

ANÁLISE ECONÔMICA DA APLICAÇÃO DE GLIFOSATO E MANGANÊS (Mn) NA PRODUÇÃO DE SOJA [*GLYCINE MAX L. MERRILL*]¹.

PEROZIN, Alexandre Caetano²
 LAZARINI, Edson³
 ARAÚJO, Charles¹
 MARTINOTTO, Cristiano¹
 ALMEIDA JÚNIOR, Joaquim Júlio⁴
 MIRANDA, Beatriz Campos⁴

Recebido em: 2017.06.10

Aprovado em: 2018.09.06

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.2807

RESUMO: O glifosato (N- [phosphonomethyl] glicina) é um dos herbicidas mais utilizados em sistemas de cultivo de produtos agrícolas geneticamente modificados, especialmente para a cultura da soja. O seu efeito, assim como do uso de manganês, sobre a produtividade da cultura se torna relevante considerando também seus custos e retornos. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar economicamente o efeito de doses e épocas de aplicação de manganês e de glifosato em pós-emergência na produtividade da soja transgênica. O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP/Ilha Solteira-SP, localizada no município de Selvíria-MS, com a variedade de soja transgênica BRS Valiosa RR. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições, constituídos pela combinação de 2 doses de glifosato (720 e 1440 g i.a. ha⁻¹) para 2 estádios V3 e V7 e uma dose de manganês (350 g ha⁻¹) no estádio V5. A maior produtividade (2.999 kg ha⁻¹) foi obtida quando se utilizou 1440 g i.a. ha⁻¹ de glifosato em estádios V3 e 0 g ha⁻¹ de Mn e foi quem apresentou maior resultado econômico, acréscimo de R\$ 272,99.ha⁻¹ quando comparado com a testemunha.

Palavras-Chave: Herbicida. Nutriente. Estádios. Custos. Valor de produção.

TIMES AND DOSES GLYPHOSATE AND MANGANESE IN SOYBEAN PRODUCTION [*Glycine max L. Merrill*]

SUMMARY: Glyphosate (N-[phosphonomethyl] glycine) is one of the most used herbicides in the cultivation of genetically modified crop systems, especially for the soybean crop. Its effect, as well as the usage of manganese on the productivity becomes relevant also considering its costs and returns. The study was performed to evaluate economically the dose and time effect of manganese and glyphosate application in post-emergence productivity of transgenic soybeans. The experiments were conducted at the Teaching and Research Farm, UNESP/Ilha Solteira-SP, located in Selvíria-MS with the transgenic soybean BRS Valuable RR variety. The experimental designing used was a randomized complete block design with four repetitions from the combination of two doses of glyphosate (720 and 1440 g i.a. ha⁻¹) for two stages V3 and V7 and a dose of manganese (350 g ha⁻¹) stage V5. The greater productivity (2.999 kg ha⁻¹) was obtained when using 1440 g i.a.ha⁻¹ of glyphosate in stages and V3 0 g ha⁻¹ of Mn achieving a margin of gross gain R\$ 272,99.ha⁻¹ when compared to the treatment.

Keywords: Herbicide. Nutrient. Stages. Costs. Production value.

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor

² IFMT Campus São Vicente - CRCV alexandre.perozini@svc.ifmt.edu.br./charles.araujo@svc.ifmt.edu.br/cristiano.martinotto@svc.ifmt.edu.br - Rua Izidoro Luiz Gentilin, 585 - Loteamento Belvedere - Caixa Postal: 252 CEP 78840-000 - Celular (65) 9929-7125 - Campo Verde - MT

³ UNESP, Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia. CEP: 15.385-000. Fone: (18) 3743-1250 / 3743-1144 (DFTASE)

⁴ UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros. Departamento de Engenharia Rural e Fitotecnia

INTRODUÇÃO

O primeiro registro de cultivo de soja no Brasil ocorreu em 1914 no município de Santa Rosa - RS. Mas foi somente a partir dos anos 40 que ela adquiriu alguma importância econômica (EMBRAPA, 2005). A partir do final dos anos 60 e, sobretudo a partir da década de 70 a modernização da agricultura brasileira, assim como a expansão da fronteira agrícola para os solos de cerrado foi em grande medida alicerçado na cultura da soja e o padrão tecnológico a esta cultura associado.

As estimativas para a próxima safra de soja (2014/15) são de que sejam cultivadas 31.334,9 mil ha, aumento de 3,9% em relação a safra passada, a produção será 8,3% maior que a anterior, 93.259,9 mil toneladas e a produtividade ficara próxima dos 3.000 kg/ha. Mato Grosso é o maior produtor de soja no Brasil, produzindo quase 30% do total seguido pelo estado do Paraná com 18% (CONAB, 2015).

A adoção da agricultura com manejos inovadores na distribuição de sementes no solo ajusta-se aos propósitos de expansão da produção com ganhos de produtividade, porém exige informações especializadas e precisas sobre a produtividade e a tecnologia da cultivar implantada, além das características do ambiente (DIAS; AMARAL, 2001). A soja com resistência ao herbicida glifosato, cultura transgênica de maior exploração no mundo, responde cerca de 60% da área global cultivada com transgênicos. A evolução das pesquisas em biotecnologia resultou na criação de variedades de soja resistentes ao glifosato e conhecidas como soja RR (ROUNDUP READY). Tais variedades têm como principal atributo tornar possível o uso herbicida glifosato com reconhecida eficácia e amplo espectro de controle de plantas daninhas (KRUZE et al., 2000).

Alguns trabalhos vêm atestando efeitos negativos do glifosato sobre a produtividade. Quando aplicado de forma sequencial identificaram prejuízos com o uso de doses comerciais de glifosato; com diminuição significativa de produção. Assim, resultados indicaram que determinadas formulações de glifosato diminui a produção (ALBRECHT et al., 2008, 2009).

Nas safras 2004/05 e 2005/06 foram avaliados adubos aplicados via foliar, no uso de fórmulas completas com vários elementos e/ou aminoácidos e produtos contendo um único nutriente (Embrapa, 2006). Resultados de pesquisa obtidos têm demonstrado respostas significativas apenas para manganês (Mn), cobalto (Co) e molibdênio (Mo), razão pela qual não existe a recomendação para adubação foliar com outros nutrientes (EMBRAPA, 2005).

O presente estudo foi desenvolvido no município de Selvíria (MS), com o objetivo de avaliar economicamente os efeitos de doses e épocas de aplicação de glifosato e manganês na produtividade da soja.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado de 2012 a 2013 na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Universidade Estadual Paulista -UNESP localizada no município de Selvíria-MS, cujas coordenadas geográficas aproximadas são 51°22' de Longitude Oeste e 20°22' Sul, e altitude de 335 m. O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho distroférico típico (Embrapa, 2005) e em agosto de 2012 foi realizada uma amostragem de solo na área experimental, na camada de 0 - 0,20 m para a caracterização química do solo quanto aos valores de pH, e teores de M.O. (P, K, Ca, Mg, S), H+Al (B, Cu, Fe, Mn, e Zn). Os resultados obtidos na área foram: P = 26,0 mg/dm⁻³; MO = 23,0 g/dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,0; e K = 2,6; Ca = 21,0; Mg = 13,0; H+Al = 34,0 mmolc/dm⁻³ respectivamente; Al = 1; e S-SO₄ = 4,0; B = 0,25; Cu = 0,7; Fe = 20,0; Mn = 49,0; Zn = 0,9 mg/dm³ respectivamente; SB = 36,6; CTC = 70,6; V % = 52,0, e M Sat. Alumínio % = 3,0.

Na primeira quinzena de novembro, as plantas existentes na área experimental foram dessecadas com o uso do Sal isopropilamina de N-(phosphonomethyl) glicine (4,0 L ha⁻¹ de glifosato). Sete dias após foi realizada a semeadura direta da soja (07/11/2012), utilizando-se a semeadora adubadora adequada para esta operação, em seguida fez-se a locação das parcelas experimentais.

No tratamento das sementes foi utilizado o produto a base de carboxim+ thiram, na dose de 50 + 50 g i.a. 100 kg de sementes⁻¹, respectivamente. Nas sementes, ainda foi aplicado inoculante turfoso objetivando atingir no mínimo 600.000 células de Bradyrhizobium por semente, conforme recomendação Embrapa (2005). O espaçamento adotado foi de 0,45 m entre linhas com densidade de semeadura recomendada para a variedade, considerando um solo de média a alta fertilidade. A variedade de soja utilizada foi a BRS Valiosa RR, considerada de ciclo médio (maturação entre 123 a 130 dias) para a região e caracterizada por possuir hábito de crescimento determinado. Utilizou-se 16,2 sementes por metro de sulco com densidade de semeadura de 250 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16 aplicado no sulco de semeadura.

O manejo fitossanitário ao longo dos ciclos das plantas de soja foi efetuado conforme orientação técnica. O controle de plantas daninhas foi realizado com aplicação em área total com os herbicidas de fenoxaprop-p-ethyl (77 g i.a. ha⁻¹) + óleo mineral parafínico (0,5 % do volume da calda), aplicados no dia 23/11/2012 e lactofem (120 g i.a. ha⁻¹) + bentazona (600 g i.a. ha⁻¹), aplicados no dia 10/12/2012. O manejo de pragas foi realizado com a aplicação de três inseticidas: cipermetrina (50 g i.a. ha⁻¹) + metomil (107,5 g i.a. ha⁻¹), no dia 08/01/2013, imidacloprido + beta-ciflutrina (156,25+7,03 g i.a. ha⁻¹, respectivamente) + metomil (107,5 g i.a. ha⁻¹), no dia 20/01/2013, e imidacloprido + beta-ciflutrina (156,25+7,03 g i.a. ha⁻¹, respectivamente) + metomil (107,5 g i.a. ha⁻¹), no dia 13/02/2013. O manejo de doenças feito pela parte aérea foi realizado preventivamente com três aplicações de fungicidas: piraclostrobina + epoxiconazol (13,25+12,5 g i.a. ha⁻¹, respectivamente), nos dias 08/01, 28/01 e 13/02/2013.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 04 repetições e as parcelas foram constituídas de 07 linhas com 10,0 m de comprimento. Área útil foi considerada 03 linhas centrais, desprezando-se 1,0 m em cada extremidade. Na Tabela 1, encontra-se os tratamentos avaliados no experimento. As aplicações de glifosato e manganês foram realizadas sempre com temperaturas inferiores a 30°C e umidade relativa do ar acima de 60 %, no período da manhã, com um pulverizador de marca Jacto, modelo PJ-600, com barra de 12 m de comprimento, provida de 24 bicos leque 110-02, com espaçamentos entre bicos de 50 cm e tanque com capacidade de 600 L de calda, acoplado ao trator MF-275, calibrado para volume de calda proporcional em vazão constante de 200 L ha⁻¹. As aplicações do glifosato e manganês foram realizadas no período de 30/11 a 15/12, respectivamente nos estádios V3 e V7.

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento. Selvíria/MS, 2012/13 (Continua)

| Tratamento | Glifosato (g i.a. ha ⁻¹) (equivalente ácido) estádio da soja | Manganês (g ha ⁻¹) estádio da soja | Total glifosato (g i.a. ha ⁻¹) (equivalente ácido) | Total manganês (g ha ⁻¹) |
|------------|---|--|--|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 350 (V5) | 0 | 350 |
| 3 | 720 (V3) | 0 | 720 | 0 |
| 4 | 720 (V3) | 350 (V5) | 720 | 350 |
| 5 | 1440 (V3) | 0 | 1440 | 0 |
| 6 | 1440 (V3) | 350 (V5) | 1440 | 350 |

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento. Selvíria/MS, 2012/13 (Conclusão)

| Tratamento | Glifosato (g i.a. ha ⁻¹) (equivalente ácido) estádio da soja | Manganês (g ha ⁻¹) estádio da soja | Total glifosato (g i.a. ha ⁻¹) (equivalente ácido) | Total manganês (g ha ⁻¹) |
|------------|---|--|--|---|
| 7 | 720+720 (V3+V7) | 0 | 1440 | 0 |
| 8 | 720+720 (V3+V7) | 350 (V5) | 1440 | 350 |
| 9 | 1440 (V7) | 0 | 1440 | 0 |
| 10 | 1440 (V7) | 350 (V5) | 1440 | 350 |
| 11 | 720+1440 (V3+V7) | 0 | 2160 | 0 |
| 12 | 720+1440 (V3+V7) | 350 (V5) | 2160 | 350 |

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2013.

A fonte utilizada foi o Roundup Original (nome comercial), cuja formulação corresponde a composição: Sal de Isopropilamina de N - (fosfometil) glicina 480 g L⁻¹ (48,0% m/v), Equivalente ácido de N - (fosfometil) glicina (glifosato) 360 g L⁻¹ (36,0% m v⁻¹), Ingredientes Inertes de 684 g L⁻¹ (68,4% m v⁻¹). As aplicações de Mn no experimento ocorreram em 07 e 22/12, respectivamente nos estádios V5 e V9. A fonte utilizada apresentava as seguintes características: Produto líquido a base de sulfato de Mn quelatizado com EDTA, sendo 20% de Mn e densidade de 1,65 g L⁻¹.

Na análise econômica, utilizou-se a técnica da orçamentação parcial, detalhada em Noronha (1987), utilizada por outros autores em análises de experimentos (SABUNDJIAN et al., 2014; SILVA et al., 2013, BINOTTI et al., 2010; TEIXEIRA FILHO et al., 2010). A orçamentação parcial é utilizada para analisar decisões que envolvem modificações parciais na organização de uma atividade produtiva. Procura-se comparar os acréscimos de custos com os de benefícios da decisão. A melhor alternativa será aquela que oferecer maiores benefícios líquidos ou margens de ganho maiores.

Para cada tratamento foram determinadas as receitas, os custos adicionais do uso do glifosato e o valor da produção marginal. De acordo com a produção média de grãos de cada tratamento, calculou-se o acréscimo de produção proporcionado pelo uso do glifosato e Mn em relação à testemunha (sem glifosato e Mn). Segundo o IEA - Instituto de economia agrícola (2013). O preço de mercado em março de 2013 do glifosato era de R\$ 11,00 litro⁻¹, e o preço do Mn de R\$ 35,00 litro⁻¹. O valor de produção marginal em cada tratamento foi obtido multiplicando-se a produtividade adicional pelo preço recebido pelos produtores de soja do estado de São Paulo. Devido a região de estudo fazer divisa com o estado de São Paulo (Selvíria-MS), utilizou-se os preços médios da soja pagos aos produtores praticados no mercado paulista em 2013 de R\$ 52,00 saca de 60 kg⁻¹ (Iea, 2013). O custo da aplicação estimado em R\$ 90,00 a hora máquina (aluguel). A margem de ganho foi obtida pela subtração do valor da produção marginal com o custo marginal do uso do glifosato e do Mn, nos referidos anos para cada tratamento.

No experimento, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para realizar a análise, adotou-se o programa computacional SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2003).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisando-se os parâmetros verificamos que houve diferenças significativas entre as médias de produtividade de soja (Tabela 2), para o tratamento com a dosagem de glifosato 1440 g i.a. ha⁻¹ no estádio V3 e para o tratamento com a dosagem de glifosato 1440 g i.a. ha⁻¹ no estádio V7 (2885 kg ha⁻¹, 2847 kg ha⁻¹, respectivamente), os quais apresentaram as maiores produtividades. Já o tratamento com a dosagem

de glifosato 720+1440 g i.a. ha⁻¹ nos estádios V3 e V7 (2257 kg ha⁻¹), teve a menor produtividade e com valores estatisticamente diferentes, mas não diferindo dos demais. Albrecht et al. (2009) caracterizaram diminuição significativa nos componentes de produtividade e na qualidade das sementes, demonstraram que altas doses de glifosato podem aumentar a incidência de fungos nas sementes e obtiveram resultados que permitiram concluir que determinadas formulações de glifosato podem diminuir os componentes de produtividade e o vigor das sementes.

Tabela 2. Valores médios de produtividade (kg ha⁻¹) de grãos de soja, em função de doses e épocas de aplicação de glifosato e manganês em soja. Selvíria-MS, 2013.

| Tratamentos | Produtividade (kg ha⁻¹) |
|---|---|
| Doses Glifosato (g i.a. ha⁻¹) | |
| 0 | 2682 ab |
| 720 (V3) | 2686 ab |
| 720+720 (V3+V7) | 2530 ab |
| 1440 (V3) | 2885 a |
| 1440 (V7) | 2847 a |
| 720+1440 (V3+V7) | 2257 b |
| Doses Manganês (g ha⁻¹) | |
| 0 | 2596 |
| 350 (V5) | 2699 |
| Glifosato (G) | 3,728* |
| Manganês (M) | 1,134 ^{ns} |
| GxM | 0,893 ^{ns} |
| Média | 2648 |
| C.V.% | 12,74 |

* Significativo em nível de 5% de probabilidade.

ns - não significativo.

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2013.

Nas Tabelas 3 e 4 estão apresentados os custos do insumo e sua aplicação (R\$ ha⁻¹), a produtividade (kg ha⁻¹), acréscimos de produtividade (kg ha⁻¹) e do valor da produção (R\$ ha⁻¹) para cada tratamento estudado, isto é, considerando doses de glifosato (g i.a. ha⁻¹), doses de Mn (g ha⁻¹) e estádio de aplicação.

Observa-se na Tabela 3 que o custo total mais elevado ocorreu no tratamento com as doses de glifosato 720+1440 g i a ha⁻¹ nos estádios V3+V7 com a dose de Mn 350 g i. a. ha⁻¹ nos estádios V5 obtendo o valor de R\$ 373,10 ha⁻¹, seguido do tratamento com as doses de glifosato 720+720 g i a ha⁻¹ nos estádios V3+V7 com a dose de Mn 350 g i. a. ha⁻¹ nos estádios V5 obtendo o valor de R\$ 351,10 ha⁻¹.

Tabela 3. Custos do insumo e sua aplicação (R\$ ha⁻¹) em função de doses de glifosato (g i.a. ha⁻¹), doses de Mn (g ha⁻¹) e estágio de aplicação em Selvíria-MS, 2013.

| Fontes | Tratamentos | | Custos de insumo e sua aplicação | | |
|--------|---|---|----------------------------------|------------------|---------------|
| | Doses de glifosato/ estádio (g i.a. ha ⁻¹) | Doses de manganês/ estádio (g ha ⁻¹) | Glifosato 2013 | Manganês 2013 | Total 2013 |
| | ----- | 0 | 0 | ---- | ---- |
| Mn | 0 | 350 (V3) | 0,00 | 127,10 | 127,10 |
| G | 720 (V3) | 0 | 112,00 | 0,00 | 112,00 |
| G + Mn | 720 (V3) | 350 (V5) | 112,00 | 127,10 | 239,10 |
| G | 1440 (V3) | 0 | 134,00 | 0,00 | 134,00 |
| G + Mn | 1440 (V3) | 350 (V5) | 134,00 | 127,10 | 261,10 |
| G | 720+720 (V3+V7) | 0 | 224,00 | 0,00 | 224,00 |
| G + Mn | 720+720 (V3+V7) | 350 (V5) | 224,00 | 127,10 | 351,10 |
| G | 1440 (V7) | 0 | 134,00 | 0,00 | 134,00 |
| G + Mn | 1440 (V7) | 350 (V5) | 134,00 | 127,10 | 261,10 |
| G | 720+1440 (V3+V7) | 0 | 246,00 | 0,00 | 246,00 |
| G + Mn | 720+1440 (V3+V7) | 350 (V5) | 246,00 | 127,10 | 373,10 |

*G = Glifosato, Mn = Manganês

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2013

Pode-se ressaltar que o tratamento com as doses de glifosato de 720+720 g i. a. ha⁻¹ nos estádios V3+V7 e dose 350 de Mn no experimento obteve um custo de insumo no total de R\$ 351,10 ha⁻¹ (Tabela 3). Já os outros tratamentos sem a utilização de Mn, mas com o uso do glifosato na dose de 1440 g i.a. ha⁻¹ no estágio V7 ficaram com custo do insumo de R\$ 134,00 ha⁻¹ (Tabela 3).

A produtividade variou de 2240 (kg ha⁻¹) para o tratamento de glifosato 720+1440 g i.a. ha⁻¹ em estágio V3 e V7 na dose de 350 g ha⁻¹ de Mn a 2299 (kg ha⁻¹) para o tratamento de glifosato 1440 g i.a. ha⁻¹ em estágio V3, na dose 0 g ha⁻¹ de Mn no experimento (Tabela 4). O acréscimo de produtividade foi maior para este mesmo tratamento (glifosato 1440 g i.a. ha⁻¹ em estágio V3 e 0 g ha⁻¹ de Mn) de 470 (kg ha⁻¹), isto é, 18,56% maior que o valor obtido pela testemunha.

O segundo maior acréscimo de produtividade (426 kg ha⁻¹) esse obtido pela aplicação de 1440 g i.a. ha⁻¹ de glifosato em estágio V7, e dose de 350 g ha⁻¹ de Mn em estágio V5 (Tabela 4). Por outro lado os tratamentos com a aplicação de 720+1440 g i.a. ha⁻¹ de glifosato em estádios V3 e V7 na dose 350 g ha⁻¹ de Mn em estágio V5 (-251,16 kg ha⁻¹) e 720+1440 g i.a. ha⁻¹ de glifosato em estádios V3 e V7 na dose 0 g ha⁻¹ de Mn (-220,54 kg ha⁻¹) apresentaram os menores acréscimos no valor da produção.

Tabela 4. Produtividade, acréscimos de produtividade (kg ha^{-1}) e do valor da produção ($\text{R\$ ha}^{-1}$) em função de doses de glifosato (g i.a. ha^{-1}), doses de Mn (g ha^{-1}) e estágio de aplicação em Selvíria-MS, 2013.

| Fontes | Tratamentos | | Produtividade (kg ha^{-1}) | Acréscimos | |
|--------|--|--|--|---|--|
| | Doses de glifosato/ (g i.a. ha^{-1}) / estágio | Doses de manganês/ (g ha^{-1}) / estágio | | Produtividade e (kg ha^{-1}) | Valor da Produção ($\text{R\$}$) |
| ---- | 0 | 0 | 2529 | ---- | ---- |
| Mn | 0 | 350 (V3) | 2834 | 305 | 264,05 |
| G | 720 (V3) | 0 | 2509 | -21 | -17,81 |
| G + Mn | 720 (V3) | 350 (V5) | 2864 | 334 | 289,52 |
| G | 1440 (V3) | 0 | 2999 | 470 | 406,99 |
| G + Mn | 1440 (V3) | 350 (V5) | 2771 | 241 | 209,15 |
| G | 720+720 (V3+V7) | 0 | 2525 | -5 | -3,92 |
| G + Mn | 720+720 (V3+V7) | 350 (V5) | 2536 | 7 | 5,67 |
| G | 1440 (V7) | 0 | 2740 | 210 | 182,31 |
| G + Mn | 1440 (V7) | 350 (V5) | 2955 | 426 | 368,89 |
| G | 720+1440 (V3+V7) | 0 | 2275 | -254 | -220,54 |
| G + Mn | 720+1440 (V3+V7) | 350 (V5) | 2240 | -290 | -251,16 |

*G = Glifosato, Mn = Manganês

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2013.

De forma geral os tratamentos com a aplicação de 720+720 g i.a. ha^{-1} de glifosato em estádios V3 e V7 na dose 0 g ha^{-1} de Mn (-5 kg ha^{-1}) e 720+720 g i.a. ha^{-1} de glifosato em estádios V3 e V7 na dose 350 g ha^{-1} de Mn em estágio V5 (7 kg ha^{-1}) apresentaram os acréscimos na produtividade em níveis intermediários (Tabela 4).

Sendo assim a aplicação de 720+1440 g i.a. ha^{-1} de glifosato em estádios V3 e V7 e 0 g ha^{-1} de Mn (2275 kg ha^{-1}) e 720+1440 g i.a. ha^{-1} de glifosato em estádios V3 e V7 na dose 350 g ha^{-1} de Mn em estágio V5 (2240 kg ha^{-1}) apresentaram as menores produções caracterizando uma diminuição significativa nos componentes de produção quando comparados com a testemunha (2529 kg ha^{-1}) (Tabela 4).

Na Tabela 5 estão apresentadas as margens de ganho bruto para cada tratamento estudado, isto é, considerando doses de glifosato (g i.a. ha^{-1}), doses de Mn (g ha^{-1}) para diferentes estádios de aplicação. Quando foram analisados os tratamentos observou-se que a dose de glifosato de 1440 (g i.a. ha^{-1}) no estágio V3 e dose 0 (g ha^{-1}) de Mn foi o que mostrou a melhor margem de ganho bruto, valor de $\text{R\$ } 272,99 \text{ ha}^{-1}$ (Tabela 5).

Tabela 5. Acréscimos em R\$/ha do valor da produção, dos custos total dos insumos, da margem de ganho bruto em função de doses de glifosato (g i.a. ha⁻¹), doses de Mn (g ha⁻¹) e estágio de aplicação em Selvíria-MS, 2013.

| Tratamentos | | | |
|--------------------|---|---|--|
| Fontes | Doses de glifosato/ (g i.a. ha⁻¹) / estágio | Doses de manganês/ (g ha⁻¹) / estágio | Margem de Ganho bruto (R\$ ha⁻¹) |
| ----- | 0 | 0 | ---- |
| Mn | 0 | 350 (V3) | 136,95 |
| G | 720 (V3) | 0 | -129,81 |
| G + Mn | 720 (V3) | 350 (V5) | 50,42 |
| G | 1440 (V3) | 0 | 272,99 |
| G + Mn | 1440 (V3) | 350 (V5) | -51,95 |
| G | 720+720 (V3+V7) | 0 | -227,92 |
| G + Mn | 720+720 (V3+V7) | 350 (V5) | -345,43 |
| G | 1440 (V7) | 0 | 48,31 |
| G + Mn | 1440 (V7) | 350 (V5) | 107,79 |
| G | 720+1440 (V3+V7) | 0 | -466,54 |
| G + Mn | 720+1440 (V3+V7) | 350 (V5) | -624,26 |

*G = Glifosato, Mn = Manganês

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2013.

Analisando de uma forma geral, com relação à margem de ganho bruto o tratamento com dose de glifosato de 720+1440 nos estádios V3+V7 na dose de 350 g i. a. ha⁻¹ de Mn no estágio V5 este obteve valor de R\$ - 624,26 ha⁻¹ (Tabela 5), sendo este o tratamento com a menor resposta lucrativa, também pode-se observar que o mesmo tratamento na dose de glifosato 720+1440 (g i.a. ha⁻¹) nos estádios V3+V7 e dose 0 g i. a. ha⁻¹ de Mn foi o segundo com menor ganho bruto de R\$ - 446,54 ha⁻¹.

CONCLUSÃO

A produtividade de grãos de soja é influenciada pelas doses e épocas de aplicação de glifosato, mas não pelo uso de manganês.

O maior acréscimo de produtividade de grãos de soja e a maior margem de ganho bruta foram obtidas com aplicação de 1440 g i.a. ha⁻¹ de glifosato em estágio V3 e zero de Mn.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, L. P. et al. Qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja RR em resposta ao uso do glyphosate; em misturas ou isolados; aplicados seqüencialmente. In: CONGRESSO DE AASSOCIACIÓN LATINO AMERICANA DE MALEZAS, 18, CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26, 2008, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFMG, 2008.

ALBRECHT, L. P. et al. Altas doses de glyphosate aplicados em soja RR e seu efeito sobre o desempenho agrônomo e a qualidade fisiológica das sementes. **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 232, 2009.

BINOTTI, F. F. S. et al. Fontes e doses de nitrogênio em cobertura no feijoeiro de inverno irrigado no sistema plantio direto. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.5, p. 770-778, 2010.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra de grãos 2014/2015**, sexto levantamento, março de 2015. Disponível em: <
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_03_11_14_07_48_boletim_graos_marco_2015.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2015.

DIAS, G. L.; AMARAL, C. M. Mudanças estruturais na agricultura brasileira: 1980-1998. **Santiago de Chile: Naciones Unidas**, 2001. 33 p. Séria desarrollo Productivo, 99.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologia de produção de soja - Região Central do Brasil. Londrina: **Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste**, 2005. 225 p. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 9).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologia de produção de soja - Região Central do Brasil - 2006. Londrina: **Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste**, 2005. 225 p. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 9).

FERREIRA, D. SISVAR software: versão 5.0. Lavras: DEX/UFLA, 2003. IEA. **Instituto de Economia Agrícola**. Preços. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.phpprecos> . Acesso em: 10 ago. 2013.

IEA - Instituto de Economia Agrícola. **Preços**. Disponível em:
<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.phpprecos> . Acesso em: 10 ago. 2013.

KRUZE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPSPs: Revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 139-146, 2000.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e avaliação econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.

SABUNDJIAN, M. T. et al. Análise econômica da adubação nitrogenada em feijoeiro de inverno sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 4, p. 349-356, 2014.

SILVA, J. da et al. Análise econômica do efeito hormese de glifosato em feijoeiro. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.16, p. 182-194, 2013.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M. et al. Análise econômica da adubação nitrogenada em trigo irrigado sob plantio direto no cerrado. **Revista Ceres**, Viçosa, v.57, n.4, p. 446-453, 2010.