

Eficácia da mistura de mesotriona e terbutilazina para o controle de plantas daninhas na cultura do milho

A falta de herbicidas como o glifosato reforça a necessidade de avaliar outros herbicidas na cultura do milho, como a terbutilazina e mesotriona, que é uma alternativa para substituir a atrazina, devido seu potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi realizar um experimento para avaliar a eficiência da mistura desses herbicidas. Para tanto foi instalado um experimento que consistiu em realizar um levantamento fitossociológico e avaliação de controle com a mistura de dois herbicidas com 4 doses diferentes nas plantas daninhas presentes em área agrícola de soja sucessão milho safrinha, sem cultivo no período do experimento. Os tratamentos foram 4 doses (tratamentos 0, 1, 2, e 3) e seis repetições totalizando 24 parcelas. Foram identificadas no levantamento fitossociológico 1.369 indivíduos. As espécies com maior importância foram *Chamaesyce hirta* com importância de 328,91; *Eleusine indica* com importância de 1498,57; *Digitaria horizontalis* com importância de 225,37; e *Panicum Maximum* com importância de 233,52. A mistura dos herbicidas terbutilazina e mesotriona constatou-se a eficácia para o controle das seguintes espécies: *Phyllanthus niruri* L, *Diodia virginiana*, *Ipomea* sp, *Pennisetum setosum*, *Digitaria insularis*, *Cyperus difformis*, *Conyza bonariensis*, *Commelina benghalensis*, *Richardia brasiliensis*, nas dosagens. Com relação as espécies *P. maximum*, *E. indica*, *C. hirta* e *D. horizontalis* após 42 Dias após a avaliação (DAA) obteve-se baixo nível de controle das plantas daninhas, com elevados níveis de importância relativa.

Palavras-chave: Agrotóxico; *Eleusine indica*; Plantas invasoras; *Zea mays*.

Efficacy of the mixture of mesotrione and terbuthylazine in the control of weeds in the corn crop

The lack of herbicides such as glyphosate reinforces the need to evaluate other herbicides in corn, such as terbuthylazine and mesotrione, which is an alternative to replace atrazine, due to its potential for contaminating water and reserves. Therefore, the objective of this work was to carry out an experiment to evaluate the efficiency of the mixture of these herbicides. For this purpose, an experiment was installed that consisted of carrying out a phytosociological survey and evaluation of control with the mixture of two herbicides with 4 different doses on the weeds present in an agricultural area of soybean succession corn off-season, without cultivation during the experiment period. The treatments were 4 doses (treatments 0, 1, 2, and 3) and six sessions totaling 24 plots. 1,369 individuals were identified in the phytosociological survey. The most important species were *Chamaesyce hirta* with importance of 328.91; *Eleusine indica* with importance of 1498.57; *Digitaria horizontalis* with importance of 225.37; and *Panicum Maximum* with importance of 233.52. The mixture of terbuthylazine and mesotrione herbicides was found to be effective in controlling the following species: *Phyllanthus niruri* L, *Diodia virginiana*, *Ipomea* sp, *Pennisetum setosum*, *Digitaria insularis*, *Cyperus difformis*, *Conyza bonariensis*, *Commelina benghalensis*, *Richardia brasiliensis*, in dosages. With regard to the species *P. maximum*, *E. indica*, *C. hirta* and *D. horizontalis* after 42 days after evaluation (DAA) a low level of weed control was obtained, with high levels of relative importance.

Keywords: *Eleusine indica*; Invasive plants; Pesticide; *Zea mays*.

Topic: **Proteção de Plantas e Fitotecnia**

Received: **14/02/2023**

Approved: **09/04/2023**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Ana Cássia Silva Possamai 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7037110107076402>
<http://orcid.org/0000-0002-8785-8362>
anacassiapossamai@unemat.br

Francisco de Almeida Lobo 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0296723198831816>
<http://orcid.org/0000-0002-5670-0351>
fdealobo@gmail.com

Fernanda Dipple Lourenço 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2303739284563670>
<http://orcid.org/0000-0003-3616-0359>
fernanda.dipple@unemat.br

Diandra Greyce Leal 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3330946846488130>
<http://orcid.org/0009-0004-6388-0719>
diandra.leal@unemat.br

Ronei Bem 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1562684974942690>
<http://orcid.org/0009-0003-6080-1344>
roneiben@hotmail.com

Ana Karine Aquino Nunes 

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6579420203205649>
<http://orcid.org/0009-0001-3420-7101>
karininha_an@hotmail.com

Ana Paula Silva Possamai 

Centro Universitário do Vale do Araguaia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9948223011845765>
<http://orcid.org/0000-0003-0145-7646>
aps.possamai@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2023.002.0001

Referencing this:

POSSAMAI, A. C. S.; LOBO, F. A.; LOURENÇO, F. D.; LEAL, D. G.; BEN, R.; NUNES, A. K. A.; POSSAMAI, A. P. S. Eficácia da mistura de mesotriona e terbutilazina para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.14, n.2, p.1-10, 2023. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2023.002.0001>

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um alimento versátil que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Conforme o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) a produção mundial de 2020/21 foi de 1,21 bilhões de toneladas, já a safra brasileira ficou estimada em 126 milhões de toneladas (FAO, 2022). A produtividade média no Brasil é de 5.687 quilos por hectare (CONAB, 2021), colocando o país como o terceiro maior produtor, ficando atrás somente dos Estados Unidos e da China (FAO, 2021). O Estado de Mato Grosso, tem uma produtividade média de 6.290 quilos por hectare, é o maior produtor de milho brasileiro (CONAB, 2021).

Acompanhando o aumento da produção das culturas, ocorre a interferência das plantas daninhas. Seus efeitos negativos incluem desde a competição que exercem por recursos naturais, presença de pragas, nematoides em raízes, representando um possível potencial de risco para o milho, para culturas sucessoras resultando em redução de até consideráveis 80% da produção (EMBRAPA, 2002). As plantas daninhas são consideradas desde a antiguidade como plantas indesejáveis, as quais podem causar incômodos ou prejuízos as culturas de interesse econômico e ao homem, de diferentes formas (OLIVEIRA JUNIOR, 2011).

O levantamento da comunidade e das espécies das plantas daninhas na área possibilita uma avaliação real do grau de interferência e das perdas, pois permite quantificar a disposição, a agressividade, a importância da(s) espécie(s) que estão em crescimento e sendo problemáticas na área (VOLL et al., 2001). Nas últimas safras registrou-se o aparecimento de novas espécies de plantas resistentes nas lavouras, tornando-se a cada ano mais agressivas e problemáticas. Assim, planejar um manejo integrado e fazer o levantamento correto das espécies das plantas invasoras é primordial para um controle eficiente.

No Brasil, a cultura do milho é semeada em sequência à cultura da soja, este manejo está selecionando plantas daninhas resistentes, principalmente ao glifosato, com destaque para as espécies de buva (*Conyza* spp.) e o capim amargoso (*Digitaria insularis*) (CHRISTOFFOLETI et al., 2015). Nos últimos anos, aumentam-se as preocupações sobre os efeitos colaterais prejudiciais do glifosato a qualidade do solo, água e fitossanidade, animais e humanos. Além disso, o uso intensivo de glifosato tem causado aumento de resíduos no ambiente e nas plantas. Com base em relatórios sobre os possíveis efeitos colaterais crônicos de glifosato a Organização Mundial da Saúde reclassificou o herbicida glifosato como provavelmente cancerígeno para humanos em 2015 (VILCA, 2018).

Desta forma, para uma agricultura de precisão e um Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD) são importantes a identificação das espécies presentes e o levantamento de distribuição na área (EMBRAPA, 2019). Além disso, a falta de matéria-prima ou de herbicidas como o glifosato reforça a necessidade de avaliar outros herbicidas na cultura do milho como o mesotriona (seletivo para folhas largas) e terbutilazina (grupo das triazinas como alternativa e substituir a atrazina) (RODRIGUES et al., 2018).

A terbutilazina é uma nova molécula do grupo químico das triazinas desenvolvido na Europa no final dos anos 90, é um herbicida de largo espectro, vem sendo empregado em substituição a atrazina, por apresentar uma menor capacidade de contaminação de águas subterrâneas pois seu coeficiente de absorção

ao solo é superior ao da atrazina (GONÇALVES, 2013). Alguns estudos apresentam que a atrazina pode agir como desregulador hormonal em peixes, anfíbios e reptéis. Em função disso o uso desse herbicida foi proibido em diversos países (MARTINAZZO et al., 2010).

Mesotriona herbicida lançado em 2002 no Brasil pertence ao grupo químico das tricetonas, sendo seletivo com aplicação em pós emergente de ação sistêmica, molécula bastante móvel na planta usado na cultura do milho para controle de folha largas anuais e gramíneas. Apresenta baixa toxicidade pouco risco para pássaros, mamíferos, ambiente e espécies aquáticas (MARTINAZZO et al., 2010).

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do milho e avaliar a eficiência de dois herbicidas (mesotriona e a terbutilazina) em quatro doses no controle das plantas daninhas no município de Nova Mutum MT.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local do experimento

O levantamento fitossociológico foi realizado no período do cultivo do milho safrinha 2021/2022 em uma área experimental localizada na rodovia BR 163, km 595 + 30 km a direita na cidade de Nova Mutum MT, a 13°35'47,303" S de latitude e 55°51'50,65" O de longitude, na região Centro-Oeste do Brasil no Estado de Mato Grosso. A região tem como característica ser zona Equatorial semiúmido, clima quente tropical, possuindo temperatura média anual de 24°C, com a mínima de 21°C e máxima de 33°C. A umidade relativa média anual é de 62%, e precipitação pluviométrica anual de 2.200mm. Sua localização em âmbito Global é de: 13°40'44" Sul, e 56°05'16" Oeste, com altitude de 450m acima do nível do mar. A cidade se encontra a uma distância de 188 km da capital Cuiabá, em linha reta, e a 259 km de distância, se percorrida pela BR 163.

Descrição do experimento

O experimento consistiu em realizar um levantamento fitossociológico e avaliação de controle de dois herbicidas em mistura com 4 doses em plantas daninhas presentes em área agrícola de soja sucessão milho safrinha, sem cultivo no período do experimento. Sendo 04 tratamentos (0, 1, 2 e 3) e com seis repetições, totalizando 24 parcelas. Os herbicidas utilizados foram terbutilazina (500 g L⁻¹), herbicida seletivo de ação sistêmica, do grupo químico triazina; e mesotriona (480 g L⁻¹), herbicida seletivo de ação sistêmica, pós-emergente do grupo químico tricetona.

O tratamento 0 refere-se a testemunha, sem adição dos herbicidas; o tratamento 1 foi utilizado 500 g i.a. ha⁻¹ de terbutilazina + 192 g i.a. ha⁻¹ de mesotriona + 5ml de óleo mineral; para o tratamento 2 foram utilizados 1000 g i.a. ha⁻¹ de terbutilazina + 192 g i.a. ha⁻¹ de mesotriona + 5ml óleo mineral; e o tratamento 3 foram utilizados 1500 g i.a. ha⁻¹ de terbutilazina + 192 g i.a. ha⁻¹ de mesotriona + 5ml óleo mineral.

O experimento foi conduzido entre os meses de abril e maio de 2022, o solo foi caracterizado química e fisicamente de acordo com Claessen (1997), apresentando 620 g kg⁻¹ de argila; 193 g kg⁻¹ de areia; 187 g kg⁻¹ de silte; pH em água de 4,7; P (Mehlich⁻¹) de 4,0 mg dm⁻³; 1,2 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,3 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,13

cmol_c dm⁻³ de K; 0,1 cmol_c dm⁻³ de Al; 0,1 cmol_c dm⁻³ de H+Al; 29,23 g kg⁻¹ de MO. A área do experimento estava sendo cultivada a mais de 15 anos com plantios sucessivos de soja e milho.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas na pós-emergência das plantas daninhas, onde foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante a base de CO₂, compressão de 2 kgf cm⁻², equipado com 6 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. Todas as aplicações foram realizadas respeitando o mínimo de 50% de umidade e máximo de 30°C.

Para o estudo fitossociológico foi utilizada uma forma adaptada ao método dos quadrados, Blanquet (1950). A área de cada parcela foi delimitada por hastes fixadas a cada 3x4 metros constituindo uma área de 12 m², contudo, apenas a parte central da parcela foi avaliada, sendo descartados 0,5m em cada bordadura, totalizando uma área útil de 6 m² por parcela. Antes da instalação do experimento foi realizado o levantamento de plantas daninhas da área. Foi utilizado uma armação metálica, com área de 0,25 m², que foi lançada duas vezes por parcela, antes da aplicação dos tratamentos. Em cada parcela foi realizada a contagem e a identificação, segundo a família e a espécie, utilizando o manual de identificação e controle de plantas daninhas (LORENZI, 2014).

Após coleta das plantas daninhas as mesmas foram adicionadas em um saco de papel pardo e elevados a estufa de circulação de ar forçada a 60°C até a massa constante. Após a secagem, foram realizadas as pesagens para determinação da massa seca da parte aérea (NAKAGAWA, 1999).

Os dados obtidos nas diferentes parcelas foram analisados de acordo com a metodologia proposta por uns estudiosos em 1998, em que se calcula a densidade de plantas (número de plantas por unidade de área em cada espécie), frequência (intensidade de ocorrência da planta na área, medida em porcentagem) e abundância das espécies (espécies encontradas concentradas somente em determinados pontos). A partir desses cálculos foram determinadas a análise de frequência relativa, a densidade relativa e a abundância relativa, representando a importância de determinada espécie em relação à somatória dos valores de importância dentro das áreas de estudo.

A soma dos valores relativos proporciona o IVI (Índice de Valor de Importância) que estabelece um parâmetro de integração das variáveis parciais, de forma a combiná-los em expressão única e simples, expondo a importância relativa de cada espécie, considerado melhor que qualquer outro parâmetro fitossociológico (LAMPRECH, 1964). No cálculo desses parâmetros foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\text{Frequência} = \frac{N^{\circ} \text{ de parcelas que contém a espécie}}{N^{\circ} \text{ total de parcelas utilizadas}} \times 100$$

$$\text{Frequência relativa (Fr)} = \frac{\text{Frequência da espécie}}{\text{Frequência total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Densidade} = \frac{N^{\circ} \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{Área total da coleta}}$$

$$\text{Densidade relativa (Dr)} = \frac{\text{Densidade da espécie}}{\text{Densidade total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Abundância} = \frac{N^{\circ} \text{ total de indivíduos por espécie}}{N^{\circ} \text{ total de parcelas contendo a espécie}}$$

$$Abundância\ relativa\ (Ar) = \frac{Abundância\ da\ espécie}{Abundância\ total\ de\ todas\ as\ espécies} \times 100$$

$$Índice\ de\ valor\ e\ importância\ (IVI) = Fr + Dr + Ar$$

Através dos índices fitossociológicos foi descoberta as comunidades infestantes e as avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas visualmente, atribuindo-se notas percentuais aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA). Adotado a escala de notas de 0 (zero) a 100% (cem), onde zero indica ausência de controle e 100% a morte de todas as plantas, conforme SBCPD (1995).

Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizado e os resultados foram submetidos por análise de variância e as diferenças significativas comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para as características através do programa SISVAR 4.0 (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o levantamento fitossociológico realizado (Tabela 1), foram identificadas 13 espécies de plantas daninhas, pertencentes a 8 famílias botânicas sendo 5 espécies da família Poaceae. Dentre estas espécies a maior população foi identificada na Poaceae (474), Phyllanthaceae (417) e Rubiaceae (200) (Tabela 1).

Tabela 1: Espécies de plantas daninhas encontradas no levantamento fitossociológico em área de soja sucessão milho safrinha, Nova Mutum-MT, 2022.

| Família | Nome científico | Nome comum |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Asteraceae | <i>Conyza bonariensis</i> | Buva |
| Cyperaceae | <i>Cyperus difformis</i> | Junquinho |
| Poaceae | <i>Panicum maximum</i> | Capim colônia |
| Poaceae | <i>Digitaria horizontalis</i> | Capim colchão |
| Poaceae | <i>Digitaria insularis</i> | Capim amargoso |
| Poaceae | <i>Pennisetum setosum</i> | Capim oferecido |
| Poaceae (Gramineae) | <i>Eleusine indica</i> | Capim pé de galinha |
| Commelinaceae | <i>Commelina benghalensis</i> | Trapoeiraba |
| Rubiaceae | <i>Richardia brasilienses</i> | Poaia branca |
| Convolvulaceae | <i>Ipomea sp.</i> | Corda de viola |
| Rubiaceae | <i>Diodia virginiana</i> | Botão da virgínia |
| Euphorbiaceae | <i>Chamaesyce hirta</i> | Erva de santa luzia |
| Phyllanthaceae | <i>Phyllanthus niruri L.</i> | Quebra pedra |

Em estudo avaliando fitossociologia de plantas daninhas em pomar de goiabeiras Lima et al. (2014), também encontraram maior porcentagem de espécies pertencentes a família Poaceae. As plantas Dicotiledôneas também foram predominantes em levantamentos realizados em cultivos perenes como na cultura do maracujá (SILVA et al., 2019) e açaí (ALMEIDA et al., 2019).

Dentre as 13 famílias totalizaram uma comunidade de 1.369 indivíduos. As espécies com maior número de indivíduos foram: 417,00 (*Phyllanthus niruri* L.); 259,50 (*Pennisetum setosum*); 200,00 (*Richardia brasilienses*); 148,00 (*Digitaria insularis*); e 91,50 (*Cyperus sp.*) (Tabela 2).

O relatório de autores que a espécie *D. insularis* encontra-se amplamente disseminado nas principais áreas agrícolas do mundo (CABI, 2019), sendo especialmente problemáticas no centro-oeste brasileiro em

áreas que realizam a sucessão soja-milho. A sua dispersão é feita principalmente por sementes leves e com pilosidades, fato que permite sua disseminação a longas distâncias. Essa é uma espécie de ciclo perene, podendo formar touceiras e rizomas, que a torna mais tolerante as condições de sombreamento realizada pela cultura (GAZOLA et al., 2016; CABI, 2019).

Tabela 2: Espécies de plantas daninhas encontradas na cultura do milho no município de Nova Mutum- MT, 2022.

| Espécies | Nº Ind (0) | Nº Ind (42) | Var. (0) | Var. (42) | Agre. (0) | Agre. (42) | Den. (0) | Dens. (42) | Fre. (0) | Fre. (42) | Cons. (0) | Cons. (42) | Dom. (0) | Dom. (42) | Imp. (0) | Imp. (42) |
|-------------------------------|--------------|-------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|
| <i>Coryza bonariensis</i> | 5,00 | 0 | 0,06 | 0 | 0,29 | 0 | 0,38 | 0 | 0,37 | 0 | 33,33 | 0 | 2,14 | 0 | 35,84 | 0 |
| <i>Cyperus difformis</i> | 14,00 | 8 | 0,70 | 0,39 | 1,20 | 1,17 | 2,33 | 1,33 | 1,03 | 6,25 | 41,67 | 25 | 141,14 | 50,78 | 233,52 | 1250,03 |
| <i>Panicum maximum</i> | 12,00 | 11 | 0,67 | 1,60 | 1,33 | 3,63 | 2,00 | 1,83 | 43,47 | 8,59 | 33,33 | 12,50 | 148,57 | 2,38 | 225,37 | 78,26 |
| <i>Digitaria horizontalis</i> | 148,00 | 0 | 619,41 | 0 | 100,53 | 0 | 24,67 | 0 | 10,91 | 0 | 41,67 | 0 | 6,70 | 0 | 59,28 | 0 |
| <i>Digitaria insularis</i> | 65,50 | 0 | 76,04 | 0 | 27,86 | 0 | 10,92 | 0 | 4,83 | 0 | 50,00 | 0 | 0,00 | 0 | 54,83 | 0 |
| <i>Pennisetum setosum</i> | 200,00 | 71 | 34,33 | 8,87 | 4,12 | 3 | 33,33 | 11,83 | 14,74 | 55,47 | 100,00 | 70,83 | 1383,83 | 44,12 | 1498,57 | 1185,16 |
| <i>Eleusine indica</i> | 14,00 | 1 | 0,41 | 0,04 | 0,70 | 0,96 | 2,33 | 1,17 | 1,03 | 0,78 | 58,33 | 4,17 | 260,15 | 0,56 | 319,51 | 18,28 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 75,50 | 2 | 35,01 | 0,16 | 11,13 | 1,92 | 12,58 | 0,33 | 5,56 | 1,56 | 50,00 | 4,17 | 54,14 | 0,12 | 113,71 | 8,72 |
| <i>Richardia brasiliensis</i> | 26,50 | 0 | 7,48 | 0 | 6,77 | 0 | 8,17 | 0 | 1,95 | 0 | 25,00 | 0 | 0,00 | 0 | 26,95 | 0 |
| <i>Diodia virginiana</i> | 417,00 | 0 | 1755,59 | 0 | 101,04 | 0 | 69,50 | 0 | 30,73 | 0 | 70,83 | 0 | 25,14 | 0 | 126,70 | 0 |
| <i>Chamaesyce hirta</i> | 259,50 | 35 | 90,20 | 4,83 | 8,34 | 3,31 | 43,25 | 5,83 | 19,12 | 27,34 | 100,00 | 33,33 | 209,79 | 2,04 | 328,91 | 109,55 |
| <i>Phyllanthus niruri L.</i> | 40,50 | 0 | 12,06 | 0 | 7,15 | 0 | 6,75 | 0 | 2,98 | 0 | 29,17 | 0 | 2,97 | 0 | 35,12 | 0 |
| Total | 1.369 | 128 | 2638,16 | 15,89 | 272,09 | 13,99 | 228,46 | 54,99 | 143,51 | 99,99 | 729,16 | 150 | 2.396,01 | 68,17 | 3322,31 | 2650,00 |

Nº ind (0)= número de indivíduos sem aplicação; Nº ind (42)= número de indivíduos 42 dias após a aplicação; Var.(0)= Variância sem aplicação; Var.(42)= Variância após 42 dias de aplicação; Agre.(0)= Agregação sem aplicação; Agre.(42)= Agregação 42 dias após aplicação; Den.(0)=Densidade sem aplicação; Den.(42)= Densidade após 42 dias; Fre.(0)= Frequência sem aplicação; Fre.(42)= Frequência 42 dias após aplicação; Cons.(0)= Constância sem aplicação; Cons.(42)= Constância após 42 dias aplicação; Dom.(0)= Dominância sem aplicação; Dom.(42)= Dominância 42 dias após aplicação; Imp.(0)= Importância sem aplicação; Imp.(42)= Importância 42 dias após aplicação.

A família das poáceas se caracterizou como o principal grupo de plantas infestantes nas lavouras de milho safrinha no Estado de Mato Grosso, com citação de nove espécies diferentes (SILVA et al., 2015). Estas são mais problemáticas, uma vez que são da mesma família do milho e aumentando a dificuldade de controle, como os capins Pé de galinha. As dez plantas daninhas mais citadas pelos produtores de milho safrinha foram, respectivamente: capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), picão-preto (*Bidens spp.*), vassourinha (*Sorghum spp.*), corda-de-viola (*Ipomoea spp.*), trapoeraba (*Commelina spp.*), erva-queente (*Spermacoce latifolia*), capim-milhã (*Digitaria horizontalis*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*).

A espécie *Richardia brasiliensis* é frequente em quase todo território nacional, apresenta um alto vigor vegetativo e é considerada uma das principais espécies de plantas daninhas em áreas cultivadas com soja e milho no Centro Oeste, principalmente no Cerrado (Lorenzi, 2014; Kaneko et al., 2018). Já para o índice Importância Relativa antes da aplicação (0 dias) as espécies mais importantes foram *Eleusine indica*, *Panicum maximum*, *Digitaria horizontalis*, *Diodia virginiana*, e *Chamaesyce hirta* (Tabela 2).

Resultados semelhantes foram encontrados por Rigon et al. (2013), encontraram a espécie *Diodia virginiana* em maior frequência e importância em pomar de laranja. Os autores Tavares et al. (2013), também encontraram resultados semelhantes em levantamento fitossociológico na cultura do feijão. Estes autores realizaram diversos levantamentos no decorrer do ano, sendo que no mês de outubro a espécie que obteve maior importância em relação as demais foi a *Digitaria Horizontalis*. Os autores Lima et al. (2014),

constatarem que a espécie *Digitaria Horizontalis* é adaptada a região central do Brasil, e que essa espécie se desenvolve nos estágios iniciais do desenvolvimento de culturas.

Quanto ao parâmetro constância antes da aplicação dos herbicidas as espécies que se destacaram foram *Eleusine indica*, *Chamaesyce hirta* e *Cyperus difformis*, com 100%, 100% e 95,83% respectivamente.

Já aos 42 (DAA) a constância da *C. hirta* reduziu para 33%, *C. difformis* para 0,0%, porém *E. indica* não teve controle eficiente com uma constância de 70,83% após 42 DAA (Tabela 2). A espécie *Eleusine indica* é uma das plantas daninhas mais comuns em cultivos anuais e perenes, sendo considerada um problema em virtude do seu crescimento rápido, rusticidade, alta disseminação e produção abundante de sementes e sistema radicular bem desenvolvido, o que torna difícil o controle, uma vez que é inserida na cultura (LIMA NETO et al., 2020).

As plantas daninhas menos expressivas foram das famílias Asteraeae, Commelinaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Phyllanthaceae (Tabela 2).

Efeito de controle das plantas daninhas pelos tratamentos

O número total do levantamento fitossanitário aos 0 DAA e 42 DAA, de plantas daninhas, encontra-se na tabela 3. O resultado após 42 DAA expressa um controle significativo para a maioria das plantas daninhas encontradas na área (tabela 3), porém o Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e Capim colônio (*Panicum maximum*) foram os menores valores de controles, mostram um número elevado de plantas resistentes as moléculas terbutilazina e mesotriona, em todas as doses. Segundo os autores Mantoani et al. (2012), a espécie *P. maximum* por ser uma espécie perene e exótica, prejudica significativamente a regeneração de espécies nativas dormentes no banco de sementes do solo. Essa espécie coloniza rapidamente solos expostos, tornando-se barreira física para espécies nativas.

Tabela 3: Número total do levantamento fitossanitário aos 0 DAA e 42 DAA, de plantas daninhas, organizadas por espécie, encontradas na cultura do milho no município de Nova Mutum- MT, 2022.

| Espécies | Tratamentos | | | | | | | | Total | |
|-------------------------------|-------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|--------|
| | T1 | | T2 | | T3 | | T4 | | | |
| | (0) | (42) | (0) | (42) | (0) | (42) | (0) | (42) | (0) | (42) |
| <i>Conyza bonariensis</i> | 1,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 5,00 | 0,00 |
| <i>Cyperus difformis</i> | 26,00 | 0,00 | 21,50 | 0,00 | 23,50 | 0,00 | 20,50 | 0,00 | 91,50 | 0,00 |
| <i>Panicum maximum</i> | 2,50 | 1,00 | 3,00 | 2,00 | 3,50 | 1,00 | 5,00 | 3,00 | 14,00 | 7,00 |
| <i>Digitaria horizontalis</i> | 2,00 | 4,00 | 1,00 | 5,00 | 3,00 | 2,00 | 6,00 | 0,00 | 12,00 | 11,00 |
| <i>Digitaria insularis</i> | 18,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | 126,00 | 0,00 | 148,00 | 0,00 |
| <i>Pennisetum setosum</i> | 60,50 | 0,00 | 59,50 | 0,00 | 57,50 | 0,00 | 82,00 | 0,00 | 259,50 | 0,00 |
| <i>Eleusine indica</i> | 7,00 | 29,00 | 8,00 | 15,00 | 11,50 | 17,00 | 14,00 | 10,00 | 40,50 | 71,00 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 7,50 | 0,00 | 49,50 | 1,00 | 7,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 65,50 | 1,00 |
| <i>Richardia brasiliensis</i> | 42,00 | 2,00 | 52,00 | 0,00 | 58,00 | 0,00 | 48,00 | 0,00 | 200,00 | 2,00 |
| <i>Ipomea sp.</i> | 3,00 | 0,00 | 2,50 | 0,00 | 6,50 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 |
| <i>Diodia virginiana</i> | 9,00 | 0,00 | 29,50 | 0,00 | 31,00 | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 75,50 | 0,00 |
| <i>Chamaesyce hirta</i> | 0,00 | 0,00 | 17,50 | 10,00 | 5,00 | 17,00 | 4,00 | 8,00 | 26,50 | 35,00 |
| <i>Phyllanthus niruri</i> | 203,50 | 0,00 | 51,50 | 0,00 | 82,00 | 0,00 | 80,00 | 0,00 | 417,00 | 0,00 |
| TOTAL | 382,00 | 36,00 | 298,00 | 33,00 | 292,50 | 37,00 | 396,50 | 21,00 | 1369,00 | 127,00 |

O capim-pé-de-galinha (*E. indica*) é uma das plantas daninhas consideradas mais difíceis de se controlar com herbicidas pós-emergentes, principalmente em estágio avançado de desenvolvimento (ULGUIM et al., 2013). Devido ao seu crescimento rápido, com emissão de perfilhos aos 9 dias após

emergência (DAE) e elevado acúmulo de massa seca a partir de 38 DAE, o intervalo entre a emergência da planta daninha e o momento ideal para aplicação de herbicidas com ação pós-emergente é reduzido, o que resulta em controle inadequado (TAKANO et al., 2016).

Existe relatos de resistência de *E. indica* aos herbicidas glufosinate, glyphosate, paraquat e aos inibidores da ACCase na Malásia, sendo esse o primeiro relato oficial de uma espécie de planta daninha com resistência múltipla aos três herbicidas não seletivos padrões no mundo: glufosinate, glyphosate e paraquat (JALALUDIN et al., 2014)

A problemática de controle de plantas daninhas na cultura do milho fica evidenciada principalmente entre as plantas daninhas monocotiledôneas, pois a seletividade a cultura também pode diminuir o controle sobre as plantas daninhas. Além disso, diversas plantas daninhas possuem capacidade alelopática que reduzem o desenvolvimento do milho, como exemplo o capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*), o capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e o capim-rabo-de-raposa (*Setaria faberil*) (VARGAS, 2006).

O grau de interferência das plantas daninhas pode variar de acordo com as condições climáticas e sistemas de produção. No entanto, as perdas ocasionadas na cultura do milho em função da interferência de plantas daninhas têm sido descritas como sendo da ordem de 13,1%, sendo que em casos em que não tenha sido feito nenhum método de controle esta redução pode chegar a aproximadamente 85% (VARGAS, 2006).

Métodos que reduzem o banco de sementes no solo, possibilitando reduzir a densidade de plantas daninhas nos anos seguintes, devem ser consideradas um dos pontos-chave para o manejo eficiente do capim pé-de-galinha (CHAUHAN et al., 2017). Os herbicidas pré-emergentes apresentam comportamento distintos conforme as condições edafoclimáticas, que pode interferir na eficácia de controle da planta daninha (NORDMEYER, 2015).

Desta forma, as populações de plantas daninhas e o grau dessa interferência varia frente a diversas circunstâncias e é definido pela resultante do prejuízo que a comunidade de plantas daninhas pode causar à cultura, seja diretamente por competição, alelopatia e interferência na colheita, ou, indiretamente, hospedando pragas e patógenos nocivos à cultura (CARVALHO, 2011).

As notas de controle dos herbicidas, avaliados de 7 dias em 7 dias, encontra-se na Tabela 4, e verificou-se que aos 14 DAA, foi possível notar que somente o tratamento 3 e 4 (T3 e T4) apresentaram controle acima de 50%, demonstrando controle inexpressivo para as plantas daninhas, conforme escala de notas da SBCPD (1995).

Tabela 4: Notas de controle dos herbicidas, avaliado de 7 em 7 dias. Nova Mutum-MT, 2022.

| Nota de fitotoxicidade | Dias de Avaliações | | | | |
|------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 |
| Tratamento | | | | | |
| T1 | 0,00b | 0,00b | 0,00b | 0,00b | 0,00b |
| T2 | 50,00a | 56,67a | 66,67a | 68,33a | 66,67a |
| T3 | 55,00a | 58,33a | 68,33a | 70,00a | 68,33a |
| T4 | 65,00a | 66,67a | 71,67a | 73,33a | 76,67a |
| CV (%) | 42,53 | 39,71 | 30,26 | 30,84 | 17,11 |

Médias seguida da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Já para 21, 28, 35 e 42 DAA, verificou – se que o tratamento 3 (T3) apresentou controle inexpressivo

(58,33 a 68,33%) para controle das plantas daninhas encontradas, já para o T4 apresentou controle moderado a partir de 28 DAA (71,67 a 76,67%) na infestação de plantas daninhas (Tabela 4), conforme escala de notas da SBCPD (1995). Ao se analisar a influência dos herbicidas sobre todas as variáveis testadas denota-se que os efeitos dos mesmos ocorrem de maneira diferenciada para o genótipo em que foram aplicados e também de acordo com o produto utilizado. Considerou-se como eficiente o controle igual ou superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995).

CONCLUSÕES

Com base no levantamento fitossociológico e nas avaliações de controle pelos tratamentos da mistura dos herbicidas terbutilazina e mesotriona, verificou-se que as três doses demonstraram eficácia para o controle das seguintes espécies: *Phyllanthus niruri* L, *Diodia virginiana*, *Ipomea* sp, *Pennisetum setosum*, *Digitaria insularis*, *Cyperus difformis*, *Conyza bonariensis*, *Commelina benghalensis*, *Richardia brasiliensis*. Com relação às espécies (*Panicum maximum*, *Eleusine indica*, *Chamaesyce hirta* e *Digitaria horizontalis*, após 42 DAA a mistura dos herbicidas em todas as doses foram ineficientes, obtendo baixo controle das plantas daninhas, com elevados níveis de importância relativa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R. C.; MARINHO, J. T. S.; GOMES, R. R.; OLIVEIRA, J. R.; SANTOS, R. S.; TEIXEIRA JUNIOR, D. L.; ARAÚJO, J. C.. Fitossociologia de plantas daninhas em cultivo de açaieiro. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.9, n.3, p.59-67, 2019. DOI: <http://doi.org/10.21206/rbas.v9i3.8472>
- BLANQUET, J. B.. **Fitosociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume: Madrid, 1950.
- CABI. Centre for Agriculture and Bioscience International. **Invasive Species Compendium**. 2019.
- CARVALHO, L. B.. **Estudos ecológicos de plantas daninhas em agroecossistemas**. Jaboticabal: São Paulo, 2011.
- CARVALHO, S. L.; PITELLI, R. A.. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). **Planta Daninha**, Viçosa, v.10, n.1, p.25-32, 1992.
- CHAUHAN, B. S.; MATLOOB, A.; MAHAJAN, G.; ASLAM, F.; FLORENTINE, S. K.; JHA, P.. Emerging challenges and opportunities for education and research in weed science. **Frontiers in Plant Science**, v.8, 1537, 2017.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; BRUNHARO, C. A. C. G.; FIGUEIREDO, M. R. A.. **Sem controle das plantas invasoras, perdas na cultura do milho podem chegar a 87%**. Visão agrícola n.º13. USP; ESALQ, 2015.
- CONAB. Campanha nacional de abastecimento. **Safras-Grãos 2020**. CONAB, 2020.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Plantas daninhas**. Portal Embrapa (Versão 3.10.0). EMBRAPA, 2002.
- ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V.. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas daninhas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.2, p.195-201, 2004.
- FERREIRA, L. R.; DURIGAN, J. C.; MASCA, M. G. C. C.; FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A.. Seletividade e eficácia da aplicação sequencial de oxyfluorfen e de ioxyniloctanoato, em semeadura direta de cebola. **Planta Daninha**, Viçosa, v.18, n.1, p.39-50, 2000.
- FAO. Food and Agricultural Organization. **FAOSTAT database for agriculture**. FAO, 2019.
- FRANCO, J. J.; AGOSTINETTO, D.; LANGARO, A. C.; PERBONI, T.; VARGAS, L.. Competitividade relativa de biótipos de capim pé-de-galinha com a cultura da soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.30, n.2, p.271 – 277, 2017.
- GAZOLA, T.; BELAPART, D.; CASTRO, E. B.; CIPOLA FILHO, M. L.; DIAS, M. F.. Características biológicas de *Digitaria insularis* que conferem sua resistência à herbicidas e opções de manejo. **Científica**, v.44, n.4, p.557–567, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2016v44n4p557-567>
- GONÇALVES, J. S.. **Estratégias de biorremediação para solos contaminados com o herbicida terbutilazina com base na bioadição de Pseudomonas sp**, ADP. (Mestrado em Microbiologia Aplicada) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013.
- HANG, S.; NASSETTA, M.; CAÑAS, A. I.; RAMPOLDI, E. A.; CANIGIA, M. V. F.; ZORITA, M. D.. Changes in the atrazine extractable residues in no-tilled Mollisols. **Soil & Tillage Research**, v.96, p.243-249, 2007.
- JALALUDIN, A.; YU, Q.; POWLES, S. B.. Multiple resistance

across glufosinate, glyphosate, paraquat and ACCase-inhibiting herbicides in Eleusine indica population. **Weed Research**, v.55, p.82-89, 2014.

KANEKO, J. A.; LIMA, S. F.; LIMA, A. P. L.; MARTINS, S. M.; SANTOS, D. M. C. L.. Fitossociologia de plantas daninhas em eucalipto clonal com diferentes espaçamentos. **Brazilian Applied Science Review**, v.2, n.6, p.2021-2036, 2018. DOI: <http://doi.org/10.35587/brj.ed.000027>

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A.. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.18, n.2, p.241-251, 2000.

LIMA, S. F.; TIMOSSI, P. C.; ALMEIDA, D. P.; SILVA, U. R.. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. **Revista Caatinga**, v.27, n.2, p.37-47, 2014.

LIMA NETO, G. F. L.; CERQUEIRA, D. C. O.; SILVA, A. F. B.; OLIVEIRA, P. M.; SILVA, J. P.; SOUZA, I. V.; SILVA, N. V. Estudo fitossociológico das áreas de campo no perímetro do Campus Murici do IFAL. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.4, p.8927, 2020.

LORENZI, H.. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.

MANTOANI, M. C.; ANDRADE, G. R.; CAVALHEIRO, A. L.; TOREZAN, J. M. D. Efeitos da invasão por *Panicum maximum* Jacq. e do seu controle manual sobre a regeneração de plantas lenhosas no sub-bosque de um reflorestamento. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.33, n.1, p.97-110, 2012. DOI: <http://doi.org/10.5433/1679-0367.2012v33n1p97>

MARTINAZZO, R.; JABLONOWSKI, N. D.; HAMACHER, G.; DICK, D. P.; BURAUDEL, P.. Atrazine degradation patterns: the role of straw cover and herbicide application history. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, p.7864, 2010.

NAKAGAWA, J.. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSKI, F. C. et al. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-24.

NORDMEYER, H.. Herbicide application in precision farming based on soil organic matter. **American Journal of Experimental Agriculture**, v.8, p.144-151, 2015.

OLIVEIRA JUNIOR, R. S.. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H.. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p.142-192.

PITELLI, R. A.. Estudos fitossociológicos em comunidades infantantes de agroecossistemas. **Journal Consherb**, v.1, n.2, p.1-7, 2000.

RIGON, C. A. G.; RIGON, J. P. G.; CAPUANI, S.; ABRAWICZ, J.. Levantamento florístico de plantas daninhas em pomar de laranja na região das missões do Rio Grande do Sul. IN: SEPE-

Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, 1, **Anais**. 2013.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S.. **Guia de herbicidas**. 7 ed. Londrina, 2018.

SANGOI, L.; SILVA, P. R. F. **Densidade e arranjo populacional em milho**. In: Seminário Nacional de Milho Safrinha, 8. 2006.

SILVA, S. A.; RESENDE, A. V.; OZELAME, A. R.; BOLZAN, C. I. SANCHES, C. F.; SASSAGIMA, C.; PAIVA, C. DE S.; SILVA, D. D.; KARAM, D.; ZAFFARI, E.; BORGHI, E.; DAL'MASO, F.; MENEGUCI, J. L. P.; REIS, J. C.; DOMIT, L. A.; SHIRATSUCHI, L. S.; COSTA, L. V.; RIBAS, L. N.; MORAES, M. C. M. M.; PIMENTEL, M. A. G.; OLIVEIRA, M. F.; GONTIJO NETO M. M.; PITTA, R. M.; COSTA, R. V.; MEDES, S. M.; AZEVEDO, S. I **Circuito tecnológico de milho safrinha: Coletânea**. Documentos / Embrapa Milho e Sorgo. Sete lagoas, 2015.

SILVA, T. R. G.; BARBOSA JUNIOR, M. R.; SANTOS, R. S. S.; SILVA, F. F.; ARAUJO, P. H. V.; SANTOS, V. R.. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do maracujá. **Revista Ambientale**, v.11, n.11, p.34-41, 2019. DOI: <http://doi.org/10.34032/ambientale.v11i2.96>

SOUZA, G. P. F.; RODRIGUES, C. S.; DANIEL, Y. R.; FONTANETTI, A.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.. Desempenho de cultivares de milho sob sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.15, n.3, p.88-96, 2020.

TAKANO, H. K.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; PADOVESE, J. C.. Growth, development and seed production of goosegrass. **Planta Daninha**, v.34, p.249-58, 2016.

TAVARES, C. J.; JAKELAITIS, A.; REZENDE, B. P. M.; CUNHA, P. C. R.. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do feijão. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.1, p.27-32, 2013. DOI: <http://doi.org/10.5039/agraria.v8i1a1849>

ULGUIM, A. R.; VARGAS, L.; AGOSTINETTO, D.; MAGRO, T. D.; WESTENDORFF, N. R.; HOLZ, M. T.. Manejo de capim pé-de-galinha em lavouras de soja transgênica resistente ao glifosato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.1, p.17-24, 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World agricultural production**. Circular Series WAP 5-20. Washington: USDA, 2020.

VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S.. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006.

VILCA, F. Z.. Glifosato en cuerpos hídricos: problema ambiental. **Revista Investigaciones Altoandinas**, v.20, n.3, p.325-332, 2018.

VOLL, E.; TORRES, E.; BRIGHENTI, A. M.; GRAZZIERO, D. L. P.. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.2, p.171-178, 2001.