

SUBDOSES DE HALOXIFOPE-P-METÍLICO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO

Lucas Martins Brito¹
Carlos Leandro Rodrigues dos Santos²
Claudênia Ferreira da Silva³
Mariana Mathiesen Stival⁴
Vinícius Marca Marcelino de Lima⁵

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de subdoses de Haloxifope-P-metílico buscando o efeito hormético no milho. O estudo foi realizado por 45 dias em casa de vegetação telada no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de pulverizações aos 25 dias após a semeadura com Haloxifope-P-metílico (0, 1,25; 2,5; 3,75 e 5,0 g ha⁻¹ de ingrediente ativo - ia.). Conclui-se que o Haloxifope-P-metílico proporciona leve fitotoxicidade na dose de e 5,0 g ha⁻¹ de i.a e que existe efeito hormético para o diâmetro de caule e massa seca da raiz quando se usa o herbicida na subdose 1,85 e 1,61 g ha⁻¹ de i.a., respectivamente.

Palavras-chave: *Zea mays*. Doses subletais. Efeito hormético. Herbicida. Hormese.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of Haloxyfop-P-methyl low rates (subtoxic doses), seeking the hormetic effect in corn. The study was carried out for 45 days in a greenhouse under a randomized complete block design, with four replications. The treatments consisted of spraying with Haloxyfop-P-methyl (0, 1.25, 2.5, 3.75 and 5.0 g ha⁻¹ of a.i.). It is concluded that the Haloxyfop-P-methyl provides low phytotoxicity, with the rate 5 g ha⁻¹ of a.i. There is a hormetic effect on stem diameter and root dry mass when is used low rates 1.85 and 1.61 g ha⁻¹ of a.i., respectively.

Keywords: *Zea mays*. Sublethal doses. Hormetic effect. Herbicide. Hormesis.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro Universitário do Vale do Araguaia (UNIVAR). Barra do Garças/MT, Brasil. E-mail: lucasmagro@gmail.com.

² Docente do UNIVAR. Barra do Garças/MT, Brasil. Doutor em Agronomia-Ciência do Solo pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP). Mestre em Agronomia-Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Especialista em Docência no Ensino Superior pela FACISA. Bacharel em Engenharia Agrônoma pela UFRRJ. Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Machado (EAFM). E-mail: calersantos@gmail.com.

³ Docente do UNIVAR. Barra do Garças/MT, Brasil. Doutora em Microbiologia Agropecuária pela FCAV/UNESP. Mestra em Fitopatologia pelo Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília (ICB/UnB). Especialista em Docência no Ensino Superior pelo UNIVAR. Graduada em Biologia pela Faculdade JK. E-mail: claudeniaf@gmail.com.

⁴ Docente colaboradora e Responsável Técnica pelo Laboratório de Física e Fertilidade do Solo do UNIVAR. Barra do Garças/MT, Brasil. Especialista em Proteção de Plantas pela UFV. Especialista em Docência no Ensino Superior pelo UNIVAR. Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Associação João Meinberg de Ensino de São Paulo (AJMESP). E-mail: ma_stival@hotmail.com.

⁵ Docente do UNIVAR. Barra do Garças/MT, Brasil. Mestre em Produção Vegetal pela Universidade de Rio Verde (UniRV). Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: vinimarca@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A fim de diminuir perdas de produtividade e aumentar a rentabilidade da cultura do milho (*Zea mays*), o sistema de produção faz o uso do manejo químico de plantas invasoras. No Brasil é uma atividade bastante executada, sendo realizada em pré e/ou pós-emergência para o controle (BRENNECKE *et al.*, 2017).

O herbicida Haloxifope-P-metílico, recomendado para aplicação em pós-emergência no milho geneticamente modificado tolerante ao ingrediente ativo, possui ação sistêmica nas gramíneas invasoras e está inserido no grupo químico Ariloxifenoxipropiônico (APP). Segundo Stephenson *et al.* (2006) este grupo apresenta como mecanismo de ação a inibição da enzima acetilcoenzima-A carboxilase (ACCase), a primeira enzima do processo de biossíntese de ácidos graxos.

Muitas moléculas quando utilizadas em doses altas, apresentam ação herbicida, mas se aplicadas em doses subletais podem estimular o crescimento de plantas (WIEDMAN; APPLEBY, 1972; CEDERGREEN, 2008; BELZ; DUKE, 2014; BRITO *et al.*, 2017). Este efeito promotor do crescimento vegetal é conhecido como hormese, que é um fenômeno comum em todos os sistemas biológicos (WIEDMAN; APPLEBY, 1972), sendo o resultado da aplicação de

doses baixas de substâncias tidas como malélicas, com o intuito de impulsionar o desenvolvimento do vegetal por estímulo do metabolismo (CALABRESE; BALDWIN, 2002; CALABRESE; BLAIN, 2009).

A respeito da hormese, os mecanismos de ação para os estímulos benéficos são tidos como complexos (BRITO *et al.*, 2017). Para o Haloxifope-P-metílico, Jasper *et al.* (2016) afirmam que o modo de ação é desconhecido em relação ao efeito em subdose.

Alguns estudos mostraram que herbicidas podem proporcionar o efeito hormético em parâmetros produtivos, biológicos e fisiológicos na cultura do milho (WAGNER *et al.*, 2003; JASPER *et al.*, 2015; JASPER *et al.*, 2016; BARBOSA *et al.*, 2017), mas percebe-se que as respostas não são consistentes, podendo variar devido condições ambientais; e que dependendo da variável, a observação do efeito hormético se dá em uma ou outra subdose dos ingredientes ativos, o que limita sua recomendação prática na agricultura da atualidade. BRENNECKE *et al.* (2017) comentaram que a hormese ainda não tem uma aplicação prática na tecnologia agropecuária, mas existem poucos estudos sobre seu efeito em plantas, bem como informações sobre seu mecanismo de ação,

assim, ao passar do tempo a pesquisa pode contribuir para que o efeito hormético se torne uma resposta a ser buscada nas culturas com emprego de tecnologia de fácil acesso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação telada na área experimental do Centro Universitário do Vale do Araguaia (UNIVAR), em Barra do Garças, Mato Grosso, tendo como coordenadas geográficas 15°53'27" de latitude e 52°16'40" de longitude e 322 metros de altitude. As amostras de terra utilizadas no experimento foram provenientes de um Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2013), de textura franco arenosa. O solo foi coletado na Fazenda Tio João no município de Montes Claros de Goiás (GO), e uma amostra foi enviada para laboratório comercial para caracterização.

Os resultados da análise química e física da amostra de solo apresentaram os seguintes valores: pH em CaCl₂ = 5,26; P = 115,30 mg dm⁻³; S-SO₄²⁻ = 2,10 mg dm⁻³; K⁺ = 64 mg dm⁻³; K⁺ = 0,21 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 2,0 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 1,2 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 0,00 cmol_c dm⁻³; H+Al = 1,80 cmol_c dm⁻³; M.O. = 10,83 g dm⁻³; CTC = 5,21 cmol_c dm⁻³; V = 65,48%; m = 0 %; B = 0,32 mg dm⁻³; Cu = 4,6 mg dm⁻³; Fe = 51 mg dm⁻³; Mn = 12,2 mg dm⁻³; Zn = 8,3 mg

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de subdoses de Haloxifope-P-metilico no milho, buscando o efeito hormético.

dm⁻³; Areia = 760 g kg⁻¹; Silte = 60 g kg⁻¹; Argila = 160 g kg⁻¹. Tais resultados analíticos indicaram segundo Sousa e Lobato (2004) a presença de teores adequados ao milho para praticamente todos os nutrientes. Apenas para o enxofre houve necessidade de correção, pois estava abaixo da quantidade adequada, com 2,10 mg dm⁻³. Segundo Rein e Sousa (2004), para a adubação de correção de enxofre, quando o potencial produtivo está abaixo do recomendado (≤ 4 mg dm⁻³), o indicado é utilizar 20 kg ha⁻¹ de S, e de acordo com a análise foi necessária a adubação de correção, onde foi utilizado 0,1 g de enxofre elementar por vaso.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições para cada tratamento, sendo realizado um experimento com produto comercial contendo o princípio ativo Haloxifope-P-metilico. Os tratamentos foram constituídos de subdoses do herbicida e mais o controle. As doses definidas foram: 0, 1,25, 2,5, 3,75 e 5,0 g ha⁻¹ de i.a (gramas de ingrediente ativo),

onde o produto apresentava 120 g L⁻¹ de Haloxifope-P-metilico.

A semeadura do milho foi feita em vasos preenchidos com 11 L de terra. Aos 20 dias após a semeadura (DAS), estando as plantas no estágio fenológico V3, retirou-se, por vez, os 4 vasos de cada tratamento da casa de vegetação, enfileirou-se estes vasos no sentido transversal do caminhamento do aplicador, e realizou-se a aplicação do herbicida nas referidas doses. A aplicação foi realizada com o uso de um pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com 4 pontas Teejet XR110.02, espaçadas a 25 cm e calibradas para uma vazão de 200 L ha⁻¹, na pressão de 3,1 kgf cm⁻³. No período das pulverizações de cada tratamento (das 14 às 17 horas), o céu estava totalmente encoberto e havia a ausência de vento, sendo que a temperatura média neste dia foi de 27 °C, com umidade relativa do ar de 82%. Durante todo o período do experimento (22/03/2018 a 07/05/2018), foi observado o monitoramento quanto ao seu desenvolvimento ou não, e em 45 DAS foi feita a coleta dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento das folhas do milho aos 20 dias após a semeadura com subdoses do herbicida Haloxifope-P-metilico não resultou em diferenças significativas no comprimento de folhas, altura de plantas,

As variáveis analisadas foram: fitotoxicidade aos sete dias após aplicação do herbicida, com atribuição de notas, que variaram de 0 (sem fitotoxicidade) até 100 (plantas mortas) conforme Alves *et al.* (2000), extensão da maior folha expandida, altura de plantas, número de folhas, massa seca do caule, massa seca das folhas, massa seca da parte aérea, massa seca de raiz (após lavagem), comprimento das raízes, diâmetro de caule e com o auxílio do clorofilômetro (CCM-200 plus Opt-Science®) foi determinado indiretamente o teor de clorofila total nas folhas (média de 3 leituras de cada planta dos vasos nas últimas folhas superiores com lígula visível).

Os dados coletados foram submetidos à análise para a verificação da normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk (p.>0,05) e à análise de variância. Na sequência, realizou-se um estudo de regressão polinomial utilizando o programa de análises estatísticas SISVAR Versão 5.6 (FERREIRA, 2014). A elaboração do artigo foi feita respeitando às normativas apresentadas em ABEC (2015).

teor de clorofila, número de folhas, massa seca do caule, massa seca das folhas, massa seca da parte aérea e comprimento de raiz (Tabela 1). No entanto, três outras variáveis foram influenciadas pelas subdoses do

herbicida, são elas: Fitotoxidez aos 7 dias após pulverização, diâmetro de caule e massa seca de raiz.

Sousa *et al.* (2014) também não observaram diferenças significativas na altura de plantas, massa de matéria seca de parte aérea (folhas e colmo) e na produtividade de grãos ao fim do ciclo da cultura, ao aplicar doses Haloxifope-P-metílico, que variaram de 0,625 a 2,5 g ha⁻¹ de i.a., no milho híbrido simples 2B 587 Hx (transgênico).

Jasper *et al.* (2015) aplicaram, nas folhas da aveia-preta aos 28 DAS em casa de vegetação, subdoses de Haloxifope-P-metílico, que variaram de 3,125 a 12,5 g ha⁻¹ de i.a., e, observaram estímulo do crescimento das plantas até a dose de 6,25 g ha⁻¹ de i.a. sendo a maior altura de plantas encontradas com o uso da dose de 2,74 g ha⁻¹ de i.a., e para a produtividade, baseada na massa seca da parte aérea, a dose de 3,125 g ha⁻¹ de i. a. foi a que proporcionou o maior valor (24% a mais que a testemunha). Os pesquisadores desenvolveram a segunda fase do estudo em condições de campo e observaram a não interferência das subdoses que variaram de 0,625 a 2,5 g ha⁻¹ de i.a. na altura e na produtividade da aveia-preta.

Jasper *et al.* (2016) também estudaram a aplicação de subdoses de Haloxifope-P-metílico no híbrido simples 2B 587 Hx (transgênico) de milho e

notaram aos 21 dias (casa de vegetação) a maior altura e o maior acúmulo de biomassa com o uso das subdoses de 1,62 e de 2,01 g ha⁻¹ de i.a. Mas no campo aos 150 dias da aplicação houve a falta de interferência nestas variáveis.

Para o milho, Sousa *et al.* (2014) não observaram diferenças significativas com a aplicação de Haloxifope-P-metílico até a dose de 2,5 g ha⁻¹ de i.a., esperava-se que com o aumento da dose neste trabalho até 5 g ha⁻¹ de i.a. resultados positivos para os parâmetros avaliados seriam observados neste experimento para milho, o que não ocorreu para a maioria. Jasper *et al.* (2016), embora tenha observado efeito hormético no milho em casa de vegetação, no campo até a dose de 10 g ha⁻¹ de i.a. não observou efeito, o que sugere que a ação benéfica da molécula seja influenciada por fatores ambientais. Segundo Brito *et al.* (2017), quanto ao Glyphosate, mais estudado que o Haloxifope-P-metílico, o uso de subdoses para estimular culturas agrícolas ainda não é prática recomendado devido a variação nas respostas causada pela interferência de muitos fatores, o que pode também acontecer com o uso do Haloxifope-P-metílico sendo ainda necessários estudos para a melhor compreensão. Barbosa *et al.* (2017), compartilhando da mesma desta mesma opinião, citaram a necessidade de se aprofundar nos estudos para determinar as subdoses adequadas para exploração desse

efeito, bem como a interação com fatores de produção como genótipos, ambiente, manejo e outros.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das variáveis avaliadas no experimento com subdoses Haloxifope-P-metilico aplicadas em folhas de milho.

	FT7 (%)	EF (g/pl)	AL (cm)	CL (cm)	DC (cm)	NF	MSC (g/pl)	MSF (g/pl)	MSPa (cm)	CR (cm)	MSR (cm)
Dose (Fc)	11,70*	0,78 ^{ns}	1,12 ^{ns}	1,57 ^{ns}	4,83*	2,12 ^{ns}	1,95 ^{ns}	1,09 ^{ns}	1,81 ^{ns}	1,03 ^{ns}	5,29*
Média Geral	14,33	7,64	67,07	20,82	0,80	6,93	5,35	18,64	23,99	57,73	10,96
C.V.%	26,86	96,73	10,90	17,31	10,80	5,77	35,63	15,97	17,81	12,06	18,68

Notas: ^{ns} = não significativo, * significativo a 5%; FT7 = Fitotoxicidade aos 7 dias após a aplicação do herbicida; EF = Comprimento do coleto até a ponta da folha mais longa; AL = Altura de plantas; CL = Teor de clorofila das folhas; DC = Diâmetro de caule; NF = Número de folhas; MSC = Massa seca do caule; MSF = Massa seca das folhas; MSPa = Massa seca da parte aérea; CR = Comprimento de raiz; MSR = Massa seca da raiz.

A aplicação foliar de subdoses de Haloxifope-P-metilico no milho após 20 dias da semeadura causou resultados quanto ao diâmetro de caule e à massa seca da raiz, que se ajustaram, em nível de 5% de probabilidade, ao modelo quadrático (Figura 1A e Figura 1B). O diâmetro do caule atingiu o valor de 0,88 cm (ponto máximo da curva) com o uso da dose de 1,85 g ha⁻¹ de ingrediente ativo e a massa seca de raiz, com o uso da dose de 1,61 g ha⁻¹ de i.a., atingiu 12,42, que foi o valor mais alto. Estes valores máximos encontrados com as subdoses podem ter sido devido ao efeito da hormese.

Segundo Brennecke *et al.* (2017), este efeito devido ao que pode ser representado como uma “tentativa” da planta em ajustar sua estabilidade

fisiológica para compensar o stress causado pelo herbicida, assim, ocorre alterações fisiológicas e mudanças de estado qualitativo de elementos e compostos da planta, o que leva ao estímulo do crescimento. Mas estudos com subdoses de Haloxifope-P-metilico no milho têm mostrado que esta molécula pouco promove o efeito hormético nos parâmetros biométrico, inclusive no diâmetro do colmo, e nos produtivos (SOUSA *et al.*, 2014; JASPER *et al.*, 2015; 2016).

Neste estudo, notou-se que o herbicida pôde proporcionar à planta uma maior produção de raízes em relação ao controle e às maiores doses (Figura 1B). Ao comparar as doses que proporcionaram os maiores valores de massa seca de raízes e de diâmetro de caule, nota-se que foi

necessária uma dose um pouco mais alta para proporcionar efeito hormético no diâmetro do colmo. De acordo com Wiedman e Appleby (1972), as respostas estimulatórias nem sempre possuem as mesmas características. Os autores estudaram num trabalho pioneiro a aplicação de subdoses de 16 herbicidas na aveia e observaram que alguns herbicidas provocaram o desenvolvimento de raízes em doses mínimas, porém nestas doses não produziram o mesmo efeito estimulador no desenvolvimento de parte aérea.

Esta observação, corroborada por pesquisas mais recentes citadas neste trabalho, indicam dificuldades em se fazer o ajuste de uma dose adequada do produto para a promoção do efeito benéfico, o que pode ser superado caso estas moléculas possam ser recomendadas considerando a resposta estimulatória requerida perante condições impostas ao cultivo. Por exemplo, seria bastante pertinente que plantas cultivadas em áreas sujeitas a período seco fossem estimuladas para a maior produção de raízes, o que aumentaria a capacidade de as plantas absorverem a água armazenada em maiores profundidades no solo.

Segundo Stephenson *et al.* (2006), o grupo em que está inserido Haloxifope-P-metílico apresenta como mecanismo de ação a inibição da enzima acetilcoenzima-A carboxilase (ACCase), a primeira enzima do processo de biossíntese de ácidos graxos, suspendendo assim a formação de lipídios e membranas celulares, o que após uma série de eventos que se sucedem, causa a morte da gramínea quando na dose recomendada para tal.

Em doses subletais pode promover a formação dos tecidos em decorrência do aumento da atividade metabólica (WIEDMAN; APPLEBY, 1972). Neste estudo, observou-se que o colmo e as raízes foram as partes mais afetadas com o uso da maior dose (5,0 g ha⁻¹ de i.a.). Porém, pôde-se observar que esta dose proporcionou sintomas visuais pouco perceptíveis visualmente, neste caso observou-se ligeira clorose das folhas mais jovens do milho. A porcentagem de fitotoxicidade (sintomas visuais aos 7 dias após a aplicação) acompanhou o modelo linear, atingindo 22,14%, que foi maior valor com o uso do herbicida, com o uso da dose 5 g ha⁻¹ de i.a. (Figura 1C).

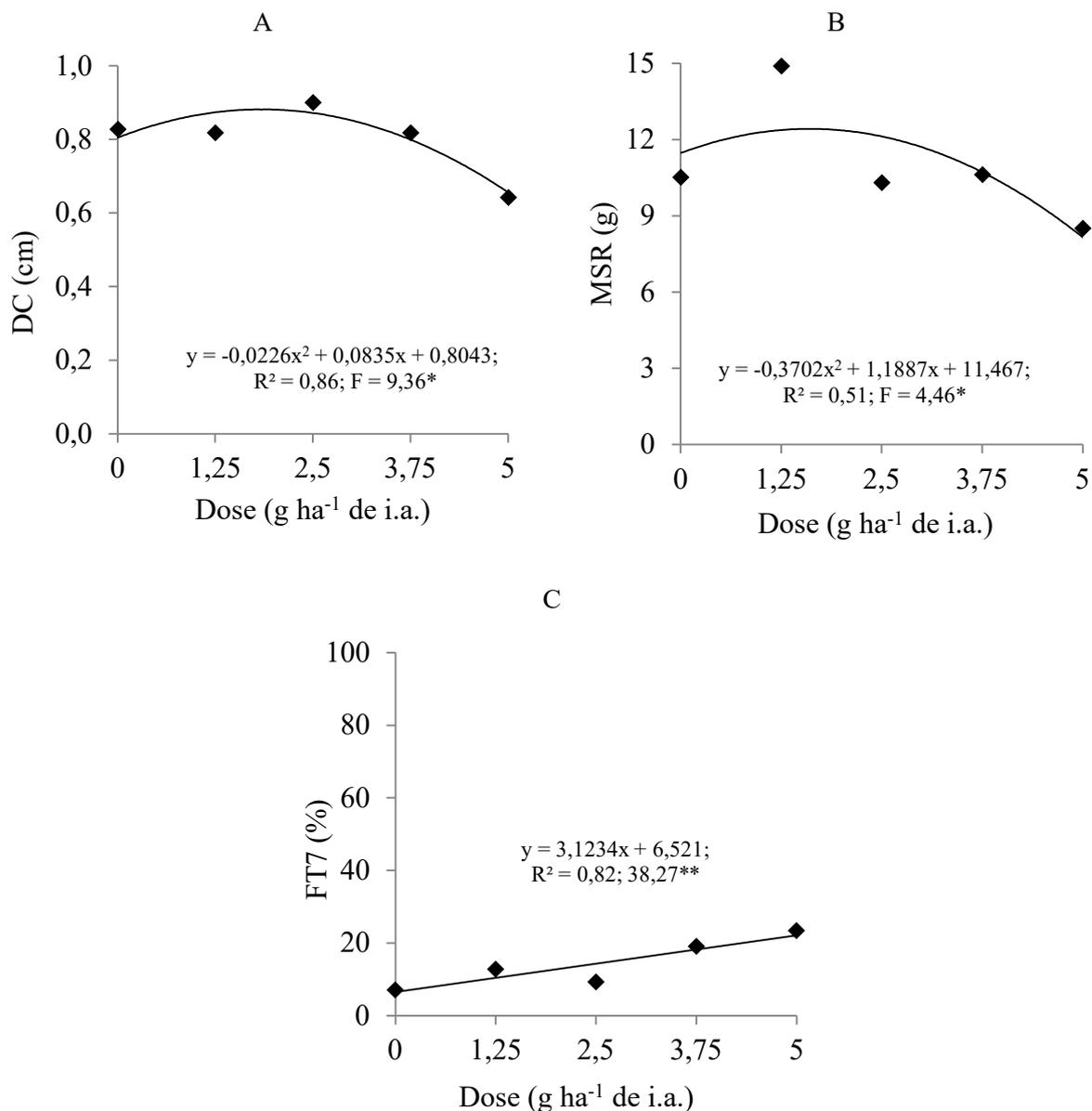


Figura 1 – Fitotoxicidade aos 7 dias após a aplicação de subdoses do herbicida Haloxifope-P-metilico (FT7), diâmetro de caule (DC) e massa seca da raiz (MSR) aos 25 dias após a aplicação do herbicida nas folhas do milho cultivado em casa de vegetação telada; i.a. = ingrediente ativo; F = F calculado; * e ** = significativos a 5% e a 1%, respectivamente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe efeito hormético para o diâmetro de caule e massa seca da raiz quando se usa o herbicida Haloxifope-P-metilico na subdose 1,85 e 1,61 g ha⁻¹ de

i.a., respectivamente, mas o incremento das subdoses favorece sintomas brandos de toxicidade identificados por diagnose visual nas folhas do milho.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEC. **Elaborando trabalhos científicos: normas para apresentação e elaboração** : UNIVAR – Faculdades Unidas do Vale do Araguaia. 3. ed. Barra do Garças: ABEC, 2015. 140 p. ISBN 978-85-99933-02-2.

ALVES, L. W. R.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. Efeito da aplicação de subdoses dos herbicidas glyphosate e oxyfluorfen, simulando deriva sobre a cultura do milho (*Zea mays* L.). **Ciência Agrotecnologia**, v. 24, n. 4, p. 889-897, 2000.

BRITO, I. P.; TROPALDI, L.; CARBONARI, C. A.; VELINI, E. D. Hormetic effects of glyphosate on plants. **Pest Management Science**, v. 74, n. 5, p. 1064-1070, 2017.

BARBOSA, A. P.; ZUCARELI, C.; FREIRIA, G. H.; GOMES, G. R.; BAZZO, J. H. B.; TAKAHASHI, L. S. A. Subdoses de Glyphosate no processo germinativo e desenvolvimento de plântulas de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 16, n. 2, p. 240-250, 2017.

BELZ, R. B.; DUKE, S. O. Herbicides and the plant hormesis. **Pest Management Science**, v. 70, n. 5, p. 698-707, 2014.

BRENNECKE, K.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; CATANEO, J. V. F.; ANDREATTA, W. V. **Controle químico e efeito de hormese em plantas**. Descalvado: Universidade Brasil, 2017. 14f. (Boletim Técnico da Universidade Brasil, Departamento de Produção Animal, 23)

CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L. A. Defining hormesis. **Human & Experimental Toxicology**, v. 21, n. 1, p. 91-97, 2002.

CALABRESE, E. J.; BLAIN, R. B. Hormesis and plant biology. **Environmental Pollution**, v. 157, n. 1, p. 42-48, 2009.

CEDERGREEN, N. Herbicides can stimulate plant growth. **Weed Research**. v. 48, n. 5, p. 429-438, 2008.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: SBCS, 2013. 353 p.

FERREIRA, D. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p.109-112, 2014.

JASPER, S. P.; VELINI, E. D.; PICOLI JR., G. J.; CARBONARI, C. A.; SILVA, P. R. A. Maize stover degradation under the influence of haloxyfop-methyl underdoses. **Planta Daninha**, v. 34, n.3, p. 509-516, 2016.

JASPER, S. P.; VELINI, E. D.; ROSSETTO, M. R. M.; CARBONARI, C. A.; TRINDADE, M. L. B. Aplicação em subdose do haloxyfop-methyl na aveia-preta. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p.6 37-643, 2015.

JASPER, S. P.; VELINI, E. D.; SOUZA, S. F. G. Comparação econômica do milho produzido com efeito hormético. **Revista Agrarian**, v. 7, n. 24, p. 348-354, 2014.

REIN, T. A.; SOUSA, D. M. G. Adubação com enxofre. *In*: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2014. p. 227-244.

SOUSA, D. M. G; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004.



REI

ISSN 1984-431X

SOUSA, S. F. G.; SILVA, P. R. A.; BENEZ, S. H. Avaliação da cultura do milho submetida à hormesis. **Revista Energia na Agricultura**, v. 29, n. 2, p. 128-135, 2014.

STEPHENSON, G. R.; FERRIS, I. G.; HOLLAND, P. T.; NORDBERG, M. Glossary of terms relating to pesticides (IUPAC Recommendations 2006). **Pure and Applied Chemistry**, v. 78, n. 11, p. 2075-2154, 2006.

WAGNER, R.; KOGAN, M.; PARADA, A. M. Phytotoxic activity of root absorbed glyphosate in corn seedlings (*Zea mays* L.). **Weed Biology Management**, v. 3, n. 4, p. 228-232, 2003.

WIEDMAN, S. J.; APPLEBY, A. P. Plant growth stimulation by sublethal concentrations of herbicides. **Weed Research**, v.12, n. 1 p.65-74, 1972.