

Avaliação do glyphosate e paraquat no manejo da *Brachiaria ruziziensis*¹

Evaluation of glyphosate and paraquat in management of *Brachiaria ruziziensis*

Neumárcio Vilanova Costa²; Eduardo Jorge de Lima Peres³; Lucas Ritter³; Pablou Volpato Silva³; Emerson Fey²

Resumo - O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito de doses do paraquat e do glyphosate na dessecação da forrageira *Brachiaria ruziziensis*, na capacidade de rebrota e na formação de biomassa para o sistema de Integração Agricultura-pecuária. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. As doses do glyphosate foram 0, 90, 180, 360, 720 e 1440 g ha⁻¹ e do paraquat foram 0, 50, 100, 200, 400 e 800 g ha⁻¹. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o paraquat foi ineficiente na dessecação da *B. ruziziensis* e que o glyphosate foi eficiente apenas nas doses de 720 e 1440 g ha⁻¹. Não houve emissão de novos perfilhos após a dessecação com glyphosate das plantas da forrageira que permitisse utilização prática para manejo no sistema Integração Agricultura-pecuária.

Palavras-chaves: herbicida, plantio direto, sistemas de integração

Abstract - The objective of this study was to evaluate the effect of doses of paraquat and glyphosate on desiccation *Brachiaria ruziziensis*, the ability of regrowth and formation of biomass for the integration of crop-livestock system. The experimental design was randomized blocks with four replications. The rates glyphosate were 0, 90, 180, 360, 720 and 1440 g ha⁻¹ and paraquat were 0, 50, 100, 200, 400 and 800 g ha⁻¹. Based on the results obtained it can be concluded that paraquat was ineffective in desiccation *B. ruziziensis* and the glyphosate was only effective at rates of 720 and 1440g ha⁻¹. There was no issuance of new tillers after desiccation with glyphosate plant forage to allow practical use for management in integration of crop-livestock system.

Keywords: herbicide, tillage, systems integration

¹ Recebido para publicação em 13/08/2012 e aceito em 07/02/2013.

² Docentes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Email: <neumarcio.costa@unioeste.br>. (Autor para correspondência).

³ Discentes do curso de Agronomia Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

Introdução

O sistema de plantio direto tem-se mostrado muito mais que um método de conservação do solo e pode contribuir para a sustentabilidade da agricultura, mantendo altas produções (Amaral, 2001).

Uma proposta que pode colaborar com o sistema de plantio refere-se ao sistema de Integração Agricultura-pecuária. Neste sistema, ocorre o cultivo consorciado de forrageiras tropicais, em especial as espécies do gênero *Brachiaria*, com culturas anuais onde se destacam o arroz, feijão, milho, soja e sorgo (Portes et al., 2000; Jakelaitis et al., 2004; Freitas et al., 2005; Severino et al., 2006; Balbinot Junior et al., 2009). A espécie forrageira é manejada como planta anual, sendo utilizada para produção de forragem após a colheita da cultura produtora de grãos e, em seguida, para formação de palha para semeadura da próxima safra de verão no sistema plantio direto, ou até mesmo como pasto para o gado ou outros animais.

De acordo com Jakelaitis et al. (2005), para o sucesso da aplicação deste sistema de produção, devem-se levar em consideração as especificidades do local de cultivo, como o solo e o clima. Assim como, da utilização de forrageiras eficientes para produção de massa seca e com alta relação C/N garantindo maior permanência da cobertura vegetal sobre o solo (Silva et al., 2006; Nunes et al., 2009).

Dentre as espécies com potencial de utilização no sistema de Integração Agricultura-pecuária destaca-se a *Brachiaria ruziziensis*. Esta espécie é nativa na parte oriental da República do Zaire, em Ruanda e Kenya, sendo introduzida como forrageira em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil (Kissmann & Groth, 1997). Alvim et al. (1990), constataram produção de massa seca de *B. ruziziensis* sem adubação superior a 6 t ha⁻¹ ano⁻¹ e quando foi adubada com 75 e 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio, a gramínea obteve produções de massa seca próximas de 8,5 e 11,0 t ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente.

No sistema de plantio direto, o manejo das forrageiras antes da semeadura é normalmente realizado com herbicidas de contato e sistêmicos, a exemplo do paraquat e do glyphosate, respectivamente. Estes herbicidas são aplicados em pós-emergência e classificados como não-seletivos. Apresentam amplo espectro de ação, o que possibilita excelente controle de plantas daninhas anuais ou perenes, tanto de folhas largas como estreitas (Rodrigues & Almeida, 2005).

Segundo Almeida (1991), o manejo eficiente das plantas utilizadas como cobertura do solo é um dos fatores mais importantes para o sucesso do estabelecimento de culturas graníferas, pois permite que a cultura se desenvolva inicialmente livre de interferências. Entretanto, a ocorrência de falhas na dessecação pode levar a menor eficiência e rendimento da semeadora, principalmente pela dificuldade de corte da palhada o que pode causar desuniformidade no estande da cultura.

Outro aspecto que eleva os custos em áreas com Integração Agricultura-pecuária refere-se à dessecação da forrageira antes semeadura da cultura de interesse, o que exige a realização novamente da semeadura da espécie forrageira para formação de pasto e de palha para a safra seguinte. Ressalta-se que atualmente são escassos na literatura, trabalhos científicos que abordem este assunto, principalmente, quanto a informações referentes ao manejo químico de *B. ruziziensis*.

Portanto, a hipótese do presente trabalho baseia-se no fato que a utilização de espécies perenes como a *B. ruziziensis* pode eliminar a necessidade de aquisição freqüente de sementes de forrageiras e reduzir os custos de produção, uma vez que, gramíneas podem ser manejadas com sub-doses de paraquat e de glyphosate no momento da dessecação de modo a permitir a emissão de novos perfilhos a partir do término do período crítico de prevenção da interferência (PCPI), sem prejudicar o desenvolvimento da cultura em

sucessão e proporcionar boa produção de fitomassa após a colheita.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito de doses dos herbicidas glyphosate e paraquat na dessecação da forrageira *Brachiaria ruziziensis*, na capacidade de rebrota e na formação de biomassa para o sistema de Integração Agricultura-pecuária.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no ano agrícola de 2011/12, na Fazenda Experimental Linha Guará, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Marechal Cândido Rondon, apresentando as seguintes coordenadas: 24°42'30''S de latitude, 54°21'10''W de longitude e 485 m de altitude.

O solo da área experimental, cultivado há seis anos no sistema plantio direto, foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico (LVedf), de textura muito argilosa e possui boa drenagem (EMBRAPA, 1999). As características químicas do solo foram: pH (CaCl₂) = 4,94; matéria orgânica (g dm⁻³) = 23,24; P (mg dm⁻³) = 17,43; H+Al, K, Ca, Mg, SB e CTC (cmolc dm⁻³) = 3,14; 0,72; 5,24; 2,14; 8,10 e 11,24; respectivamente; e V% = 72,06.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As doses do glyphosate foram 0, 90, 180, 360, 720 e 1440 g ha⁻¹ e do paraquat foram 0, 50, 100, 200, 400 e 800 g ha⁻¹. Cada unidade experimental foi constituída de seis linhas da forrageira de 5 m de comprimento, espaçadas a 0,7 m em uma área total de 21,0 m².

A dessecação da área foi realizada em 13/10/2011 utilizando-se o herbicida glyphosate (Atanor – 360 g L⁻¹) na dose de 828 g ha⁻¹.

Aos sete dias após a dessecação da área (20/10/2011) foi realizada a semeadura mecanizada da *Brachiaria ruziziensis*, utilizando-se uma semeadoura adaptada para o

plantio de sementes de pastagem (COPAGRIL). As sementes foram misturadas ao adubo Super Fosfato Simples com 18 % de P₂O₅ (155 kg ha⁻¹ de SFS) para a distribuição de 10,0 kg ha⁻¹ de sementes da forrageira.

Após a semeadura, para evitar a matointerferência no desenvolvimento da forrageira, foram realizadas na área quatro operações de capinas manuais, quinzenalmente, até o fechamento das entre linhas.

A aplicação dos tratamentos foi realizada quando a braquiária apresentou pleno desenvolvimento (no florescimento – 01/03/2012) e cobrindo totalmente a superfície do solo das unidades experimentais. Foi utilizando pulverizador costal pressurizado com CO₂, com pressão constante de 207 kPa, equipado com quatro pontas tipo leque (Teejet XR 110.02), espaçadas em 0,5 m e posicionadas a 0,5 m da superfície do alvo, aplicando-se o equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda. As condições climáticas no momento das aplicações foram: 26,8 a 29,5 °C, 70 a 74% umidade relativa do ar e 2,9 km h⁻¹.

Os efeitos da dessecação das plantas de braquiária foram avaliados visualmente aos 4, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA), por escala de percentual de notas, na qual 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta e 100 (cem) à morte das plantas, segundo a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCPD (1995). Os parâmetros utilizados para estabelecimento das notas foram: inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias, capacidade de rebrota das plantas, quantidade de plantas mortas e acúmulo de biomassa.

Após a finalização das avaliações de porcentagem de dessecação (42 DAA), iniciou-se a contagem do número de perfilhos emitidos em 1 m² amostrando na área central das parcelas. As avaliações foram realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a dessecação (DAD). A área foi identificada com estacas para facilitar a localização em cada avaliação.

Aos 60 DAD foi avaliada a massa seca das plantas, para determinar o acúmulo de biomassa. Para isso, coletou-se a parte aérea das forrageiras, utilizando-se uma moldura metálica de 0,25 m² de área, em duas amostragens por unidade experimental. O material coletado foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C; em seguida, pesado, e os dados, transformados em t ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias ajustadas a modelos de regressão, sendo as equações escolhidas com base nos modelos significativos, com lógica biológica e de elevado R².

Resultados e Discussão

Observou-se na Figura 1A, que as doses de 90 e 180 g ha⁻¹ do glyphosate apresentaram dessecação inferior a 50% em todas as datas de avaliação, já na dose de 360 g ha⁻¹ observou um início de controle aos 7 DAA, tendo aos 42 DAA dessecação de 73,8%, não sendo eficiente para o manejo da *Brachiaria ruziziensis*.

Aos 14 DAA as doses de 720 e 1440 g ha⁻¹ apresentaram eficiência superior a 80%, sendo que aos 28 DAA, estas doses porcionaram 93 e 98% de dessecação das plantas de *B. ruziziensis*, respectivamente. Pode-se observar ainda que a dose de 1440 g ha⁻¹ apresentou controle de 98% aos 21 DAA, e se manteve estável nas demais datas de avaliação.

Segundo Brighenti et al. (2011), existe variabilidade entre as espécies de *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*, quanto à suscetibilidade ao herbicida glyphosate, sendo que a *B. ruziziensis* foi a mais suscetível. Os autores citam ainda que o conhecimento da suscetibilidade diferencial entre as espécies de *Brachiaria* avaliadas permite uma economia de 12 a 16% na dose do herbicida glyphosate. Desta maneira, como as doses de 720 e 1440 g ha⁻¹ de glyphosate foram eficientes na dessecação das plantas de *B. ruziziensis*, pode se utilizar a dose de 720 g ha⁻¹ visando

diminuição dos custos de manejo ou 1440 g ha⁻¹ quando o objetivo for rapidez no manejo de dessecação.

Timossi et al. (2006) avaliando a porcentagem de controle de *B. decumbens* e *B. brizantha*, observaram 99,5 e 98,5% de controle, respectivamente, aos 28 DAA com aplicação de 2880 g ha⁻¹ de glyphosate. Esta dose foi muito superior às utilizadas no presente trabalho.

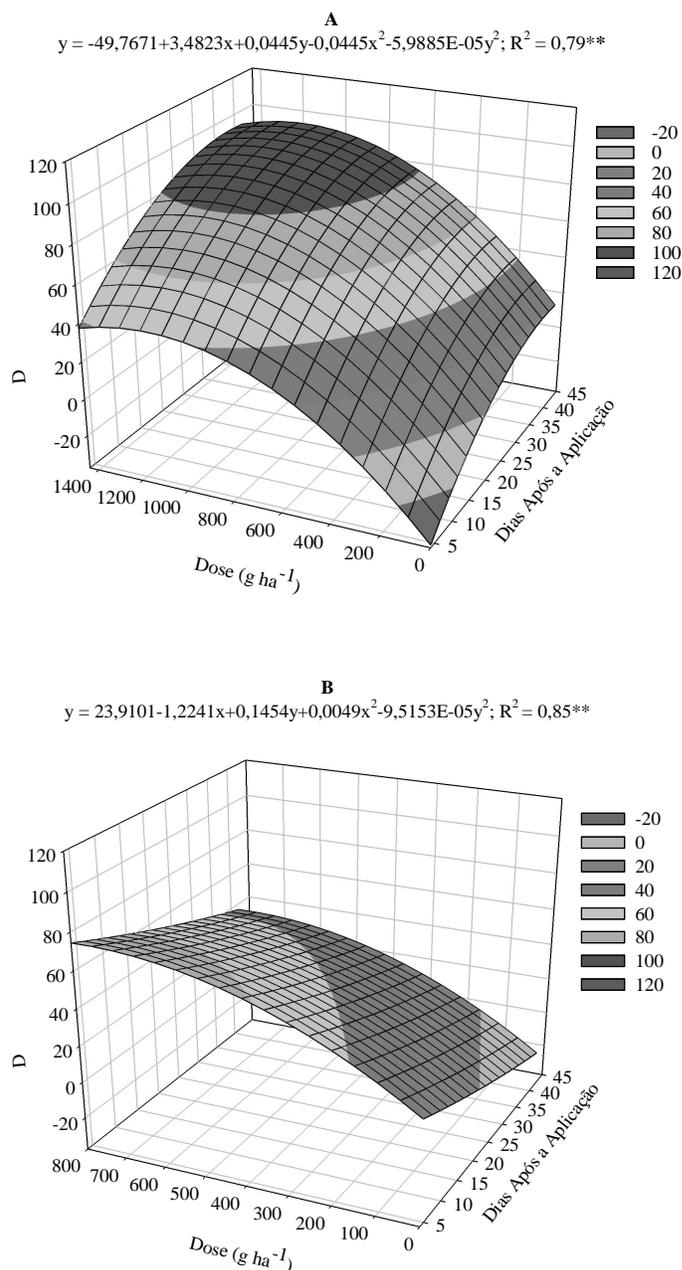
Para o Paraquat (Figura 1B) a dose de 800 g ha⁻¹ apresentou eficiência de cerca de 80% até aos 14 DAA, contudo, após este período não se observou controle eficiente em nenhuma das doses aplicadas, visto que as plantas estavam em pleno desenvolvimento vegetativo, impossibilitando que o herbicida atingisse todas as suas folhas, requeimando assim apenas as folhas superiores e apresentando controle satisfatório somente nas duas primeiras datas de avaliação.

Ressalta-se que com o passar do tempo as plantas de *B. ruziziensis* voltaram a emitir folhas novas, o que se explica a diminuição da eficiência da dessecação das plantas. Destaca-se ainda que as diferenças na eficiência na dessecação do glyphosate e do paraquat pode ser atribuída a ação sistêmica e de contato dos herbicidas, respectivamente.

Skóra Neto et al. (1995), citam que a mistura de paraquat + diuron (200+100 g ha⁻¹), promoveram controle inferiores a 60% da aveia-perta (*Avena strigosa*) em aplicações com volumes de calda entre 100 a 325 L ha⁻¹. Entretanto, Garcia et al. (2004), verificaram que a dessecação da aveia-preta com a mistura de paraquat + diuron na mesma dose, promoveu controle de 82,5 e 80,3% quando utilizou-se volumes de calda de 300 e 400 L ha⁻¹, respectivamente. Estes volumes de calda são superiores ao utilizado no presente trabalho (200 L ha⁻¹), o que pode ter favorecido a melhor deposição da calda nas plantas e potencializado o efeito do paraquat que é um herbicida de contato.

Maciel et al. (2011), citam que a aplicação do paraquat com a adição do adjuvante Silwet® (300 g ha⁻¹ + 0,1% v v⁻¹), utilizando-se o volume de calda de 200 L ha⁻¹, promoveu controle de 99 e 98%, no manejo de dessecação da *B. decumbens* e *B. humidicola*,

respectivamente. Desta forma, para o manejo de dessecação da *B. ruzizensis* com o paraquat ser eficiente deve-se considerar o uso de volumes de caldas elevados e/ou de adjuvantes para maximizar a deposição das gotas.



** significativo a 1% de probabilidade

Figura 1. Porcentagem de dessecação da *B. ruzizensis* após a aplicação de diferentes doses de glyphosate (A) e paraquat (B) ao longo do período de avaliação.

Houve decréscimo da produção da massa de matéria seca com o aumento da dose dos herbicidas (Figura 2). Destaca-se que não observou emissão de novos perfilhos após a dessecação das plantas com glyphosate, sendo que em todas as doses de paraquat não se obteve controle da *B. ruziziensis*, o que não permitiu avaliar a emergência de novos perfilhos.

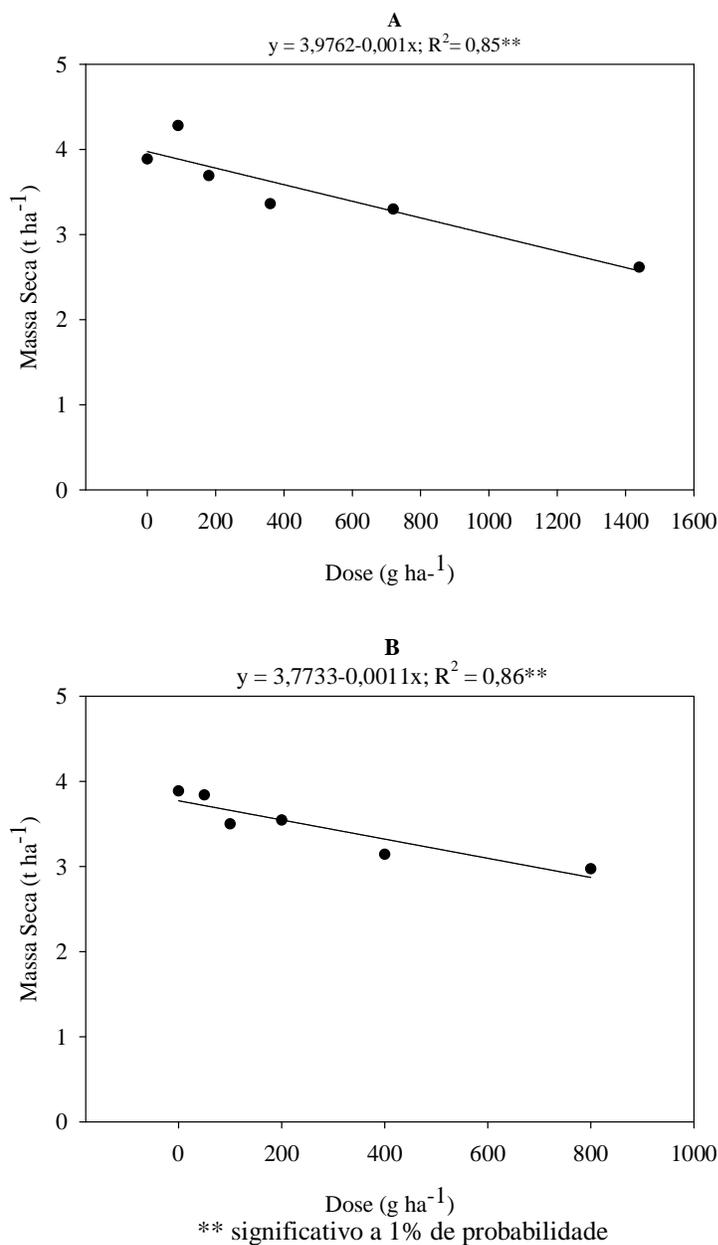


Figura 2. Massa da matéria seca da *B. ruziziensis* após a aplicação de diferentes doses de glyphosate (A) e paraquat (B) aos 60 dias após a dessecação.

Este fato, não corrobora com a hipótese de que a *B. ruziziensis* pode ser manejada com os herbicidas glyphosate e paraquat no momento da dessecação de modo a permitir a emissão de novos perfilhos para utilização no sistema de

Integração Agricultura-pecuária e proporcionar boa produção de fitomassa após a colheita cultura produtora de grãos.

Contudo, Ferri et al. (2001), ao avaliar o efeito de herbicidas dessecantes sobre pastagens nativas constituídas por diferentes espécies do gênero *Paspalum*, observaram que houve recuperação total da pastagem aos 290 dias após a aplicação de doses inferiores a 450 g L⁻¹ de glyphosate e para as doses de 600 e 800 g L⁻¹ de paraquat, o que permitiu inferir que estes herbicidas podem ser utilizados na supressão de pastagens nativas de *Paspalum* spp. quando se deseja realizar a sobressemeadura de espécies forrageiras como aveia-preta, sem causar prejuízo significativo quanto ao estabelecimento da pastagem nativa no futuro.

Desta forma, mais estudos devem ser realizados para aprimorar a técnica de manejo da dessecação da *B. ruziziensis*.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o paraquat foi ineficiente na dessecação da *B. ruziziensis* e que o glyphosate foi eficiente apenas nas doses de 720 e 1440 g ha⁻¹. Entretanto, não houve emissão de novos perfilhos após a dessecação com glyphosate das plantas da forrageira que permitisse utilização prática para manejo no sistema de Integração Agricultura-pecuária.

Referências

- ALMEIDA, F.S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: IAPAR, 1991. 34 p. (Circular, 67)
- ALVIM, M.J. et al. Aplicação de nitrogênio em acessos de *Brachiaria*. 1. Efeito sobre produção de matéria seca. **Pasturas Tropicais**, v.12, n.2, p.2-6, 1990.
- AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. **Informe Agropecuário**, v.22, n.1, p.3-8, 2001.
- BALBINOT JÚNIOR, A.A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.
- BRIGHENTI, A.M. et al. Suscetibilidade diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1241-1246, 2011.
- CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2010**. Brasília, 2010. 42p.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Rio de Janeiro: 1999. 412p.
- FERRI, M.V.W. et al. Aplicação de herbicidas dessecantes em pastagens nativas constituídas por diferentes espécies do gênero *Paspalum*. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.589-595, 2001
- FREITAS, F.C.L. et al. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.635-644, 2005.
- GARCIA, L.C. et al. Dessecação da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) com herbicida de contato, em presença ou não de assistência de ar junto à barra do pulverizador, em diferentes volumes de calda. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.3, p.758-763, 2004.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.69-78, 2005.
- JAKELAITIS, A. et al. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.553-560, 2004.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825p.



MACIEL, C.D.G. et al. Eficiência de paraquat e MSMA isolados e associados a adjuvantes no manejo de plantas daninhas. **Global Science and Technology**, v.4, n.1, p.70–81, 2011.

NUNES, A.S. et al. Épocas de manejo químico de *Brachiaria decumbens* antecedendo o plantio direto de soja. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.297-302, 2009.

PORTES, T.A. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5 ed. Londrina, 2005, 592p.

SBCPD-SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42p.

SEVERINO, F.J.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. II – implicações sobre as espécies forrageiras. **Planta Daninha**, v.24, n.1, p.45-52, 2006.

SILVA, A.C. et al. Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de graminicida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.37-42, 2006.

SKÓRA NETO, F. et al. Eficácia de herbicidas na dessecação de aveia-preta para formação de cobertura morta em plantio direto. **Planta Daninha**, v.13, n.2, p.81-86, 1995.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficiência de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

