



# Efeito de herbicidas de contato associados ao adjuvante no controle de trapoeraba

Tomaz Marques Leite<sup>1</sup>

Gustavo Rabelo Botrel Miranda<sup>2</sup>

Willis dos Santos Medeiros<sup>3</sup>

Priscila Pereira Botrel<sup>4</sup>

Alberto Donizete Alves<sup>5</sup>

## Resumo

A trapoeraba é uma planta daninha tolerante a alguns herbicidas, e uma das alternativas para seu controle é a adição de adjuvantes na calda para melhoria da eficácia desses produtos. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes herbicidas com e sem adjuvantes no controle da trapoeraba. O experimento foi implantado em abril de 2015 e conduzido em condições de campo no Sítio Santo Azarias no município de Muzambinho, sul de Minas Gerais com o cultivar Catuaí/Vermelho 144 em plantio convencional de espaçamento 3,00m x 1,00m (recepada). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), contendo 9 tratamentos em 3 blocos, totalizando 27 parcelas, sendo utilizados quatro tipos de herbicidas de contato, mais um adjuvante: Heat<sup>®</sup> (saflufenacil, 700,0 g kg<sup>-1</sup> i.a.), na dose de 140,0 g p.c. ha<sup>-1</sup>, Basagram<sup>®</sup> (bentazona 600,0 g L<sup>-1</sup> i.a.), na dose 1,2 L p.c. ha<sup>-1</sup>, Gramoxone<sup>®</sup> (paraquat, 200,0 g L<sup>-1</sup> i.a.), na dose de 3,0 L p.c. ha<sup>-1</sup>, MSMA<sup>®</sup> (sodium hydrogen methylarsonate, 720,0 g L<sup>-1</sup> i.a.), na dose de 4,0 L p.c. ha<sup>-1</sup> e adjuvante Nimbus<sup>®</sup> (óleo mineral, 428,0 g L<sup>-1</sup>), na dose 0,3% sobre o volume de calda. O experimento foi avaliado por três pessoas a cada três dias usando uma escala de notas de controle. As plantas foram pesadas a cada sete dias após aplicação do herbicida para avaliar a percentagem de perda de água. Os tratamentos MSMA<sup>®</sup> e MSMA<sup>®</sup> com adição de Nimbus<sup>®</sup> apresentaram os melhores resultados para o controle da trapoeraba.

**Palavras-chave:** *Commelina spp.* Planta daninha. Controle químico.

## Introdução

O cafeeiro está sujeito a uma série de fatores, abióticos ou bióticos, que podem afetar o seu desenvolvimento e a sua produção. Dentre os fatores bióticos, destaca-se a interferência das plantas daninhas sobre as plantas cultivadas em decorrência da competição por luz, nutrientes e água e dos efeitos alelo-

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – *Campus* Muzambinho. Graduado em Tecnólogo em Cafeicultura. [tomazmarques.mb@gmail.com](mailto:tomazmarques.mb@gmail.com).

2 IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. Professor. [grbmiranda@gmail.com](mailto:grbmiranda@gmail.com). Estrada de Muzambinho, km 35, Bairro Morro Preto, Cx. Postal 02, CEP: 37890-000, Muzambinho, MG, Brasil.

3 IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. Graduado em Tecnólogo em Cafeicultura. [willis.medeiros@hotmail.com](mailto:willis.medeiros@hotmail.com).

4 IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. Professora. [priscila.botrel@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:priscila.botrel@muz.ifsuldeminas.edu.br).

5 IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. Professor. [alberto.alves@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:alberto.alves@muz.ifsuldeminas.edu.br).

páticos. Ademais, elas são hospedeiras de pragas e doenças e atrapalham operações como a colheita, as adubações e as aplicações de produtos fitossanitários (PITELLI; DURIGAN, 1984).

Dentre as espécies de plantas daninhas que mais competem com a cultura do café, destaca-se a trapoeraba. Essa planta pertence ao gênero *Commelina* e *Tripogandra* (família Commelinaceae) e é uma das mais importantes plantas daninhas do mundo, sendo a *Commelina benghalensis* L. a espécie mais difundida (HOLM et al., 1997).

A interferência imposta pelas plantas daninhas agrava-se na cultura em instalação e no início do desenvolvimento. Nesses casos, o cafeeiro apresenta um crescimento menor que o normal, sofrendo os efeitos da intensa competição pelos recursos do ambiente (KOGAN, 1992).

A trapoeraba se reproduz por sementes e reprodução vegetativa, é uma planta perene, ereta ou semi prostrada e herbácea, com grande facilidade para disseminação, apresenta preferência por solos argilosos, úmidos e sombreados, tornando-se um grande problema para a cultura do café, que proporciona essas características no ambiente da entre linha. Além disso, o controle mecânico para a trapoeraba é ineficiente devido à facilidade de propagação vegetativa da espécie (BATISTA et al., 2010).

Na maioria das vezes, dá-se muita importância ao herbicida a ser utilizado e pouca importância à técnica de aplicação, desprezando a relevância de uma boa distribuição da calda na folhagem, que pode ser adquirida com uso de adjuvante e gerar êxito nas aplicações graças ao melhor espalhamento foliar da calda (CUNHA, et al., 2003; MATIELLO; FREITAS; GOUVÊA, 2005).

Os adjuvantes são muito utilizados com herbicidas, a fim de melhorar a eficácia das formulações, independentemente do tipo de alvo. É geralmente aceito que existem duas maneiras principais por meio das quais adjuvantes podem melhorar o desempenho final do produto: alguns adjuvantes, de alguma forma, alteram a química da calda (surfactantes), favorecendo a retenção do produto na superfície foliar, por exemplo, reduzindo a tensão superficial da água e aumentando o espalhamento da gota na folha; outros alteram a superfície foliar da planta (aditivos) e favorece a penetração e a absorção do produto na planta.

Os adjuvantes são utilizados nas caldas de pulverização com o intuito de modificar suas características físico-químicas, alterando as forças interfaciais, o que resulta na melhoria de ambas as substâncias, favorecendo a uniformização da calda a ser aplicada e reduzindo a tensão superficial da água (IOST, 2008).

Alves et al. (2010) mencionaram que entre as técnicas recomendadas no uso de herbicidas em cafeeiros está a rotação de produtos com diferentes ingredientes ativos, a qual consiste em uma estratégia química que evita o surgimento e a proliferação de plantas resistentes ou tolerantes aos herbicidas.

Diante das considerações realizadas acima, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle da trapoeraba com diferentes herbicidas de contato associado ao uso de adjuvante.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo no Sítio Santo Azarias no município de Muzambinho, sul de Minas Gerais, Latitude 21°17'26,64"S, Longitude 46°29'58,44"W e Altitude 974 metros), no mês de abril, em uma lavoura de café, cultivar Catuaí/Vermelho 144 em plantio convencional de espaçamento 3,00m x 1,00m (recepada), com plantio realizado em 1985.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), contendo 9 tratamentos e 3 repetições, em 27 parcelas de 2,5 m por 1 m, sendo utilizados 4 tipos de herbicidas de contato, mais um adjuvante.

Foram utilizados os seguintes tratamentos: Heat® (saflufenacil, 700,0 g kg<sup>-1</sup> i.a.), na dose de 140,0g p.c. ha<sup>-1</sup>, Basagram® (Bentazona 600,0 g L<sup>-1</sup> i.a.), na dose 1,2 L p.c. ha<sup>-1</sup>, Gramoxone®

(paraquat, 200,0 g L<sup>-1</sup> i.a.), na dose 3,0 L p.c. ha<sup>-1</sup>, MSMA<sup>®</sup> (sodium hydrogen methylarsonate, 720,0 g L<sup>-1</sup> i.a.), na dose 4,0 L p.c. ha<sup>-1</sup> e adjuvante Nimbus<sup>®</sup> (óleo mineral, 428,0 g L<sup>-1</sup>), na dose 0,3% sobre o volume de calda.

A pulverização foi realizada com o pulverizador pressurizado com CO<sub>2</sub>, equipado com pontas de pulverização tipo leque duplo TJ-60 (110/02 vs), calibrado para uma vazão de 383,0 L ha<sup>-1</sup> de calda (teste em branco) e 241,3 kPa de pressão. No momento da aplicação, as condições climáticas foram: velocidade do vento de 1,4 m s<sup>-1</sup>, temperatura máxima de 26,8°C e mínima de 24,6°C e umidade de 73%.

As avaliações foram realizadas conforme escalas de notas dadas por três pessoas, a cada 3 dias, de acordo com Velini (1994), sendo: (5, controle excelente ou total da espécie em estudo; 4, controle bom, aceitável sobre a infestação da área; 3, controle moderado, insuficiente para a infestação da área; 2, controle deficiente ou inexpressivo; 1, ausência de controle).

Também foi realizada avaliação direta de eficácia de herbicidas, usando o critério dessecação, sendo realizada a pesagem das plantas (trapoerabas) de 7 em 7 dias após aplicação, massa úmida e seca. Para a secagem das amostras foi utilizada uma estufa (Med Clav, mod. 5) a 45°C até que a massa se tornasse constante, totalizando 60 h. As amostras coletadas no campo perfaziam uma área de 0.16 m<sup>2</sup> conferida pela área de um aro metálico.

Os dados foram tabulados em Planilha Excel e submetidos à avaliação pelo Teste F e, posteriormente, as médias foram avaliadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância para avaliação indireta, por escalas de notas, e a 10% para o método direto de avaliação por dessecação da planta, utilizou-se do Programa Estatístico SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2011).

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos para avaliação indireta por escala de notas aos 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias após a aplicação (DAA) estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Notas atribuídas ao controle da trapoeraba pelos herbicidas associados à adjuvante. Muzambinho/MG, 2019.

Tratamento	Dias após aplicação (DAA)*						
	3DAA	6DAA	9DAA	12DAA	15DAA	18DAA	21DAA
Saflufenacil	1,000B	2,333B	2,666A	2,666A	2,333A	1,666B	2,000B
Saflufenacil+Óleo Mineral	1,000B	4,000A	3,666A	3,666A	2,666A	2,666A	2,333B
Bentazona	1,000B	2,333B	2,333A	1,666B	1,333B	1,000B	1,000C
Bentazona+Óleo Mineral	1,000B	1,333B	1,000B	1,000B	1,000B	1,000B	1,000C
Paraquat	1,666B	4,333A	3,333A	3,333A	3,333A	3,000A	2,333B
Paraquat+Óleo Mineral	3,333A	4,666A	4,666A	4,000A	3,333A	3,000A	2,333B
MSMA <sup>®</sup>	1,666B	4,000A	4,333A	4,000A	4,000A	3,666A	4,000A
MSMA <sup>®</sup> +Óleo Mineral	1,000B	3,333A	3,000A	3,333A	2,666A	3,000A	4,000A
Testemunha	1,000B	1,000B	1,000B	1,000B	1,000B	1,000B	1,000C
CV (%)	9,350	15,16	15,92	14,82	15,54	16,97	9,2

\*Significativo à probabilidade de 5% Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2019).

Conforme Tabela 1, observa-se que aos 3 DAA somente o Paraquat com adição de Nimbus® obteve controle, sendo os demais tratamentos iguais à testemunha.

Neste trabalho, o adjuvante acelerou a ação do Paraquat aos 3 DAA, o que converge com os conceitos apresentados por Theisen e Ruedell (2004), que relatam que a adição de adjuvantes melhora o ambiente da calda de aplicação e as condições para a proteção e a absorção dos herbicidas.

Conforme Tabela 1, aos 6 DAA, somente os tratamentos Saflufenacil com adição de Nimbus®, Paraquat, Paraquat com adição de Nimbus®, MSMA® e MSMA® com adição de Nimbus® apresentaram controle, sendo os demais tratamentos ineficientes.

Marchi et al. (2008) mencionaram que os herbicidas de contato reagem rapidamente no ponto de contato e não se movem nos sistemas internos das plantas (não translocados), ao contrário dos sistêmicos que se movimentam das folhas para o ponto de crescimento das plantas (translocados via floema), tornando os herbicidas de contato preferidos aos sistêmicos por matarem muito rapidamente e, como não há persistência, uma cultura pode ser plantada logo em seguida ao tratamento.

Os resultados corroboram a observação de que os herbicidas de contato são mais eficientes em termos de rapidez de controle da planta daninha.

Pode-se observar que aos 9 DAA, o tratamento Bentazona com adição de Nimbus® não obteve controle, permanecendo igual à testemunha.

De fato, mesmo com a adição de óleo mineral, melhoria do ambiente da calda de aplicação e as condições para a proteção e absorção dos herbicidas, alguns ingredientes ativos não são eficazes, como no caso da Bentazona.

Conforme Tabela 1, dos 12 DAA aos 15 DAA, os tratamentos Bentazona e Bentazona com adição de Nimbus® não apresentaram controle, permanecendo semelhantes à testemunha.

Segundo Silva et al. (2001), antes de apresentar ação fitotóxica, todo herbicida deve ser absorvido via sistema apoplasto ou simplasto e alcançar o seu sítio de ação, que se situa geralmente no interior de uma organela (HESS; FALK, 1990). Entretanto, ao atingir a superfície foliar, parte do herbicida aplicado pode escorrer e ser lavado, volatilizar, secar como um sedimento amorfo, cristalizar após a evaporação do solvente ou, ainda, penetrar na cutícula e permanecer associado a componentes lipídicos desta camada, não sendo translocado. Uma consequência imediata é a redução na ação do herbicida no controle das plantas daninhas.

Alguns herbicidas de contato agem rapidamente no controle da erva daninha, mas sua eficácia não é satisfatória em relação à ação residual em DAA.

Conforme Tabela 1, aos 18 DAA, os tratamentos Saflufenacil, Bentazona e Bentazona com adição de Nimbus® não obtiveram controle, permanecendo semelhantes à testemunha.

Heap (2006) definiu resistência de plantas daninhas a herbicidas como “a habilidade de uma planta sobreviver e reproduzir, após exposição a uma dose de herbicida normalmente letal para o biótipo selvagem da planta”. Está implícito nessa definição que a característica de resistência a herbicidas de uma planta pode ser de ocorrência natural (selecionada em populações de plantas daninhas de ocorrência natural no campo) ou induzida por técnicas como engenharia genética ou seleção de variantes produzidas por culturas de tecidos ou mutagênese.

Após receberem as doses dos herbicidas, a trapoeraba, depois de 18 DAA, obteve rebrota, ou seja, teve a capacidade de sobreviver e se reproduzir, não sendo eficazes os herbicidas utilizados.

Conforme Tabela 1, aos 21 DAA, os tratamentos MSMA® e MSMA® com adição de Nimbus® demonstraram melhores controles em relação aos demais tratamentos e não diferiram entre si.

Para Pitelli (1990), a meta primária de qualquer sistema de manejo de plantas daninhas é a manutenção de um ambiente o mais inóspito possível ao mato, por meio do emprego específico ou combinado de métodos biológicos, culturais, mecânicos e químicos.

Também deve ser considerada a escolha do método de controle para a planta daninha em questão. Para isso, torna-se necessário o conhecimento do técnico com a planta para obter melhor eficiência do método e render um menor custo financeiro ao produtor.

Conforme Tabela 2, observa-se que dos 7 aos 14 DAA não houve diferenciação de dessecação em relação à testemunha.

**Tabela 2** – Eficácia na perda de água (dessecação realizada em estufa a 45°C), após aplicação dos herbicidas aos 7, 14 e 21 DAA, Muzambinho/MG, 2019.

Tratamento	Perda de Água (%) **		
	7 DAA	14 DAA	21 DAA
Saflufenacil	59,333A	37,333A	74,666B
Saflufenacil+Óleo Mineral	55,000A	39,333A	69,333A
Bentazona	65,000A	33,000A	73,666B
Bentazona+Óleo Mineral	62,000A	36,666A	77,333B
Paraquat	62,666A	36,000A	68,333A
Paraquat+Óleo Mineral	64,000A	40,666A	69,333A
MSMA®	61,666A	38,666A	62,000A
MSMA®+Óleo Mineral	63,000A	40,000A	64,333A
Testemunha	69,333A	37,666A	72,333B
CV (%)	12,94	14,11	7,85
Fc	5,241	0,476	0,513

\*\*Significativo à probabilidade de 1%

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott Knott a 10% de probabilidade.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2019).

Conforme Tabela 2, aos 21 DAA, os tratamentos Saflufenacil sem adição de Nimbus®, Bentazona com e sem adição de Nimbus® e testemunha mostraram uma maior perda de água em relação aos demais tratamentos.

Segundo Wilson (1981), a dificuldade de controle de espécies da família Commelinaceae pode ser atribuída ao duplo mecanismo de reprodução que elas apresentam: por sementes e por enraizamento dos nós.

Pode-se observar que a perda de água foi relativamente menor nos tratamentos pulverizados com Saflufenacil com adição de Nimbus®, Paraquat com e sem adição de Nimbus® e MSMA com e sem adição de Nimbus®, em razão da pouca quantidade de água armazenada, causada pela dessecação promovida pelos herbicidas aplicados com e sem adjuvantes.

## Conclusões

Os tratamentos MSMA e MSMA com adição de Nimbus apresentaram um melhor controle, com maior tempo residual.

A adição de óleo mineral aos herbicidas não proporcionou melhoria de controle de trapoeraba.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, pela disponibilização dos profissionais e pelo apoio financeiro.

## Contact herbicides combined with mineral oil to control dayflower weeds

### Abstract

Dayflower weeds are tolerant to some herbicides; an alternative for their control is the addition of adjuvants in the solution to be applied to improve the efficiency of these products. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of application of different herbicides with and without adjuvants on the control of dayflower weeds. The experiment was conducted under field conditions in April 2015 on the Santo Azarias Farm, Muzambinho, state of Minas Gerais, Brazil. The area had coffee crops (cultivar Catuaí/Vermelho 144) with plant spacing of 3.00 m × 1.00 m, which had been subjected to a hard pruning. A randomized block experimental design was used, with 9 treatments in 3 blocks, totaling 27 plots. The treatments consisted of four contact herbicides (Saflufenacil 700.0 g kg<sup>-1</sup>, at 140.0 g c.p. ha<sup>-1</sup>; Bentazon 600.0 g L<sup>-1</sup>, at 1.2 L c.p. ha<sup>-1</sup>; Paraquat 200.0 g L<sup>-1</sup>, at 3.0 L c.p. ha<sup>-1</sup>; and MSMA 720.0 g L<sup>-1</sup>, at 4.0 L c.p. ha<sup>-1</sup>) and an adjuvant (Nimbus®, mineral oil, 428.0 g L<sup>-1</sup>) at the rate of 0.3% of the solution volume. The plants in the treatments were evaluated visually by three people every three days, using a scale of grades of control. The plants were weighed every seven days after application of the herbicides to evaluate the percentage of water loss. The treatments MSMA, and MSMA combined with mineral oil presented the best results for the control of dayflower weeds.

**Keywords:** *Commelina* spp. Weed control. Chemical control.

### Referências

ALVES, V. M.; RIBEIRO, A. M.; JULIATTI, F. C.; SOUZA Jr., J. A.; ALCATARA, E. N. Avaliação de Flumioxazin em Misturas com Oxyfluorfen e Clorimuronetil em Cafeeiros Novos. CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto. **Anais ...** Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: <[http://www.sbcpcd.org/portal/anais/XXVII\\_CBCPD/PDFs/571.pdf](http://www.sbcpcd.org/portal/anais/XXVII_CBCPD/PDFs/571.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2013.

BATISTA, M. A. V.; FREITAS, F. C. L.; TOMAZ, H. V. Q.; QUEIROZ, R. F.; DANTAS, D. J.; NASCIMENTO, P. G. M. L. Eficácia de herbicidas no controle da trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.). CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: <[http://www.sbcpcd.org/portal/anais/XXVII\\_CBCPD/PDFs/595.pdf](http://www.sbcpcd.org/portal/anais/XXVII_CBCPD/PDFs/595.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; COURY, J. R.; FERREIRA, L. R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 2, p. 325-332, 2003.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agro tecnologia** (UFLA), v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <www.weedscience.com>. Acesso em: out. 2006.

HESS, F. D.; FALK, R. H. Herbicide deposition on the leaf surface. **Weed Sci.**, v. 38, p. 280-288, 1990.

HOLM, L. R. G.; PLUCKNETT, D. L.; PANCHO, J. V.; HERBERGER, J. P. **The World's Worst Weeds. Distribution and Biology**. Honolulu: University Press of Hawaii, 1997.

KOGAN, M. A. Interferencia de las malezas em plantaciones y estrategias de control. In: **avances em manejo de malezas en producción agrícola y forestal**. Santiago: Pontificia Universidad Católica, 1992. p. 119.

IOST, C. A. R. **Efeito de adjuvantes nas propriedades físico-químicas da água e na redução de deriva em pulverizações sobre diferentes espécies de plantas daninhas**. 2008. 71 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu, 2008, 2009, Vitória. VI Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 2009. v. 6.

MARCHI, G.; CARVALHO, E. S. M.; GRACIOLLI, T. G.. **Herbicidas: mecanismo de ação e uso**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrado, 2008. III Título, IV Serie.

MATIELLO, J. B.; FREITAS J. L.; GOUVÊA, L. F. **Controle da ferrugem do cafeeiro via canhão-atomizador com formulações de triazóis e estrubirulinas**. 2004. Revista Brasileira de Tecnologia Cafeeira - Coffea. Ano 2 – nº 5 – Janeiro/Fevereiro – 2005.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

PITELLI, R. A.; **Biologia de Plantas Daninhas. Semana de Controle de Plantas Daninhas, 10. Anais...** Bandeirantes/PR: Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", 1990. p. 58-100.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, J. F.; **Controle de Plantas Daninhas**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR – ABEAS. Curso de Proteção de Plantas. Brasília: 2001. 260p (Modulo 3 ABEAS).

THEISEN, G.; RUEDELL, J. **Tecnologia de aplicação de herbicidas: teoria e prática**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora. 2004. 90 p.

VELINI, E. D. **Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados a matologia**. 1994. 250 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 1994.

WILSON, A. K. Commelinaceae - a review of the distribution, biology and control of the important weeds belonging to this family. **Trop. Pest Manag.**, v. 27, p. 405-418, 1981.

**Submetido em:** 26/01/2019

**Aceito em:** 20/05/2019