

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE UMA POPULAÇÃO DE *Bidens pilosa* L. RECRUTADA SOB PALHADA E EXPOSIÇÃO CONTÍNUA AO GLIFOSATO

Greissi Tente Giraldi¹, Verônica Betat², Bruno Mussoi Cavichioli², Keli Souza da Silva³

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agrônomicas, Campus de Umuarama, Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail:

tente.agronomia@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Departamento de Defesa Fitossanitária, Avenida Roraima, nº1000, Cidade Universitária, CEP: 97105-900 Bairro Camobi, Santa Maria, RS. E-mail: veronicabetatb@gmail.com, cavichiolibruno@yahoo.com.br

³WeedOut | Mais conhecimento, menos plantas daninhas. Rua Vereador Adelino Cardoso, CEP: 97210-000, Bairro Centro, Formigueiro, RS. E-mail: keli@weedout.com.br

RESUMO: Tem sido observado o recrutamento de populações de picão-preto em sistemas conservacionistas, em situações de temperatura inferior a preferencial para a germinação amplamente relatada, que é de 25°C. Esse trabalho buscou avaliar a influência da temperatura sobre as sementes de uma população continuamente recrutada em temperaturas invernais, em sistemas conservacionistas de semeadura. Para isso, as sementes coletadas foram germinadas em temperaturas de 10, 15, 20, 25 e 30°C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz, avaliando-se a porcentagem de germinação, sementes duras e doentes, além da germinação acumulada. Os maiores percentuais de germinação (96%) ocorreram nas temperaturas de 10 e 15°C e o menor em 25°C (66%), temperatura na qual houve o maior percentual de sementes duras. Na temperatura de 20°C, 50% das sementes germinaram em aproximadamente um dia, chegando a 90% em pouco mais de quatro dias. Assim, a temperatura de 20°C mostrou-se como preferencial para a germinação das sementes da população estudada.

PALAVRAS-CHAVE: picão-preto, biologia germinativa, planta daninha.

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE IN THE GERMINATION OF A POPULATION OF *Bidens pilosa* L. RECRUITED ON NO-TILL AND CONTINUOUS EXPOSURE TO GLYPHOSATE

ABSTRACT: It has been observed the recruitment of populations of beggartick in conservation systems, in situations of temperature below preferential temperature of the germination, widely reported as 25°C. This work aimed to evaluate the influence of temperature on seeds of a population continuously recruited in winter temperatures, in no-till system of sowing. The seeds collected were germinated at temperatures of 10, 15, 20, 25 and 30°C, under photoperiod of 12 hours of light, evaluating the percentage of germination, hard and diseased seeds, and the accumulated germination. The highest percentages of germination (96%) occurred at temperatures of 10 and 15°C and the lowest in the 25°C (66%), temperature in which there was the highest percentage of hard seeds. At the temperature of 20°C, 50% of the seeds germinated in approximately one day, reaching 90% in just over four days. Thus, the temperature of 20°C proved to be preferential for the germination of the seeds of the studied population.

KEY WORDS: beggartick, germinal biology, weed.

INTRODUÇÃO

O picão-preto (*Bidens pilosa* L.) é uma planta daninha eudicotiledônea, cosmopolita e tropical (Vidal e Merotto, 2001) com ciclo de vida anual, pertencente à família Asteraceae. Essa família tem sido apontada por impor desafios aos cultivos agrícolas, devido à proeminência de espécies daninhas e à evolução da resistência a herbicidas (Heap e Duke, 2018). No Brasil, biótipos de picão-preto apresentam resistência a herbicidas inibidores da ALS e resistência múltipla a inibidores da ALS e do Fotossistema II (Heap, 2019).

Segundo Carmona e Villas Bôas (2001) a espécie tem a capacidade de se estabelecer sob altas densidades em áreas cultivadas e a excelente adaptação em ambientes agrícolas é atribuída à sua grande produção de sementes, aliada a mecanismos de dormência (Santos e Cury, 2011). Os mecanismos de dormência fazem parte das estratégias de sobrevivência desenvolvidas por algumas espécies, frente a condições desfavoráveis que podem comprometer o recrutamento de novas populações. Por meio desse mecanismo, as sementes podem permanecer no banco de sementes do solo por longos períodos e, assim, garantir a preservação da espécie (Souza-Filho e Takaki, 2019).

Conhecer os requerimentos para a germinação das sementes permite manejar de forma eficiente plantas daninhas que possuem caráter de resistência, minimizando a dispersão de sementes viáveis (Oliveira Jr. et al., 2011). Uma vez que, atuar em pontos críticos do ciclo de vida, que interferem no tamanho e composição da população de plantas daninhas é a base do manejo integrado e da mitigação da resistência (Wallace et al., 2019). A adoção de sistemas conservacionistas de semeadura e o manejo da cobertura do solo, assim como, das plantas daninhas, exclusivamente baseado em herbicidas tem levado a mudanças na composição florística dos agroecossistemas (Peterson et al., 2018), o que decorre da evolução das plantas daninhas para se adaptar a intensa pressão de seleção imposta. Nesse sentido, tem sido observada a germinação antecipada de plantas de picão-preto em áreas submetidas a essa condição. Cabe ressaltar que a germinação das sementes dessa espécie é maior em pequenas profundidades ou na superfície da palhada (Santos e Cury, 2011).

A germinação das sementes de picão-preto comumente ocorre em uma faixa de temperatura entre 20°C e 30°C (Blanco e Blanco 1991), no entanto, o pico de germinação ($\geq 70\%$) é reportado em 25°C (Blanco e Blanco 1991; Chivinge, 1996). Em decorrência disso, o recrutamento do maior número de plântulas de picão-preto ocorre quando o solo atinge temperaturas superiores, aliado a outros fatores como umidade, luz e fisiologia da planta mãe.

Assim, sendo essa espécie uma anual de verão, o recrutamento antecipado de populações, em áreas com palhada e continuamente expostas ao glifosato, poderia ser justificado pela alteração na temperatura preferencial para a germinação.

Dessa forma, dentre os fatores que afetam a germinação das sementes de picão-preto, este trabalho buscou avaliar a influencia da temperatura sobre as de sementes de uma população continuamente recrutada em temperaturas invernais, em sistemas conservacionistas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido com sementes de picão-preto coletadas em 2016, em área cultivada a pelo menos cinco anos, no verão com soja e no inverno com pastagem de azevém, no município de Formigueiro - RS.

A amostragem foi realizada de forma aleatória e as inflorescências foram vigorosamente agitadas dentro de sacos de papel até a soltura dos aquênios, que se encontravam no mesmo estágio de maturação fisiológica.

Após as coletas, as sementes foram levadas para o laboratório, onde foram selecionadas para descarte dos aquênios vazios, higienizadas e levadas para germinar em placas de Petri. As placas de Petri foram preparadas com duas folhas de papel filtro umedecidas com água destilada (2,5 vezes o peso do papel). As câmaras de germinação foram ajustadas em 10, 15, 20, 25 e 30°C, com fotoperíodo de 12 horas de luz (2500 lux).

O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento e cada repetição foi constituída por uma placa de Petri com 10 sementes. Os aquênios não foram separados em tegumento liso ou rugoso, respeitando a proporção naturalmente ocorrente. Foram realizadas avaliações diárias e as sementes com emissão de radícula maior que 2 mm foram consideradas germinadas e descartadas.

A umidade foi uniformemente mantida, através da adição de água destilada, quando necessário em todas as repetições. Ao término do teste, as sementes duras e doentes foram contabilizadas.

As variáveis analisadas foram o percentual de germinação, sementes duras e doentes e a germinação acumulada (%). Os dados foram analisados quanto à normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade das variâncias (teste de Levene), transformados quando

necessários ($\arccos \sqrt{x/100}$) e submetidos à ANOVA. As médias foram separadas pelo teste de Scott-Knott ($p=0,05$) ou ajustados por meio de regressão.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de picão-preto foi significativamente influenciada pela temperatura. As sementes expostas às temperaturas de 10, 15 e 20°C apresentaram maior percentual de germinação, quando comparadas às temperaturas de 25 e 30°C, conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Percentual de germinação, sementes duras e doentes de picão-preto (*Bidens pilosa* L.) expostas a diferentes temperaturas. Santa Maria, setembro de 2016

Temperatura (°C)	Germinação	Sementes duras	Sementes doentes
	----- % -----		
10	96 (±5.48) A	0 (±0.00) C	4 (±5.48) ns
15	96 (±5.48) A	0 (±0.00) C	4 (±5.48)
20	90 (±7.07) AB	10 (±7.07) B	0 (±0.00)
25	66 (±15.17) B	30 (±12.25) A	4 (±5.48)
30	78 (±14.83) B	16 (±11.40) B	6 (±8.94)

Médias acompanhadas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p=0,05$). Desvio padrão entre parênteses.

Na temperatura de 25°C observou-se maior percentual de sementes duras, as quais podem ser viáveis, contudo não sofreram o processo de embebição, tampouco germinaram. Embora em menor valor, o mesmo foi verificado nas temperaturas de 20 e 30°C. Esse comportamento pode ter sido provocado por fatores endógenos, que desencadeiam nas sementes, um processo de dormência (Adegas et al., 2003), nesse caso, secundária uma vez que foi induzida por um fator ambiental. A dormência induzida por temperaturas extremas, baixas ou altas, é denominada por alguns autores como termodormência (Carvalho e Nakagawa, 2012).

Em estudo sobre a influência da origem e temperatura na germinação das sementes de picão-preto, De Barros et al. (2017) observaram o efeito de ambos os fatores nos resultados. E, assim como nesse trabalho, verificaram temperaturas mais baixas, em especial a de 15°C,

como preferencial para a germinação da maioria dos ecótipos estudados, ratificando a divergência com as temperaturas preferenciais anteriormente reportadas na literatura. Alterações na biologia germinativa, como estratégias adaptativas em biótipos recrutados sob sistemas conservacionistas, continuamente expostos à herbicidas e com resistência confirmada também foram verificadas por Martins et al. (2017) e Vidal et al. (2007) em capim-amargoso e buva, respectivamente.

Sob a temperatura de 10°C, as sementes levaram aproximadamente 10 dias para atingir 50% de germinação, enquanto que para a temperatura de 15°C esse período foi reduzido pela metade. Ainda, na temperatura de 10°C, a partir do oitavo dia, a germinação ocorreu de forma exponencial, o que chama a atenção por ser o picão-preto uma espécie de crescimento estival (Figura 1).

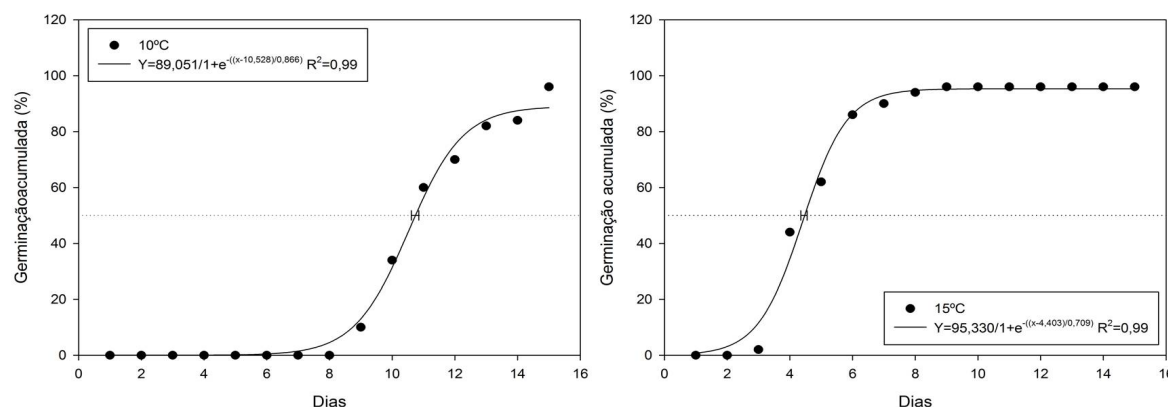


Figura 1 – Germinação acumulada, em percentual, de sementes picão-preto (*Bidens pilosa* L.) expostas a temperatura de 10 e 15°C. Santa Maria, RS.

Por outro lado, a partir de 20°C houve uma antecipação da germinação, o que pode ser observado na Figura 2. Na temperatura de 20°C o percentual de germinação atingiu 50% no período de aproximadamente um dia, enquanto que para a temperatura de 25°C, considerada por Chivinge (1996) e Guillemín (2012) como ótima para germinação da planta daninha, o percentual de 50% ocorreu no período de 3 dias. No entanto, cabe ressaltar que o percentual de germinação nesse tratamento foi, aproximadamente, 30% menor do que a germinação máxima obtida.

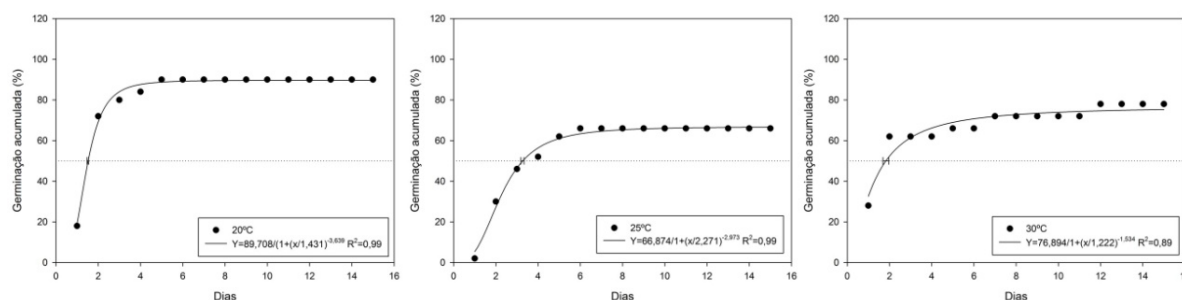


Figura 2 – Germinação acumulada, em percentual, de sementes picão-preto (*Bidens pilosa* L.) expostas a temperatura de 20, 25 e 30°C. Santa Maria, RS.

Assim, frente a essas respostas, acredita-se que a população de picão-preto avaliada está desenvolvendo estratégias adaptativas em função do agroecossistema ao qual vem sendo exposta.

CONCLUSÃO

Diferentemente do reportado na literatura, com base no percentual de germinação e na germinação acumulada, a temperatura de 20°C mostrou-se como preferencial para a germinação das sementes da população estudada.

REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; PRETE, C.E.C. Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*bidens pilosa*). **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.21-25, 2003.
- BLANCO, D.A.; BLANCO, F.M.G. Efeito do manejo do solo na emergência de plantas daninhas anuais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.2, p.215-220, 1991.
- BORGES, C.C.; MATOS, T. F.; MOREIRA, J.; ROSSATO, A.E.; ZANETTE, V. C.; AMARAL, P. A. *Bidens pilosa* L. (Asteraceae): traditional use in a community of southern Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.15, n.1, p.34-40, 2013.
- CARMONA, R.; VILLAS BÔAS, H. D. C. Dinâmica de sementes de *Bidens pilosa* no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 457-463, 2001.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: **Ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- CHIVINGE, O. A. Studies on the germination and seedling emergence of *Bidens pilosa* and its response to fertilizer application. **Transactions of the Zimbabwe Scientific Association**, v.70, n. 1, p. 1-5, 1996.

DE BARROS, R.T.; MARTINS, C. C.; DA SILVA, G. Z.; MARTINS, D. Origin and temperature on the germination of beggartick seeds. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, n.7, p.448-453, 2017.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S.G.T.; SILVEIRA, T.S.; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, n.2, p. 231-242, 2001.

HEAP, I. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. **Mutations in herbicide-resistant weeds to ALS inhibitors**. Disponível em: www.weedscience.org. Acesso em: 08 de maio de 2019.

GUILLEMIN, J.P.; GARDARIN, A.; GRANGER, S.; REIBEL, C.; MUNIER-JOLAIN, N.; COLBACH, N. Assessing potential germination period of weeds with base temperatures and base water potentials. **Weed Research**, v. 53, p.76-87, 2012.

HEAP, I.; DUKE, S. O. Overview of glyphosate-resistant weeds worldwide. **Pest Management Science**, v.74, n.5, p. 1040-1049, 2018.

HUANG, H. L.; HUANG, Y. L.; WU, T. C.; KAO, W. Y. Phenotypic variation and germination behavior between two altitudinal populations of two varieties of *Bidens pilosa* in Taiwan. **Taiwania**, v.60, p.194-202, 2015.

MARTINS, J.F.; BARROSO, A.A.M.; ALVES, P.L.C.A. Effects of environmental factors on seed germination and emergence of glyphosate resistant and susceptible sourgrass. **Planta Daninha**, v. 35, p. 2-8, 2017.

NUNES, G.L.; ZONETTI, P. C.; ALBRECHT, L.P.; PAULERT, R. Alelopatia de extratos vegetais de *Tabebuia* sp. Sobre a germinação de sementes de plantas infestantes em culturas agrícolas. **Journal of Agronomic Sciences**, v.3, n.2, p.1-9, 2014.

OLIVEIRA JR. R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (ed). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Editora Omnipax, 2011. p. 348.

OLIVEIRA NETO, A.M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR. R.S.; GUERRA, N.; DAN, H.A.; ALONSO, D.G.; BLAINSKI, E.; SANTOS, G. Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de *Conyza bonariensis* e *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, v. 28, p. 1107-1116, 2010.

PETERSON, M. A.; COLLAVO, A.; OVEJERO, R.; SHIVRAIN, V.; WALSH, M. The challenge of herbicide resistance around the world: a current summary. **Pest Science Management**, v. 74, n. 10, p. 2246-2259, 2018.

SANTOS, J.B.; CURY, J.P. Picão-preto: Uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 29, p. 1159-1171, 2011.

SOUZA-FILHO, P. R. M.; TAKAKI, M. Germination constraints of dicarpic cypselsae of *Bidens pilosa* L. **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, p. 383-394, 2019.

VIDAL, R.A.; MEROTTO J.R. A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: editores. 2001.152p.

Vidal R.A. et al. Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, p. 309-315, 2007.

WALLACE, J. M.; CURRAN, W. S.; MORTENSEN, D. A. Cover crop effects on horseweed (*Erigeron canadensis*) density and size inequality at the time of herbicide exposure. **Weed Science**, v.67, n. 3, p. 327-338, 2019.

WHITAKER, C.; BECKETT, R. P.; MINIBAYEVA, F. V.; KRANNER, I. Alleviation of dormancy by reactive oxygen species in *Bidens pilosa* L. seeds. **South African Journal of Botany**, v.76, p.601-605, 2010.