistemas de produção de culturas de grãos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições nas diferentes profundidades (camadas) de disposição das sementes das plantas daninhas (0 - superfície, 0-5, 5-10, 10-15 cm) e tempos de avaliações, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias. Foi avaliado em cada camada e tempo de avaliação a emergência de sementes, suas respectivas quantidades e espécies de plantas daninhas. Para avaliar emergência das sementes, utilizou-se 600 gramas de solo, sendo o mesmo adicionado em copos plásticos de 750 mL. Para cada unidade experimental, vinte sementes de cada espécie foram distribuídas uniformemente sobre o solo ou semeadas nas respectivas profundidades dos tratamentos. Sobre o solo, proporcionalmente foi utilizado 3.000 kg ha⁻¹ de palha de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), seca, picada e uniformizada em pedaços com entorno de 4 cm. A utilização de palha de aveia preta foi devido ser uma espécie amplamente utilizada para cobertura de solo na estação de inverno, antecedendo culturas de grãos de verão com grande incidência das plantas daninhas, picão preto, buva, caruru e capim amargoso. A umidade do solo foi corrigida até atingir ponto de friabilidade.

Posteriormente, as unidades experimentais foram incubadas em câmara de germinação com fotoperíodo de 12 horas dia⁻¹ e temperatura constante de 28 °C. Durante as avaliações semanais, a umidade do solo foi monitorada. Para decidir quando adicionar água, foi considerada a perda de peso superior a 5% nas unidades experimentais de cada tratamento (FERREIRA, 2010). O experimento foi conduzido durante 56 dias com avaliações aos 7 (T1), 14 (T2), 21 (T3), 28 (T4), 35 (T5), 42 (T6), 49 (T7) e 56 dias (T8). Semanalmente, foi realizada a contagem das plântulas germinadas, a identificação botânica e removidas da unidade experimental, totalizando oito avaliações. Foram consideradas plântulas emergidas quando apresentavam comprimento da parte aérea ≥ 1 cm acima do nível do solo.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), seguido por teste de médias de Tukey 5% utilizando-se dos procedimentos disponíveis no pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados mostrou diferença estatística para tratamento, profundidade e tempo de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo do quadro de análise de variância comparando os fatores de tratamento, profundidade e tempo na emergência de sementes de plantas daninhas.

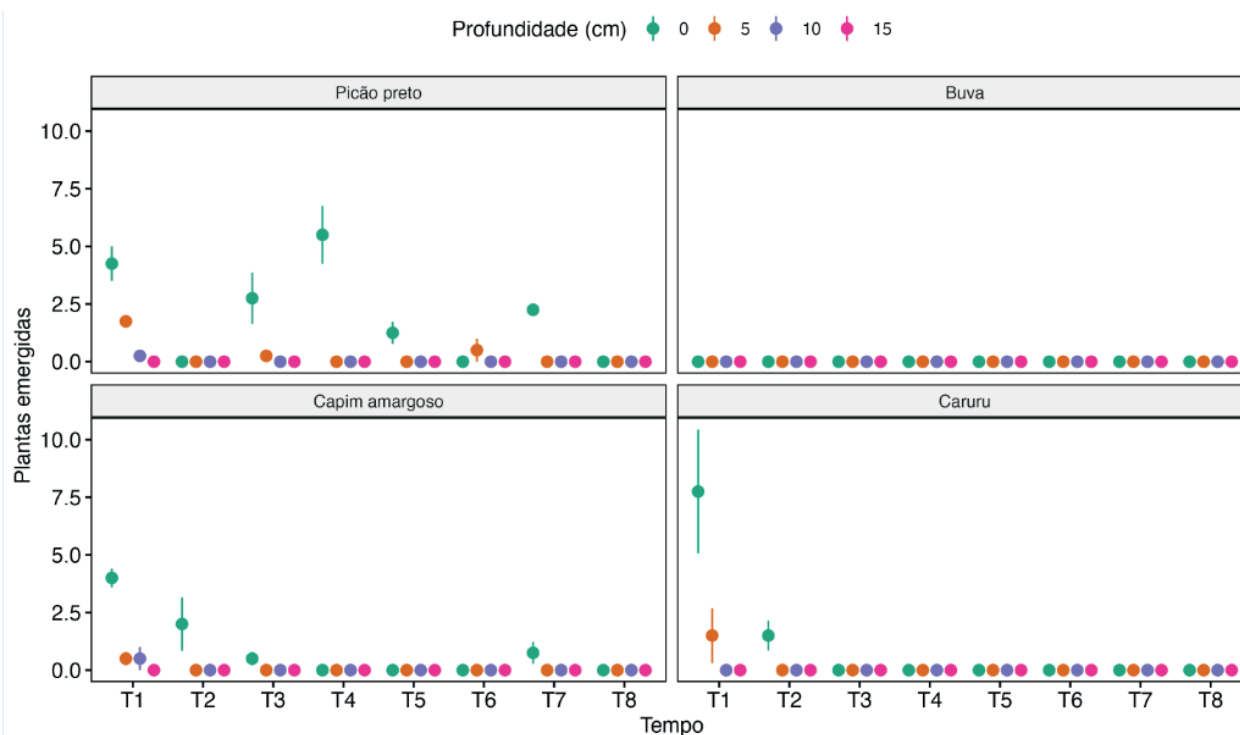
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	Pr(>F)	
Tratamento	3	1,118	0,3728	15,580	1,39e-09	***
Profundidade	3	4,505	15,017	62,763	< 2e-16	***
Tempo	7	3,846	0,5494	22,964	< 2e-16	***
Tratamento: Profundidade	9	2,230	0,2478	10,355	2,38e-14	***
Tratamento: Tempo	21	2,950	0,1405	5,871	5,83e-14	***
Profundidade: Tempo	21	6,150	0,2929	12,241	< 2e-16	***
Tratamento: Profundidade: Tempo	63	7,337	0,1165	4,867	< 2e-16	***
Resíduo	384	9,188	0,0239			

GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrados; QM: Quadrado médio; F: Valor da estatística; Pr (>F): Valor de probabilidade associado ao valor de F. *** Significativo, Tukey 5%. Fonte: Construção do Autor.

A maior emergência e distribuição uniforme com o tempo ocorreu com a espécie de picão preto quando as sementes foram dispostas na superfície do solo, 17 plântulas emergiram, correspondente a 21,3% das sementes (Figura 1).

Figura 1 - Emergência das espécies de plantas daninhas em diferentes profundidades de solo (0 - superfície, 0-5, 5-10, 10-15 cm) em diferentes tempos de avaliações.

T1: 7 dias; T2: 14 dias; T3: 21 dias; T4: 28 dias; T5: 35 dias; T6: 42 dias; T7: 49 dias; T8: 56 dias.



Fonte: Construção do Autor.

Segundo Placido (2020), a maior emergência de picão preto pode ser relacionada ao mecanismo de dormência que viabiliza as sementes germinarem em períodos mais favoráveis, indiferença à presença de luz para germinação (fotoneutra), mesmo que, sua presença possa estimular a germinação.

Estudo de Melo *et al.* (2021), também verificaram maior emergência de sementes de picão preto na camada superficial do solo (0-10 cm), comparado a 15-20 cm.

A buva não demonstrou emergência em nenhuma das avaliações realizadas, o que pode ser relacionado ao mecanismo de dormência. Segundo Vargas (2015), a semente recém coletada desta espécie apresenta dormência estimada em 53 dias. O caruru não apresentou alta emergência de plântulas mesmo quando as sementes foram dispostas na superfície do solo e até 5 cm de profundidade, média de 11 plântulas nas duas condições (6,9%) podendo também ser atribuída a característica de dormência da semente. Segundo Vivian *et al.* (2008), devido a fisiologia da espécie do caruru, a semente necessita de exposição ao frio para estimular a quebra de dormência, germinação e emergência, diferente ao picão preto que apresentou maior emergência especialmente na superfície do solo (89%) devido não necessitar quebra de dormência da semente.

Similar ao observado com o picão preto, o capim amargoso apresentou maior taxa de emergência quando as sementes dispostas na superfície do solo (7 plântulas). Essa observação se assemelha ao concluído por Zambão *et al.* (2020) em seu estudo, no qual as sementes de capim amargoso não emergiram em profundidades superiores a 8 cm. Marques *et al.* (2019) observaram que em profundidades iguais ou superiores a 7 cm do solo não houve emergência de capim navalha (*Paspalum virgatum* L). Vargas *et al.* (2018) concluíram, porém para a buva que o aumento da profundidade favorece a longevidade durante o ano, e que preserva a qualidade fisiológica das sementes. Além disso, as sementes em maiores profundidades do solo encontram-se em um ambiente favorável para permanência das sementes no solo, entretanto ao longo do tempo diminui o percentual de germinação e emergência de plântulas (DOS SANTOS *et al.*, 2022).

As espécies picão, capim amargoso e caruru apresentaram diferença estatística na profundidade de 0 a 10 cm nos tempos de avaliações (Tabela 2).

Tabela 2 - Espécies de plantas daninhas que apresentaram diferença estatística em diferentes profundidade e tempo.

Tratamentos	Profundidades (cm)	Tempos (dias)	Média	DP
Picão preto	0	T1	4,25	1,50
Picão preto	0	T3	2,75	2,22
Picão preto	0	T4	5,50	2,52
Picão preto	0	T5	1,25	0,96
Picão preto	0	T7	2,25	0,50
Picão preto	5	T1	1,75	0,50
Picão preto	5	T3	0,25	0,50
Picão preto	5	T6	0,50	1,00
Picão preto	10	T1	0,25	0,50
Capim amargoso	0	T1	4,00	0,82
Capim amargoso	0	T2	2,00	2,31
Capim amargoso	0	T3	0,50	0,58
Capim amargoso	0	T7	0,75	0,96
Capim amargoso	5	T1	0,50	0,58

Capim amargoso	10	T1	0,50	1,00
Caruru	0	T1	7,75	5,38
Caruru	0	T2	1,50	1,29
Caruru	5	T1	1,50	2,38

T1: 7 dias; T2: 14 dias; T3: 21 dias; T4: 28 dias; T5: 35 dias; T6: 42 dias; T7: 49 dias; T8: 56 dias. DP: Desvio padrão.
Construção do Autor.

A maior emergência ocorreu na primeira semana de avaliação, entretanto, De Almeida *et al.* (2022) e Castro *et al.* (2022) observaram maior fluxo aos 30 dias com espécies subarbusculares e herbáceas anuais no sudoeste de Goiás. Oliveira (2021) identificaram maior emergência de sementes de plantas daninhas nas camadas superficiais de solo em áreas de integração lavoura-pecuária e grãos com maior fluxo entre 21 e 42 dias, respectivamente. Segundo Melo *et al.* (2021) as sementes na profundidade de até 10 cm são mais suscetíveis a germinação devido ao maior efeito de fatores climáticos como temperatura e radiação solar, além da atividade de microrganismos que podem atuar na quebra de dormência das sementes. Importante salientar que a maior quantidade e diversidade do banco de sementes do solo está nas camadas superficiais, assim, com maior probabilidade de germinação e emergência, quando comparado a camadas mais profundas do solo. Por exemplo, Redin *et al.* (2022) constataram maior quantidade de sementes com viabilidade imediata de germinação de plantas daninhas na profundidade de 0-10 cm. Redin *et al.* (2020) em estudo que avaliou a viabilidade de sementes de plantas daninhas em solo de área de várzea concluíram que a viabilidade é desfavorecida nas maiores profundidades do solo.

CONCLUSÕES

De modo geral, as sementes de plantas daninhas dispostas nas profundidades de até 10 cm no solo são mais favoráveis à germinação e emergência de plântulas.

A espécie de picão preto apresenta maior quantidade e destruição uniforme de plântulas emergidas, comparado ao caruru, buva e capim amargoso, necessitando maior atenção em relação ao seu controle.

A germinação de sementes e emergência de plântulas de capim amargoso e caruru sofre redução em relação ao tempo de permanência no solo, especialmente em maiores profundidades.

REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S. *et al.* Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 21-25, 2003.

ARAÚJO, P. P. dos S. *et al.* Controle cultural de plantas daninhas em áreas de pastagem. **Archivos de Zootecnia**, v. 71, n. 273, p. 46-53, 2022.

BARROSO, A. A. M. **Matologia: Estudos sobre plantas daninhas** / Arthur Arrobas Martins Barroso (Organizador); Afonso Takao Murata (Organizador). Jaboticabal: Fábrica da Palavra, 2021. 547p.

CARVALHO, S. J. P. *et al.* Detection of glyphosate-resistant palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) in agricultural areas of Mato Grosso, Brazil. *Planta Daninha*, v. 33, p. 579-586, 2015.

CASTRO, A. C. O. **Mapeamento digital de plantas daninhas em áreas de produção de soja utilizando aeronaves remotamente pilotadas**. 59p. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias), Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

DE ALMEIDA, A. R. *et al.* Evaluation of weed seed banks in pasture areas cultivated with *Digitaria decumbens* under different managements. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 14428-14446, 2022.

DE SOUZA S. M. F. *et al.* Variabilidade espacial de plantas daninhas em áreas sob diferentes usos agrícolas. **Revista Sítio Novo**, v. 5, n. 4, p. 21-36, 2021.

DOS SANTOS, P. P. *et al.* **Controle cultural de plantas daninhas em pastagens**. *Archivos de zootecnia*, v. 71, n. 273, p. 46-53, 2022.

FERREIRA D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA M. M. Caracterização física do solo. In: Lier QJVL. (Ed). **Física do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 2010.

LAZAROTO, C. A. *et al.* Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 852-860, 2008.

LORENZI H. **Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum; (7ed.). 2014.

MARQUES, A. S. *et al.* Emergência de Capim-Navalha em função da origem e da profundidade da semente no solo. **Planta Daninha**, v. 37, n. 1, 2019.

MELO, A. K. P. *et al.* Quantificação do banco de semente de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo do solo. **Nativa**, v. 9, n. 4, p. 367-372, 2021.

OLIVEIRA, R. J. Extensão rural: Práticas e pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar - Volume 2. In LEMES, L. *et al.* **Banco de sementes de plantas daninhas em diferentes sistemas produtivos**. Guarujá, SP: Científica digital, 2021. 362p.

OLIVEIRA JR, R. S.; JAMIL, C.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. 348p.

PEREIRA M. A. K. *et al.* Quantificação do banco de semente de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo do solo. **Nativa**, v. 9, n. 4, p. 367-372, 2021.

PLACIDO, H. F. **O guia do manejo eficiente do picão-preto**. 2020. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/picao-preto>. Acesso em 21 de jan. de 2025.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Ecologia das plantas daninhas no sistema plantio direto. In: ROSSELLO, R. D. **Siembra directa en el cono sur**. Montevideo: PROCISUR, 2001. p. 203-210.

REDIN M. *et al.* Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas no solo conduzido sob plantio direto. **Weed Control Journal**, v. 21, n. 1, e202200761, 2022.

REDIN, M. *et al.* Viabilidade de sementes de plantas daninhas em solo de várzea com arroz irrigado. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 19, n. 3, p. 1-6, 2020.

VARGAS, A. A. M. **Dormência e longevidade em sementes de buva (*Conyza* spp)**. 2015. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes), Universidade Federal de Pelotas.

VARGAS, A. A. M. *et al.* Longevity of horseweed seed bank depending on the burial depth. **Planta Daninha**, v. 36, e018172073, 2018.

VIVIAN, R. S. A. A. *et al.* Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência: breve revisão. **Planta daninha**, v. 26, n. 1, p. 695-706, 2008.

ZAMBÃO, J. *et al.* Water restriction, salinity and depth influence the germination and emergence of sourgrass. **Planta Daninha**, v. 38, n. 1, e020222729, 2022.