

Controle Químico do Crescimento do Capim BRS Tamani em Consórcio com Soja



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura e Pecuária***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
93**

**Controle Químico do Crescimento do
Capim BRS Tamani em Consórcio com Soja**

Luís Armando Zago Machado

Germani Concenço

Éder Comunello

***Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2023***

Embrapa Agropecuária Oeste
BR-163, Km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade

Presidente
Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes

Secretária-executiva
Silvia Mara Belloni

Membros
*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio Otsubo,
Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz Flumignan,
Eliete do Nascimento Ferreira, Guilherme
Lafourcade Asmus, José Rubens Almeida
Leme Filho, Marciana Retore e Tarcila Souza
de Castro Silva*

Supervisão editorial
Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto
Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica
Silvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Eliete do Nascimento Ferreira

Fotos da capa
Luís Armando Zago Machado

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agropecuária Oeste

Machado, Luís Armando Zago.

Controle químico do crescimento do capim BRS Tamani em
consórcio com soja / Luís Armando Zago Machado, Germani
Concenço, Éder Comunello – Dourados, MS : Embrapa Agropecuária
Oeste, 2023.

20 p. : il. color. ; 16 x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e
desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, e-ISSN 1679-0456 ;
93).

1. Capim. 2. Sistema Integração Lavoura-Pecuária (ILP). 3. BRS
Tamani. 4. Cultivo consorciado – capim – soja. 4. Herbicida. 5. Dose
de aplicação. I. Concenço, Germani. II. Comunello, Éder. III. Embrapa

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	19
Referências	19

Controle Químico do Crescimento do Capim BRS Tamani em Consórcio com Soja¹

Luís Armando Zago Machado²

Germani Concenção³

Éder Comunello⁴

Resumo – No consórcio de capim BRS Tamani e soja pode ser necessário controlar o crescimento da forrageira para evitar perdas na produtividade da oleaginosa. Este estudo teve como objetivo identificar doses e herbicidas eficientes no controle do crescimento do capim BRS Tamani consorciado com soja. Implantou-se um experimento na Embrapa Agropecuária Oeste, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. A forrageira foi semeada com defasagem de 14 dias em relação à soja, nas entrelinhas da cultura anual. Foram avaliados os herbicidas glyphosate (360 g L⁻¹ de equivalente ácido), nas doses de 200 mL ha⁻¹, 400 mL ha⁻¹, 600 mL ha⁻¹ e 800 mL ha⁻¹, e fluazifop-P-butílico (250 g L⁻¹), nas doses de 600 mL ha⁻¹, 800 mL ha⁻¹, 1.000 mL ha⁻¹ e 1.200 mL ha⁻¹ (do produto comercial), sem adição de óleo mineral, aplicados 58 dias após a emergência da forrageira. As variáveis relacionadas à forrageira foram consideravelmente reduzidas para 600 mL ha⁻¹ e 800 mL ha⁻¹ de herbicida glyphosate, seguidas de 1.000 mL ha⁻¹ e 1.200 mL ha⁻¹ de herbicida fluazifop. A produtividade de grãos da soja não sofreu alteração quando essa cultura foi consorciada com o capim BRS Tamani e submetida a doses dos herbicidas glyphosate ou fluazifop. É possível controlar o crescimento do capim BRS Tamani antes do fechamento das entrelinhas da soja, quando em cultivo consorciado, com os herbicidas glyphosate ou fluazifop..

Termos para indexação: doses, herbicidas, integração lavoura-pecuária, *Panicum maximum*.

¹ Os resultados apresentados nesta publicação não servem para recomendação do uso dos produtos avaliados neste consórcio.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

Chemical Control of the Growth of BRS Tamani Grass Intercropped with Soybean

Abstract – In the intercropping of BRS Tamani grass and soybean, it may be necessary to control forage growth to avoid losses in oilseed productivity. This study aimed to identify efficient doses and herbicides to control the growth of BRS Tamani grass intercropped with soybean. An experiment was implemented at Embrapa Agropecuária Oeste, in randomized blocks design, with four replications. BRS Tamani grass was sown with a lag of 14 days in relation to soybean, between the rows of the annual crop. Glyphosate (360 g L^{-1} of acid equivalent) and fluazifop-P-butyl (250 g L^{-1}) were applied in the following rates: 200 g L^{-1} , 400 g L^{-1} , 600 g L^{-1} and 800 g L^{-1} ; and 600 g L^{-1} , 800 g L^{-1} , $1,000 \text{ g L}^{-1}$ and $1,200 \text{ mL ha}^{-1}$, respectively, without the addition of mineral oil, 58 days after the forage emergence. Variables related to forage were considerably reduced in the doses of 600 mL ha^{-1} and 800 mL ha^{-1} of glyphosate and $1,000 \text{ mL ha}^{-1}$ and $1,200 \text{ mL ha}^{-1}$ of fluazifop. Soybean yield did not change when intercropped with BRS Tamani grass and subjected to doses of glyphosate or fluazifop. It is possible to control the growth of BRS Tamani grass before the closing of soybean canopy, when in intercropping, by applying glyphosate or fluazifop.

Index terms: doses, herbicides, crop-livestock integration, *Panicum maximum*.

Introdução

Os sistemas integrados de produção agropecuários são formas de intensificação sustentável, garantindo muitos benefícios ao produtor rural e à sociedade. O estabelecimento de forrageiras em consórcio com culturas anuais reduz o tempo de formação da pastagem, antecipando o primeiro pastejo. Essa é uma prática que permite aumentar a produção sem a necessidade de expansão de área (Crusciol et al., 2014) pelo aumento da eficiência do uso da terra (Franchini et al., 2014).

O estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com milho é o mais utilizado; já com a soja, de outra forma, ainda constitui desafio, dado ao pequeno porte e a baixa capacidade de competição da oleaginosa com a gramínea (Kluthcouski; Aidar, 2003).

Nos primeiros estudos envolvendo esse consórcio, a soja e a forrageira foram semeadas simultaneamente, o que favoreceu a competição da gramínea e das plantas daninhas com a oleaginosa, comprometendo o rendimento de grãos (Duarte et al., 1995; Kluthcouski e Aidar, 2003; Silva et al. 2004; Crusciol et al., 2014). Aliado a isto, as forrageiras mais estudadas, os capins Marandu e Xaraés, não são adequadas ao consórcio, principalmente pelo porte e pela emissão de colmos longos, que podem superar a soja em altura quando as condições são propícias às gramíneas.

O consórcio de soja e forrageiras é possibilitado pelo menor crescimento inicial da gramínea perene, em relação à cultura anual (Cobucci; Portella 2003). Em condições normais, com a semeadura defasada da forrageira, o sombreamento exercido pela soja é suficiente para manter a gramínea sob controle sem que ocorra prejuízo à produtividade de grãos da oleaginosa. Em algumas condições em que a soja tem o crescimento comprometido, pode haver desenvolvimento excessivo da forrageira com prejuízo à oleaginosa.

O controle do crescimento da forrageira pode ser feito com a aplicação de doses reduzidas de herbicida. Numa condição de semeadura simultânea da soja e de *Brachiaria brizantha*, o desenvolvimento da forrageira foi controlado com a aplicação de doses reduzidas do herbicida haloxifope-P-metilico (Kluthcouski; Aidar, 2003) ou fluazifop-P-butilico (Silva et al., 2004). Contudo,

esses autores ressaltam que doses reduzidas de fluazifop-P-butílico não foram suficientes para o controle das plantas daninhas de folhas estreitas.

A semeadura defasada da forrageira torna-se uma necessidade nesse consórcio por facilitar o controle, tanto das plantas daninhas como do crescimento da gramínea. Com o advento da soja Roudup Ready, abriu-se a possibilidade do uso de herbicida glyphosate nesse consórcio. Concenço et al. (2014) identificaram as doses de herbicidas mais adequadas para o controle do capim-aruaana em semeadura defasada em relação à soja.

Além do capim-aruaana, outras forrageiras foram avaliadas em consórcio com soja, sendo que o capim BRS Tamani se destacou nessa modalidade de cultivo, por apresentar crescimento inicial lento, pequeno porte e colmos curtos (Machado et al., 2017). Como essa forrageira é mais tolerante ao herbicida glyphosate em relação ao capim-aruaana (Machado et al., 2018), é necessário estudar doses e herbicidas para o controle do crescimento dessa forrageira em cultivo consorciado com soja.

Este estudo teve como objetivo identificar doses e herbicidas eficientes no controle do crescimento do capim BRS Tamani consorciado com soja.

Material e Métodos

Um experimento foi estabelecido na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS. Foi adotado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições.

Pela classificação de Köppen, o clima da região é Cwa, com verão quente e chuvoso e inverno seco, sendo a precipitação média anual de 1.421 mm e temperatura média diária de 22,5 °C. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa, sendo que no início do experimento apresentava as seguintes características químicas: pH em água, 5,6; pH em CaCl_2 , 4,9; conteúdos de Al^3 , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{H} + \text{Al}$ e K^+ de 0,1 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; 5,8 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; 2,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; 6,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ e 1,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente; P (Mehlich 1), 24,2 mg dm^{-3} ; CTC efetiva, 9,3 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; V, 60% e MO, 32,8 g kg^{-1} .

A soja cultivar BRS 388 RR foi semeada em 3 de outubro de 2016, com semeadora modelo SHM (Semeato), em plantio direto, com densidade de 17 a 19 sementes viáveis de soja por metro linear e espaçamento das entrelinhas de 55 cm.

As sementes de soja foram tratadas com produto à base de piraclostrobina+ tiofanato metílico+fipronil. Posteriormente, foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. O adubo foi distribuído na linha de plantio na quantidade de 160 kg ha^{-1} do formulado 0-20-20 (N, P e K, respectivamente). Cada parcela continha 2,75 m de largura por 10 m de comprimento. A emergência completa da soja ocorreu em 10 de outubro de 2016, por causa da baixa disponibilidade de água no solo. O capim BRS Tamani foi semeado 14 dias após a emergência (DAE) da soja, em 24 de outubro de 2016, quando essa oleaginosa encontrava-se em estágio V3. Empregou-se a taxa de semeadura de 6,3 kg ha^{-1} de sementes puras viáveis, que, por estarem revestidas com grafite, foram necessários 15,8 kg ha^{-1} de sementes comerciais para atingir a densidade desejada. Essa operação foi realizada com uma semeadora de parcelas Wintersteiger, em que a forrageira foi semeada nas entrelinhas da soja, na profundidade de 3 cm a 4 cm.

Realizou-se o controle de plantas daninhas logo após a semeadura da forrageira com a aplicação de 2 L ha^{-1} de herbicida glyphosate (480 g L^{-1} de equivalente ácido), sendo que foi acrescida à calda 0,5% de óleo mineral. A partir deste momento não foi mais realizado o controle de plantas daninhas.

Realizou-se o desbaste das plantas de soja e da forrageira em 26 de outubro de 2016 e permaneceram 12 e 22 plantas por metro linear de soja e da forrageira, respectivamente. Essa medida foi tomada para padronizar a competição entre as espécies nos diferentes tratamentos.

Para a supressão da forrageira, foram avaliadas doses (produto comercial – pc) dos herbicidas glyphosate (200 mL ha^{-1} ; 400 mL ha^{-1} ; 600 mL ha^{-1} ; 800 mL ha^{-1} – 360 g L^{-1} de equivalente ácido) e fluazifop-P-butilico (600 mL ha^{-1} , 800 mL ha^{-1} , 1.000 mL ha^{-1} e 1.200 mL ha^{-1} – 250 g L^{-1} de equivalente ácido), sem a inclusão de adjuvante (óleo mineral). Como testemunha, haviam parcelas com soja em cultivo solteiro, sem a presença do capim.

As doses dos herbicidas foram aplicadas no início do estágio R5 da soja e aos 58 DAE do capim BRS Tamani (15 de dezembro de 2016), quando as plantas da gramínea estavam com 30 cm de altura, em média. Essa operação ocorreu entre 9h e 11h da manhã, quando não havia mais orvalho sobre as plantas. Nesse momento, a temperatura do ar variou de $23,4^\circ\text{C}$ a $26,6^\circ\text{C}$, a umidade relativa do ar de 56,7% a 67,8% e a velocidade do vento de 6 km h^{-1} a 13 km h^{-1} . Utilizou-se pulverizador costal propelido a CO_2 conectado à barra de pulverização com seis pontas 110.015 e com vazão de 166 L ha^{-1} de calda.

Os números de plantas daninhas e da forrageira, bem como o número de perfilhos da forrageira, foram avaliados em 12 de dezembro de 2016 (início do estágio R5) e 11 de janeiro de 2017 (estágio R 5.4 a R 5.5), em duas linhas de 4 m de comprimento. Em 24 de janeiro de 2017 realizou-se nova contagem de plantas de soja, da forrageira e das plantas daninhas, sendo colhidas as plantas para avaliação da massa seca.

Para determinação da produtividade de grãos de soja, foram colhidas três linhas de 4 m de comprimento ($6,6 \text{ m}^2$) do centro da parcela, com uma colhedora de parcelas modelo Classic (Wintersteiger), realizada em 4 de

fevereiro de 2016. A barra de corte da colhedora foi regulada para ceifar as plantas logo abaixo da inserção da primeira vagem. Dessas amostras, determinou-se a percentagem de umidade e de impurezas dos grãos de soja. Os resultados de produtividade de grãos de soja foram ajustados para a percentagem de umidade de 13%.

Para as variáveis relacionadas aos componentes de produção de soja, foram colhidas plantas de duas linhas de 1 m de comprimento (0,55 m de espaçamento), totalizando 1,1 m². Nessa avaliação não foi considerada a produtividade de soja, já que essa variável foi determinada por meio da colheita mecânica, que representa melhor a condição das lavouras comerciais, além de ter sido obtida de uma área consideravelmente maior (6,6 m²).

Mediu-se a altura das plantas de soja (cinco por parcela), considerando-se a distância entre o solo e a gema apical. Para as forrageiras foi considerada a estatura, ou seja, a distância entre o nível do solo até o topo da comunidade de capim, sem estender as folhas superiores. Essa medida representa a condição de competição entre as duas espécies.

Para testar a hipótese de normalidade, os resíduos foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal de resíduos, foram realizadas análises por meio da metodologia de modelos lineares; para as que não apresentaram, foram realizadas análises pela metodologia de modelos lineares generalizados, tendo-se assumido distribuição Binomial para a percentagem de impurezas, da massa de perfilhos vivos e do número de perfilhos vivos e distribuição Poisson para número de plantas. A seguir, os dados dessas variáveis foram submetidos ao teste Qui-quadrado, enquanto os das demais (normais), à análise de variância. Quando significativos, comparou-se as médias pelo teste LSD de Fisher. Estas análises foram realizadas com auxílio do software R.

Resultados e Discussão

Durante o ciclo da soja ocorreu déficit hídrico no mês de novembro de 2016, sendo registrado apenas um terço da precipitação média histórica, com 21 dias sem ocorrência de chuva (Figura 1). No final do ciclo da soja (fevereiro de 2017) ocorreu elevação da temperatura do ar, ficando acima da média histórica. Essas condições desfavoráveis podem ter frustrado a expectativa de produtividade de grãos, que era de mais de 3.600 kg ha^{-1} .

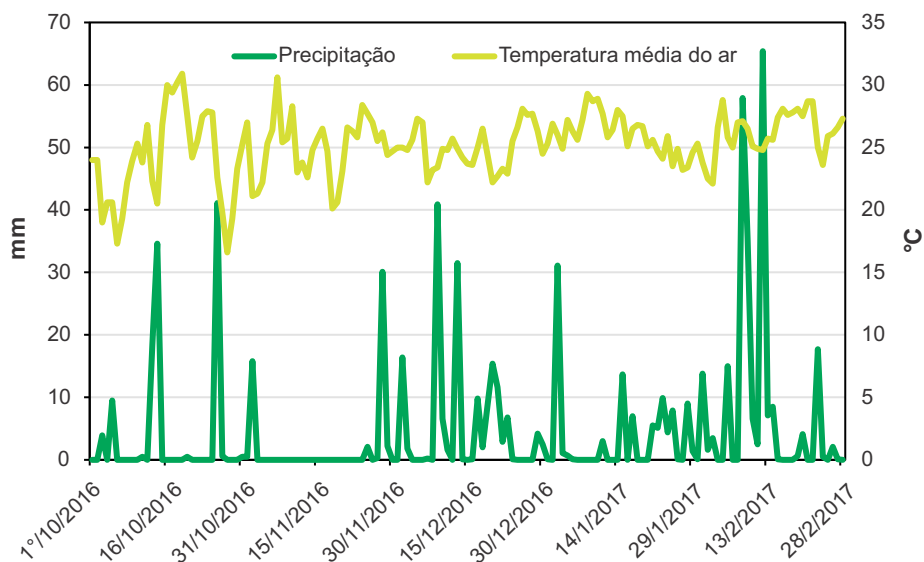


Figura 1. Precipitação e temperatura média do ar diárias observadas durante o período experimental, em Dourados, MS.

Fonte: GuiaClima (2022).

Observou-se redução na altura das plantas de soja consorciadas com capim BRS Tamani nas doses de 200 mL ha^{-1} e 400 mL ha^{-1} de glyphosate e de 800 mL ha^{-1} de fluzifop (Figura 2). Essas doses foram insuficientes para o controle da forrageira, que pode ter competido com a soja.

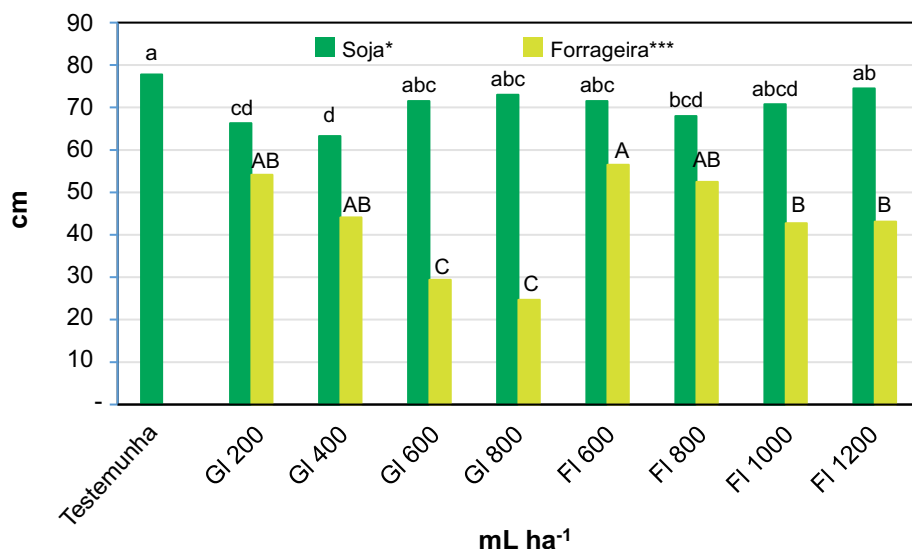


Figura 2. Precipitação, altura das plantas de soja e estatura do capim BRS Tamani submetidos a doses dos herbicidas glyphosate (GI) ou fluzifop-P-butilico (FI). Dourados, MS, safra 2016/2017.

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste LSD de Fisher, sendo minúscula para a altura das plantas de soja (* $p \leq 0,05$) e maiúscula para a estatura das plantas da forrageira (** $p \leq 0,001$).

A estatura das plantas do capim BRS Tamani foi severamente reduzida com a aplicação das doses de 600 mL ha⁻¹ e 800 mL ha⁻¹ de glyphosate, seguido das doses de 1.000 mL ha⁻¹ e 1.200 mL ha⁻¹ de herbicida fluzifop (Figura 2). Reduzir a estatura das plantas forrageiras é uma necessidade nesse modelo de consórcio, porque minimiza a capacidade de competição da gramínea com a soja, por radiação solar. Segundo Kluthcouski e Aidar (2003), o baixo porte da soja é um dos grandes desafios a serem superados nesse consórcio, mas, por meio do controle químico do crescimento da forrageira, essa modalidade de cultivo pode ser viabilizada (Silva et al., 2004).

As variáveis relacionadas à forrageira, como o número total de perfilhos, o número de perfilhos vivos (Figura 3), a percentagem de perfilhos vivos, a percentagem de massa seca dos perfilhos vivos, bem como a massa seca de perfilhos vivos (Tabela 1), tiveram valores reduzidos nas doses de 600 mL ha⁻¹ e 800 mL ha⁻¹ de glyphosate, seguido pelas doses de 1.000 mL ha⁻¹ e 1.200 mL ha⁻¹ de fluazifop, com exceção da percentagem de massa seca dos perfilhos vivos. Nas doses máximas dos herbicidas glyphosate e fluazifop a morte de perfilhos foi considerável. A emissão de novos perfilhos também pode ter sido inibida, uma vez que o número total de perfilhos foi menor (Figura 3). Mesmo havendo redução do número de perfilhos, o capim BRS Tamani é uma das cultivares forrageiras com maior densidade de perfilhos (Machado et al., 2017; Jank et al., 2021), sendo eles fundamentais para a sobrevivência das plantas em condições de estresse, além de proporcionar a cobertura do solo após a colheita da soja.

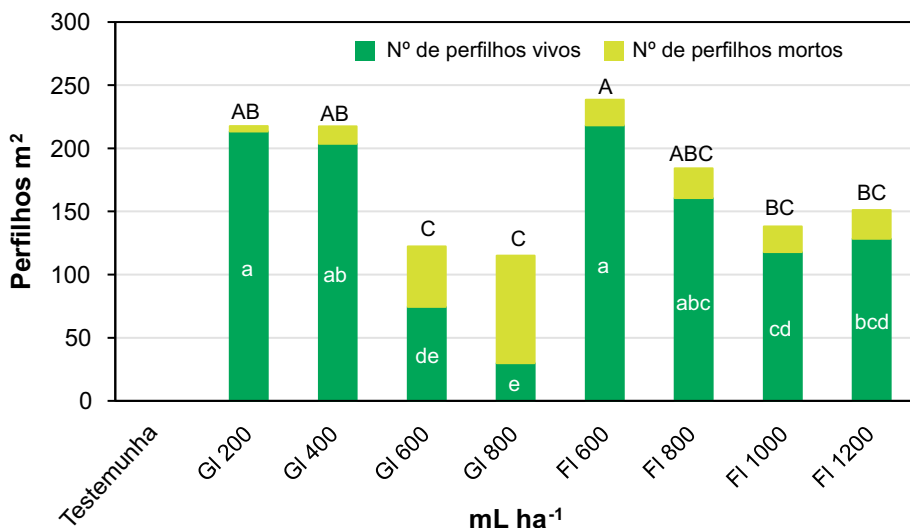


Figura 3. Densidade de perfilhos vivos e mortos de capim BRS Tamani consorciado com soja, após a aplicação dos herbicidas glyphosate (GI) e fluazifop-P-butilico (FI). Dourados, safra 2016/2017.

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste LSD de Fisher, sendo minúscula para o número de perfilhos vivos ($p \leq 0,001$) e maiúscula para o número total de perfilhos ($p \leq 0,05$).

Tabela 1. Percentagens de perfilhos vivos em relação ao número total (PPV) e com base na massa seca total (PMSPV), massas secas de perfilhos vivos (MSPV), de plantas daninhas (MSPD) e total (MST) e número de plantas daninhas (NPD).

Tratamento	PPV*** (%)	PMSPV*** (%)	MSPV**	MSPD ^{ns} (kg ha ⁻¹)	MST***	NPD***
Soja solteira	-	-	-	295	295 d	42,2 a
Soja+Tamani+ GI 200	98,2 a	96 a	1.655 a	196	1.850 ab	24,7 b
Soja+Tamani+ GI 400	94,6 a	91 a	1.309 a	12	1.321 abc	4,0 bc
Soja+Tamani+ GI 600	60,2 b	60 b	204 c	37	241 d	2,9 e
Soja+Tamani+ GI 800	26,1 c	40 b	220 c	13	233 d	4,7 e
Soja+Tamani+ FI 600	91,1 a	91 a	1.852 a	118	1.970 a	5,5 cde
Soja+Tamani+ FI 800	88,0 a	93 a	1.090 ab	33	1.123 bc	7,5 cd
Soja+Tamani+ FI 1000	84,9 a	92 a	615 b	34	649 cd	5,3 cde
Soja+Tamani+ FI 1200	85,0 a	91 a	669 b	48	717 cd	7,7 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste LSD de Fischer (ns = não significativo; ** p≤0,01; ***p≤0,001).

Para a massa seca de perfilhos vivos, os resultados obtidos no presente estudo divergem dos encontrados por Concenço et al. (2014), para o capim-aruaana, em que o herbicida fluazifop foi mais eficiente na redução da massa seca da forrageira. É provável que a sensibilidade dessas duas cultivares de capim ao fluazifop seja diferente, já que para o herbicida glyphosate a resposta não é a mesma (Machado et al., 2018).

Para o herbicida fluazifop, Silva et al. (2004) obtiveram resultados que divergem do presente estudo. As razões para essa divergência podem estar relacionadas à forma que o consórcio foi implantado, à espécie de capim e à idade das plantas no momento da aplicação desse herbicida. Esses autores realizaram semeadura simultânea dos componentes; empregaram a forrageira *Brachiaria brizantha* cv. MG5 e aplicaram herbicida aos 21 DAE ou aos 28 DAE da forrageira. No presente estudo, a forrageira foi semeada com defasagem em relação à soja, a gramínea foi *Panicum maximum* cv. BRS Tamani, e o herbicida foi aplicado aos 58 DAE em doses superiores. Esses três fatores podem estar relacionados à tolerância das plantas a doses mais

elevadas de herbicida. Nessa condição, o capim BRS Tamani tolerou a dose máxima do herbicida fluazifop recomendada para a cultura da soja, sem que houvesse dano considerável à forrageira. Além desses fatores, a dose de herbicida que atinge as plantas de capim pode variar em função do porte e do desenvolvimento da soja. Antes de a soja cobrir as entrelinhas é mais fácil de atingir o alvo, no caso as plantas da forrageira. Após a cobertura das linhas (“fechamento”), as plantas de capim têm seu crescimento prejudicado, mas ficam protegidas pela parte aérea da soja, e pouca quantidade de herbicida consegue atingi-las. O dano ocasionado pelo herbicida ocorre nas plantas maiores que estão mais expostas e estas devem ter seu crescimento controlado, para evitar que entrem em competição com a soja.

A produtividade de grãos de soja não foi alterada pelo consórcio com a forrageira submetida às doses de herbicidas (Figura 4). A baixa produtividade da soja pode estar relacionada às condições ambientais, mas também à densidade de plantas, que durante o raleio foi deixada um pouco abaixo de desejado para favorecer à capacidade de competição da gramínea, condição necessária para justificar o controle de crescimento da forrageira. Mesmo assim, a semeadura defasada da gramínea em relação à soja favorece a oleaginosa. Isto pode ser confirmado pela massa de 100 grãos da soja (Tabela 2), variável bastante sensível à matocompetição, que não apresentou diferenças significativas. Essa variável não se alterou, provavelmente, porque não ocorreu déficit hídrico na fase de enchimento dos grãos de soja, nem mesmo naqueles tratamentos em que a quantidade de massa seca de perfilhos tenha sido elevada, de quase 2.000 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Da mesma forma, a competição por radiação solar foi pequena do ponto de vista da cultura, uma vez que a estatura das plantas forrageiras foi inferior à altura da soja, em todos os tratamentos (Figura 2).

O número e a quantidade de massa seca de plantas daninhas foram maiores na soja solteira e, quando consorciada com o capim BRS Tamani, foram maiores nas doses mais baixas de herbicida (Tabela 1), o que já era esperado. Parte da radiação solar que não é utilizada pela soja e que chega ao solo é disputada pela forrageira e pelas plantas daninhas que, por ventura, venha a emergir. Machado et al. (2017) obtiveram maior massa seca de plantas daninhas quando a soja foi cultivada solteira, em relação à consorciada com forrageiras.

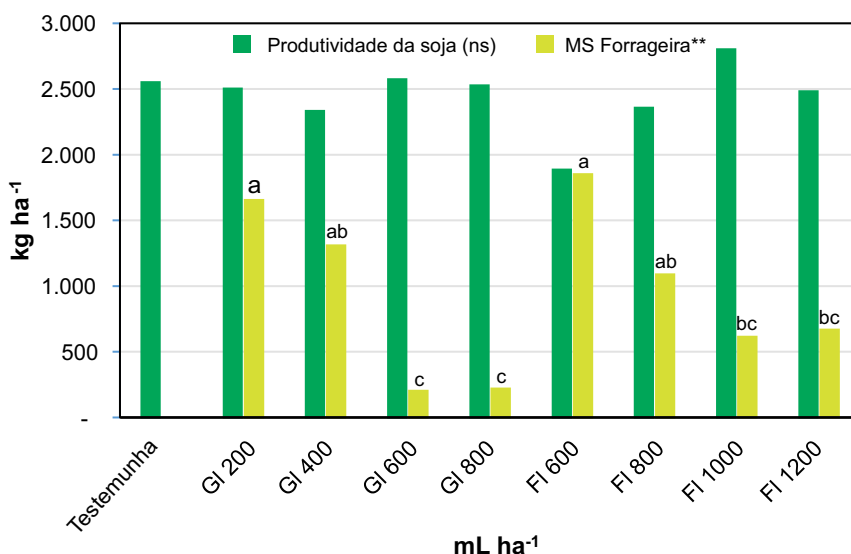


Figura 4. Produtividade de grãos de soja e massa seca de capim BRS Tamani, quando em cultivo consorciado e submetidos a doses de herbicidas glyphosate (GI) e Fluzifop-P-butilico (FI). Dourados, MS, safra 2016/2017.

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste LSD de Fisher (ns = não significativo; ** $p \leq 0,01$).

Tabela 2. Números de plantas (NP), de vagens por planta (NVP) e de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100G) e percentagens de umidade (PU) e de impureza (PI) nos grãos de soja obtidos em consórcio com capim BRS Tamani, submetidos a doses de herbicidas glyphosate e fluzifop.

Tratamento	NP ^{ns} (plantas m ⁻²)	NVP ^{ns}	NGV*	M100G ^{ns} (g)	PU ^{ns} (%)	PI ^{ns} (%)
Soja solteira	23,5	58,2	1,9 ab	13,4	16,1	2,8
Soja+Tamani+ GI 200	19,7	49,3	1,6 bc	12,7	16,3	2,7
Soja+Tamani+ GI 400	23,3	47,2	1,6 bc	13,7	16,0	2,3
Soja+Tamani+ GI 600	23,0	51,2	1,9 ab	12,8	15,0	2,0
Soja+Tamani+ GI 800	19,0	63,5	1,8 bc	13,6	16,3	4,8
Soja+Tamani+ FI 600	19,8	56,7	1,5 c	13,2	18,8	7,7
Soja+Tamani+ FI 800	21,0	51,3	2,1 a	13,0	17,3	2,4
Soja+Tamani+ FI 1000	22,0	47,6	1,9 ab	13,6	16,6	2,7
Soja+Tamani+ FI 1200	19,3	53,7	1,7 bc	14,5	16,0	1,9

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste LSD de Fisher (ns = não significativo; * $p \leq 0,05$).

Nos consórcios pode haver competição por água entre as espécies, já que há aumento de área foliar em relação às culturas solteiras, o que acarreta aumento da evapotranspiração e da demanda hídrica (Allen et al., 2006; Souza et al., 2012; Fietz et al., 2019). Assim, é necessário manter a forrageira sob controle, uma vez que ela apresenta maior capacidade de extração de água, seja pelo sistema radicular fasciculado, seja pela maior profundidade efetiva do seu sistema radicular, como também pelo maior fator de depleção de água disponível em relação à soja (Allen et al., 2006).

Além desses aspectos, a quantidade excessiva de massa da forrageira pode dificultar a colheita da soja (Silva et al., 2006), aumentando a perda de grãos na trilha. Porém, isso não foi observado no presente estudo, já que a percentagem de umidade nos grãos de soja não foi alterada nos diferentes tratamentos (Tabela 2). Mesmo que nesse consórcio houvesse massa razoável de forragem, esta foi eliminada pela colhedora, considerando que não ocorreram diferenças significativas na percentagem de impureza nos grãos de soja entre os tratamentos (Tabela 2).

Nesse estudo não foi realizada a dessecação pré-colheita da soja, o que poderia ter favorecido a perda de água das plantas de soja e da forrageira, diminuindo a percentagem de umidade dos grãos da oleaginosa. Mais estudos precisam ser realizados a respeito dessa prática no consórcio de soja com forrageiras.

As doses de herbicidas avaliadas nesse estudo não servem como recomendação para o controle de crescimento do capim BRS Tamani, já que esses produtos não são recomendados para essa forrageira. No caso do herbicida fluazifop-P-metílico, ele pode ser empregado na cultura da soja até a dose de 1 L ha^{-1} , dependendo da planta daninha que precisa ser controlada. Essa dose não é suficiente para matar o capim BRS Tamani quando as plantas estão com aproximadamente 30 cm de altura, mas reduz seu desenvolvimento. No caso do herbicida glyphosate, a dose mínima recomendada para a soja é de 2 L ha^{-1} , valor que excede a tolerância da forrageira.

Com base neste estudo, se o herbicida glyphosate for recomendado para o uso no consórcio de soja com forrageiras, será uma ferramenta valiosa que permitirá controlar o crescimento da forrageira, com mais eficiência e, com menor custo, já que normalmente o produtor dispõe em estoque, por ser produto de fácil acesso. Sugere-se que as empresas produtoras desse princípio ativo se empenhem no desenvolvimento de estudos, visando estabelecer a recomendação de uso dos herbicidas glyphosate e fluazifop como reguladores do crescimento de forrageiras consorciadas.

Conclusões

- a) O uso dos herbicidas glyphosate ou fluazifop-P-butírico no controle de crescimento do capim BRS Tamani consorciado com soja evita prejuízo à produtividade de grãos da oleaginosa.
- b) Para que essa técnica seja permitida a campo, serão necessários estudos adicionais e extensão de registro que inclua os herbicidas e as faixas de doses, como oficialmente indicados para o consórcio de soja e capim BRS Tamani.

Referências

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006. 298 p.

COBUCCI, T.; PORTELA, C. M. de O. Manejo de herbicidas no Sistema Santa Fé e na braquiária como fonte de cobertura morta. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 443-458.

CONCENÇO, G.; MACHADO, L. A. Z.; GALON, L.; CORREIA, I. V. T.; SANTOS, S. A. dos; PALHARINI, W. G. Supressão química do crescimento de *Panicum maximum* cv. aruana cultivado em consórcio com a cultura da soja. **Agrarian**, v. 7, n. 24, p. 176-188, 2014.

CRUSCIOL, C. A. C.; NASCENTE, A. S.; MATEUS, G. P.; PARIZ, C. M.; MARTINS, P. O.; BORGHI, E. Intercropping soybean and palisade grass for enhanced land use efficiency and revenue in a no till system. **European Journal of Agronomy**, v. 58, p. 53-62, 2014. DOI: 10.1016/j.eja.2014.05.001.

DUARTE, J. M.; PEREZ, H. E.; PEZO, D. A.; ARZE, J.; ROMERO, F.; ARGEL, P. J. Producción de maíz (*Zea mays* L.), soja (*Glycine max* L.) y caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) sembrados en asociación con gramíneas en el trópico húmedo. **Pasturas Tropicales**, v. 17, p. 12-19, 1995.

GUIA clima. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2022. Disponível em: https://clima.cpao.embrapa.br/?lc=site/banco-dados/base_dados. Acesso em: 17 fev. 2022.

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, E.; GARCIA, R. A.; FLUMIGNAN, D. L.; CECCON, G. Demanda hídrica e coeficientes de cultivo de milho safrinha consorciados com braquiária.

Agrometeoros, v. 27, n. 2, e026583, 2019. DOI: 10.31062/agrom.v27i2.26447.

FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. de O.

Intercropping of soybean cultivars with Urochloa. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p.119-126, 2014. DOI: 10.1590/S1983-40632014000200007.

JANK, L.; SANTOS, M. F.; MACIEL, G. A.; BRAGA, G. J.; ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; VALÉRIO, J. R.; VERZIGNASSI, J. R.; MACHADO, L. A. Z.; GARCIA, R. A.; SIMEÃO, R. M.; VALENTIM, J. F.; COSTA, N. de L.; FERNANDES, F. D.; LEDO, F. J. da S.; MONTARDO, D. P.; ANDRADE, C. M. S. de; PEDREIRA, B. C. e; ALMEIDA, R. G. de; ARAUJO, A. R. de; RAMOS, A. K. B.; MARTUSCELLO, J. A.; REIS, F. A. **Capim-BRS Tamani (*Panicum maximum* Jacq.)**: híbrido de maior qualidade, porte baixo e fácil manejo. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2021. 47 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 161). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229248/1/COT-161-Final-em-alta.pdf>.

Acesso em: 17 fev. 2022.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-442.

MACHADO, L. A. Z.; CECATO, U.; COMUNELLO, E.; CONCENÇO, G.; CECCON, G.

Estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com soja, para sistemas integrados de produção agropecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 7, p. 521-529, 2017. DOI: 10.1590/S0100-204X2017000700006.

MACHADO, L. A. Z.; COMUNELLO, E.; CECATO, U.; CONCENÇO, G. Susceptibility of perennial tropical forage plants to glyphosate herbicide in integrated crop-livestock farming systems. **Planta Daninha**, v. 36, e018160687, 2018. DOI: 10.1590/S0100-83582018360100105.

SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; PAIVA, T. W. B.; SEDIYAMA, C. S. Efeitos de doses reduzidas de Fluazinfop-P-Butil no consórcio entre soja e *Brachiaria brizantha*. **Plantas Daninhas**, v. 22, n. 3, p. 429-435, 2004. DOI: 10.1590/S0100-83582004000300013.

SILVA, A. D.; FREITAS, F. C.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, R. S. 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. DOI: 10.1590/S0100-204X2006000100006.

SOUZA, A. P. de; LIMA, M. E. de; CARVALHO, D. F. de. Evapotranspiração e coeficientes de cultura do milho em monocultivo e em consórcio com a mucuna-cinza, usando lisímetros de pesagem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 142-149, 2012. DOI: 10.5039/agraria.v7i1a802.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

