



## MILHO RR SUBMETIDO A DIFERENTES MANEJOS DE HERBICIDAS E ADUBAÇÃO FOLIAR

Christian Rones Wruck de Souza OSÓRIO<sup>1\*</sup>, Diógenes Martins BARDIVIESSO<sup>1</sup>, Everton Igor Severino de SOUZA<sup>1</sup>, Rafael da Costa LEITE<sup>2</sup>, Aguinaldo José Freitas LEAL<sup>2</sup>, Hugo Manoel de SOUZA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil.

\*E-mail: [c.osorio@hotmail.com](mailto:c.osorio@hotmail.com)

Recebido em novembro/2014; Aceito em fevereiro/2015.

**RESUMO:** Este trabalho objetivou avaliar o efeito da adubação foliar em milho RR, após diferentes formas de aplicação de glifosato, associado ou não a outro herbicida. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo implantado em arranjo fatorial 3x4 (três manejos de aplicação de herbicidas e quatro doses de adubo foliar). Os manejos e combinações de herbicidas foram constituídos por uma aplicação de glifosato (1440 g e. a. ha<sup>-1</sup>), duas aplicações de glifosato, sendo a segunda 14 dias após (1440 + 1440 g e. a. ha<sup>-1</sup>), e glifosato + atrazina (1440 g e. a. ha<sup>-1</sup> + 1500 g i. a. ha<sup>-1</sup>). A adubação foliar foi realizada 7 dias após a aplicação dos herbicidas utilizando doses de 0; 0,5; 1 e 1,5 L ha<sup>-1</sup> de um fertilizante líquido multinutriente. Os parâmetros avaliados foram índice de cor verde, altura de planta e de inserção da espiga principal, massa de 100 grãos, produtividade, e teor de nutriente foliar. Observando-se uma redução na concentração de Fe foliar com duas aplicações de glifosato. O uso do adubo foliar não influenciou nas características agrônômicas e nutricionais avaliadas.

**Palavra-chave:** Zea mays, transgênicos, nutrição de plantas, produtividade.

### *RR MAIZE UNDER DIFFERENT MANagements OF HERBICIDES AND FOLIAR FERTILIZATION*

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the effect of foliar fertilization on RR corn after different forms of glyphosate application or associated with another herbicide. The experimental design was a randomized block with 12 treatments and 4 repetitions, being deployed in 3x4 factorial arrangements (three herbicide managements and four foliar fertilization doses). The times and herbicide combinations were established by a glyphosate application (1440 g a. e. ha<sup>-1</sup>), two glyphosate applications and the second 14 days (1440 + 1440 g a. e. ha<sup>-1</sup>) and atrazine + glyphosate (1440 g a. e. ha<sup>-1</sup> + 1500 g a. i. ha<sup>-1</sup>). Foliar fertilization was done 7 days after herbicide application using doses of 0; 0.5; 1 and 1.5 L ha<sup>-1</sup> of a multinutrient liquid fertilizer. The evaluated parameters were stem diameter, green color index, plant height and insertion of the main spike, 100-grain mass, productivity, and leaf nutrient content. Was observed a reduction in the Fe concentration with two foliar applications of glyphosate. The foliar fertilizer use had no effect on the agronomic and nutritional traits.

**Keywords:** Zea mays, GM, plant nutrition, productivity.

#### 1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) se destaca como uma das principais plantas cultivadas pelo homem, apresentando grande importância para alimentação humana e de animais produtores de carne como aves e suínos, devido ao seu valor energético, além de apresentar grande importância energética em países como os EUA, no qual 30% da safra do grão são destinados à produção de etanol. Na safra 2013/2014 o Brasil atingiu uma produção de cerca de 79,9 milhões de toneladas, sendo a safra responsável por 48,2 milhões, representando um

acréscimo de 2,8% relativo à segunda safra do ano de anterior (CONAB, 2014).

O milho atingiu aumentos expressivos de produtividade nos últimos anos, principalmente pelo uso de tecnologias recentes de melhoramento (PORTUGAL, 2013). Uma das maiores ferramentas que proporcionaram o aumento da produtividade é o uso da engenharia genética, que tornou viável a inserção de genes de resistência em plantas, assim tornando possível o desenvolvimento de plantas resistentes, a diferentes herbicidas.

A tecnologia Roundup Ready (RR) apresenta grande importância, levando a planta a apresentar resistência ao herbicida glifosato. Esta tecnologia insere um “primer” proveniente da bactéria (*Agrobacterium sp.*, cepa CP4), na qual codifica uma variante da enzima 5 enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs) tornando a planta insensível a aplicação de glifosato (PADGETTE et al., 1995). Segundo Correia; Santos (2013) o milho RR foi liberado no país no ano de 2010, e o glifosato veio a complementar o portfólio de ingredientes ativos registrados para o milho como a atrazina, mesotrione, nicosulfurom e tembotrione.

Apesar dos benefícios proporcionados pela tecnologia RR, muitos autores destacam alguns efeitos indesejados que a aplicação de glifosato em pós-emergência pode causar em plantas que possuem o gene de resistência inserido, como a soja. Serra et al. (2011) constataram sintomas de injúrias em folhas dessa cultura, 24 horas após a aplicação de glifosato na dose de 1,95 kg de equivalente ácido (e. a.) ha<sup>-1</sup>, contudo sem sintomas em folhas formadas após a aplicação. Além disso, esses autores constataram redução na formação de nódulos e nos teores foliares de N, Mn, Zn, Cu e Fe.

Resultados semelhantes foram relatados por Santos et al. (2007), que constataram diferentes níveis de danos a soja e redução no acúmulo de nutrientes foliares, ao diferirem o produto comercial utilizado como o Roundup Ready, Roundup Transob e Zapp Qi, sendo encontrado reduções na concentração foliar de N, Fe e Cu, além de relatar uma menor atividade microbiana.

Albrecht et al. (2011) avaliando o desempenho da soja RR, submetidas a aplicação de glifosato em diferentes estádios, observou redução de 406 g ha<sup>-1</sup> de soja a cada g de equivalente ácido aplicado por ha<sup>-1</sup>, notando reduções de 11 sacas ha<sup>-1</sup>, quando se utilizou 2.880 g e.a.ha<sup>-1</sup>, salientando a precaução que se deve ter com altas doses de glifosato, aplicados mesmo em plantas resistentes.

Na cultura do milho, também foram observadas injúrias, deficiências nutricionais e redução na produtividade ocasionada pela aplicação de glifosato em híbridos RR. Correia; Santos (2013), analisando diversos herbicidas registrados para o milho, notaram redução na concentração de Fe foliar, menor massa de grãos e redução na produtividade, sem haver redução na concentração de Mn.

Assim, uma das alternativas para se atingir um equilíbrio nutricional para a planta de milho RR, seria a adoção do uso da adubação foliar complementar. Essa técnica vem apresentando acréscimos de produtividade a cultura do milho. Biscaro et al. (2013) relatam aumentos de 1.600 kg ha<sup>-1</sup> na cultura do milho em relação a plantas que possuíam dose zero de adubação foliar. Enquanto Silva et al. (2008), avaliando diferentes doses de adubação foliar de zinco em milho safrinha, notaram diferenças na altura de plantas e no diâmetro de colmo, no entanto, sem refletir na produtividade.

Segundo relatos de que a aplicação de glifosato pode afetar a nutrição de culturas resistentes a este herbicida objetivou-se avaliar o uso da adubação foliar complementar na recuperação de possíveis efeitos fitotóxicos da aplicação do glifosato em pós-emergência no milho RR.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Chapadão do Sul - MS, realizado na Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão, localizado na Lat.18°41'33”S, Long.52°40'45”O. O clima da região é classificado como tropical úmido, com inverno seco e verão chuvoso, possuindo uma temperatura média entre 13 a 28°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.850 mm (CUNHA et al., 2013). Durante o período de condução do ensaio a pluviosidade atingida foi de aproximadamente 575 mm (Figura 1). O solo do local foi classificado, segundo classificação de Santos et al. (2013), como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa.

A semeadura foi realizada no dia 20 de janeiro de 2014. Sendo utilizado o milho híbrido Power Core® 2B587 PW, com população final de 55 mil plantas, em uma área cujo, plantio anterior havia sido de algodão. Efetuou-se a análise química do solo na profundidade de 0-20 cm, sendo obtidos os seguintes resultados: pH CaCl<sub>2</sub> 4,82; V= 42,4%; M.O= 43,5; P (Mehlich 1)= 33,3 mg.dm<sup>-3</sup>; K= 0,26 ; Ca= 2,49 ;Mg= 0,52 ; Al= 0,13 ;H+Al= 4,44 cmols.dm<sup>-3</sup>; CTC= 7,7 cmolc.dm<sup>-3</sup>; S= 10,2 ; Cu= 0,9 ; Fe= 44; Mn= 19,6 ; Zn= 7,5; B= 0,18 mg.dm<sup>-3</sup>.

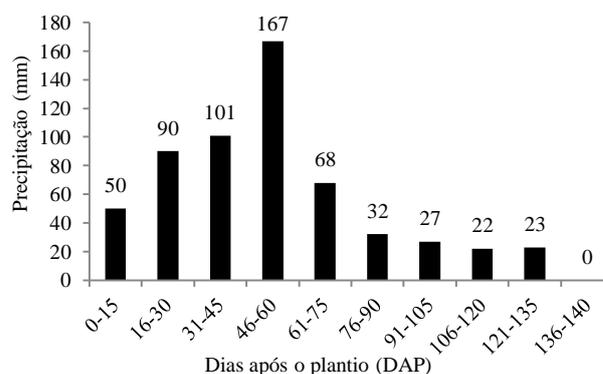


Figura 1. Pluviosidade nas quinzenas após o plantio.

O resultado da análise granulométrica do solo (0-20 cm) apontou 510, 40, 450 g.kg<sup>-1</sup> de argila, silte e areia respectivamente.

O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em sistema fatorial 3x4, consistindo em três esquemas de aplicação de herbicida, e quatro doses de fertilizante foliar, contendo um complexo multinutriente NIPHOKAM 108 ®. Cada parcela foi constituída por sete linhas espaçadas em 0,45 m por 5,5 m de comprimento, sendo a área útil constituída pelas três linhas centrais e retirando-se 0,5 m do início e do final da parcela. Na adubação de plantio foram aplicados 300 kg do formulado 06-24-14 por ha<sup>-1</sup> e na adubação de cobertura utilizou-se 145 kg de N por ha<sup>-1</sup>, aplicado no estágio V4, como recomendado por Sousa; Lobato (2004).

Os três tratamentos com diferentes aplicações de herbicida foram constituídos por: 1) uma aplicação de glifosato na dose de 1440 g e. a. ha<sup>-1</sup> aplicado no estágio fenológico V4; 2) duas aplicações de glifosato na dose de 1440 g e. a. ha<sup>-1</sup>, sendo a 1ª aplicação efetuada no estágio V3 e a segunda 14 dias após a primeira aplicação no estágio V8; 3) Aplicação de glifosato 1440 g e. a. ha<sup>-1</sup> + atrazina na dose de 1,5 kg i.a. ha<sup>-1</sup> no estágio V4. Sete

dias após a aplicação dos tratamentos com herbicidas realizou-se a adubação foliar.

Foram utilizadas 4 doses de fertilizante foliar (0; 0,5; 1; 1,5) L ha<sup>-1</sup>. O produto utilizado para se realizar a adubação foliar com complexo de nutrientes, foi NIPHOKAM 108®, que apresenta densidade de 1,35 kg/L, e valores de nutrientes mínimo: nitrogênio 10%, fósforo 8%, potássio 8%, cálcio 1%, magnésio 0,5%, boro 0,5%, cobre 0,2%, manganês 0,5% e zinco 1%.

As aplicações de glifosato foram realizadas com Roundup WG (sal de amônio de glifosato 792,5 g kg<sup>-1</sup> ou 720 g kg<sup>-1</sup> e. a. de glifosato). As pulverizações foram realizadas com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, calibrado para vazão de 150 L ha<sup>-1</sup>. Utilizou-se o bico tipo leque e a pressão utilizada foi de 3,0 kgf/cm<sup>2</sup>, as aplicações foram realizadas no mês de fevereiro de 2014 (Tabela 1). A adubação foliar foi realizada com o mesmo equipamento.

Tabela 1. Datas de aplicação e condições de clima.

DA	PA	Horário	UR	PN	VV	T
			---%---		kmh <sup>-1</sup>	°C
11/02/14	Gli Gli+Atr	17:00 - 17:40	80	90	4	25
18/02/14	AF	09:00 - 09:30	90	90	3	24
24/02/14	Gli	10:00 - 10:30	75	90	5	22
31/02/14	AF	13:00 - 13:40	95	85	5	22

DA = Datas de aplicação; PA = produto aplicado; Horário = horário das aplicações; UR = umidade relativa; PN = porcentagem de nuvens; VV = velocidade do vento; T = temperatura; Gli = glifosato; Gli+Atr = glifosato+ atrazina; Af = 10 adubação foliar.

Foram avaliados: altura de inserção da espiga (medindo-se do nível do solo até a inserção da espiga principal) e a altura de planta (aferindo-se da base da planta a última folha completamente desenvolvida), sendo estas avaliações realizadas quando as plantas atingiram o estágio R6. O índice de cor verde foi realizado em dois momentos 1) 14 dias após a 1ª aplicação dos tratamentos

com herbicida e 2) 28 dias após a 1ª aplicação do herbicida, para se realizar estas avaliações, utilizou-se um clorofilômetro eletrônico, modelo clorofiLOG CFL1030, fabricante Falker®. A unidade de medida do clorofilômetro é representada pelo o índice de cor falker (ICF) no qual varia de 0-100, e pondera os índices de clorofila A e B. As determinações foram realizadas na última folha completamente desenvolvida, em ambos os lados da folha, aferindo-se 5 plantas por parcela.

Para se analisar o teor de nutrientes foliares retirou-se o terço médio da 1ª primeira folha abaixo e oposta a inserção da espiga principal, no aparecimento das inflorescências femininas (MALAVOLTA et al., 1997) avaliando-se os teores foliares de nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês, zinco e boro.

Quando as plantas atingiram o estágio R6, realizou-se a colheita da área útil das parcelas, debulhando-se a espiga, e aferindo-se a umidade dos grãos e a transformando a 13 %. Quantificou-se a produtividade da área útil, em seguida realizou-se sua conversão para hectare. A massa de 100 grãos foi determinada através da pesagem em balança digital de precisão.

Os dados foram submetidos a análise de variância e posteriormente, os tratamentos qualitativos (Herbicidas) submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e os tratamentos quantitativos (Doses) a análise de regressão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos herbicidas não promoveram alteração na concentração de nutrientes foliares na cultura do milho. Exceto para o teor de Fe, cujo, menor valor foi obtido no tratamento submetido a duas aplicações de glifosato (Tabela 2). Provavelmente pelo fato da adoção de aplicações frequentes de glifosato levarem a uma sensibilidade enzimática ou fisiológica até mesmo em plantas RR.

Tabela 2. Avaliação dos teores de nutrientes foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca), magnésio (Mg) cobre(Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), boro (B);

Tratamentos	N	P	K	S	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
	g kg <sup>-1</sup>						mg kg <sup>-1</sup>				
<b>Herbicidas</b>											
1 x Glifosato	21,41 a	3,94 a	32,57 a	1,83 a	4,56 a	2,13 a	13,59 a	213,77 a	53,18 a	22,32 a	14,47 a
2 x Glifosato	21,54 a	3,85 a	32,31 a	1,89 a	4,80 a	1,97 a	12,76 a	177,15 b	54,74 a	21,43 a	15,57 a
Gli+Atrazina	22,73 a	3,94 a	31,35 a	1,80 a	4,66 a	2,07 a	12,4 a	184,3 ab	53,51 a	22,45 a	17,56 a
<b>Doses</b>											
0	21,81	3,88	32,05	1,84	4,67	1,98	12,73	189,20	53,47	21,80	15,34
0,5 litro	21,74	3,97	31,3	1,85	4,63	2,13	12,90	192,76	54,56	22,25	15,87
1 litro	22,04	3,95	32,4	1,89	4,80	2,13	13,50	211,46	55,31	23,30	15,73
1,5 litro	22,00	3,85	32,53	1,79	4,61	1,98	12,52	174,55	52,00	20,93	16,53
<b>Teste F</b>											
Herbicida	2,96 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	1,68 <sup>ns</sup>	2,20 <sup>ns</sup>	3,98*	0,37 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	1,77 <sup>ns</sup>
Dose	0,09 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	1,32 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>	1,84 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	1,60 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
H x D	2,52 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>	2,31 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,72 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>
DMS	1,50	0,22	2,45	0,18	0,38	0,23	1,47	34,58	4,82	2,40 <sup>ns</sup>	4,18
CV(%)	6,68	5,55	7,45	9,33	7,93	10,98	11,03	17,58	8,73	10,58	25,65

Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente (Tukey, p > 0,05); \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, <sup>ns</sup> Não significativo.

Bellaloui et al. (2009), também, constataram redução nos teores de Fe, tanto nas folhas quanto na semente de soja convencional e RR, variedade Hutcheson e DP 5110 e AG 4604 RR, respectivamente, submetidas a uma taxa de deriva de 12,5% de uma dose de 840 g e. a. ha<sup>-1</sup>,

quando comparadas as plantas não tratadas. Além disso, os autores notaram redução na atividade e na eficiência da enzima redutase-ferrica na raiz, das plantas de soja, submetidos à aplicação de glifosato, durante todo o ciclo da cultura. Podendo ser esta a possível causa do

tratamento com duas aplicações de glifosato apresentarem menor concentração de Fe foliar. Resultados semelhantes ao deste experimento foram encontrados por Correia; Santos, (2013), que analisando as concentrações de nutrientes foliar, após aplicações de diversos herbicidas registrados para a cultura do milho, no híbrido DKB 390 RR, notaram que os tratamentos contendo glifosato apresentaram redução no teor de Fe e aumento no teor de Cu. No entanto essas variações estavam dentro dos teores foliares recomendados, para a cultura do milho que variam entre 20-250 mg kg<sup>-1</sup> para o Fe e 6-20 mg kg<sup>-1</sup> de Cu (RAIJ et al., 1997).

Santos et al. (2007) avaliando o efeito três formulações de glifosato em soja RR, variedade CD 390 RR, constataram a redução na concentração foliar para os nutrientes N, Ca, Mg, Fe e Cu, quando comparados a plantas que não foram submetidas a aplicação de glifosato.

Serra et al. (2011), estudando o uso de doses da adubação de Mn x doses de glifosato na cultura da soja variedade P98R31 RR, em casa de vegetação, notaram redução dos teores foliares de N, Fe e Cu. A concentração destes nutrientes reduziu conforme o aumento da dose de glifosato, seguindo um modelo linear.

Não houve alteração no índice de cor verde, tanto na avaliação 1 (14 dias após a aplicação de glifosato) quanto na avaliação com 28 dias após o tratamento com glifosato (Tabela 3). Resultado semelhante foi obtido por Zobiolle et al. (2010), ao avaliarem a eficiência de aminoácidos na prevenção de injúrias que possam ser causadas por glifosato na soja.

Resultado divergente foi observado por Krenchiski et al. (2013), ao avaliarem os efeitos de doses crescentes do glifosato também em milho RR, utilizando o híbrido 30F53H RR notaram redução no índice de clorofila B quando a dose atingiu 2.880 g e. a. ha<sup>-1</sup>. Porém, essa dose representa o dobro da utilizada neste trabalho. Já quando a utilizaram dose semelhante a desse trabalho (1440 g. e. a. ha<sup>-1</sup>), não se notou redução nos teores de clorofila A e na clorofila B. Portanto a divisão da dose de 2880 g e. a. ha<sup>-1</sup> de glifosato em duas aplicações na cultura do milho pode ter minimizado os efeitos de fitotoxidez causados pelo glifosato. Corroboram com esta afirmação os resultados obtidos por Albrecht et al. (2011), ao avaliarem os teores de clorofila A e B, em milho RR, híbrido 2B688HR aos 14 e 28 dias, após a aplicação de glifosato. Esses autores não notaram redução nos teores de clorofila A e B, mesmo em doses de 2880 e. a. ha<sup>-1</sup>.

Para a altura de plantas e inserção da espiga, as doses de fertilizante foliar não proporcionaram respostas significativas (Tabela 3). No entanto, tais resultados discordam dos encontrados por Biscaro et al. (2013), no qual avaliando doses de adubação foliar em milho irrigado, obtiveram como resposta uma equação quadrática para a altura, na qual se atingiu com a dose de 0,83 L ha<sup>-1</sup> do fertilizante foliar Niphokam 108®. Desta forma se notou-se uma redução na altura de inserção de espiga, conforme se aumentava a dose do fertilizante foliar. Não houve alteração na altura de plantas e inserção de espigas em função dos tratamentos herbicidas. Os resultados encontrados corroboram com os encontrados por Albrecht et al. (2011), que ao avaliarem o uso do glifosato e seus efeitos na altura do milho RR, não

notaram alteração, confirmando a seletividade deste herbicida com relação à cultura RR.

Tabela 3. Índice de cor verde 14 dias após a primeira aplicação (ICV 1); Índice de cor verde 28 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (ICV 2) com os herbicidas; Altura de plantas (ALP); Altura de inserção das espigas (AIE).

Tratamentos	ICV (1)	ICV (2)	ALP	AIE
	----- ICF -----	----- ICF -----	----- m -----	----- m -----
<b>Herbicidas</b>				
1 x Glifosato	48,90 a	53,93 a	2,53 a	1,38 a
2 x Glifosato	49,14 a	54,62 a	2,52 a	1,37 a
Gli + Atrazina	50,40 a	53,93 a	2,58 a	1,39 a
<b>Doses</b>				
0	49,64	53,71	2,51	1,36
0,5 litro	49,80	54,01	2,57	1,40
1 litro	49,46	54,31	2,52	1,37
1,5 litro	49,00	54,61	2,55	1,38
<b>Teste F</b>				
Herbicida	1,91 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	2,73 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>
Dose	0,26 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>
H x D	0,28 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,99 <sup>ns</sup>
DMS	2,05	1,83	0,06	0,65
CV(%)	4,06	3,91	2,58	4,64

Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente (Tukey,  $p > 0,05$ ); \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, <sup>ns</sup>Não significativo

A massa de cem grãos não foi influenciada pelas doses de fertilizante foliar (Tabela 4). Provavelmente, pelo fato do uso da aplicação de glifosato no milho RR, ter ocasionado estresse efetivo, no qual a adubação foliar pudesse levar a recuperação efetiva. Tais resultados são semelhantes aos obtidos por Biscaro et al. (2013) que não notaram alteração na massa de cem grãos de acordo com as doses de fertilizante foliar. Assim como Stefanello et al. (2011) trabalhando com aplicação de glifosato sucedido por diferentes doses de Mn via aplicação foliar, em soja RR, cultivar BRS245 RR também não constataram diferenças significativas para a massa de cem grãos. Portugal (2013) também não verificou efeito de herbicidas pós-emergente sobre essa característica do milho, ao avaliar a aplicação de atrazina, glifosato, mesotrione, nicosulfurom, tembotrione em híbridos de milho RR denominados de VT PRO 2.

No entanto, Correia; Santos (2013) notaram alterações na massa de 400 grãos, avaliando doses de glifosato, glifosato + atrazina, entre outros herbicidas, registrados para a cultura do milho. Notando maior massa quando se utilizou glifosato + atrazina (dose de 960 g e. a. +1.000 g. i. a. ha<sup>-1</sup>, respectivamente) e glifosato (dose de 720 g e. a. ha<sup>-1</sup>), contudo notou massa reduzida quando se utilizou duas aplicações seguidas de glifosato (dose de 960+ 720 g e. a. ha<sup>-1</sup>). Não houve diferença de produtividade entre nenhum dos tratamentos realizados. Resultado divergente foi encontrado por Correia; Santos, (2013), que observaram que a dose de 1200 g e. a. ha<sup>-1</sup> de glifosato, ocasionou redução na produtividade quando comparado a tratamentos com uma aplicação de glifosato 720 g e. a. ha<sup>-1</sup> ou duas aplicações de glifosato 960 + 720 g e. a. ha<sup>-1</sup>, e glifosato 960 g e. a. ha<sup>-1</sup> + atrazina 1000 g i. a. ha<sup>-1</sup>. Tais alterações podem ocorrer devido ao uso de diferentes doses, e principalmente, devido ao nível de tolerância de híbridos a molécula herbicida, ou a diferentes formulações.

Tabela 4. Massa de cem grãos (M 100), Produtividade (PDT) a 13 % de umidade.

Tratamentos	M 100	PDT
	---- g ----	---- kg ha <sup>-1</sup> ----
<b>Herbicidas</b>		
1 x Glifosato	29,31 a	7860,70 a
2 x Glifosato	28,13 a	8263,50 a
Glifosato + Atrazina	28,58 a	8024,66 a
<b>Doses</b>		
0	28,64	8253,81
0,5 litro	28,66	7936,89
1 litro	28,68	8207,95
1,5 litro	28,71	7754,83
<b>Teste F</b>		
Herbicida	2,29 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>
Dose	0,55 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>
H x D	1,02 <sup>ns</sup>	1,48 <sup>ns</sup>
DMS	1,39	1179,03
CV(%)	4,73	14,28

Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente (Tukey,  $p > 0,05$ ); \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, <sup>ns</sup>Não significativo.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de glifosato em milho RR, cultivar 2B587 PW gera redução no teor de Fe foliar, no entanto, este fato, não promove a redução de produtividade do híbrido de milho avaliado. O uso do fertilizante foliar após aplicação de glifosato em milho não influencia os teores de nutrientes foliares e as características agrônômicas do milho RR, cultivar Power core 2B587 PW.

#### 5. REFERENCIAS

ALBRECHT, L. P. et al. Desempenho da soja roundup ready sob aplicação de glyphosate em diferentes estádios. **Planta Daninha**, Viçosa, v.29, n.3, p.585-590, jul./set. 2011.

BELLALOU, N. et al. Effects of glyphosate application on seed iron and root ferric (III) reductase in soybean cultivars. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Stoneville, v.57, n.20, p. 9569-9574, out. 2009.

BISCARO, G. A. et al. Efeito de diferentes níveis de adubação foliar na produtividade do milho safrinha na região de Dourados/MS. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.5, p.2169-2178, set./out. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento – safra 2013/2014**. Brasília: CONAB, 2014. 127p.

CORREIA, N. M.; SANTOS, E. A. Teores foliares de macro e micronutrientes em milho tolerante ao glyphosate submetido à herbicidas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.3165-3172, nov./dez. 2013.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Seletividade de diferentes herbicidas à base de glyphosate a soja RR. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.2, p.375-379, abr./jun. 2007.

CUNHA, F. F. et al. Métodos para estimativa da evapotranspiração de referência para Chapadão do Sul, MS. **Engenharia na agricultura**, Viçosa, v.21, n.2, p.159-172, mar./abr. 2013.

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2<sup>a</sup>.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

PADGETTE, S.R. et al. New weed control opportunities: development of soybeans with a Roundup Ready<sup>TM</sup> gene. In: DUKE, O. S. (Ed.) **Herbicide-resistant crops**. Boca Raton: CRC, 1995. p.54-80.

PORTUGAL, L. V. **Fitotoxicidade de herbicidas pós emergentes em híbridos de milho**. 2013. 51f. Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2013.

RAIJ, B. V. et al. **Recomendações de adubações e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico, N°100.)

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SANTOS, J. B. et al. Avaliação de formulações de glyphosate sobre soja roundup ready. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.1, p.165-171, jan./mar. 2007.

SERRA, A. P. et al. Influência do glifosato na eficiência nutricional do nitrogênio, manganês, ferro, cobre e zinco em soja resistente ao glifosato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.1, p.77-84, jan. 2011.

SILVA; T. R. B. et al. Efeito da aplicação de nitrogênio em cobertura e zinco via foliar no milho safrinha em semeadura direta. **Agrarian**, Dourados, v.1, n.2, p.59-69, mar./abr. 2008.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2004. 416p.

STEFANELLO, F. F. et al. Efeito de glyphosate e manganês na nutrição e produtividade da soja transgênica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.3, p.1007-1014, maio/jun. 2011.

ZOBIOLE, L. H. S. et al. Uso de aminoácido exógeno na prevenção de injúrias causadas por glyphosate na soja RR. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.3, p.643-653, jul./set. 2010.