






# Herbicidas pós-emergentes para o controle do capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) nos estádios de pré-perfilhamento e em perfilhamento

## Post-emergent herbicides to control goose grass (*Eleusine indica* L.) in pre-tillering and tillering stages

Jorge Luis Tejada<sup>1,2</sup> ; Arthur Arrobas Martins Barroso<sup>3</sup> ; Luis Felipe Solis-Rosas-Díaz<sup>4</sup> ; Leonel Alvarado-Huamán<sup>1\*</sup> ; Ebson Silva<sup>2</sup> ; Pedro Luís da Costa Aguiar Alves<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Fitotecnia, Facultad de Agronomía. Lima, Perú; e-mail: jorgetejada@lamolina.edu.pe; lealvarado@lamolina.edu.pe

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP. Jaboticabal, São Paulo, Brasil; e-mail: jorge.tejada@unesp.br; ebson.silva@etec.sp.gov.br; pl.alves@unesp.br

<sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil; e-mail: arrobas@ufpr.br

<sup>4</sup>Universidad Nacional "San Luis Gonzaga". Ica, Perú; e-mail: luis.solisrosas@unica.edu.pe

\*autor correspondente: lealvarado@lamolina.edu.pe

**Como citar:** Tejada, J.L.; Barroso, A.A.M.; Solis-Rosas-Díaz, L.F.; Alvarado-Huamán, L.; Silva, E.; Alves, P.L.C.A. 2024. Herbicidas pós emergentes para o controle do capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) nos estádios de pré-perfilhamento e em perfilhamento. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 27(1):e2361. <http://doi.org/10.31910/rudca.v27.n1.2024.2361>

Artigo em acesso aberto publicado pela Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, licença Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicação oficial da Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Instituição de Ensino Superior Credenciada de Alta Qualidade pelo Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

**Recebido:** 3 de março de 2023

**Aceito:** 7 de fevereiro de 2024

**Editado por:** Helber Adrián Arévalo Maldonado

### RESUMO

*Eleusine indica* é uma planta daninha de difícil controle com herbicidas pós-emergentes devido ao curto intervalo entre a emergência e o perfilhamento, em que o controle é mais limitado. Ademais, o surgimento de biótipos resistentes motiva realizar trabalhos desta natureza para encontrar mais opções de controle químico. O objetivo desta investigação foi avaliar a eficiência de herbicidas pós-emergentes no controle do capim-pé-de-galinha em dois estádios fenológicos. O trabalho foi realizado em vasos a céu aberto num delineamento inteiramente casualizado, com onze herbicidas aplicados em dois experimentos: um experimento na espécie com quatro folhas (pré-perfilhamento) e outro na planta com oito folhas (em perfilhamento). Foram atribuídas notas visuais de controle aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação, coletando a parte aérea da planta na última avaliação para obter a massa seca. Com esses dados foi realizada a análise de variância e a comparação de médias com o teste Tukey a um nível de significância de 0,05. Dos herbicidas testados, pyroxsulam, mesotrione e nicosulfuron controlaram menos do 80 % da população com quatro folhas. No perfilhamento, pyroxsulam, mesotrione, nicosulfuron e tembotrione mostraram controle menor ou igual a 65 %. Independentemente do estágio fenológico, clethodim, haloxyfop, amônio-glufofosinato, glyphosate, paraquat, indaziflam e ametrina foram efetivos, com mais de 88 % de controle da espécie.

Palavras-chave: Controle químico de plantas daninhas; *Eleusine indica*; Estádios fenológicos; Resistência a herbicidas.

### ABSTRACT

*Eleusine indica* is difficult to control with post-emergence herbicides due to the short interval between emergence and tillering, which control is more limited. Furthermore, the emergence of resistant biotypes motivates research on this type to find more options for chemical control. The objective of this work was to evaluate the efficiency of post-emergence herbicides in the goosegrass control in two phenological stages. The work was carried out in pots in a completely randomized design with eleven herbicides applied in two experiments: one with plants of four leaves (pre-tillering) and another with plants of eight leaves (in tillering). Visual control notes were assigned at 7, 14, and 21 days after application, collecting the aerial part of the plant in the last evaluation to obtain the dry weight. With these data, variance analysis and means comparison were performed using Tukey's test at a significance level of 0,05. As a principal result, pyroxsulam, mesotrione, and nicosulfuron controlled less than 80 % of the four-leaf population. At tillering, pyroxsulam, mesotrione, nicosulfuron, and tembotrione showed less than or equal to 65 % of control. Regardless of phenological stage, clethodim, haloxyfop, glufosinate ammonium, glyphosate, paraquat, indaziflam, and ametrine were effective, with more than 88 % of control of the species.

Keywords: *Eleusine indica*; Herbicide resistance; Phenological stage; Weed chemical control.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Eleusine indica* (L.) Gaerth. (capim-pé-de-galinha) (Poaceae), é uma das plantas daninhas mais nocivas para as culturas devido a sua elevada prolificidade (pode produzir quase 50 mil sementes por planta) e sua tolerância a diversas condições ambientais (Kashyap *et al.* 2024; Ma *et al.* 2015). Está entre as cinco espécies mais importantes no mundo, afetando em torno a 50 culturas em mais de 60 países, também pela geração de resistência a herbicidas, sendo um dos problemas mais importantes em culturas anuais no Brasil (Heap, 2020; Silva *et al.* 2009) como milho, soja e feijão.

O uso intensivo de glifosato na soja gerou biótipos resistentes de *E. indica*, sendo necessário o uso de outros herbicidas como a mistura de clorimuron-etilo + lactofen e aplicação sequencial de fluazifop-p-butilo, mostrando controle eficiente da espécie (Correia *et al.* 2011) No Brasil existem biótipos de *E. indica* com resistência a herbicidas que inibem a ACCasa (Vidal *et al.* 2006), EPSPS (Takano *et al.* 2018) e biótipos que apresentam resistência múltipla a esses dois mecanismos de ação (Heap, 2020).

O controle químico das plantas daninhas necessita de conhecimentos relacionados à tecnologia de aplicação, bem como a comunidade infestante, a fisiologia da cultura, as características físico-químicas dos herbicidas e às condições edafoclimáticas locais (Barroso *et al.* 2022). Destas considerações, o estágio fenológico das plantas daninhas constitui a base da eficácia do controle químico (Jerônimo *et al.* 2021).

Normalmente o controle de *E. indica* com herbicidas pós-emergentes é mais eficiente na presença de até um perfilho (Takano *et al.* 2018), por causa da menor espessura da cutícula das folhas e a maior quantidade de tecidos meristemáticos em plantas jovens (Oliveira & Inoue, 2011). Contudo, na prática às vezes *E. indica* não é controlada naquele estágio suscetível, sendo, portanto, relevante estudar o efeito de herbicidas pós-emergentes nessa espécie em perfilhamento.

Considerando a dificuldade no manejo por causa da resistência a herbicidas e pelo difícil controle com herbicidas pós-emergentes em estádios avançados de desenvolvimento (Takano *et al.* 2016), se reduziram as opções de manejo de *E. indica*. Portanto é necessário estudar a eficiência de herbicidas pós-emergentes com diferentes mecanismos de ação em distintos estádios de desenvolvimento da espécie. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar herbicidas pós-emergentes para o controle do capim pé-de-galinha em dois estádios de desenvolvimento, pré-perfilhamento e em perfilhamento da planta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos a céu aberto em área anexa ao Laboratório de Plantas Daninhas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), situado no município de Jaboticabal/SP (S 21°14'39,2" W 48°17'55,3").

O solo utilizado para preencher os vasos era do tipo Latossolo Vermelho Escuro com textura argilosa, pH(CaCl<sub>2</sub>)=5,4, matéria orgânica=18 g/dm<sup>3</sup>, P(resina)=65 mg/dm<sup>3</sup>, K=2,8 mmol/dm<sup>3</sup>, Ca=33 mmol/dm<sup>3</sup>, Mg=9 mmol/dm<sup>3</sup> e H+Al=18 mmol/dm<sup>3</sup>.

Sementes foram coletadas em plantas maduras de *E. indica* no local da condução do experimento, o foram semeadas 20 sementes do capim-pé-de-galinha em vasos de 0,5 litros. Duas semanas após a semeadura, foi realizado o desbaste a fim de deixar quatro plantas por vaso. As plantas foram mantidas com irrigação sempre que visualmente necessário durante todo o experimento.

Em um primeiro experimento, a aplicação dos herbicidas foi realizada quando as plantas possuíam quatro folhas, sem perfilhos (pré-perfilhamento), e em um segundo experimento, quando as plantas apresentavam em média oito folhas e a presença de cinco perfilhos (em perfilhamento). As aplicações foram realizadas com pulverizador costal, mantido a pressão constante de CO<sub>2</sub>, com barras de 1,5 m e quatro pontas do tipo XR11002, sendo regulado para distribuir 200 L/ha<sup>1</sup>. A dosagem dos herbicidas (L de produto comercial por hectare) foi extrapolada para a área total dos vasos por cada tratamento.

O delineamento experimental utilizado em cada experimento foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. A unidade experimental estava formada por quatro vasos de 0,5 L com quatro plantas de capim-pé-de-galinha em cada vaso, fazendo em total 176 vasos por experimento, onde foram aplicados em pós-emergência os herbicidas ametrina, amônio-glufosinato, clethodim, glyphosate, haloxyfop, indaziflam, mesotrione, nicosulfuron, paraquat, pyroxsulam e tembotrione, nas doses mostradas na tabela 1.

O controle da planta daninha foi avaliado aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) através da escala percentual de notas, variando de 0 a 100 % de controle (Gazziero, 1995), sendo 0 % a ausência de sintomas e 100 % a morte da planta. Aos 21 dias após aplicação, coletou-se a parte aérea restante em cada unidade experimental foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 60 °C por 48 horas. Após esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica para obtenção da massa seca.

Os dados de controle (porcentagem) foram transformados utilizando função arco-seno. Todos os dados foram submetidos à análise de variância a uma probabilidade de erro de 5 %; quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05) utilizando-se o software AgroEstat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro estágio, aos 7 DAA, nota-se que ametrina, amônio-glufosinato e paraquat foram eficazes no controle do capim pé-de-galinha, com valores de controle de 81,25, 77,50 e 100 %, respectivamente. Aos 14 DAA, haloxyfop, amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat, indaziflam, tembotrione e ametrina promoveram controle da população com médias superiores a 80

%. Aos 21 DAA, clethodim, haloxyfop, amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat, indaziflam, tembotrione e ametrina proporcionaram controle igual ou maior que 95 % (Tabela 2). Lorenzi (2014) considerou plantas de *E. indica* em estágio inicial (até o perfilhamento) altamente suscetíveis a clethodim, amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat e tembotrione por apresentarem controle maior que 95 %, resultados coincidentes com o nosso estudo.

Os dados de massa seca da parte aérea acompanharam os resultados observados de controle da população, com médias menores que 0,07 g/planta para os herbicidas mais eficazes (Tabela 2): haloxyfop, clethodim, amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat, tembotrione e ametrina. Pereira *et al.* (2020) também registraram menores valores de massa seca (menos de 12 g m<sup>-2</sup>) de *E. indica* mais outras

gramíneas, após aplicação complementar de clethodim (108 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e haloxyfop (62,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>) no feijão caupi.

A aplicação de pyroxsulam e mesotrione resultou em controle pobre (55-69,9 %) e nicossulfuron em controle regular ou justo (70-81,9 %) de *E. indica* na última avaliação, segundo a escala da WSSA (2002). Estes herbicidas também propiciaram os maiores valores de massa seca acumulada (0,28, 0,27 e 0,09 g/planta para pyroxsulam, mesotrione e nicossulfuron, respectivamente) em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). Devido ao escasso controle, as plantas não interromperam completamente seu crescimento e desenvolvimento, acumulando assim maior massa seca em comparação às plantas mais afetadas pelos herbicidas.

Tabela 1. Descrição dos herbicidas aplicados, seus mecanismos de ação e doses em litros do produto comercial (PC) e gramas do ingrediente ativo por hectare.

Herbicida	Mecanismo de Ação*	Doses	
		(PC L ha <sup>-1</sup> )	(g ia ha <sup>-1</sup> )
Ametrina	Inibidor do FSII	5,00	2,5
Amônio-glufosinato	Inibidor da GS	2,00	400
Clethodim	Inibidor da ACCase	0,45	108
Glyphosate	Inibidor da EPSPS	2,00	890
Haloxyfop	Inibidor da ACCase	0,50	62
Indaziflam	Inibidor da síntese de celulose	0,15	6
Mesotrione	Inibidor da HPPD	0,30	144
Nicossulfuron	Inibidor da ALS	1,50	60
Paraquat	Atuante no FSI	2,00	400
Pyroxsulam	Inibidor da ALS	0,40	18
Tembotrione	Inibidor da HPPD	0,18	76

\*HRAC Global (2024).

Tabela 2. Médias de controle visual (%) e massa seca da parte aérea (MSPA) de uma população de capim pé-de-galinha tratada com herbicidas pós-emergentes quando com quatro folhas totalmente expandidas (pré-perfilhamento).

Tratamentos	Médias de controle visual (%)			MSPA
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	
Ametrina	81,25b	100,00a	100,00a	0,01b
Amônio-glufosinato	77,50b	95,75ab	98,75a	0,03b
Clethodim	31,25cd	60,00cd	100,00a	0,06b
Glyphosate	51,25c	90,00ab	96,25a	0,04b
Haloxyfop	31,25cd	99,50a	100,00a	0,03b
Indaziflam	16,25de	82,50bc	100,00a	0,10b
Mesotrione	2,50f	36,20de	56,25bc	0,27a
Nicossulfuron	6,25ef	20,00e	77,50b	0,09b
Paraquat	100,00a	100,00a	100,00a	0,02b
Pyroxsulam	11,25e	15,00e	53,70c	0,28a
Tembotrione	42,50c	82,50bc	96,25a	0,04b
DMS	18,55	16,94	13,70	0,14
CV	13,67	11,01	7,18	42,44
F	86,79	55,37	36,76	10,89

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5 %. DAA: dias após a aplicação.

Nota-se que o glyphosate e os inibidores da ACCase (clethodim e haloxyfop) foram eficazes (mais de 95 % de controle) no controle da espécie, confirmando a ausência de resistência de *E. indica* para esses herbicidas. Apesar de as condições do experimento de Takano *et al.* (2018) foram diferentes ao nosso estudo (casa de vegetação e biótipos de *E. indica* resistentes ao glyphosate), eles encontraram resultados semelhantes com nosso trabalho, já que obtiveram 100 % de controle de *E. indica* com um perfilho após aplicação de haloxyfop (60 g i.a. por hectare) e clethodim (108 g i.a. por hectare). Aplicações de haloxyfop, clethodim e fluazifop em populações de capim pé-de-galinha de até dois perfilhos demonstraram até 90 % de controle (Molin *et al.* 2013; Ulguim *et al.* 2013).

Por outro lado, o escasso controle de *E. indica* pelos herbicidas inibidores da ALS (pyroxsulam e nicossulfuron) e inibidores da HPPD (mesotrione) se deve ao fato desses herbicidas controlarem predominantemente plantas daninhas eudicotiledôneas e algumas monocotiledôneas (Carvalho, 2013). O desempenho de clethodim e amônio-glufosinato também já foi relatado na literatura como eficaz no controle de capim pé-de-galinha (Burke *et al.* 2005; Ulguim *et al.* 2013). Segundo Burke *et al.* (2005), a aplicação de clethodim em plantas de capim pé-de-galinha que apresentam até seis perfilhos, promove 83 % de controle aplicando alta dose (140 g i.a. por hectare). Isso significa que plantas de *E. indica* mais desenvolvidas com perfilhos poderiam ser controladas com clethodim, porém incrementando a dose de 108 a 140 g i.a. ha<sup>-1</sup>, o que pode ser prejudicial desde o ponto de vista econômico e ambiental.

Entretanto, mesmo o controle de *E. indica* com herbicidas inibidores da ACCase seja eficiente, seu uso deve ser cuidadoso pela pressão de seleção que podem submeter às populações, selecionando biótipos com resistência múltipla ao local de ação (Takano *et al.* 2018). Segundo nossos resultados, outros herbicidas eficientes no controle de *E. indicam* foram os inibidores da síntese de parede celular (indaziflam), inibidores do FSII (ametrina) e inibidores da GS (amônio-glufosinato), podendo-se constituir em alternativas para a rotação de mecanismos de ação no manejo da planta daninha. No entanto, além do uso de herbicidas, pode se incluir no manejo integrado o uso de plantas de cobertura como o milho e crotalária, as quais podem até suprimir *E. indica* (D'amico-Damião *et al.* 2020).

No estágio de perfilhamento aos 7 DAA, os herbicidas amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat e ametrina proporcionaram controle da população superior a 80 %. Aos 14 DAA, o controle de capim pé-de-galinha foi superior a 90 % em tratamentos com haloxyfop, amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat e ametrina. Os herbicidas pyroxsulam, mesotrione e nicossulfuron se mostraram ineficientes no controle de capim pé-de-galinha, além do herbicida tembotrione, que não apresentou controle da população maior que 43,75 % na avaliação realizada aos 21 DAA (Tabela 3). Neste caso, em plantas de *E. indica* na presença de perfilhos, perde-se a possibilidade do uso dos herbicidas inibidores da HPPD (mesotrione e tembotrione) pelo pobre controle mostrado (menor que 66 %) Lorenzi (2014) coincide parcialmente com esses resultados ao

mostrar que *E. indica* no estágio de quatro perfilhos é tolerante (0 % de controle) ao mesotrione e pouco suscetível (menos de 50 % de controle) ao tembotrione.

Considerando os herbicidas inibidores da ACCase, o haloxyfop teve ação mais rápida no controle da espécie em perfilhamento do que o clethodim, propiciando o haloxyfop 56,25 % e 11,25 % mais de controle quando comparado ao clethodim aos 14 DAA e 21 DAA, respectivamente. Os herbicidas amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat e ametrina demonstraram controle eficiente da população já aos 7 DAA, com médias de controle superiores a 80 % (Tabela 3). Hooda & Chauhan (2023) apontaram que, de 12 herbicidas pós-emergentes, o amônio-glufosinato (750 g i.a. por hectare) ocasionou um dos menores valores de sobrevivência (8,35 % na média de dois locais) e massa seca (0,04 g por vaso na média de dois locais) de *E. indica*, demonstrando assim a eficácia do herbicida na espécie.

Por causa do rápido crescimento de *E. indica* e a escassez de herbicidas pós-emergentes seletivos para culturas convencionais, há limitações para o controle dessa espécie em estádios avançados de desenvolvimento (Takano *et al.* 2016, 2018). Além disso, as plantas se tornam menos suscetíveis aos herbicidas conforme avança seu estágio fenológico em decorrência da menor quantidade de tecidos novos (Marques *et al.* 2011), os quais absorvem melhor os herbicidas.

Outra limitação é a disponibilidade de herbicidas seletivos para as culturas e eficazes no controle de gramíneas, como no caso do milho, onde oito mecanismos de ação estão registrados para controle de capim pé-de-galinha (MAPA, 2021). Se a população de *E. indica* encontrada na área de cultivo for resistente à glyphosate ou à ACCase, ou a ambos, as opções para controle da espécie caem para seis mecanismos de ação. Dos herbicidas estudados neste trabalho, o amônio-glufosinato, glyphosate, mesotrione, nicossulfuron e tembotrione são seletivos para o milho, dos quais mesotrione e nicossulfuron não controlaram a espécie nos estádios iniciais e nem tembotrione controlou a *E. indica* em perfilhamento.

Para a soja, dos herbicidas estudados, cinco são seletivos para a cultura, dos quais clethodim, haloxyfop, amônio-glufosinato e glyphosate apresentaram controle eficaz de capim pé-de-galinha. Em casos de biótipos com resistência à herbicidas inibidores da ACCase ou ao glyphosate, o controle da espécie seria possível com o amônio-glufosinato em dessecação pré-plantio ou pós-emergência em culturas tolerantes a esse herbicida. O que ressalta a necessidade de se buscarem alternativas de controle da espécie na pré-emergência pelo uso de herbicidas residuais, aplicações sequenciais na dessecação pré-plantio e/ou pelo uso de outros métodos de controle, como a cobertura do solo com palhada (Silva *et al.* 2009; Lima *et al.* 2014).

Em conclusão, é indicado que os herbicidas clethodim, haloxyfop, amônio-glufosinato, glyphosate, paraquat, indaziflam, tembotrione e ametrina foram eficazes no controle de capim pé-de-galinha em estágio pré-perfilhamento. Plantas em perfilhamento foram

eficazmente controladas pelos herbicidas clethodim, haloxyfop, amônio-glyphosinato, glyphosate, paraquat, indaziflam e ametrina. Estádios mais avançados de desenvolvimento do capim-pé-

de-galinha reduzem a eficácia de controle de nicossulfuron e tembotrione.

Tabela 3. Médias de controle (%) e massa seca da parte aérea (MSPA) de uma população de capim pé-de-galinha tratada com herbicidas pós-emergentes quando com oito folhas totalmente expandidas (em perfilhamento).

Tratamentos	Médias de controle visual (%)			MSPA (g/planta)
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	
Ametrina	100,00a	100,00a	100,00a	0,17c
Amônio-glyphosinato	88,75ab	95,00a	99,50a	0,32bc
Clethodim	21,25cd	37,50c	88,75	1,15a
Glyphosate	80,75b	92,50a	98,75a	0,26c
Haloxyfop	42,50c	93,75a	100,00a	0,41bc
Indaziflam	15,00cd	65,00b	93,75a	0,78abc
Mesotrione	8,75d	38,75bc	65,75bc	0,29bc
Nicossulfuron	8,75d	65,00b	65,00bc	0,43bc
Paraquat	83,75b	92,50a	97,00a	0,24c
Pyroxulam	5,00d	17,50d	32,50c	0,91ab
Tembotrione	46,25c	46,25bc	43,75c	0,72abc
DMS	21,47	15,73	20,50	0,62
CV	20,70	10,87	11,98	49,31
F	38,86	50,05	24,7	6,34

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5 %. DAA: dias após a aplicação.

**Agradecimentos.** Os autores agradecem à Universidade Estadual Paulista (Jaboticabal) por permitir o uso do laboratório de Plantas Daninhas para a realização deste estudo. **Financiamento:** financiamento próprio. **Conflito de interesses:** O manuscrito foi preparado e revisado com a participação de todos os autores, que declaram não haver conflito de interesses que coloque em risco a validade destes resultados. **Contribuição dos autores:** Administração do projeto por Jorge Luis Tejada, Pedro Luís da Costa Aguiar Alves e Arthur Martins Barroso. Revisão de redação e edição por Jorge Luis Tejada, Leonel Alvarado Huaman e Luis Felipe Solis-Rosas-Diaz. Conceituação, supervisão e redação por Jorge Luis Tejada e Ebson Silva.

## REFERÊNCIAS

- BARROSO, A.A.; TEJADA SORALUZ, J.L.; BORGES LEMOS, L.; CASARI PARREIRA, M.; JARDIM DE OLIVEIRA, P.M.; DA COSTA AGUIAR ALVES, P.L. 2022. Biologia e manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-comum. Ed. Funep. São Paulo. 202p.
- BURKE, I.C.; ASKEW, S.D.; CORBETT, J.L.; WILCUT, J.W. 2005. Glufosinate antagonizes clethodim control of goosegrass (*Eleusine indica*). *Weed Technology*. U.S. 19(3):664-668. <https://doi.org/10.1614/wt-04-214r1.1>
- CARVALHO, L.B. 2013. Herbicidas. Ed. do autor. São Carlos. 72p.
- CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; ESPANHOL, M. 2011. Manejo de plantas daninhas em soja geneticamente modificada tolerante ao glyphosate. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. Brasil. 41(2):242-247. <https://doi.org/10.5216/pat.v41i2.8807>
- D'AMICO-DAMIÃO, V.; BARROSO, A.A.M.; ALVES, P.L.C.A.; LEMOS, L.B. 2020. Intercropping maize and succession crops alters the weed community in common bean under no-tillage. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. Brasil. 50:e65244. <https://doi.org/10.1590/1983-40632020v50e65244>
- GAZZIERO, D.L.P. 1995. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Ed. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Londrina. 42p.
- HEAP, I. 2020. The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível desde Internet em: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org).
- HERBICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE-HRAC. 2024. 2024 HRAC Global herbicide MOA classification. Disponível desde Internet em: <https://hracglobal.com/tools/2024-hrac-global-herbicide-moa-classification>.
- HOODA, V.S.; CHAUHAN, B.S. 2023. Herbicide response and germination behavior of two goosegrass (*Eleusine indica*)

- populations in the Australian environment. *Weed Science*. U.S. 71:584-593. <https://doi.org/10.1017/wsc.2023.51>
- JERÔNIMO, A.V.; DA SILVA, R.P.; DOS SANTOS, P.H.V.; HIRATA, A.C.S.; MONQUERO, P.A. 2021. Sequential applications of herbicides in the management of weeds at an advanced stage of development. *Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*. Brazil. 64:1-10.
- KASHYAP, P.; SHIKHA, D.; GAUTAM, S.; RANI, U. 2024. *Eleusine indica*. In: Gupta, P.; Chhikara, N.; Panghal, A. (eds.). *Harvesting Food from Weeds*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey. p.113-141.
- LIMA, S.F.; TIMOSSI, P.C.; ALMEIDA, D.P.; DA SILVA, U.R. 2014. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. *Revista Caatinga*. Brasil. 27(2):37-47.
- LORENZI, H. 2014. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional*. Ed. IPSIS gráfica e editora. São Paulo. 383 p.
- MA, X.Y.; WU, H.W.; JIANG, W.L.; MA, Y.J.; MA, Y. 2015. Goosegrass (*Eleusine indica*) density effects on cotton (*Gossypium hirsutum*). *Journal of Integrative Agriculture*. China. 14(9):1778-1785. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61058-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61058-9)
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA. 2021. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT). Disponível desde Internet em: [https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).
- MARQUES, R.P.; RODELLA, R.A.; MARTINS, D. 2011. Controle químico em pós-emergência de espécies de *Brachiaria* em três estádios vegetativos. *Arquivos do Instituto Biológico*. Brasil. 78(3):409-416. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p4092011>
- MOLIN, W.T.; WRIGHT, A.A.; NANDULA, V.K. 2013. Glyphosate-Resistant Goosegrass from Mississippi. *Agronomy*. Switzerland. 3(2):474-487. <https://doi.org/10.3390/agronomy3020474>
- OLIVEIRA, R.S.; INOUE, M.H. 2011. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. En: Oliveira, R.S.; Constantin, J.; Inoue, M.H. (eds.). *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Ed. Omnipax. Curitiba. p.243-261.
- PEREIRA, L.S.; SOUSA, G.D.; OLIVEIRA, G.S.; SILVA, J.N.; COSTA, E.M.; VENTURA, M.V.A.; JAKELAITIS, A. 2020. Eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do feijão-caupi. *Colloquium Agrariae*. Brasil. 16(1):29-42. <https://doi.org/10.5747/ca.2020.v16.n1.a345>
- SILVA, A.C.; HIRATA, E.K.; MONQUERO, P.A. 2009. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasil. 44(1):22-28. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000100004>
- TAKANO, H.K.; OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G.B.P.; PADOVESE, J.C. 2016. Growth, development and seed production of goosegrass. *Planta Daninha*. Brasil. 34(2):249-258. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582016340200006>
- TAKANO, H.K.; OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; SILVA, V.F.V.; MENDES, R.R. 2018. Chemical control of glyphosate-resistant goosegrass. *Planta Daninha*. Brasil. 36:112-119. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100055>
- ULGUIM, A.R.; VARGAS, L.; AGOSTINETTO, D.; MAGRO, T.D.; WESTENDORFF, N.R.; HOLZ, M.T. 2013. Manejo de capim pé-de-galinha em lavouras de soja transgênica resistente ao glifosato. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasil. 48(1):17-24. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000100003>
- VIDAL, R.A.; PORTES, E.S.; LAMEGO, F.P.; TREZZI, M.M. 2006. Resistência de *Eleusine indica* aos inibidores de ACCase. *Planta Daninha*. Brasil. 24(1): 63-171. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582006000100021>
- WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, WSSA. 2002. *Herbicide handbook of the Weed Science Society of America*. Ed. Vencil, W.K. Champaign. 493p.