



# Seletividade de tembotrione aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho safrinha

Luciano Bueno Mançanares<sup>1</sup>

Acácio Gonçalves Netto<sup>2</sup>

Jeisiane de Fátima Andrade<sup>3</sup>

Jéssica Cursino Presoto<sup>4</sup>

Ludimila Justina Ferreira da Silva<sup>5</sup>

Saul Jorge Pinto de Carvalho<sup>6</sup>

## Resumo

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a seletividade do tembotrione à cultura do milho safrinha, quando aplicado em diferentes estádios fenológicos. O experimento foi desenvolvido em campo, em área do IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, entre março e setembro de 2015. O híbrido de milho RB9006 (Riber<sup>®</sup>) foi semeado mecanicamente com densidade populacional de 80.000 plantas ha<sup>-1</sup>, à profundidade de 0,05 m, no sistema de plantio direto. Adotou-se delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições. As parcelas constaram de seis linhas da cultura do milho, com cinco metros de comprimento. Respeitando-se os estádios fenológicos, o herbicida tembotrione foi aplicado em dose de 100,8 g ha<sup>-1</sup>, com óleo vegetal a 0,5% v/v. As aplicações foram realizadas sobre milho em V2, V4, V7 e V10, além de testemunha sem aplicação. Todas as parcelas foram plenamente capinadas durante todo o experimento. A produtividade média da área foi de 7.010 kg ha<sup>-1</sup>, plenamente satisfatória para a condição de milho safrinha. Não foram identificadas injúrias visuais nas plantas de milho em quaisquer dos estádios fenológicos. Não houve significância dos diferentes tratamentos para quaisquer das variáveis analisadas (grãos por fileira, fileiras por espiga, diâmetro de sabugo, massa de 1.000 grãos e produtividade). Deste modo, conclui-se que o tembotrione foi plenamente seletivo ao milho safrinha na dose recomendada pelo fabricante.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L. Fenologia. Produtividade. Rendimento. Eficácia.

## Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é a mais importante cultura agrícola com centro de origem nas Américas. Sua importância econômica está relacionada a sua utilização na alimentação animal e na indús-

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), *Campus* Machado, discente do curso de Agronomia. [lbn\\_agro@outlook.com](mailto:lbn_agro@outlook.com).

2 IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, discente do curso de Agronomia. [acaciogn@agronomo.eng.br](mailto:acaciogn@agronomo.eng.br).

3 IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, discente do curso de Agronomia. [jeisiane.eng.agronomica@gmail.com](mailto:jeisiane.eng.agronomica@gmail.com).

4 IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, discente do curso de Agronomia. [jessica.cursino\\_02@hotmail.com](mailto:jessica.cursino_02@hotmail.com);

5 IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, discente do curso de Agronomia. [ludimila.agro@gmail.com](mailto:ludimila.agro@gmail.com).

6 IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, professor doutor. [sjpcarvalho@yahoo.com.br](mailto:sjpcarvalho@yahoo.com.br). Endereço: Caixa Postal 1054, Machado (MG), CEP 37750-971.

tria alimentícia. Na prática, o uso do milho em grão para a alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal (DUARTE; MATTOSO; GARCIA, 2016). Somente na safra de 2015, a produção nacional de milho foi de aproximadamente 30.244 milhões de toneladas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2015), com aumento de 3,9 % em relação à safra anterior. Esses números justificam os intensos estudos a fim de melhorar ainda mais a produtividade dessa cultura, principalmente a busca por novas tecnologias para o controle das plantas daninhas.

Atualmente, a tecnologia mais usada para o controle de plantas daninhas é o controle químico, por meio de herbicidas. Tradicionalmente, em áreas não transgênicas, o manejo químico de plantas daninhas na cultura do milho safrinha tem sido realizado com a aplicação de atrazine, que controla principalmente infestantes dicotiledôneas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011). Contudo, no cultivo em safrinha, também é comum a ocorrência de infestantes monocotiledôneas (DUARTE; SILVA; DEUBER, 2007).

Entre os herbicidas com ação graminicida registrados para a cultura do milho, encontra-se o tembotrione. Trata-se de um herbicida pertencente ao grupo químico das tricetonas, inibidores da enzima 4-hidroxifenilpiruvatodioxigenase (HPPD), que atuam na síntese de carotenos. Os carotenóides são substâncias preservadoras da clorofila, que evitam sua fotodegradação. Sua ausência inviabiliza totalmente a ação da clorofila no processo da fotossíntese, provocando coloração esbranquiçada nas folhas das plantas daninhas, evoluindo para seca e morte das plantas. Esses sintomas são visualizados nas plantas em poucos dias (KARAM et al., 2009). A molécula transloca-se via apoplástica e é facilmente absorvida pelos tecidos meristemáticos de folhas e raízes, acumulando-se nos cloroplastos (CONSTANTIN et al., 2006).

Lançado no Brasil para uso em pós-emergência da cultura do milho, o tembotrione tem obtido desempenho satisfatório no controle de plantas daninhas, sobretudo de gramíneas, com adequada seletividade. Ao avaliar os herbicidas mesotrione, topamesone e tembotrione no controle de plantas daninhas na cultura do milho, BOLLMAN et al. (2008) constataram que o tembotrione foi aquele que causou menor injúria quando comparado aos demais. Neste caso, vale ressaltar que a seletividade é definida como a medida da resposta diferencial de diversas espécies de plantas a um determinado herbicida (OLIVEIRA JÚNIOR; INOUE, 2011). Assim sendo, variadas condições ambientais, edáficas e genéticas podem interferir na seletividade de um tratamento herbicida à lavoura.

Com frequência, recomendações de manejo de plantas daninhas são adotadas para a cultura do milho baseadas em escala de tempo, ignorando os conhecimentos fenológicos relacionados à cultura, o que tem contribuído para a redução da eficiência no uso de insumos e defensivos, especialmente herbicidas. Assim, visando ao desenvolvimento de uma agricultura mais tecnificada e científica, torna-se imprescindível o emprego de conhecimentos de fenologia, o que permite avaliar o grau de influência dos fatores envolvidos na produção, bem como estabelecer estratégias de manejo condizentes com os estádios de desenvolvimento da planta (KOZLOWSKI, 2002).

Sabendo da importância do uso dos conhecimentos fisiológicos relacionados às espécies vegetais para melhorar a eficácia e seletividade dos herbicidas, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a seletividade do tembotrione à cultura do milho safrinha, no Sul de Minas Gerais, quando aplicado em diferentes estádios fenológicos.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em área do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, *Campus* Machado, MG (21°40' 29" S, 45° 55' 11" W

e altitude de 820 m), em LATOSSOLO Vermelho-Amarelo distrófico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA, 2006). O híbrido de milho RB9006 (Riber®) foi semeado mecanicamente no dia 14/03/2015, objetivando densidade populacional de 80.000 plantas ha<sup>-1</sup> e profundidade de 0,05 m em sistema de “semeadura direta na palha”. A adubação de semeadura utilizada foi de 12 kg de N ha<sup>-1</sup>, 42 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 24 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (formulado 4:14:08); em cobertura, foram realizadas duas adubações com 72 kg de N ha<sup>-1</sup> e 72 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (formulado 20:00:20), uma no dia 15/04/2015 e outra no dia 22/04/2015, ambas executadas a lanço, com incorporação ao solo.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições. As parcelas foram delimitadas em 5 x 3 m e o espaçamento de semeadura de 0,5 x 0,2 m, desta forma, cada parcela continha seis linhas de milho. O produto comercial usado foi o Soberan® (Bayer®), o qual é composto de tembotrione a 420 g L<sup>-1</sup> e ingredientes inertes 783 g L<sup>-1</sup>. A dose utilizada foi a recomendada pelo fabricante, de 100,8 g ha<sup>-1</sup> de ingrediente ativo, acrescentando-se óleo vegetal Aureo® (Bayer®) a 0,5 % v/v, também recomendado pelo fabricante.

A fim de homogeneizar a área e eliminar as plantas daninhas, foi realizada uma aplicação de atrazine a 1.000 g ha<sup>-1</sup> em área total, em 25 de março de 2015. Sucessiva a esta aplicação, apenas as parcelas que atingiram o estágio fenológico adequado receberam aplicação de herbicida (tembotrione), as demais parcelas receberam controle mecânico (capina manual) durante todo o experimento. As aplicações de tembotrione (tratamentos) foram realizadas em V2, V4, V7 e V10, além de testemunha sem aplicação. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal de precisão, pressurizado por CO<sub>2</sub>, acoplado à barra com quatro pontas espaçadas em 0,5 m do tipo TeeJet 110.02, posicionada a 0,50 m dos alvos, com consumo relativo de calda de 200 L ha<sup>-1</sup> (TABELA 1).

**Tabela 1.** Dados meteorológicos e horários dos dias das aplicações de tembotrione. Machado (2015)

Tratamento	Temperatura	UR%	Velocidade do vento	Tempo de aplicação
V2	27,7 °C	66,0	0,00 m s <sup>-1</sup>	15h04 as 15h07
V4	24,6 °C	59,6	0,66 m s <sup>-1</sup>	14h42 as 14h47
V7	23,0 °C	84,0	0,00 m s <sup>-1</sup>	16h33 as 16h36
V10	24,0 °C	80,0	0,00 m s <sup>-1</sup>	14h31 as 14h35

**Fonte:** Elaboração dos autores (2015).

A colheita do experimento foi efetuada no dia 16 de setembro de 2015. Na área útil de cada parcela, 20 plantas foram colhidas ao acaso, não adjacentes às falhas, as quais encontravam-se nas duas linhas centrais, respeitando-se 1 m em cada extremidade como bordadura.

Inicialmente, cinco espigas de cada parcela foram amostradas ao acaso e, destas espigas, contaram-se os grãos de suas fileiras, calculando-se a média por espiga (grãos por fileira); em seguida, foram contadas as fileiras das mesmas espigas, com posterior cálculo da média por espiga (fileiras por espiga). Em seguida, todas as espigas das parcelas foram debulhadas em debulhador manual. Entre os sabugos obtidos, ao acaso, cinco sabugos de cada parcela tiveram seu diâmetro mensurado com um paquímetro, com posterior cálculo da média por parcela (diâmetro de sabugo).

Os grãos recolhidos após debulha manual foram armazenados em sacos de papel e submetidos à correção de umidade em estufa de circulação forçada de ar com temperatura de 105 °C, por vinte e quatro horas. Após secagem, a umidade das parcelas foi mensurada por meio de um medidor de

umidade de grãos e então padronizada em 13 %. Após correção da umidade, os grãos foram pesados em balança analítica e os dados foram convertidos para escala em hectare (kg ha<sup>-1</sup>).

Por fim, para cada parcela, contaram-se por três vezes a quantia de 100 grãos, pesando-os em balança científica. Posteriormente, calculou-se a média dos valores obtidos e o resultado foi convertido para 1.000 grãos (massa de 1.000 grãos). Todos os dados foram submetidos à aplicação do Teste F na análise da variância. Na ocorrência de efeito de tratamentos, adotou-se teste de comparações múltiplas de Tukey. Todos os testes foram aplicados com 5 % de significância.

## Resultados e discussão

A aplicação do Teste F na análise da variância não indicou significância de nenhuma variável analisada (grãos por fileira, fileiras por espiga, diâmetro de sabugo, massa de mil grãos e produtividade). Por conta disto, não foi necessária a adoção do teste de comparações múltiplas, de modo que todos os tratamentos foram considerados iguais entre si, bem como iguais à testemunha sem pulverização (TABELAS 2 e 3).

Quando aplicado no híbrido RB9006 utilizado neste experimento, o herbicida tembotrione não causou fitotoxicidade perceptível. Em média, registraram-se espigas com 27 grãos por fileira, 15,3 fileiras por espiga e sabugo com 2,85 cm de diâmetro. A produtividade média obtida na colheita foi de 7.010,12 kg ha<sup>-1</sup>, considerada excelente para milho safrinha e acima da média nacional que, neste período, foi de 5.475 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015).

**Tabela 2.** Componentes de produção de plantas de milho submetidas a aplicações de tembotrione<sup>1</sup> (100,8 g ha<sup>-1</sup>) em diferentes estádios fenológicos. Machado (MG), 2015

Tratamentos	Grãos por Fileira	Fileiras por Espiga	Diâmetro de Sabugo (mm)
Testemunha	26,6	15,5	2,92
Aplicação em V2	26,3	15,1	2,87
Aplicação em V4	26,6	15,4	2,83
Aplicação em V7	29,7	15,0	2,84
Aplicação em V10	25,8	15,5	2,79
F <sub>trat</sub>	1,678 <sup>NS</sup>	0,436 <sup>NS</sup>	1,62 <sup>NS</sup>
CV (%)	9,96	5,15	3,64

<sup>1</sup>Soberan® a 240 mL ha<sup>-1</sup>, acompanhado de Aureo®, a 0,5% v/v ; <sup>NS</sup>Não significativo ao Teste F, com 5 % de significância.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2015).

**Tabela 3.** Massa de 1.000 grãos e produtividade de plantas de milho submetidas a aplicações de tembotrione<sup>1</sup> (100,8 g ha<sup>-1</sup>) em diferentes estádios fenológicos. Machado/MG (2015).

Tratamentos	Massa de 1.000 Grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Testemunha	283,2	7349,0
Aplicação em V2	279,5	6668,0
Aplicação em V4	278,7	6956,3
Aplicação em V7	291,0	7577,1
Aplicação em V10	276,7	6500,2
F <sub>trat</sub>	0,902 <sup>NS</sup>	1,312 <sup>NS</sup>
CV (%)	4,70	12,58

<sup>1</sup>Soberan® a 240 mL ha<sup>-1</sup>, acompanhado de Aureo®, a 0,5% v/v ; <sup>NS</sup>Não significativo ao teste F, com 5% de significância.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2015).

O manejo com o tembotrione, em pós-emergência, pode causar leve toxicidade às variedades de milho mais sensíveis, tais como milho pipoca, variedade Beija-Flor, Pr-023, SE-013, Ângela, PA-038 e Viçosa-Maringá. Apenas a variedade PA-038 foi sensível ao herbicida aos 2 DAA (50% de fitotoxicidade), seguida de Viçosa-Maringá (18,75%). Ambas, PA-038 e Viçosa – Maringá, manifestaram rápida recuperação e, a partir de 8 DAA, não foram observados sintomas de danos, nem diferenças significativas de produção (FREITAS et al., 2009).

Trabalho semelhante foi realizado por López-Ovejero et al. (2003), em que avaliaram a pulverização de herbicidas em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho. Os autores observaram que a duração dos estádios não foi afetada pela pulverização dos herbicidas, contudo recomendam que a pulverização dos herbicidas seja realizada em plantas com até quatro folhas. A aplicação de nicosulfuron em plantas com oito folhas reduziu a produtividade do milho, interferindo nos componentes de produção, tais como número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga e massa de mil grãos.

Reconhecidamente, a seletividade por metabolismo é o mais comum dos mecanismos que contribuem para a seletividade de herbicidas às plantas. Uma planta capaz de tolerar um herbicida em função desse mecanismo é capaz de alterar ou degradar a estrutura química do herbicida por meio de reações que resultam em substâncias não tóxicas (CARVALHO et al., 2009). Plantas que não possuem a habilidade de detoxificar um determinado herbicida são mortas, enquanto as plantas tolerantes, que possuem essa capacidade, sobrevivem (COLE, 1994).

A seletividade dos herbicidas inibidores da HPPD, que é o caso do tembotrione, ocorre pelo rápido metabolismo de suas moléculas, devido principalmente à ação do complexo citocromo P-450 (MITCHELL et al., 2001; PATAKY et al., 2008). Essas enzimas desempenham papel fundamental no metabolismo de herbicidas de pelo menos seis famílias químicas (BARRETT, 1995; BARRETT, 2000).

O citocromo P-450 é considerado de extrema importância para o metabolismo dos herbicidas no milho, dentre estes o tembotrione. Sua forma de metabolizar os herbicidas é caracterizada como uma atividade enzimática que catalisa hidroxilações e desmetilações dos herbicidas. A indução da

atividade metabólica do herbicida é específica, de modo que com apenas pequenas mudanças no nível total de P450 tem-se aumento significativo no metabolismo do herbicida (BARRETT, 1995).

Assim sendo, por meio deste experimento, demonstrou-se que o tembotrione é extremamente seletivo à cultura do milho safrinha, em todos os estádios fenológicos avaliados, considerando-se a dose recomendada pelo fabricante. Possivelmente, sua seletividade está relacionada a mecanismos metabólicos da cultura, com ênfase ao complexo enzimático citocromo P-450.

## Conclusão

O tembotrione foi plenamente seletivo ao milho safrinha na dose recomendada pelo fabricante em todos os estádios fenológicos avaliados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *Campus Machado*, por viabilizar a realização deste trabalho.

## Selectivity of tembotrione applied on different phenological stages of off-season corn crop

### Abstract

This work was developed with the objective of evaluating tembotrione selectivity to off-season maize crop, when applied on different phenological stages. The experiment was carried out on field condition, in an area at IFSULDEMINAS, Machado Campus, between March and September 2015. The corn hybrid RB9006 (Riber®) was sown mechanically with density of 80.000 plants per hectare, at the depth of 0,05 m, in no-tillage system. Experimental design of randomized blocks was adopted, with five treatments and five replicates. Plots consisted of six rows of corn crop, with five meters of length. Respecting phenological stages, tembotrione herbicide was applied at 100.8 g ha<sup>-1</sup>, with vegetal oil at 0.5 % v/v. Applications were achieved on the corn crop at V2, V4, V7 and V10 stages, besides hand weeded check plots without application. All the plots were hand weeded permanently during all the trial. Mean yield of the area was 7,010 kg ha<sup>-1</sup>, and it was considered perfectly satisfactory for off-season crop condition. Visual injuries were not observed on the corn crop, in any of the phenological stages. Significance of the treatments was not observed for any variable (grains per row, rows per ear, cob diameter, mass of 1,000 grains and productivity). Therefore, tembotrione was considered perfectly selective to the off-season corn at the recommended rate.

**Keywords:** *Zea mays* L. Phenology. Productivity. Yield. Efficacy.

## Referências

BARRETT, M. Metabolism of herbicides by cytochrome P450 in corn. **Drug Metabolism and Drug Interactions**, v. 12, n. 3-4, p. 299-315, 1995.

- BARRETT, M. The role of cytochrome P450 enzymes in herbicide metabolism. In.: COBB, A. H.; KIRKWOODS, R. C. **Herbicides and their mechanisms of action**. Sheffield: Sheffield Academic Press, 2000. p. 25–37.
- BOLLMAN, J. D.; BOERBOOM, C. M.; BECKER, R. L.; FRITZ, V. A. Efficacy and tolerance to HPPD inhibiting herbicides in sweet corn. **Weed Technology**, v. 22, n. 4, p. 666-674, 2008.
- CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; FERREIRA, R. R.; FIGUEIRA, A. V. O.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Herbicide selectivity by differential metabolism: considerations for reducing crop damages. **Scientia Agricola**, v. 66, n. 1, p. 136-142, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162009000100020>>. Acesso em: 21 dez. 2018.
- COLE, D. J. Detoxification and activation of agrochemicals in plants. **Pesticide Science**, v. 42, n. 3, p. 209-222, 1994.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos: safra 2014/2015: décimo segundo levantamento setembro/2015**. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_09\\_11\\_10\\_42\\_03\\_boletim\\_graos\\_setembro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2015.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S., BLAINSKI, E.; HOMEM, L. M., Seletividade e eficácia agrônômica do novo herbicida tembotriona para a cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006. Brasília. **Anais...** Brasília: UNB, 2006.
- DUARTE, A. P.; SILVA, A.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos no Médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 285-291, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000200007>>. Acesso em: 21 dez. 2018.
- DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C. **Milho: importância socioeconômica**. Brasília, 2016. <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_8\\_168200511157.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html)>. Acesso em: 15 out. 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306p.
- FANCELLI, A. L. Fenologia, fisiologia da produção e implicações práticas de manejo. In.: FANCELLI, A. L. (Ed.). **Milho: produção e produtividade**. Piracicaba: USP/ESALQ/LPV, 2011. p. 1-34.
- FREITAS, S. P.; MOREIRA, J. G.; FREITAS, I. L. J.; FREITAS JÚNIOR, S. P.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; SILVA, V. Q. R. Fitotoxicidade de herbicidas a diferentes cultivares de milho-pipoca. **Planta Daninha**, v. 27, número especial, p. 1095-1103, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582009000500023>>. Acesso em: 22 dez. 2018.
- KARAM, D.; SILVA, J. A. A.; PEREIRA FILHO I. A.; MAGALHÃES, P. C. **Características do herbicida tembotrione na cultura do milho. Embrapa Milho e Sorgo**: Sete Lagoas, 2009. Circular Técnica 129. 6p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2010/22386/1/Circ-129.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

KOZLOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 365-372, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582002000300006>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

LOPEZ-OVEJERO, R. F.; FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA y GARCÍA, A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays*) aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 413-419, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582003000300009>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

MITCHELL, G. D. W.; BARTLETT, D. W.; FRASER T. E. M.; HAWKES, T. R.; HOLT, D. C.; TOWNSON, J. K.; WICHERT, R. A. Mesotrione: a new selective herbicide for use in maize. **Pest Management Science**, v. 57, n. 1, p. 120-128, 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.1002/1526-4998\(200102\)57:2<120::AID-PS254>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1526-4998(200102)57:2<120::AID-PS254>3.0.CO;2-E)>. Acesso em: 22 dez. 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; INOUE, M. H. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Ed.) **Biologia e manejo das plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax Editora, 2011. p.243-261.

PATAKY, J. K.; MEYER, M. D.; BOLLMAN, J. D.; BOERBOOM, C. M.; WILLIAMS II, M. M. Genetic basis for varied levels of injury to sweet corn hybrids from three cytochrome P450- metabolized herbicides. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 133, n. 3, p. 438-447, 2008. Disponível em: <<http://journal.ashpublications.org/content/133/3/438.full>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Atrazine. In: \_\_\_\_\_ . **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. p.93-117.

Submetido em: 08/02/2017.

Aceito em: 16/10/2017.

Como citar:

ABNT

MANÇANARES, L. B.; GONÇALVES NETTO, A.; ANDRADE, J. F.; PRESOTO, J. C.; SILVA, L. J. F.; CARVALHO, S. J. P. Seletividade de tembotrione aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho safrinha. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 4, p. 65-74, dez. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n420181167>

APA

MANÇANARES, L. B., GONÇALVES NETTO, A., ANDRADE, J. F., PRESOTO, J. C., SILVA, L. J. F. & CARVALHO, S. J. P. (2018) Seletividade de tembotrione aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho safrinha. *Revista Agrogeoambiental*, 10 (4), 65-74. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n420181167>

ISO

MANÇANARES, L. B.; GONÇALVES NETTO, A.; ANDRADE, J. F.; PRESOTO, J. C.; SILVA, L. J. F. e CARVALHO, S. J. P. Seletividade de tembotrione aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho safrinha. *Revista Agrogeoambiental*, 2018, vol. 10, n. 4, pp. 65-74. Eissn 2316-1817. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n420181167>

VANCOUVER

Mançanares LB, Gonçalves Netto A, Andrade JF, Presoto JC, Silva LJF; Carvalho SJP. Seletividade de tembotrione aplicado em diferentes estádios fenológicos da cultura do milho safrinha. *Rev agrogeoambiental*. 2018 dez.; 10(4): 65-74. Doi: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n420181167>