

# Eficácia e seletividade de herbicidas residuais associados a coberturas vegetais na cultura da soja

## Efficacy and selectivity of residual herbicides associated with cover crops in soybean.

Maria J. M Duarte<sup>a</sup>, Paulo C. Timossi<sup>a</sup>, Ana D. R. C. Gusmão<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Jataí, Jataí, GO, Brasil.

**Resumo:** Introdução: A obtenção de bons resultados no Sistema de Plantio Direto está diretamente relacionado ao manejo adequado de plantas de cobertura, combinado com um eficiente controle químico de plantas daninhas, envolvendo herbicidas residuais.

**Objetivo:** Avaliar a eficácia e seletividade de duas misturas de moléculas herbicidas residuais (imazethapyr + flumioxazin e imazethapyr + saflufenacil) em diferentes coberturas vegetais na cultura da soja cultivada no sistema plante-aplique.

**Métodos:** Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3x3, constituindo-se em nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados se basearam na aplicação de imazethapyr + flumioxazin e imazethapyr + saflufenacil e ausência de herbicida, aplicados sobre três coberturas vegetais: Milheto, braquiária e pousio previamente dessecados com glyphosate a 1,44 kg ha<sup>-1</sup> de equivalente ácido + clethodim a 192 g ha<sup>-1</sup> de ingrediente ativo. Foram avaliadas: densidade populacional de plantas daninhas, fitotoxicidade com a distância entre dosses da massa vegetal na entrelinhas, características biométricas e as produtivas ao final do ciclo da cultura de soja.

**Resultados:** Os resultados demonstraram que o uso de plantas de coberturas reduziu a infestação de plantas daninhas, embora não dispensou o uso de herbicidas residuais.

**Conclusões:** A Braquiária teve maior efeito na supressão das plantas daninhas. A competição provocada pela comunidade infestante de plantas daninhas resultou na redução da produtividade de grãos da soja ao redor de 25%. Os tratamentos de imazethapyr associado a saflufenacil ou flumioxazin foram seletivos para a soja cultivar Syn 1163 RR, para as condições em que este estudo foi realizado.

**Palavras-chave:** flumioxazin, *glycine max*, imazethapyr, planta daninha, plantio direto.

**Abstract:** Introduction: Obtaining good results in the no-tillage system is directly related to the adequate management of cover crops, combined with an efficient chemical control of weeds, involving residual herbicides.

**Objective:** To evaluate the effectiveness and selectivity of two mixtures of residual herbicide molecules (imazethapyr + flumioxazin and imazethapyr + saflufenacil) in different cover crops in soybean cultivated in the plant-apply system.

**Methods:** A completely randomized design was used, in a 3x3 factorial scheme, consisting of nine treatments and four replications. The treatments used were based on the application of imazethapyr + flumioxazin and imazethapyr + saflufenacil and the absence of herbicide, applied on three plant covers: millet, brachiaria and fallow previously desiccated with glyphosate at 1.44 kg ha<sup>-1</sup> of acid equivalent + clethodim at 192 g ha<sup>-1</sup> of active ingredient. The following were evaluated: weed population density, phytotoxicity with the distance between canopies of the plant mass between the rows, biometric and productive characteristics at the end of the soybean crop cycle.

**Results:** The results showed that the use of cover crops reduced weed infestation, although it did not eliminate the use of residual herbicides.

**Conclusions:** Braquiaria had the greatest effect on weed suppression. The competition caused by the weed community resulted in a reduction of soybean grain yield by around 25%. The treatments of imazethapyr associated with saflufenacil or flumioxazin were selective for soybean cultivar Syn 1163 RR, for the conditions in which this study was carried out.

**Keywords:** flumioxazin, *glycine max*, imazethapyr, weed, no-till.

### Journal Information:

ISSN: 2763-8332

Website: <https://www.weedcontroljournal.org/>

Jornal da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

**Como citar:** Duarte MJM, Timossi PC, Gusmão ADRC. Eficácia e seletividade de herbicidas residuais associados a coberturas vegetais na cultura da soja. Weed Control J. 2021;20:e202100772.

<https://doi.org/10.7824/wcj.2021;20:00772>

### Aprovado por:

Editor-Chefe: Daniel Valadão Silva

**Conflitos de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesses em relação à publicação deste manuscrito.

**Recebido:** Outubro 05, 2021

**Aprovado:** Fevereiro 23, 2022

### \* Corresponding author:

<anadebora.gusmao@gmail.com>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Copyright: 2021

## 1. Introdução

A redução na produção de grãos de soja é dada por diversos fatores, dentre eles o controle inadequado de plantas daninhas (Forte et al., 2017). A comunidade de plantas daninhas compete com a cultura principal por recursos como nutrientes, luz, água e espaço. O controle eficiente de plantas daninhas é fator primordial para a obtenção de alta produtividade na soja, atingindo valores acima de 60 sacas ha<sup>-1</sup> (Pereira, 2019).

A adoção do sistema de plantio-direto (SPD) pelos agricultores se deu não apenas pelo auxílio na qualidade física e química do solo e menor consumo de combustível, mas também devido ao manejo integrado de plantas daninhas, exercido pela cobertura vegetal no solo (Franz et al., 2020). No período de entressafra a utilização de gramíneas forrageiras tem se tornado uma prática viável para cobertura do solo, pois a supressão de plantas daninhas resulta no decréscimo do banco de sementes ao longo do tempo (Baraibar et al., 2017). A semeadura de milheto (*Pennisetum glaucum*) e *Urochloa* tem sido usualmente empregada a fim de cobrir o solo, com sucesso pela produção de fitomassas verde e seca. O milheto, embora tenha baixa persistência da palhada sobre o solo, caracteriza-se pela alta produção de fitomassa quando comparado a outras forrageiras (Linhares et al., 2018). Já as espécies do gênero *Urochloa* são capazes de produzir quantidade suficiente de palhada com alta persistência e sensibilidade ao controle químico (Timossi et al., 2006).

A obtenção de bons resultados no SPD está diretamente relacionada ao manejo adequado das culturas vegetais, combinado com um eficiente controle químico das plantas daninhas. Juntamente com herbicidas adotados na dessecção pré-semeadura, a utilização de herbicidas com longo efeito residual se torna uma

alternativa para o manejo de plantas daninhas de difícil controle, além de reduzir o custo de produção, pois retarda a reinfestação dessas comunidades infestantes na área (Sanchotene et al., 2017). Neste contexto, herbicidas com ação residual no solo são capazes de interferir na dinâmica populacional da comunidade infestante por meio do controle da germinação, reduzindo o número de indivíduos presentes no sistema em médio e longo prazo (Mueller et al., 2014).

Com a necessidade de retardar e/ou reduzir a germinação das plantas daninhas, o emprego de herbicidas residuais na pré-emergência se torna indispensável na agricultura contemporânea (Nunes et al., 2018). Manter a cultura sem competição em seus estádios iniciais constitui importante estratégia para alcançar o teto produtivo da planta cultivada e diminuir a perpetuação de espécies de difícil controle (Rockenbach, 2018). Ademais, a adição de herbicidas residuais gera outros benefícios, como menor compactação do solo e exposição do operador (Souza et al., 2020).

Diante do exposto, objetivou-se com a pesquisa avaliar a eficácia e a seletividade de herbicidas residuais aplicados no sistema plante-aplique na cultura da soja (*Glycine max*), sobre três coberturas vegetais.

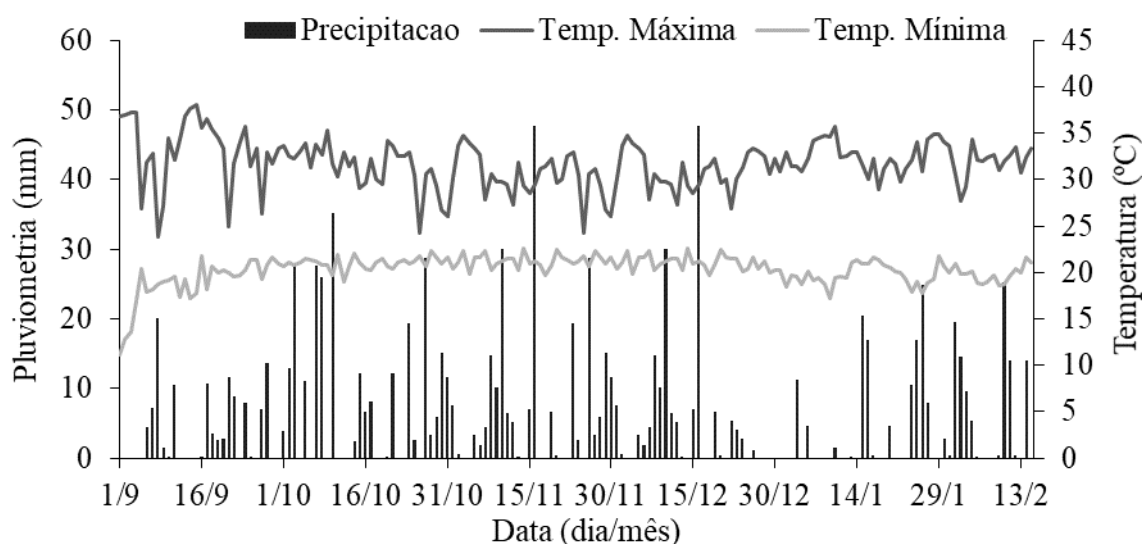
## 2. Material e métodos

O solo da área experimental é caracterizado como Latossolo Vermelho distroférrico, com relevo suave, boa drenagem e textura argilosa (Santos et al., 2018). A análise

laboratorial do solo apresentou as seguintes propriedades físico-química:  $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})} = 4,62$ ;  $\text{CTC}_{\text{pH}7,0} = 5,94 \text{ cmolc/dm}^3$ ; fósforo (P) =  $0,8 \text{ mg/dm}^3$ ; potássio (K) =  $18,8 \text{ mg/dm}^3$ ;  $\text{Ca}^{2+} = 0,22 \text{ cmolc/dm}^3$ ;  $\text{Mg}^{2+} = 0,05 \text{ cmolc/dm}^3$ ;  $\text{Al}^{3+} = 0,16 \text{ cmolc/dm}^3$ ; M.O =  $26,30 \text{ g/kg}$ ; argila  $51,11\%$ ; silte  $28,73\%$  e areia  $20,16\%$ .

O clima predominante região é do tipo Aw de acordo com a classificação de Köpper, caracterizado por suas temperaturas anuais altas e regime pluviométrico estabelecidos por duas estações: inverno seco e verão chuvoso (Cardoso et al., 2015). Na Figura 1 são apresentados os dados climáticos (precipitação, temperatura máxima e temperatura mínima) do período de condução da pesquisa obtidos na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A área experimental utilizada na pesquisa se tratava de área de cultivo de culturas anuais, onde houve a semeadura de milho (*Pennisetum glaucum*) e braquiária (*Urochloa ruziziensis*) em 22 de março de 2018 e mantida uma área em pousio (vegetação espontânea), tendo como principais espécies daninhas presentes: *Digitaria horizontalis* Willd (capim-colchão – DIGHO), *Digitaria insularis* (L.) Fedde (capim-amargoso – DIGIN), *Eleusine indica* (L.) Gaertn (capim-pé-de-galinha – ELEIN) e *Cenchrus echinatus* L. (timbete – CCHC). Sua dessecação ocorreu em outubro com glyphosate (Roundup Transorb R,  $588 \text{ g L}^{-1}$  de i.a, SL, Monsanto) a  $1440 \text{ g de equivalente ácido (e.a.) ha}^{-1}$ , combinado com clethodim (Select 240 EC,  $240 \text{ g L}^{-1}$  de i.a, EC, Arysta) a  $192 \text{ g ha}^{-1}$  de ingrediente ativo (i.a.) e  $0,5\% \text{ v/v}$  de óleo mineral (Lanzar,  $280 \text{ g L}^{-1}$  de i.a, CE, Arysta).



**Figura 1.** Dados pluviométricos (mm), temperatura máxima (°C) e temperatura mínima (°C) de setembro de 2018 a fevereiro de 2019. Fonte: INMET (2021).

Aos 14 dias após a dessecação foi realizado a aplicação dos herbicidas referentes aos tratamentos adotados no experimento, utilizando-se pulverizador de pesquisa customizado, à pressão constante (pressurizada por  $\text{CO}_2$ ) de 310 kPa com pontas AD-IA 110015 D e consumo de calda equivalente a  $150 \text{ L ha}^{-1}$ . Os produtos utilizados foram a associação de imazethapyr + flumioxazin (Zethamaxx,

$200 \text{ g L}^{-1}$  de i.a +  $100 \text{ g L}^{-1}$  de i.a, SC, Nufarm) e imazethapyr + saflufenacil (Optill,  $502 \text{ g kg}^{-1}$  de i.a +  $178 \text{ g kg}^{-1}$  de i.a, WG, Basf).

A semeadura da soja cv. Syn 1163 RR, de ciclo precoce, foi realizada aos 20 dias do mês de outubro, antecedendo a aplicação dos herbicidas residuais em pré-emergência da cultura, em um sistema denominado 'plante-

aplique'. O espaçamento utilizado foi de 0,45m e a quantidade de sementes utilizadas foi suficiente para obtenção de estande final entre 10 e 15 plantas por metro.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3x3, constituindo-se em nove tratamentos e quatro repetições. As variáveis do fatorial foram duas misturas comerciais de moléculas herbicidas (imazetapyr + flumioxazin; imazetapyr + saflufenacil) e ausência de herbicida (testemunha relativa), aplicados sobre três coberturas vegetais (*Pennisetum glaucum*, *Urochloa ruziziensis* e pousio/vegetação espontânea) (Tabela 1). As parcelas experimentais

foram constituídas por dez linhas da cultura da soja a 0,45 m entrelinhas, por dez metros de comprimento, totalizando 45m<sup>2</sup>.

Para a avaliação da eficácia do controle das plantas daninhas, foi realizado no dia 24 de novembro de 2018 (34 DAA), o levantamento populacional utilizando quadro metálico (0,5 x 0,4m), lançado aleatoriamente dentro da área útil de cada parcela por dez vezes. A fitotoxicidade foi avaliada dois dias após utilizando-se o critério de fechamento de dossel, onde a distância entrelinhas foi medida através de uma régua graduada em centímetros, em cinco pontos tomados aleatoriamente ao longo das entrelinhas da área útil.

**Tabela 1.** Tratamentos, dosagens de herbicidas e coberturas vegetais que foram utilizados na pesquisa.

| Tratamento | Herbicida                 | Dose ha <sup>-1</sup> | Cobertura  |
|------------|---------------------------|-----------------------|------------|
| 1          | Imazetapyr + Flumioxazin  | 0,5 L*                | Milheto    |
| 2          | Imazetapyr + Saflufenacil | 0,2 g                 | Milheto    |
| 3          | Sem Herbicida Residual    | -                     | Milheto    |
| 4          | Imazetapyr + Flumioxazin  | 0,5 L                 | Braquiária |
| 5          | Imazetapyr + Saflufenacil | 0,2 g                 | Braquiária |
| 6          | Sem Herbicida Residual    | -                     | Braquiária |
| 7          | Imazetapyr + Flumioxazin  | 0,5 L                 | Pousio     |
| 8          | Imazetapyr + Saflufenacil | 0,2 g                 | Pousio     |
| 9          | Sem Herbicida Residual    | -                     | Pousio     |

\*Doses recomendadas comercialmente.

Por ocasião da colheita, foram coletadas dez plantas de soja tomadas ao acaso por unidade experimental (parcela), para avaliações morfométricas (altura da planta, altura da inserção da primeira vagem e número de vagens). Para obtenção dos dados de produtividade de grãos, foram colhidos 7 metros em cada parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As diferenças entre as médias dos parâmetros significativos foram comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

### 3. Resultados e discussão

Os dados referentes à avaliação de densidade populacional de plantas daninhas, realizada aos 16 dias após a aplicação dos herbicidas residuais são apresentados na Tabela 2. Nota-se que as plantas de coberturas (braquiária e milheto) apresentaram papel importante na supressão das plantas daninhas provenientes de reinfestação oriundas do banco de sementes. De acordo com Miller (2016), a existência de outras plantas em áreas de cultivo contribui na cobertura da superfície do solo, auxiliando no controle de plantas daninhas. Ao utilizar os recursos do meio para o seu crescimento, as culturas de cobertura podem interferir no desenvolvimento e produção de sementes das daninhas, favorecendo para redução de bancos de sementes no solo (Pereira et al., 2020).

A mistura de herbicidas residuais (imazetapyr + flumioxazin e imazetapyr + saflufenacil) associados a

coberturas vegetais (milheto e braquiária) na cultura da soja, demonstrou-se eficaz no controle de plantas daninhas (Tabela 2). Sousa et. al (2020), ressaltam a importância do manejo integrado de plantas daninhas, no qual uma das opções dentro desse sistema é o uso de plantas de cobertura do solo, sendo complementado pelo manejo químico com herbicidas em pré-semeadura de soja. Esse mesmo autor constatou que, a presença maior de infestantes em área de pousio pode ser explicada porque as plantas de cobertura desempenham efeito de supressão sobre a planta daninha, facilitando assim o controle da mesma.

Houve interação entre os fatores adotados, as quais são desdobradas e apresentadas na Tabela 2. Dentro de um mesmo controle, o emprego de da braquiária ruziziensis como planta de cobertura, diminuiu significativamente a densidade de plantas daninhas na área (Tabela 2). Segundo Lima et al. (2014a), o uso dessa espécie como planta de cobertura se torna uma alternativa interessante para o manejo integrado de plantas daninhas, pois interfere na germinação e crescimento de plantas daninhas, quando comparado ao alto índice de plantas daninhas em áreas de pousio.

Estudo semelhante realizado por Borges et al. (2014), demonstraram que a utilização dessa mesma cultura de cobertura apresentou efeito adicional sobre o controle químico de plantas daninhas, como carrapicho de carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.).

**Tabela 2.** Densidade populacional de plantas daninhas em diferentes coberturas vegetais e controles com e sem herbicida.

| Cobertura  | Herbicida             |           |               |
|------------|-----------------------|-----------|---------------|
|            | I + F <sup>1</sup>    | I + S     | Sem Herbicida |
| Milheto    | 40,00 bA <sup>2</sup> | 68,25 bB  | 158,00 bC     |
| Braquiária | 4,50 aA               | 20,75 aB  | 59,00 aC      |
| Pousio     | 125,75 cB             | 284,25 cB | 457,50 cC     |

<sup>1</sup> I = imazethapyr; F = flumioxazin; S = saflufenacil. <sup>2</sup> Letras minúsculas na coluna, letras maiúsculas na linha, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Scott-knott a 5% de probabilidade.

O uso do milheto como planta de cobertura também apresentou redução significativa sobre a densidade de plantas daninhas, quando comparado ao pousio, embora seja estatisticamente semelhante ao tratamento usando braquiária. De acordo com Herrada et al. (2017), o milheto é recomendado para ser utilizado como cobertura do solo por apresentar uma série de características favoráveis, como por exemplo, a sua fácil adaptação as condições do cerrado brasileiro, tolerar facilmente déficit hídrico e extração de nutrientes, além de apresentar um profundo sistema fasciculado, com elevada taxa de crescimento, proporcionando rápida cobertura do solo.

Nas coberturas de milheto e braquiária, a eficácia dos herbicidas adotados foram estatisticamente semelhantes (Tabela 2). No pousio, o imazethapyr + flumioxazin proporcionou menor densidade populacional de plantas daninhas quando comparado aos demais controles (imazethapyr + saflufenacil e sem herbicida). Jaremtchuk et al. (2008) demonstraram que o uso de herbicida que apresenta atividade residual, como é o caso do flumioxazin, é capaz de reduzir a interferência de plantas daninhas presente no ciclo da soja, trazendo outras contribuições como fechamento

precoce e mais efetivo da cultura.

O tratamento com maior densidade de plantas daninhas por conta da reinfestação foi no pousio sem a utilização de herbicidas residuais, evidenciando a importância de se adotar medidas integradas de manejo de plantas daninhas. Em áreas de pousio a ocorrência de plantas daninhas é elevada, contribuindo para o aumento do banco de sementes, facilitando a infestação de plantas daninhas (Lima et al., 2014b).

Comparando as diferentes coberturas vegetais, verifica-se que esses tratamentos não influenciaram no desenvolvimento dos dosséis (Tabela 3). Entretanto, referindo-se à eficácia dos herbicidas, a aplicação de imazethapyr em misturas com flumioxazin e ou com saflufenacil favoreceu o fechamento de dossel da cultura quando avaliados aos 16 dias após a aplicação, indicando efeito supressor no desenvolvimento das plantas de soja quando em convivência com plantas daninhas. Quando se analisa a seletividade de herbicidas em culturas anuais, a avaliação do fechamento das entrelinhas se torna uma ferramenta importante (Maciel et al., 2012).

**Tabela 3.** Médias de número de plantas (plantas m<sup>-2</sup>) da soja cultivar Syn 1163 RR, distância entre dosséis (cm), altura média (cm), inserção da 1ª vagem de plantas de soja submetidas a tratamentos de herbicidas sobre diferentes coberturas.

| Variáveis |                    | Nº de plantas        | Distância entre Dosséis (cm) | Altura de plantas (cm) | Inserção 1ª vagem (cm) |
|-----------|--------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| Cobertura | Milheto            | 11,37 a <sup>1</sup> | 17,30 a                      | 62,98 a                | 15,01 a                |
|           | Braquiária         | 9,84 a               | 17,16 a                      | 63,28 a                | 15,35 a                |
|           | Pousio             | 11,11 a              | 18,72 a                      | 64,10 a                | 15,01 a                |
| Herbicida | I + F <sup>2</sup> | 10,52 a              | 16,15 a                      | 60,79 a                | 15,05 a                |
|           | I + S              | 10,56 a              | 17,26 a                      | 63,52 b                | 15,17 a                |
|           | Sem herbicida      | 11,23 a              | 19,77 b                      | 66,05 b                | 15,60 a                |
| CV        | (%)                | 21,29                | 10,79                        | 5,93                   | 4,51                   |

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Scott-knott a 5% de probabilidade. <sup>2</sup> I = imazethapyr; F = flumioxazin; S = saflufenacil.

Os dados apresentados na Tabela 3 demonstram que a aplicação de imazethapyr + flumioxazin reduziu significativamente a altura de plantas de soja. Já para a altura da inserção da primeira vagem não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos utilizados na pesquisa. De acordo com Lima et al. (2014c), o número de vagens em soja é a característica mais afetada pela competição de plantas daninhas. Na Tabela 4 verifica-se que onde não foi utilizado

herbicida, ocorre redução do número de vagens quando comparados aos tratamentos com controle químico. Resultados de Souza et al. (2019) também comprovam tal redução na quantidade de vagens por planta devido a matocompetição por água e nutrientes, o que causa menor contribuição para as folhas, diminuindo a taxa fotossintética, e consequentemente o número de vagens.

**Tabela 4.** Média do número de vagens por plantas, massa de mil grãos (g) e produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup> de plantas de soja submetidas a tratamentos de herbicidas sobre diferentes coberturas vegetais.

| Variáveis |                    | Nº Vagens<br>(vagens por planta) | Massa de Mil Grãos<br>(g) | Produtividade de Grãos<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|-----------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|
| Cobertura | Milheto            | 59,03 a <sup>1</sup>             | 148,03 a                  | 4.550,91 a                                       |
|           | Braquiária         | 56,74 a                          | 145,29 a                  | 4.435,07 a                                       |
|           | Pousio             | 45,77 b                          | 134,23 b                  | 3.279,54 b                                       |
| Herbicida | I + F <sup>2</sup> | 54,26 a                          | 143,13 a                  | 4.375,10 a                                       |
|           | I + S              | 57,73 a                          | 147,59 a                  | 4.523,06 a                                       |
|           | Sem herbicida      | 49,55 b                          | 136,82 b                  | 3.820,43 b                                       |
| CV        | (%)                | 9,35                             | 6,93                      | 11,21                                            |

\* significativo a 5% de significância, <sup>ns</sup> Não significativo a 5% de significância. <sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Scott-knott a 5% de probabilidade. <sup>2</sup> I = imazethapyr; F = flumioxazin; S = saflufenacil.

Em pousio o número de vagens também teve seu decréscimo se comparado às demais coberturas, devido à alta infestação de plantas daninhas presentes na área experimental. Isto corrobora com os resultados de Lima et al. (2014c), que constataram no tratamento sem herbicida e no pousio, um menor número de vagens por planta, em consequência da competição com plantas daninhas.

Em relação à massa de mil grãos (Tabela 4), os tratamentos na qual a competição imposta pelas plantas daninhas foi maior (pousio e sem herbicida), obtiveram reduções significativas tanto para coberturas quanto para tratamentos com herbicidas, culminando com a redução na produtividade de grãos. O efeito de redução de altura provocado pelo tratamento imazethapyr + flumioxazin, discutido anteriormente na Tabela 4, não foi suficiente para reduzir a produtividade de grãos, assemelhando-se ao tratamento imazethapyr + saflufenacil.

A redução na produtividade de grãos de soja nas áreas de pousio, com a ausência da adoção dos herbicidas residuais, foi da ordem de aproximadamente 25%, o que respalda a adoção de herbicidas para o manejo de plantas daninhas na cultura cultivada em plantio direto (Tabela 4). Segundo Lamego et al. (2013), o desempenho agrônomo da cultura da soja é comprometido por diversos fatores, e a competição com plantas daninhas acaba ganhando destaque, pois elas competem por recursos do ambiente, liberam substâncias alelopáticas, servindo ainda de hospedeira de pragas e doenças, levando consequentemente a perdas de produtividade e qualidade de grãos da soja.

Estudos referente ao comportamento de herbicidas

residuais associados ao efeito das diferentes coberturas vegetais é de grande relevância, uma vez que está diretamente relacionado a uma prática importante para o seguimento da agricultura brasileira: O Sistema de Plantio Direto (SPD), podendo ser uma excelente alternativa para reduzir o custo de produção, pois proporciona entendimento da dinâmica de plantas daninhas e controle de suas possíveis reinfestações.

#### 4. Conclusões

O uso de plantas de coberturas diminui a infestação de plantas daninhas, embora não dispensa o uso de herbicidas residuais no manejo.

As plantas de cobertura (*Urochloa ruziziensis* e *Pennisetum glaucum*) foram eficientes na supressão de plantas daninhas reinfestantes

Os tratamentos de imazethapyr associado à saflufenacil ou flumioxazin são seletivos a soja cultivar Syn 1163 RR.

#### Agradecimentos

Agradecemos aos colaboradores do Laboratório de Plantas Daninhas da UFJ – Campus Jatobá que contribuíram direta e indiretamente na execução da pesquisa no campo experimental.

## Referências

- Baraibar B, Hunter M, Schipanski M, Hamilton A, Mortensen D. Weed suppression in cover crop monocultures and mixtures. *Weed Science*, v. 66, n. 1, p. 121-133, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/wsc.2017.59>
- Borges WLB, Freitas RS, Mateus GP, Sá ME, Alves MC. Supressão de plantas daninhas utilizando plantas de cobertura do solo. *Planta Daninha*, v. 32, n. 4, p. 755-763, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582014000400010>
- Cardoso MRD, Marcuzzo FFN, Barros JR. Classificação climática de köppen-geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. *ACTA Geográfica*, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5654/actageo2014.0004.0016>
- Franz E, Tironi SP, Luz GL, Cezarotto LA, Zago DV, Munaretto D, et al. manejo da cobertura de azevém em plantio direto na cultura do milho e sua fitossociologia / management of ryegrass cover in direct planting in corn crop and its phytosociology. *Brazilian Journal Of Development*, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 82574-82585, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-621>
- Forte CT, Basso FJM, Galon L, Agazzi LR, Nonemacher F, Concenço G. Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences*, Recife, v. 12, n. 2, p. 185-193, 30 mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5039/agraria.v12i2a5444>
- Herrada MR, Leandro WM, Ferreira EPB. Leguminosas isoladas e consorciadas com milheto em diferentes sistemas de manejo do solo no feijão orgânico. *Terra Latinoamericana*, v. 35, n. 4, p. 293-299, 2017. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57792017000400293](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792017000400293)
- Inmet - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inmet?r=tempo2/>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- Jaremtchuk CC, Constantin J, Júnior RSO, Biffe DF, Alonso DG, Arantes JGZ. Efeito de sistemas de manejo sobre a velocidade de dessecação, infestação inicial de plantas daninhas e desenvolvimento e produtividade da soja. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 30, n. 4, p. 449-455, 6 out. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i4.5297>
- Lamego FP Ruchel Q, Kaspary TE, Gallon M, Basso CJ, Santi AL. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. *Planta Daninha*, v. 31, n. 3, p. 521-531, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000300004>
- Lima SF, Timossi PC, Almeida DP, Silva UR. Palhada de braquiária ruziziensis na supressão de plantas daninhas na cultura da soja. *Agrarian*, v. 7, n. 26, p. 541-551, 2014c. Disponível em: [Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3110](https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3110)
- Lima SF, Timossi PC, Almeida DP, Silva UR. Weed suppression in the formation of brachiarias under three sowing methods. *Planta Daninha*, v. 32, n. 4, p. 699-707, 2014a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582014000400004>
- Lima SF, Timossi PC, Almeida DP, Silva UR. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. *Revista Caatinga*, v. 27, n. 2, p. 37-47, 2014b. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/3353>
- Linhares CMS, Freitas FCL, Ambrósio MMQ, Nunes GHS, Silva KS. Efeito de coberturas do solo sobre a podridão cinzenta do caule em *Vigna unguiculata*. *Summa Phytopathologica, Botucatu*, v. 44, n. 2, p. 148-155, jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-5405/174041>
- Maciel CDG, Poletine JP, Velini ED, Zanotto MD, Florentino RS, Zani LP, et al. Desenvolvimento de cultivares de mamoneiras em relação à profundidade de semeadura e seletividade de herbicidas dinitroanilinas. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 1, p. 27-38, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n1p27>
- Miller TW. Integrated strategies for management of perennial weeds. *Invasive Plant Science and Management*, v. 9, n. 2, p. 148-158, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1614/IPSM-D-15-00037.1>
- Mueller CT, Boswell BW, Mueller SS, Steckel LE. Dissipation of Fomesafen, Saflufenacil, Sulfentrazone, and Flumioxazin from a Tennessee Soil under Field Conditions. *Weed Science*, v.62, n. 4, p. 664-671, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1614/WS-D-13-00183.1>
- Nunes AL, Lorenset J, Gubiani JE, Santos FMA. Multy-Year Study Reveals the Importance of Residual Herbicides on Weed Control in Glyphosate-Resistant Soybean. *Planta daninha*, v. 36, ISSN 1806-9681, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100039>
- Pereira CS, Kerber JC, Fiorini IVA. Controle de plantas daninhas na cultura da soja com aplicação de glifosato por contato com rolo de polyester. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 18, n. 4. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.7824/rbh.v18i4.667>
- Pereira LS, Oliveira GS, Costa EM, Sousa GD, Silva JN, Silva HF, et al. Manejo de plantas daninhas e rendimento de feijão-caupi utilizando plantas de cobertura do solo. *Brazilian Journal Of Development*, Rio Verde, v. 6, n. 5, p. 23044-23059, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-018>

Rockenbach AP. A competição com plantas daninhas altera a morfologia, a bioquímica e o rendimento de grãos da soja. 2018. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018. Cap. 1.

Sanchotene DM, Dornelles SHB, Bolzan TM, Voss HMG, Escobar OS, Leon CB et al. Desempenho de diferentes herbicidas pré-emergentes para controle de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja. *Perspectiva*, v. 41, n. 155, p. 7-15, set. 2017. Disponível em: [https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/155\\_630.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/155_630.pdf)

Santos HG, Jacomine PKT, Anjos LHC, Oliveira VA, Lumbrreras JF Coelho, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Brasília: Livro técnico (INFOTECA-E), 2018.

Sousa GD, Pereira LS, Oliveira GS, Costa EM, Silva JN, Silva HF, et al. Produtividade do feijão-caupi cultivado após plantas de cobertura com e sem aplicação de herbicida sem pós-emergência. *Colloquium Agrariae*, v. 16, n. 5, p. 57-66, 8 out. 2020. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/3484>

Souza AS, Leal JFL, Langaro AC, Silva FC, Souza CCB, Pereira MG, Pinho CF. Interference of soil compaction on diclosulam residual. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 18, n. 4, p. 687, 13 abr. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7824/rbh.v18i4.687>

Souza RG, Cardoso DBO, Mamede MC, Hamawaki OT, Souza LB. Desempenho agrônômico da soja, sob interferência de plantas infestantes. *Cultura Agrônômica*, v. 28, n. 2, p. 194-203, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.32929/24468355.2019v28n2p194-203>

Timossi PC, Durigan JC, Leite GJ. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. *Planta Daninha*, v. 24, n. 3, p. 475-480, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582006000300008>