

Estratégias para o controle de *Panicum maximum*
cv. BRS Zuri antecedendo o cultivo de soja
em sistemas ILP



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
92**

**Estratégias para o controle de *Panicum maximum*
cv. BRS Zuri antecedendo o cultivo de soja
em sistemas ILP**

*Luís Armando Zago Machado
Rodrigo Arroyo Garcia
Germani Concenço*

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

Foto da capa
Luís Armando Zago Machado

1ª edição
Publicação digital (2022): 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

Estratégias para o Controle de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri Antecedendo o Cultivo de Soja em Sistemas ILP / Luís Armando Zago Machado, Rodrigo Arroyo Garcia, Germani Concenço. – Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste, 2022.

23 p. : il. color. ; 16 x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 92).

1. Forrageira – Produção. 2. Sistema Integração Lavoura-Pecuária (ILP). 3. BRS Zuri. 4. Cultura antecessora – Soja. I. Garcia, Rodrigo Arroyo Garcia. II. Concenço, Germani. III. Embrapa Agropecuária Oeste. IV. Título. V. Série.

Sumário

| | |
|------------------------------|----|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 6 |
| Introdução..... | 7 |
| Material e Métodos | 9 |
| Resultados e Discussão | 13 |
| Conclusões..... | 22 |
| Referências | 22 |

Estratégias para o Controle de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri Antecedendo o Cultivo de Soja em Sistemas ILP

Luís Armando Zago Machado¹

Rodrigo Arroyo Garcia²

Germani Concenço³

Resumo – A utilização de forrageiras mais produtivas nos sistemas integração lavoura-pecuária é uma forma de intensificação e de gerar melhorias ao ambiente de produção. O objetivo deste estudo foi identificar estratégias de controle do capim BRS Zuri, como planta antecessora à cultura da soja. Foram estabelecidos experimentos nos anos agrícolas de 2017/2018; 2018/2019; 2019/2020 e 2021/2022, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliadas aplicações sequenciais de herbicida glyphosate e haloxyfop ou paraquat ou glufosinato, com dois intervalos entre as aplicações. A testemunha foi o capim capinado no momento da primeira aplicação de herbicida. O intervalo entre a primeira aplicação de herbicida e a semeadura da soja variou de 12 a 14 dias, dependendo do ano. A aplicação de herbicida sistêmico, no caso o glyphosate na primeira aplicação, entre 12 e 14 dias antes do plantio (DAP), seguida de herbicidas sistêmicos na segunda aplicação, 2 a 9 DAP, como glyphosate ou haloxyfop, ou de contato, como paraquat ou glufosinato, foram eficientes para a dessecação do capim. Embora o capim BRS Zuri seja uma forrageira pouco sensível a herbicidas, é possível realizar seu controle, viabilizando o seu uso em rotação ou sucessão com a soja em plantio direto.

Termos para indexação: dessecação, doses, herbicidas, sistemas integração lavoura-pecuária.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

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

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

Control Strategies for *Panicum maximum* cv. BRS Zuri Predating Soybean Cultivation in CLI Systems

Abstract – The use of more productive forages in crop-livestock integration systems is a way of intensifying and generating improvements to the environment. The objective of this study was to identify control strategies for BRS Zuri grass, as a predecessor plant to the soybean crop. Experiments were established in the 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 and 2021/2022 crop years, in a completely randomized design, with four replications. Sequential applications of glyphosate and haloxyfop or paraquat or glufosinate were evaluated, with two intervals between applications of two until nine days. The control was the grass weeded at the time of the first herbicide application. The interval between the first herbicide application and soybean sowing ranged from 12 to 14 days, depending on the year. The application of a systemic herbicide, in this case glyphosate in the first application, between 12 and 14 days before planting, followed by systemic herbicides in the second application, 2 to 9 days before planting, such as glyphosate or haloxyfop, or of contact herbicides, such as paraquat or glufosinate, were efficient for the desiccation of grass. Although BRS Zuri grass is a forage that is not very sensitive to herbicides, it is possible to control it, making it possible to use it in rotation or succession as soybean, in no-tillage..

Index terms: crop-livestock integration systems, desiccation, doses, herbicides.

Introdução

Com a especialização da agricultura os produtores passaram a cultivar sucessões de monocultivos. Nesse modelo a sustentabilidade da produção é ameaçada, seja pela degradação do solo, seja pelo surgimento de novas pragas e doenças.

Existem algumas opções de diversificação, como os sistemas integração lavoura-pecuária (ILP) ou integrados de produção agropecuária (Carvalho et al., 2014), já que a pecuária é uma atividade presente em todas as regiões brasileiras. Esses sistemas consistem na intensificação da produção com a associação das atividades agrícola e pecuária, seja com rotação, sucessão ou consócio de forrageiras e outras culturas, que resultam na melhoria da produção de grãos, carne, leite, fibras e energia.

Nos sistemas ILP predominam as pastagens de *Brachiaria ruziziensis* e *B. brizantha* (Balbinot Junior et al., 2020). *B. ruziziensis* é empregada como espécie anual durante a entressafra das culturas de verão, principalmente por apresentar baixo custo de semente, uniformidade na cobertura do solo, facilidade de manejo e sensibilidade ao herbicida glyphosate. Por ser muito suscetível à cigarrinha-das-pastagens, não é conveniente cultivar *B. ruziziensis* por ciclos longos, já que essa praga pode ocorrer durante os meses de verão.

Em pastagens perenes, a espécie mais empregada é a *B. brizantha*, por ser produtiva e por tolerar a cigarrinha-das-pastagens. Embora *Panicum maximum* seja uma das forrageias mais produtivas (Machado; Assis, 2010; Andrade, 2015) e de melhor valor nutricional, proporcionando elevado desempenho animal (Dias, 2020), seu uso nos sistemas ILP é limitado. As razões pela baixa adoção dessa espécie consistem na dificuldade de dessecação das cultivares mais comuns, como Mombaça e BRS Zuri, que apresentam grande porte, não cobrem bem o solo e são pouco sensíveis ao herbicida glyphosate (Machado; Assis, 2010; Concenço; Machado, 2011). Além disso, em anos chuvosos pode ocorrer sobra de pasto, o que deixa quantidade excessiva de massa seca e piora as condições de plantio da cultura empregada em sucessão. A cobertura desuniforme do solo dificulta a regulação das plantadeiras. Dada a estruturação da superfície do solo com

grande densidade de raízes finas, parte do sulco de plantio fica descoberto, resultando em baixa população de plantas da cultura semeada em sucessão.

Embora esses problemas possam ser um entrave, alguns produtores utilizam os capins BRS Zuri e Mombaça em rotação, já que essas forrageiras têm possibilitado ganhos superiores a 40 @ ha⁻¹ ano⁻¹ de carcaça bovina.⁽¹⁾ Essa produtividade é bem superior à relatada para pastagens de braquiária em sistemas ILP (Van Der Vinne, 2009; Cordeiro et al., 2020). Porém, a demanda que gerou a execução deste estudo foi a afirmação do sojicultor Everaldo dos Reis (diretor da Copasul, em Naviraí, MS), no ShowTec (realizado em Maracaju, MS em 2017), de que conseguia controlar o capim Mombaça para o plantio de culturas e que essa cultivar vinha proporcionando as maiores produtividades de soja, quando utilizada em pastagens perenes antecedendo essa oleaginosa. Essa afirmação vem ao encontro de estudos realizados por Andrade (2015), que obteve maior produtividade de soja sobre os resíduos de capim Mombaça.

É de fundamental importância que a forrageira, durante a fase com pecuária, gere lucratividade compatível com a soja, além de trazer melhorias para o ambiente de produção, o que pode ser obtido com o capim Mombaça. O capim BRS Zuri é morfológicamente muito próximo ao capim Mombaça (Souza; Bittar, 2021). Esse capim é um pouco mais produtivo e sua forragem é de melhor valor nutricional que a cultivar Mombaça (BRS ZURI..., 2014). Existem poucos estudos abordando essa forrageira nos sistemas integrados, mas sabe-se que ele é pouco sensível ao herbicida glyphosate (Machado et al., 2012; Ceccon; Concenço, 2014). Portanto, viabilizar o uso dessa gramínea forrageira perene em sistemas de ILP é de grande relevância para diversificar o sistema de produção.

O objetivo deste estudo foi identificar estratégias de controle do capim BRS Zuri, como planta antecessora à cultura da soja.

⁽¹⁾ Informação pessoal de Vitor Monção (coordenador de pecuária do Grupo Jotabasso, Rondonópolis, MT) e Edgar Tsutida (médico-veterinário e produtor em Itaquiraí, MS).

Material e Métodos

Foram conduzidos cinco experimentos na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, em Latossolo Vermelho Distroférrico Típico, textura argilosa, numa altitude de 375 m. O clima da região é do tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen, com verões quentes e chuvosos e invernos secos, e precipitação média anual de 1.400 mm.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As parcelas apresentavam 3 m x 5 m (15 m²). O capim BRS Zuri foi estabelecido após a colheita da soja, sendo empregados 4,0 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis. Essa forrageira foi mantida com roçadas periódicas a altura de 30 cm a 40 cm acima do nível do solo, até o momento de sua dessecação, permanecendo no campo por períodos de 6 a 18 meses, dependendo do experimento.

No ano agrícola 2017/2018 foram avaliados os tratamentos: 1) Testemunha – capina; 2) 5 L ha⁻¹ de glyphosate + 2 L ha⁻¹ de paraquat; 3 e 4) 4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate; 5 e 6) 4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop e 7) 4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,45 L ha⁻¹ de cletodin (Tabela 1). Nas safras 2018/2019 e 2019/2020 foi excluído tratamento 7 (Tabelas 2 e 3). Na safra 2021/2022 foram avaliados os tratamentos: 1) Testemunha – capina; 2, 3 e 4) glyphosate + glufosinato; 5 e 6) 4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate (Tabela 4). Os herbicidas empregados foram glyphosate (360 g L⁻¹ de equivalente ácido), haloxyfop-P-metilico (120 g L⁻¹), cletodin (240 g L⁻¹) e glufosinato (200 g L⁻¹).

Os intervalos de aplicação dos produtos antecedendo a data de plantio da soja variaram, tendo em vista que não foi possível seguir o calendário previsto dadas as condições ambientais desfavoráveis, como a ocorrência de precipitações, presença de orvalho ou velocidade excessiva do vento. Todas as aplicações ocorreram entre 8h e 9h da manhã.

As doses de herbicida foram aplicadas com pulverizador costal propelido a CO₂, conectado à barra de pulverização com seis pontas 110.015, com vazão de 166 L ha⁻¹ de calda, cobrindo uma faixa de seis metros de largura.

Tabela 1. Herbicidas aplicados no controle do capim BRS Zuri visando à semeadura da soja. Safra 2017/2018.

| Tratamento | 12 DAP ⁽¹⁾ 6/10/2017 | 8 DAP 10/10/2017 | 2 DAP 16/10/2017 | 18/10/2017 | 10/11/2017 |
|---|------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------|
| 1- Testemunha | Capina | | | Plantio da soja | 2,5G |
| 2- 5G ⁽²⁾ + 2P ⁽³⁾ – 12/2 DAP | 5G | | 2P | | 2,5G |
| 3- 4G + 3G – 8/2 DAP | | 4G | 3G | | 2,5G |
| 4- 4G + 3G – 12/2 DAP | 4G | | 3G | | 2,5G |
| 5- 4G + 0,5H ⁽⁴⁾ – 8/2 DAP | | 4G | 0,5H | | 2,5G |
| 6- 4G + 0,5H – 12/2 DAP | 4G | | 0,5H | | 2,5G |
| 7- 4G + 0,4C ⁽⁵⁾ – 12/12 DAP | 4G + 0,45C | | | | 2,5G |

⁽¹⁾DAP = Dias antes do plantio. ⁽²⁾G = glyphosate (2,5 L ha⁻¹; 4,0 L ha⁻¹ a 5,0 L ha⁻¹); ⁽³⁾P = paraquat (2 L ha⁻¹); ⁽⁴⁾H = haloxyfop (0,5 L ha⁻¹); ⁽⁵⁾C = cleitodim (0,45 L ha⁻¹)

Tabela 2. Herbicidas aplicados no controle do capim BRS Zuri visando à semeadura da soja. Safra 2018/2019.

| Tratamento | 13 DAP ⁽¹⁾ 15/10/2018 | 9 DAP 19/10/2018 | 3 DAP 25/10/2018 | 28/10/2018 | 23/11/2018 |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------|
| 1- Testemunha | Capina | | | Plantio da soja | 2,5G |
| 2- 5G ⁽²⁾ + 2P ⁽³⁾ – 13/3 DAP | 5G | | 2P | | 2,5G |
| 3- 4G + 3G – 13/9 DAP | | 4G | 3G | | 2,5G |
| 4- 4G + 3G – 13/3 DAP | 4G | | 3G | | 2,5G |
| 5- 4G + 0,5H ⁽⁴⁾ – 13/9 DAP | | 4G | 0,5H | | 2,5G |
| 6- 4G + 0,5H – 13/3 DAP | 4G | | 0,5H | | 2,5G |

⁽¹⁾DAP = Dias antes do plantio. ⁽²⁾G = glyphosate (2,5 L ha⁻¹; 4,0 L ha⁻¹ a 5,0 L ha⁻¹); ⁽³⁾P = paraquat (2 L ha⁻¹); ⁽⁴⁾H = haloxyfop (0,5 L ha⁻¹).

Tabela 3. Herbicidas aplicados no controle do capim BRS Zuri visando à semeadura da soja. Safra 2019/2020

| Tratamento | 14 DAP ⁽¹⁾ 16/10/2019 | 8 DAP 22/10/2019 | 2 DAP 28/10/2019 | 30/10/2019 | 22/11/2019 |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------|
| 1- Testemunha | Capina | | | Plantio da soja | 2,5G |
| 2- 5G ⁽²⁾ + 2P ⁽³⁾ – 14/2 DAP | 5G | | 2P | | 2,5G |
| 3- 4G + 3G – 14/8 DAP | 4G | 3G | | | 2,5G |
| 4- 4G + 3G – 14/2 DAP | 4G | | 3G | | 2,5G |
| 5- 4G + 0,5H ⁽⁴⁾ – 14/8 DAP | 4G | 0,5H | | | 2,5G |
| 6- 4G + 0,5H – 14/2 DAP | 4G | | 0,5H | | 2,5G |

⁽¹⁾DAP = Dias antes do plantio; ⁽²⁾G = glyphosate (2,5 L ha⁻¹; 4,0 L ha⁻¹ a 5,0 L ha⁻¹); ⁽³⁾P = paraquat (2 L ha⁻¹); ⁽⁴⁾H = haloxyfop (0,5 L ha⁻¹).

Tabela 4. Herbicidas aplicados no controle do capim BRS Zuri visando à semeadura da soja. Safra 2021/2022.

| Tratamento | 14 DAP ⁽¹⁾ 19/10/2021 | 8 DAP 22/10/2021 | 2 DAP 29/10/2021 | 2/11/2021 | 24/11/2021 |
|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------|
| 1- Testemunha | Capina | | | Plantio da soja | 2,5G |
| 2- 5G ⁽²⁾ + 1,5Glu ⁽³⁾ – 14/4 DAP | 5G | | 1,5Glu | | 2,5G |
| 3- 5G + 2,0Glu – 14/4 DAP | 5G | | 2,0Glu | | 2,5G |
| 4- 5G + 2,5Glu – 14/4 DAP | 5G | | 2,5Glu | | 2,5G |
| 5- 4G + 3G – 14/11 DAP | 5G | 3G | | | 2,5G |
| 6- 4G + 3G – 14/4 DAP | 4G | | 3G | | 2,5G |

⁽¹⁾DAP = Dias antes do plantio; ⁽²⁾G = glyphosate (2,5 L ha⁻¹; 4,0 L ha⁻¹ a 5,0 L ha⁻¹); ⁽³⁾Glu = glufosinato (1,5 L ha⁻¹; 2,0 L ha⁻¹ e 2,5 L ha⁻¹).

Em todos os tratamentos foram aplicados $2,5 \text{ L ha}^{-1}$ de herbicida glyphosate para controlar as plantas daninhas em pós-emergência da soja, num período que variou de 22 dias a 25 dias após o plantio, não sendo empregados herbicidas no restante do ciclo da soja.

Após a inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum*, realizou-se a semeadura direta com 200 kg ha^{-1} de adubo NPK 0-18-18, com espaçamento de 45 cm entre linhas. Foram utilizadas as cultivares de soja BMX Potência RR no ano agrícola de 2017/2018; BRS 1003 IPRO, em 2018/2019 e 2019/2020, e Monsoy 6410 IPRO em 2021/2022.

A percentagem e a quantidade de massa seca no plantio da soja foram avaliadas numa área de $0,25 \text{ m}^2$ por unidade experimental. As variáveis relacionadas ao número de plantas de soja, daninhas e do capim BRS Zuri, assim como a massa seca de plantas daninhas e da forrageira, foram avaliadas numa área de $2,7 \text{ m}^2$ por unidade experimental, antes da colheita dessa oleaginosa. Para as variáveis altura das plantas de soja, altura da inserção da primeira vagem e número de vagens por plantas fez-se determinação em cinco plantas por unidade experimental. A produtividade de grãos foi avaliada com colhedora de parcelas em três linhas de 2 metros de comprimento ($2,7 \text{ m}^2$). A produtividade foi determinada com correção da umidade dos grãos para 13%.

Para testar a hipótese de normalidade, os resíduos foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk e, para as variáveis que apresentaram distribuição normal, foram realizadas análises por meio da metodologia de modelos lineares. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal dos resíduos foram realizadas análises pela metodologia de modelos lineares generalizados, tendo-se assumido distribuição binomial para a percentagem, Poisson para contagens e Gama para variáveis relacionadas à massa. A seguir, os dados dessas variáveis foram submetidos ao teste Qui-quadrado. Para as demais (normais) análises de variância, se significativos os dados, as médias foram comparadas pelo teste LSD de Fisher. Essas análises foram realizadas com auxílio do software R.

Resultados e Discussão

Experimento 1 – Ano agrícola 2017/2018

Na safra 2017/2018 as condições meteorológicas foram muito próximas da média histórica dos últimos 20 anos (Figura 1). A percentagem de massa seca da palha do capim BRS Zuri foi menor nos tratamentos envolvendo duas doses de glyphosate ou uma de glyphosate e outra de haloxifop, sendo as aplicações feitas aos 8 dias e aos 2 dias antes da semeadura (Tabela 5). Nos tratamentos em que a percentagem de massa seca foi maior no momento do plantio da soja, pode-se considerar que a planta perdeu mais água e entrou em estado de senescência.

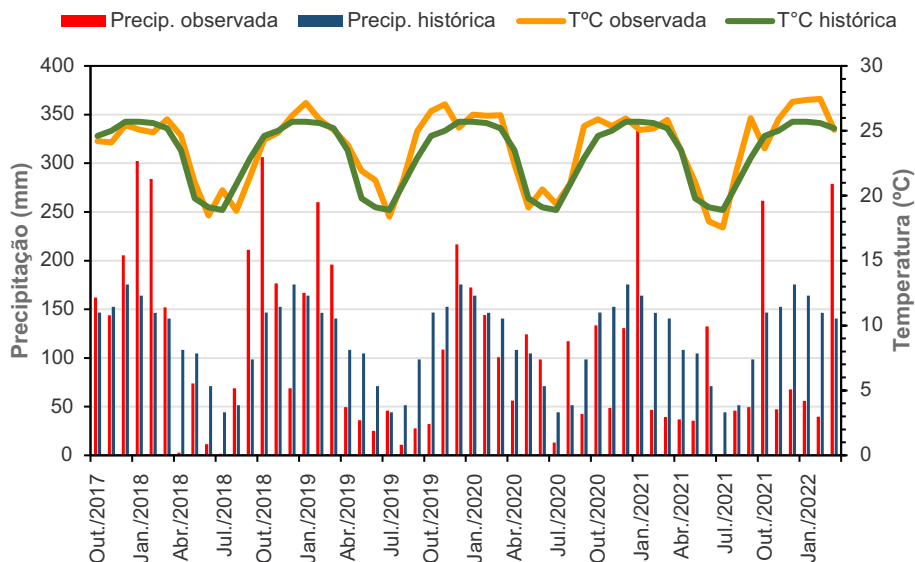


Figura 1. Temperatura e precipitação pluviométrica observadas no período experimental e média histórica dos últimos 20 anos, em Dourados, MS.

Fonte: GuiaClima (2022).

Tabela 5. Percentagem de massa seca (PMS) e massa seca total (MST) de capim BRS Zuri, número de plantas de soja (NPS), número de plantas daninhas (NPD), número de plantas de capim BRS Zuri (NPZ), massa seca de plantas daninhas (MSPD), massa seca de capim BRS Zuri (MSZ) e produtividade de grãos da soja (PG), cultivada sobre capim BRS Zuri com 6 meses de cultivo, submetido a diferentes estratégias de aplicação de herbicidas⁽¹⁾.

| Tratamento | Pré-plantio da soja | | | Colheita da soja | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|---|--------|--------------------|---------------------------------|----------|
| | PMS*** (%) | MST*** (kg ha ⁻¹) | NPS ^{ns} | NPD ^{ns} (plantas m ⁻²) | NPZ*** | MSPD ^{ns} | MSZ** (kg ha ⁻¹) | PG* |
| Testemunha ⁽²⁾ | - | - | 26 | 5 | 0 | 10 | 20 b | 3.298 ab |
| 5G + 2P 12/2 DAP ⁽³⁾ | 42 a | 1.662 a | 24 | 1 | 0 | 0 | 2 b | 4.077 a |
| 4G + 3G 8/2 DAP ⁽⁴⁾ | 31 b | 1.241 b | 23 | 2 | 3 | 22 | 180 b | 3.519 a |
| 4G + 3G 12/2 DAP ⁽⁵⁾ | 39 a | 1.541 a | 25 | 2 | 2 | 2 | 929 b | 3.797 a |
| 4G + 0,5H 8/2 DAP ⁽⁶⁾ | 32 b | 1.292 b | 18 | 1 | 8 | 125 | 4.115 a | 2.524 b |
| 4G + 0,5H 12/2 DAP ⁽⁷⁾ | 37 a | 1.498 a | 23 | 1 | 4 | 1 | 1.060 b | 4.117 a |
| 4G + 0,45C 12/12 DAP ⁽⁸⁾ | 39 a | 1.541 a | 26 | 1 | 1 | 5 | 253 b | 3.935 a |

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste LSD de Fischer (*ps<0,05; **ps<0,01; ***ps<0,001).

⁽²⁾Plantas capinadas aos 12 DAP; ⁽³⁾5 L ha⁻¹ de glyphosate + 2 L ha⁻¹ de paraquat aos 12 e 2 DAP; ⁽⁴⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 8 e 2 DAP; ⁽⁵⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 12 e 2 DAP; ⁽⁶⁾4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 8 e 2 DAP; ⁽⁷⁾4 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 8 e 2 DAP; ⁽⁸⁾4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,45 L ha⁻¹ de clorimuron aos 12 e 12 DAP.

^{ns}Não significativo.

Destaca-se, também, que o tratamento 4 L ha^{-1} de glyphosate e $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ de haloxyfop, a intervalos de 8 dias e 2s dias, respectivamente, resultou na maior massa seca de capim BRS Zuri no momento da colheita da soja, como também foi obtida a menor produtividade da oleaginosa. A maior quantidade de massa seca do capim BRS Zuri nesse momento é um indicativo de que parte das plantas não morreram com a exposição aos herbicidas e continuaram crescendo sob o dossel da soja. Isto pode ser confirmado pelo número de plantas, que foi de $8,0 \text{ plantas m}^{-2}$, em média (Tabela 5).

No tratamento testemunha foi assegurado que não haveria competição do capim BRS Zuri com a soja. Nos tratamentos com bastante palhada verde da forrageira não foi observada redução na produtividade da soja em relação à testemunha. Somente o tratamento 4 L ha^{-1} de glyphosate e $0,5 \text{ l ha}^{-1}$ de haloxyfop (8/2) produziu menos que os demais tratamentos, mas não diferiu da testemunha (Tabela 5). É possível que a manutenção da palha do capim intacta, mantida em pé, traga benefícios à soja, seja favorecendo a manutenção de água ou evitando a elevação da temperatura na superfície do solo, já que, normalmente, nos meses de outubro e novembro são registradas as temperaturas máximas em Dourados (GuiaClima, 2022).

Experimento 2 – Ano agrícola 2018/2019

Na safra 2018/2019 não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos estudados (Tabela 6). No entanto, essas informações são relevantes, pois as diferentes estratégias de controle não se diferenciaram da testemunha, tratamento em que as plantas do capim foram capinadas e não havia competição com a soja. Portanto, as estratégias de controle foram eficientes na dessecação do capim BRS Zuri ao não comprometer a produtividade da soja.

Tabela 6. Percentagem de massa seca (PMS) e massa seca total (MST) de capim BRS Zuri, altura das plantas de soja (APS), altura da inserção da primeira vagem (AIV), número de plantas de soja (NPS), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 1.000 grãos (M1000G) e produtividade de grãos de soja (PG) cultivada sobre capim BRS Zuri com idades de 6 meses, submetido a diferentes estratégias de dessecação.

| Tratamento ^{ns} | Pré-plantio da soja | | | | Colheita da soja | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------------|----------|----------|--------------------------------|------|-----|------------|---------------------------|--|
| | PMS (%) | MST (kg ha ⁻¹) | APS (cm) | AIV (cm) | NPS (plantas m ⁻²) | NVP | NGV | M1000G (g) | PG (kg ha ⁻¹) | |
| Testemunha ⁽¹⁾ | 65 | 4.742 | 91,0 | 13,4 | 25,2 | 63,0 | 2,4 | 142 | 3.394 | |
| 5G + 2P 13/3 DAP ⁽²⁾ | 58 | 4.078 | 95,0 | 13,5 | 25,9 | 71,0 | 2,4 | 154 | 3.698 | |
| 4G + 3G 13/3 DAP ⁽³⁾ | 56 | 5.237 | 79,0 | 14,7 | 22,5 | 66,0 | 2,4 | 149 | 3.307 | |
| 4G + 3G 13/9 DAP ⁽⁴⁾ | 62 | 5.833 | 90,0 | 14,0 | 23,9 | 77,0 | 2,5 | 141 | 3.694 | |
| 4G + 0,5H 13/3 DAP ⁽⁵⁾ | 59 | 5.323 | 88,0 | 14,5 | 23,9 | 61,0 | 2,5 | 148 | 3.329 | |
| 4G + 0,5H 13/9 DAP ⁽⁶⁾ | 64 | 4.557 | 99,0 | 13,8 | 24,5 | 65,0 | 2,3 | 150 | 3.472 | |

⁽¹⁾Plantas capinadas aos 13 DAP; ⁽²⁾5 L ha⁻¹ de glyphosate + 2 L ha⁻¹ de paraquat aos 13 e 3 DAP; ⁽³⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 13 e 3 DAP; ⁽⁴⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 13 e 9 DAP; ⁽⁵⁾4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 13 e 3 DAP; ⁽⁶⁾4 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 13 e 9 DAP.

^{ns}Não significativo.

Experimento 4 e 5 – Ano agrícola 2019/2020

Na safra agrícola 2019/2020 as condições meteorológicas foram desfavoráveis durante a semeadura da soja na fase de estabelecimento e no final do ciclo (Figura 1). Na implantação do experimento havia certa umidade, mas o solo ainda estava pouco friável, formando muitos torrões com a passagem da semeadora (Figura 2a), que, juntamente com a estrutura deixada pelas raízes do capim, dificultou o fechamento do sulco de semeadura (Figura 2b).

Nessa safra, as variáveis não se alteraram no experimento implantado sobre o capim BRS Zuri, de 6 meses, exceto para massa de 1.000 grãos e produtividade de grãos de soja (Tabela 7). Essas variáveis apresentaram resultados significativamente inferiores no tratamento com 4,0 L ha⁻¹ de glyphosate aos 14 DAE + 3,0 L ha⁻¹ aos 2 DAP. Quando foram aplicadas as mesmas doses desse herbicida, mas a segunda dose foi aplicada aos 8 DAP, a produtividade de grãos da soja não foi alterada. Dadas as condições de baixa disponibilidade de água no momento do plantio, pode ter havido competição por esse fator no momento da emergência da soja, quando a segunda dose de herbicida foi aplicada muito próxima ao plantio.

Para a soja implantada sobre capim com 18 meses, poucas alterações foram observadas entre os tratamentos. Somente na combinação de 5,0 L ha⁻¹ de glyphosate aos 14 DAP + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 2 DAE foi observado maior número de plantas de soja, mas também o menor número de vagens por planta. Essas variações não interferiram na produtividade de grãos de soja, sendo que não foram observadas diferenças significativas para a testemunha. Portanto, as estratégias de controle da forrageira foram eficientes, não interferindo no desempenho da soja.

Fotos: Luis Armando Zago Machado



Figura 2. Formação de torrões no sulco de semeadura (A) e dificuldade de fechamento do sulco dada a estruturação do solo (B), tendo em vista que o solo não havia sido saturado ao término da estação seca.

Tabela 7. Altura das plantas (AP), altura da inserção da primeira vagem (AIV), número de plantas (NP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 1.000 grãos (M1000G) e produtividade de grãos de soja (PG) cultivada sobre capim BRS Zuri com idades de 6 e 18 meses, submetido a diferentes estratégias de dessecação⁽¹⁾.

| Treatamento | AP ^{ns} (cm) | AIV ^{ns} (cm) | NP ^{ns/*} (plantas m ⁻²) | NVP ^{ns/*} (vagem plantas m ⁻¹) | NGV ^{ns} (grãos vagem m ⁻¹) | M1000G ^{#/hs} (g) | PG ^{#/hs} (kg ha ⁻¹) |
|---|--------------------------|---------------------------|--|--|--|-------------------------------|--|
| Capim BRS Zuri com 6 meses de idade | | | | | | | |
| Testemunha ⁽²⁾ | 102,5 | 22,3 | 30,7 | 60,3 | 2,3 | 96 a | 3.404 a |
| 5G + 2P 14/2 DAP ⁽³⁾ | 90,7 | 22,8 | 27,0 | 59,7 | 2,7 | 92 ab | 3.294 a |
| 4G + 3G 14/2 DAP ⁽⁴⁾ | 95,1 | 21,0 | 20,7 | 55,4 | 2,3 | 87 b | 2.578 b |
| 4G + 3G 14/8 DAP ⁽⁵⁾ | 95,2 | 21,5 | 22,6 | 64,1 | 2,5 | 93 a | 3.138 a |
| 4G + 0,5H 14/2 DAP ⁽⁶⁾ | 92,0 | 19,8 | 24,4 | 70,1 | 2,2 | 94 a | 3.271 a |
| 4G + 0,5H 14/8 DAP ⁽⁷⁾ | 100,5 | 21,3 | 33,3 | 68,3 | 2,5 | 95 a | 3.368 a |
| Capim BRS Zuri com 18 meses de idade | | | | | | | |
| Testemunha ⁽²⁾ | 79,9 | 10,5 | 22,1 b | 100,2 a | 2,3 | 96 | 3.640 |
| 5G + 2P 14/2 DAP ⁽³⁾ | 87,0 | 13,0 | 23,0 b | 96,7 ab | 2,0 | 96 | 3.826 |
| 4G + 3G 14/2 DAP ⁽⁴⁾ | 85,4 | 10,4 | 22,4 b | 70,4 bc | 2,7 | 98 | 3.816 |
| 4G + 3G 14/8 DAP ⁽⁵⁾ | 83,1 | 10,4 | 24,3 ab | 76,7 abc | 2,5 | 97 | 3.551 |
| 4G + 0,5H 14/2 DAP ⁽⁶⁾ | 88,5 | 10,9 | 28,5 a | 57,7 c | 2,1 | 97 | 3.731 |
| 4G + 0,5H 14/8 DAP ⁽⁷⁾ | 87,8 | 11,1 | 26,0 ab | 71,2 abc | 2,4 | 99 | 3.766 |

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste LSD de Fischer (*p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001).

⁽²⁾Plantas capinadas aos 14 DAP; ⁽³⁾5 L ha⁻¹ de glyphosate + 3 L ha⁻¹ de paraquat aos 14 e 2 DAP; ⁽⁴⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 14 e 2 DAP; ⁽⁵⁾4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 14 e 8 DAP; ⁽⁶⁾4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 14 e 2 DAP; ⁽⁷⁾4 L ha⁻¹ de glyphosate + 0,5 L ha⁻¹ de haloxyfop aos 14 e 8 DAP.

^aNão significativo.

Experimento 6 – Ano agrícola 2021/2022

No ano agrícola 2021/2022, o estresse para a soja foi severo, já que as precipitações observadas foram muito abaixo da média histórica, combinadas às temperaturas elevadas durante todo ciclo da cultura (Figura 1); conseqüentemente, as produtividades foram menores (Tabela 8). Mesmo nessas condições, não foram observadas variações significativas nas variáveis estudadas. A produtividade da soja nas diferentes estratégias de controle do capim BRS Zuri não foi diferente da testemunha capinada, confirmando os resultados obtidos em anos anteriores.

Embora o capim BRS Zuri seja uma forrageira menos sensível a herbicidas, é possível ser controlado com a aplicação sequencial de herbicidas sistêmicos ou com a combinação de herbicidas sistêmicos e de contato. Porém, as doses empregadas são maiores que as utilizadas para forrageiras mais sensíveis, como a *B. ruziziensis* (Machado; Assis, 2010; Ceccon; Concenço, 2014).

Cabe ressaltar que, em todos os experimentos, a aplicação da primeira dose de herbicida foi realizada depois do início das chuvas, em outubro, com plantas rebrotadas, que apresentavam área foliar para a absorção dos herbicidas. A soja foi semeada de 12 dias a 14 dias depois da aplicação da primeira dose de herbicida. Utilizando uma dessas estratégias, é possível realizar a semeadura da soja no final do mês de outubro. Para as fazendas que adotam a rotação de cultura e diversificação de pastagens, a semeadura da soja se inicia nos demais talhões da propriedade, ficando o talhão com capim BRS Zuri por último.

Neste estudo não foi avaliada a dessecação do capim BRS Zuri antecipadamente, numa condição desfavorável, ainda com estresse hídrico. Essa prática está sendo adotada por alguns produtores que desejam antecipar o plantio da soja sobre forrageiras. Nesse caso, a forrageira utilizada é a *B. ruziziensis*, que é mais sensível ao herbicida glyphosate. Essa forma de controle é arriscada, pois há possibilidade de ocorrer baixa translocação de herbicida na planta, a forrageira reduzir drasticamente seu crescimento e não completar a senescência, o que dificulta a dessecação com herbicidas sistêmicos. Dada a grande demanda expressada pelos produtores, sugere-se que sejam realizados estudos mais aprofundados envolvendo o uso de

Tabela 8. Número de plantas (NP), altura das plantas (AP), número de vagens por planta (NVP), massa de 1.000 grãos (M1000G) e produtividade de grãos de soja cultivada sobre capim BRS Zuri com 18 meses de idade, submetido a diferentes estratégias de controle.

| Tratamento ^{ns} | NP (planta m ⁻²) | AP (cm) | NVP (vagens planta ⁻¹) | NGV (vagens planta ⁻¹) | M1000G (g) | PG (kg ha ⁻¹) |
|--|---------------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------------------|
| 1- Testemunha ⁽¹⁾ | 23 | 72 | 36 | 1,6 | 86 | 1.587 |
| 2- 5Gly + 1,5Glu – 14/4 DAP ⁽²⁾ | 24 | 72 | 32 | 1,5 | 90 | 1.576 |
| 3- 5Gly + 2,0Glu – 14/4 DAP ⁽³⁾ | 24 | 70 | 34 | 1,5 | 87 | 1.543 |
| 4- 5Gly + 2,5Glu – 14/4 DAP ⁽⁴⁾ | 24 | 72 | 38 | 1,4 | 88 | 1.661 |
| 5- 4Gly + 3Gly – 14/11 DAP ⁽⁵⁾ | 27 | 67 | 30 | 1,3 | 84 | 1.299 |
| 6- 4Gly + 3Gly – 14/4 DAP ⁽⁶⁾ | 24 | 72 | 36 | 1,5 | 86 | 1.536 |

⁽¹⁾Plantas capinadas aos 14 DAP; ⁽²⁾5 L ha⁻¹ de glyphosate + 1,5 L ha⁻¹ de glufosinato aos 14 e 4 DAP; ⁽³⁾5 L ha⁻¹ de glyphosate + 2 L ha⁻¹ de glufosinato aos 14 e 4 DAP; ⁽⁴⁾5 L ha de glyphosate + 2,5 L ha⁻¹ de glufosinato aos 14 e 4 DAP; ⁽⁵⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 14 e 11 DAP; ⁽⁶⁾4 L ha⁻¹ + 3 L ha⁻¹ de glyphosate aos 14 e 4 DAP.

^{ns}Não significativo.

diferentes estratégias de controle do capim BRS Zuri antecipadamente, nos meses de agosto e setembro.

O herbicida paraquat foi empregado neste estudo quando seu uso ainda era permitido, mas cabe ressaltar que sua utilização está proibida.

Conclusões

O capim BRS Zuri é uma forrageira pouco sensível a herbicidas, mas é possível realizar seu controle com aplicação de duas doses sequenciais de herbicidas e utilizá-lo na rotação ou sucessão com a soja, em Sistema Plantio Direto e Integração Lavoura-Pecuária.

Referências

- ANDRADE, C. A. O. de. **Sobressemeadura de espécies forrageiras em soja para viabilidade do plantio direto e integração lavoura-pecuária no Tocantins**. 2015. 63 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; CONTE, O. Soja em sistema Integração Lavoura-Pecuária. In: SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 17). p. 119–132.
- CARVALHO, P. C. de F.; MORAES, A. de; PONTES, L. da S.; ANGHINONI, I.; SULC, R. M.; BATELLO, C. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, p. 1040–1046, 2014. DOI: 10.1590/S1806-66902014000500020.
- BRS ZURI, Produção e resistência para pecuária. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2014. 1 Folder. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123642/1/Folder-Zuri-Final-2014.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2022.
- CECCON, G.; CONCENÇO, G. Produtividade de massa e dessecação de forrageiras perenes para integração lavoura-pecuária. **Planta Daninha**, v. 32, n. 2, p. 319–326, 2014. DOI: 10.1590/S0100-83582014000200009.
- CONCENÇO, G; MACHADO, L. Z. Eficiência de compostos nitrogenados como adjuvantes ao glyphosate no controle de capim-mombaça. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n. 1, p. 68, 2011. DOI: 10.0000/rtcab.v5i1.313.
- CORDEIRO, L. A. M.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVA, J. R.; ROJAS, D. C.; OMOTE, H. S. G.; MORO, E.; SILVA, P. C. G.; TIRITAN, C. S.; LONGEN, A. **Integração lavoura-pecuária em solos arenosos: estudo de caso da Fazenda Campina no Oeste Paulista**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2020. 127 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 357). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216499/1/Doc-357-Luiz-Adriano.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2022.
- DIAS, M. B. de C. **Forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum maximum* na integração lavoura-pecuária**. 2020. 87 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde.

GUIACLIMA. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2022. Disponível em: https://<clima.cpao.embrapa.br/?lc=site/banco-dados/base_dados>. Acesso em: 13 dez. 2022.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. de. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 415–422, 2010. DOI: 10.1590/S0100-204X2010000400010.

MACHADO, L. A. Z.; CONCENÇO, G.; JANK, L. Genotype tolerance of *Panicum maximum* Jacq. to the herbicide glyphosate aiming crop-livestock integration. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 2., 2012, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2012. 3 p.

SOUZA, B. A. A. de; BITTAR, D. Y. Efeito do nitrogênio nas características estruturais e produção de biomassa em forrageiras do gênero *Panicum*. **Ipê Agronomic Journal**, v. 5, n. 1, p.1–8, 2021.

VAN DER VINNE, A. B.; RIBEIRO, J. S. F.; RIBEIRO, J. F.; FORTES, D. G. Integração agricultura-pecuária: experiência do sistema na Região de Maracaju-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Sustentabilidade da cotonicultura brasileira e expansão dos mercados: anais**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. 1 CD-ROM. <Disponível em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIIICBA_anais/FSP_AO.08%281135-1138%29.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2022.



Agropecuária Oeste

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



CGPE 018027