

Diferentes culturas de outono-inverno correlacionadas com diferentes épocas e doses de glifosato na dessecação influenciam na infestação de plantas daninhas em culturas de soja?

Do different autumn-winter crops correlate with various times and doses of glyphosate in desiccation influence weed infestation in soybean crops?

Diferentes cultivos de otoño-invierno correlacionados con diferentes momentos y dosis de glifosato en la desecación influyen en la infestación de malezas en el cultivo de soja?

Recebido: 17/03/2025 | Revisado: 30/03/2025 | Aceitado: 31/03/2025 | Publicado: 02/04/2025

Thaís Stradioto Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3261-9209>

Estação de Pesquisa Plantagro, Brasil

E-mail: thais.stradioto@plantagro.com.br

Gessi Cecon

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2059-9490>

Embrapa Agropecuária Oeste, Brasil

E-mail: gessi.cecon@embrapa.br

Thainá Caroline Casavechia de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7674-5146>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: tccasavechia@gmail.com

Hercules Lazari Meurer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0938-4656>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: herculesmeurer@gmail.com

Resumo

O objetivo avaliar a composição da comunidade infestante na cultura da soja após diferentes culturas de outono/inverno sob diferentes doses e épocas de aplicação de glifosato antes da semeadura da soja. O experimento foi conduzido na Embrapa agropecuária oeste, em Dourados MS. Os tratamentos avaliados foram: T1: área de braquiária dessecada 5 dias antes da semeadura da soja - DAS, com 2 L ha⁻¹ de glifosato; T2: braquiária dessecada 5 DAS com 4 L ha⁻¹; T3: braquiária dessecada 30 DAS com 2 L ha⁻¹; T4: braquiária dessecada 30 DAS com 4 L ha⁻¹; T5: consórcio dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; T6: consórcio dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; T7: consórcio dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; T8: consórcio dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹; T9: caupi dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; T10: caupi dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; T11: caupi dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; T12: caupi dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹; T13: milho dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; T14: milho dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; T15: milho dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; T16: milho dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹. Ocorreu diferença na diversidade e na infestação de plantas daninhas. Tratamentos com dessecação aos 30 DAS apresentaram maior massa seca entre as espécies de daninhas. Em suma, na dessecação antecipada ocorre maior infestação de plantas daninhas, especialmente onde havia feijão-caupi e milho solteiro como cultura antecessora na menor dose de dessecação.

Palavras-chave: Manejo integrado, Herbicida, Milho, Feijão-caupi, Braquiária.

Abstract

The objective was to evaluate the composition of the weed community in soybean crops after different autumn/winter crops under different doses and times of glyphosate application before soybean sowing. The experiment was conducted at Embrapa Agropecuária Oeste, in Dourados MS. The treatments evaluated were: T1: area of brachiaria desiccated 5 days before soybean sowing - DAS, with 2 L ha⁻¹ of glyphosate; T2: brachiaria desiccated 5 DAS with 4 L ha⁻¹; T3: brachiaria desiccated 30 DAS with 2 L ha⁻¹; T4: brachiaria desiccated 30 DAS with 4 L ha⁻¹; T5: desiccated consortium 5 DAS with 2 L ha⁻¹; T6: desiccated consortium 5 DAS with 4 L ha⁻¹; T7: desiccated consortium 30 DAS with 2 L ha⁻¹; T8: desiccated consortium 30 DAS with 4 L ha⁻¹; T9: desiccated cowpea 5 DAS with 2 L ha⁻¹; T10: desiccated cowpea 5 DAS with 4 L ha⁻¹; T11: desiccated cowpea 30 DAS with 2 L ha⁻¹; T12: desiccated cowpea 30 DAS with 4 L ha⁻¹; T13: desiccated corn 5 DAS with 2 L ha⁻¹; T14: desiccated corn 5 DAS with 4 L ha⁻¹; T15: desiccated corn 30 DAS with 2 L ha⁻¹; T16: desiccated corn 30 DAS with 4 L ha⁻¹. There were

differences in weed diversity and infestation. Treatments with desiccation at 30 DAS showed greater dry mass among weed species. In short, in early desiccation there is a greater infestation of weeds, especially where there was cowpea and single corn as the predecessor crop at the lowest desiccation dose.

Keywords: Integrated management, Herbicide, Corn, Cowpea, Brachiaria.

Resumen

El objetivo fue evaluar la composición de la comunidad de malezas en cultivos de soja después de diferentes cultivos de otoño/invierno bajo diferentes dosis y momentos de aplicación de glifosato antes de la siembra de soja. El experimento se realizó en Embrapa Agropecuária Oeste, en Dourados MS. Los tratamientos evaluados fueron: T1: área de brachiaria desecada 5 días antes de la siembra de soja – DAS, con 2 L ha⁻¹ de glifosato; T2: brachiaria desecada 5 DAS con 4 L ha⁻¹; T3: brachiaria desecada 30 DAS con 2 L ha⁻¹; T4: brachiaria desecada 30 DAS con 4 L ha⁻¹; T5: consorcio desecado 5 DAS con 2 L ha⁻¹; T6: consorcio desecado 5 DAS con 4 L ha⁻¹; T7: consorcio desecado 30 DAS con 2 L ha⁻¹; T8: consorcio desecado 30 DAS con 4 L ha⁻¹; T9: caupí seco 5 DAS con 2 L ha⁻¹; T10: caupí seco 5 DAS con 4 L ha⁻¹; T11: caupí seco 30 DAS con 2 L ha⁻¹; T12: caupí seco 30 DAS con 4 L ha⁻¹; T13: maíz desecado 5 DAS con 2 L ha⁻¹; T14: maíz desecado 5 DAS con 4 L ha⁻¹; T15: maíz desecado 30 DAS con 2 L ha⁻¹; T16: maíz desecado 30 DAS con 4 L ha⁻¹. Hubo una diferencia en la diversidad y la infestación de malezas. Los tratamientos con desecación a los 30 DAS mostraron mayor masa seca entre las especies de malezas. En resumen, en la desecación temprana hay una mayor infestación de malezas, especialmente donde había caupí y maíz como cultivo predecesor en la dosis más baja de desecación.

Palabras clave: Manejo Integrado, Herbicida, Maíz, Caupí, Brachiaria.

1. Introdução

O manejo de plantas daninhas na cultura da soja é realizado predominantemente através do uso de produtos químicos, os herbicidas. Mas o uso excessivo e a utilização inadequada desses produtos podem acarretar impactos negativos no ambiente, aumentar os custos de produção e selecionar bióticos de plantas daninhas resistentes. Uma maneira para reduzir do uso desses produtos pode ser obtida com a adoção de um manejo integrado de plantas daninhas como o manejo cultural associado ao manejo químico (Bianchi et al., 2010; Correia, 2017).

No que se refere ao uso de herbicida, o glifosato é o mais utilizado comercializado no Brasil e responde por 31,45% do mercado, apesar dos casos de bióticos resistentes no país (Brazilian Ministry of Health, 2023). A estratégia de associar manejo cultural a esse importante herbicida podem trazer distintos benefícios, reduzir infestação de plantas daninhas, especialmente de difícil controle, além de favorecer maior longevidade ao herbicida.

Não apenas reduzir o uso de herbicidas, mas para o manejo eficiência dessas espécies daninhas a curto e longo prazo é fundamental realizar o uso de combinações de diferentes manejos. A barreira física exercida pelas plantas de cobertura ou pelos restos culturais contribui não apenas no controle da infestação presente, mas causam um efeito importante ao banco de sementes do solo que essas espécies daninhas produzem, que ao serem adicionadas ao solo, essas sementes representarão as infestações futuras, e essa barreira física provocada por esses restos culturais e/ou pelas plantas de cobertura interfere na germinação e estabelecimento das espécies infestantes (Ruaro et al., 2023; Guimarães et al., 2024).

O consórcio milho com braquiária tem se consolidado principalmente em relação a controle de plantas daninhas e proteção do solo (Concenço et al., 2013b; Ceccon, 2015). Porém quando se leva em consideração e diversificação do sistema de produção no que se diz respeito à rotação de culturas, estimula-se a busca por diferentes culturas para integrar esse sistema, principalmente no outono/inverno, onde o número de culturas de retorno econômico imediato é limitado. As áreas semeadas no outono-inverno na região Centro-Sul do Brasil têm aumentado, e a cultura mais usual nessas áreas é o milho, em que a melhor época de semeadura concentra-se no mês de fevereiro, porém quando leva-se em consideração a diversidade de sistemas de produção no que se refere a prática de manejo, motiva-se a busca por diferentes culturas para integrar esse sistema (Freitas et al., 2016).

A cultura antecessora influencia na infestação de plantas daninhas na cultura sucessora, devido a isto é importante considerar espécies que contribuem para uma cobertura de solo de forma uniforme. Outro fator importante no manejo de

plantas daninhas é a aplicação correta do herbicida como época e dose adequada.

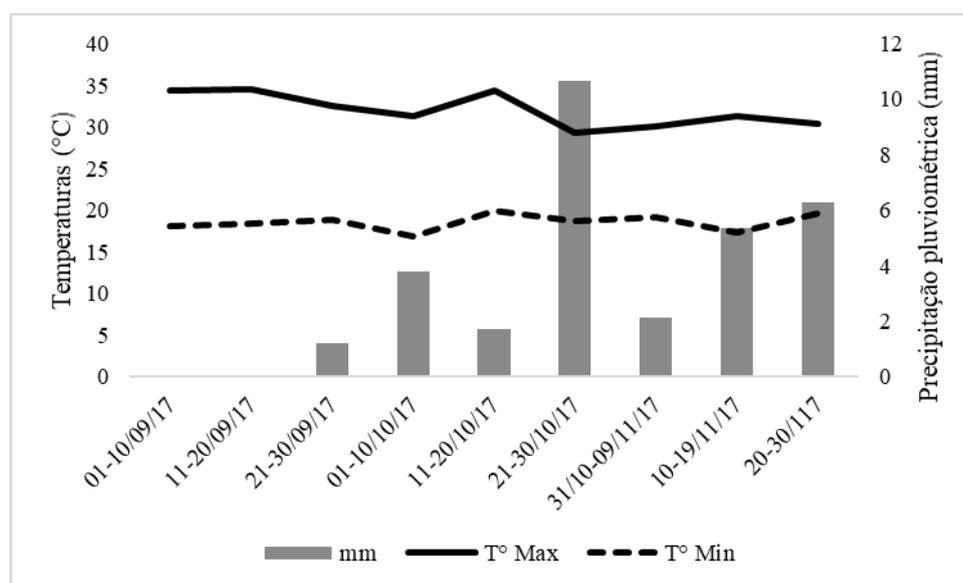
Diante do exposto, o trabalho foi realizado com o objetivo avaliar a composição da comunidade infestante na cultura da soja após diferentes culturas de outono/inverno sob diferentes doses e épocas de aplicação de glifosato antes da semeadura da soja.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa experimental, em campo e, de natureza quantitativa com uso de valores de variáveis e fórmulas matemáticas (Pereira et al., 2018) e com emprego de estatística descritiva simples com valores de frequências absolutas e de frequências relativas percentuais (Shitsuka et al., 2014). O trabalho foi realizado na safra-verão 2017/18, na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS (22°13'S e 54°48'W), a 408 m de altitude. O clima da região é o Tropical Monçônico (Am), segundo a classificação de Köppen-Geiger. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa (SANTOS et al., 2013). Os resultados da análise química do solo, na camada 0 - 20 cm, foram: Al = 0,03 cmolc dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,35; MO = 31,23 g kg⁻¹; P (Mehlich) = 34,48 mg dm⁻³; K = 0,79 cmolc dm⁻³; Ca = 5,74 cmolc dm⁻³; Mg = 1,54 cmolc dm⁻³ e V% = 64,75%.

Os dados referentes às precipitações pluviométricas e temperaturas máximas e mínimas por decêndios durante o período da avaliação dos estão na Figura 1.

Figura 1 - Precipitação pluviométrica, temperaturas máximas e mínimas por decêndio no período de setembro de 2017 a novembro de 2017. Fonte: Estação Meteorológica da Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados – MS.



Fonte: Autores (2017).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com parcelas sub-sub-divididas. Nas parcelas estavam as culturas de outono-inverno (milho safrinha com população de plantas de 5 plantas m², feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS Tumucumaque com população de plantas de 16 plantas m², *Brachiaria ruziziensis* e consórcio de milho com *B. ruziziensis*) população média de plantas de 20 plantas m². Todas as culturas foram semeadas em espaçamento de 0,45 m entre linhas. Nas subparcelas estavam as épocas de dessecação (5 e 30 dias antes da semeadura da soja) e nas sub-subparcelas as doses do herbicida glifosato (0,72 e 1,44 kg e.a. ha⁻¹) aplicadas por meio de pulverização tratorizada (Quadro 1). Nos tratamentos onde havia braquiária solteira foi realizado pastejo com animais durante a entressafra até 35 dias antes da

implantação dos tratamentos.

Na dessecação a massa seca de milho era de 2.058 e de caupi era de 1.302 kg ha⁻¹ respectivamente, independente da época de dessecação. A massa seca de braquiária era de 1.478 e 1.358 e no consórcio era de 3.737 e 3.072 kg ha⁻¹, dessecadas a 5 e 30 dias antes da semeadura, respectivamente.

A semeadura da soja cultivar BRS 1003 IPRO com espaçamento 0,45 cm foi realizada em 23 de outubro de 2018 em plantio direto em parcelas de 3,0 m de largura e 5,0 m de comprimento, quatro com repetições.

Quadro 1 - Tratamentos utilizados para determinação dos índices de densidade, frequência, dominância, valor de importância, diversidades por Simpson (D) Shannon-Weiner (H'), o coeficiente sustentabilidade SEP e Índice de similaridade das espécies infestantes. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados MS, 2018.

Tratamentos	Cultura antecessora	Dias antes da semeadura (DAS)	Dose (L ha ⁻¹)
T1	Braquiária	5	2
T2	Braquiária	5	4
T3	Braquiária	30	2
T4	Braquiária	30	4
T5	Consortio	5	2
T6	Consortio	5	4
T7	Consortio	30	2
T8	Consortio	30	4
T9	feijão-caupi	5	2
T10	feijão-caupi	5	4
T11	feijão-caupi	30	2
T12	feijão-caupi	30	4
T13	Milho solteiro	5	2
T14	Milho solteiro	5	4
T15	Milho solteiro	30	2
T16	Milho solteiro	30	4

Fonte: Autores (2017).

No estágio fenológico V3-V4 foi realizada a caracterização fitossociológica da comunidade infestante na cultura da soja, mediante amostragens aleatórias dentro de cada parcela, através do método de amostragem dos Quadrados Aleatórios, proposto por Barbour et al. (1998). Utilizou-se um quadrado metálico (0,5 x 0,5 m), onde foram identificadas, contadas e recolhidas todas as plantas presentes. Posteriormente, as amostras coletadas foram levadas à estufa até atingir massa constante, para determinação da massa seca. Para cada espécie, foram estimadas a densidade relativa (DE), frequência relativa (FR) e dominância relativa (DO).

A densidade expressa o número de plantas de cada espécie que ocorre em cada tratamento, descrevendo a habilidade da espécie em gerar descendentes, conforme equação 1:

$$DE = I/TI * 100 \text{ eq. (1)}$$

Em que DE: densidade relativa (%); I: número de indivíduos da espécie x na área; TI: número total de indivíduos na área;

Frequência expressa distribuição da espécie na área avaliada, se em manchas localizadas ou de forma generalizada e é determinada pela equação 2:

$$FR=Q/TQ*100 \text{ eq. (2)}$$

Onde: FR: frequência relativa (%); Q: número de amostras avaliadas no tratamento, em que a espécie x está presente; TQ: número total de amostras no tratamento.

Dominância expressa habilidade da espécie em ocupar o espaço físico e inibir o crescimento das demais, ou seja, planta mais dominante é aquela que cobre maior área do solo e acumula maior massa, sendo determinada pela equação 3:

$$DO=Dm/TDM*100 \text{ eq. (3)}$$

DO: dominância relativa (%); DM: massa seca dos indivíduos da espécie no tratamento, TDM: massa seca total das plantas daninhas na área.

O valor de importância (VI) é a média aritmética dos parâmetros DE, FR e DO, e o índice de valor de importância de cada espécie, em cada tratamento, foi obtido segundo Pandeya et al. (1968) e Barbour et al. (1998), por meio da equação 4:

$$IVI=(DO+FR+DO)/3 \text{ eq.(4)}$$

As áreas também foram intra-analisadas para a diversidade de espécies através dos índices de Simpson (D) e Shannon-Weiner (H') (Barbour et al., 1998) e o coeficiente de sustentabilidade Shannon-Weiner Evenness Proportion (SEP) foi determinado de acordo com McManus e Pauly (1990), onde:

O coeficiente de diversidade de Simpson (D) quantifica, em termos simples, a probabilidade de dois indivíduos aleatoriamente coletados na mesma área pertencerem à mesma espécie por meio da equação 5:

$$D-1=(\sum ni*(n1-1))/(N*(N-1)) \text{ eq. (5)}$$

O coeficiente de diversidade de Shannon-Weiner (H'), por outro lado, é mais afetado pelo aparecimento ou desaparecimento de espécies raras e, portanto, mais efetivo para detectar pequenas mudanças na comunidade infestante por meio da equação 6:

$$H'=\sum [(pi*in(pi))] \text{ eq. (6)}$$

Em que D = coeficiente de diversidade de Simpson; H' = coeficiente de diversidade de Shannon-Weiner (baseado na densidade); ni = número de indivíduos da espécie "i"; N = número total de indivíduos na amostra; pi = proporção de indivíduos na amostra pertencente à espécie "i";

O coeficiente SEP é um índice capaz de inferir sobre a sustentabilidade de manejos aplicados a sistemas produtivos a partir de dados estáticos, sendo obtido pela divisão do coeficiente de diversidade de Shannon-Weiner calculado com base na dominância das espécies, pelo mesmo coeficiente obtido para as respectivas densidades por meio da equação 7, onde:

$$SEP=Hd'/H \text{ eq. (7)}$$

As análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2016), foram utilizados os comandos disponibilizados pelos pacotes: Plyr, Vegan, Hmisc, Cairo e ExpDes. Todas as fórmulas e procedimentos descritos, tanto de amostragem das áreas como de descrição das comunidades e agrupamento das espécies, seguiram o preconizado por Barbour et al. (1998) para análises sinecológicas.

3. Resultados e Discussão

Ocorreu diferença fitossociológica quanto aos níveis de infestação absoluta entre os tratamentos, tanto referente ao número de plantas daninhas, como da massa seca. De maneira geral, os tratamentos como feijão-caupi e milho solteiro apresentam maior número de plantas daninhas independente da época de aplicação do herbicida. O feijão-caupi pode produzir um volume significativo de matéria seca, entretanto tem degradação rápida no solo, devido à sua baixa relação C: N (Azevedo; Spehar, 2002), já o milho possui alta relação C:N, porém sua distribuição no solo é irregular (Wisniewski & Holtz, 1997; Correia, 2017).

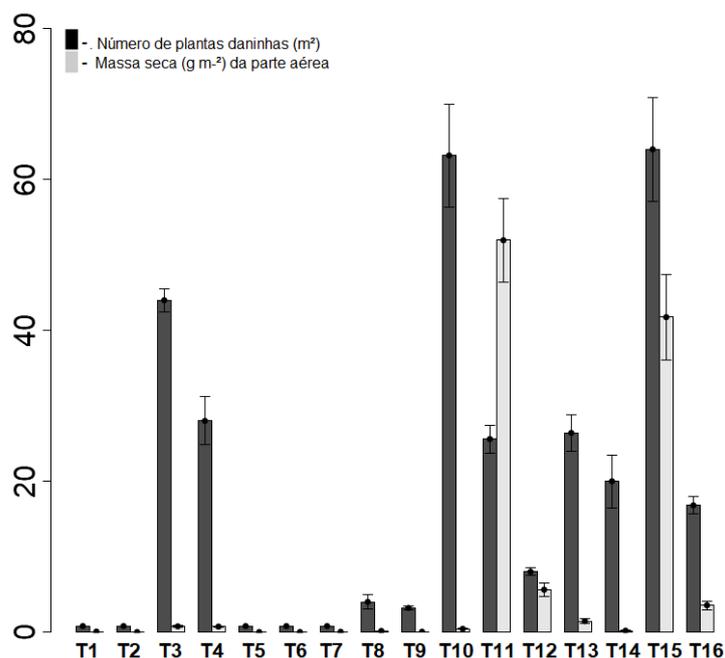
Os tratamentos T1, T2, T5, T6 e T9 apresentam baixa infestação absoluta de plantas daninhas apesar desses tratamentos terem diferentes culturas antecedentes possuem a mesma época de dessecação (5 DAS), é possível notar semelhança no nível de infestação absoluta nesses tratamentos. Conforme ao encontrado por Balbinot Junior et al. (2007), que relatam que quando o intervalado de tempo é reduzido entre a dessecação das coberturas de inverno e a semeadura de milho verão diminuiu a infestação de plantas daninhas, devido ao atraso de estabelecimento dessas plantas em relação à cultura.

A braquiária (T3 e T4) apresentou maior número absoluto de plantas daninhas quando a dessecação ocorreu aos 30 dias antes da semeadura (DAS), mas a massa seca absoluta de plantas daninha foi baixa. A presença de cobertura como a palhada da braquiária limita a passagem de luz e forma um obstáculo inibindo a germinação de sementes e o crescimento inicial das plantas daninhas (Pires et al., 2008).

Em relação a massa seca absoluta de plantas daninhas os tratamentos T11 e T15 apresentam níveis maiores (Figura 2). Nota-se que em ambos tratamentos a dessecação ocorreu aos 30 DAS e recebeu a menor dose de glifosato. Isto possibilitou a maior desenvolvimento das espécies daninhas nesses tratamentos.

Observa-se na Figura 2 que nos tratamentos onde havia milho consorciado com braquiária (T5, T6, T7 e T8) como cultura antecessora independente da época de dessecação e dose de glifosato a infestação de plantas daninhas foi baixa na cultura da soja. A consorciação entre culturas e forrageiras pode promover a supressão na emergência e desenvolvimento das plantas daninhas (Freitas, 2005). Nota-se que o uso de consorcio milho e braquiária é uma importante ferramenta no manejo integrado de plantas daninhas, devido a palhada do consorcio possuir maior uniformidade de distribuição na área quando comparado com milho solteiro.

Figura 2 - Número de plantas daninhas (m^2) e massa seca ($g\ m^{-2}$) da parte aérea, em diferentes culturas antecessoras e duas épocas de dessecção na cultura da soja. Dourados – MS, 2018.



T1: área de braquiária dessecada 5 dias antes da semeadura da soja - DAS, com $2\ L\ ha^{-1}$ de glifosato; **T2:** braquiária dessecada 5 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T3:** braquiária dessecada 30 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T4:** braquiária dessecada 30 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T5:** consórcio dessecado 5 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T6:** consórcio dessecado 5 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T7:** consórcio dessecado 30 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T8:** consórcio dessecado 30 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T9:** caupi dessecado 5 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T10:** caupi dessecado 5 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T11:** caupi dessecado 30 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T12:** caupi dessecado 30 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T13:** milho dessecado 5 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T14:** milho dessecado 5 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$; **T15:** milho dessecado 30 DAS com $2\ L\ ha^{-1}$; **T16:** milho dessecado 30 DAS com $4\ L\ ha^{-1}$. Fonte: Autores (2018).

No Quadro 2 é apresentada a análise fitossociológica dentro de cada tratamento, contendo as espécies encontradas com sua respectiva densidade, frequência, dominância e valor de importância. Houve diferença fitossociológica na presença de espécies daninhas entre os tratamentos avaliados.

Quadro 2 - Índices de densidade relativa (DE), frequência relativa (FR), dominância relativa (DO) e valor de importância (VI) da comunidade infestante, em diferentes culturas antecessoras e duas épocas de dessecação na cultura da soja. Dourados – MS, 2018,

Trat.	Número de plantas (m ²)	Massa seca (g m ⁻²)	Espécies	DE(%)	FR(%)	DO(%)	VI(%)
T1	1	0,08	<i>Amaranthus</i> ssp	100	100	100	100
T2	1	0,01	<i>Amaranthus</i> ssp	100	100	100	100
T3	55	0,95	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	30,91	33,33	16,84	27,03
			<i>Amaranthus</i> ssp	10,91	16,67	1,05	9,54
			<i>Euphorbia heterophylla</i>	25,45	16,67	34,74	25,62
			<i>Richardia brasiliensis</i>	10,91	16,67	1,05	9,54
			<i>Commelina benghalensis</i>	21,82	16,67	46,32	28,27
T4	35	0,91	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	11,43	28,57	14,29	18,1
			<i>Digitaria horizontalis</i>	5,71	14,29	1,1	7,03
			<i>Amaranthus</i> ssp	11,43	14,29	1,1	8,94
			<i>Euphorbia heterophylla</i>	60	14,29	35,16	36,48
			<i>Richardia brasiliensis</i>	2,86	14,29	1,1	6,08
			<i>Commelina benghalensis</i>	8,57	14,29	47,25	23,37
T5	1	0,01	<i>Digitaria horizontalis</i>	100	100	100	100
T6	1	0,01	<i>Digitaria horizontalis</i>	100	100	100	100
T7	3	0,1	<i>Digitaria horizontalis</i>	100	100	100	100
T8	5	0,14	<i>Digitaria horizontalis</i>	80	50	73,68	67,89
			<i>Commelina benghalensis</i>	20	50	26,32	32,11
T9	4	0,06	<i>Digitaria horizontalis</i>	50	66,67	33,33	50
			<i>Commelina benghalensis</i>	50	33,33	66,67	50
T10	79	0,54	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	49,37	20	33,33	34,23
			<i>Digitaria horizontalis</i>	46,84	60	46,3	51,05
			<i>Commelina benghalensis</i>	3,8	20	20,37	14,72
T11	32	64,94	<i>Brachiaria</i>	9,38	10	29,46	16,28
			<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	18,75	10	0,02	9,59
			<i>Digitaria horizontalis</i>	3,12	10	0,02	4,38
			<i>Amaranthus</i> ssp	12,5	30	0,05	14,18
			<i>Eleusine indica</i>	3,12	10	2,82	5,31
			<i>Bidens pilosa</i>	6,25	10	1,02	5,76
			<i>Richardia brasiliensis</i>	46,88	20	66,63	44,5
T12	10	4,02	<i>Digitaria horizontalis</i>	20	33,33	0,14	17,82
			<i>Commelina benghalensis</i>	80	66,67	99,86	82,18
T13	31	1,76	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	16,13	20	0,57	12,23
			<i>Digitaria horizontalis</i>	9,68	20	0,57	10,08
			<i>Richardia brasiliensis</i>	19,35	20	0,57	13,31
			<i>Commelina benghalensis</i>	54,84	40	98,3	64,38
T14	25	0,23	<i>Digitaria horizontalis</i>	72	25	34,78	43,93
			<i>Richardia brasiliensis</i>	12	25	4,35	13,78
			<i>Commelina benghalensis</i>	16	50	60,87	42,29

T15	80	51,19	<i>Digitaria horizontalis</i>	82,5	33,33	13,66	43,16
			<i>Bidens pilosa</i>	3,75	22,22	2,32	9,43
			<i>Richardia brasiliensis</i>	5	22,22	82,03	36,42
			<i>Commelina benghalensis</i>	8,75	22,22	1,99	10,99
T16	21	4,45	<i>Digitaria horizontalis</i>	33,33	12,5	1,57	15,8
			<i>Amaranthus ssp</i>	33,33	25	9,89	22,74
			<i>Bidens pilosa</i>	14,29	37,5	2,92	18,24
			<i>Richardia brasiliensis</i>	14,29	12,5	83,37	36,72
			<i>Commelina benghalensis</i>	4,76	12,5	2,25	6,5

T1: área de braquiária dessecada 5 dias antes da semeadura da soja – 5 DAS, com 2 L ha⁻¹ de glifosato; **T2:** braquiária dessecada 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T3:** braquiária dessecada 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T4:** braquiária dessecada 30 DAS com 4 L ha⁻¹; **T5:** consórcio dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; **T6:** consórcio dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T7:** consórcio dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T8:** consórcio dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹; **T9:** caupi dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; **T10:** caupi dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T11:** caupi dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T12:** caupi dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹; **T13:** milho dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; **T14:** milho dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T15:** milho dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T16:** milho dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹. Fonte: Autores (2017)

No tratamento T1 (braquiária dessecada com 2L de glifosato 5 DAS da cultura da soja) ocorreu apenas a presença de *Amaranthus ssp*, assim como ocorreu no T2 (braquiária dessecada com 4L de glifosato 5 DAS da cultura da soja) entretanto a massa seca foi pouco diferente 0,08 g/m² no T1 e 0,01 g/m² no T2 (Quadro 2). *Amaranthus ssp*. é uma espécie metabolismo C4, ou seja, tem melhor desenvolvimento em áreas com maior luminosidade O efeito da cobertura vegetal suprimir o crescimento (porém não a germinação) de plântulas com metabolismo do carbono pelo ciclo C4 (Silva et al., 2007). Rizzardi et al., (2006), reforçam que a limitação da quantidade e qualidade da luz que atinge as sementes em solos cobertos com palha na superfície tem como consequência maior supressão de plantas daninhas em solos com cobertura. Entretanto *Amaranthus ssp* por exemplo tem preferência por ambientes e com alto teor de matéria orgânica e em relação a propagação, essas espécies produzem alto número de semente entre 117 mil e 235 mil por planta (Blanco, 2014).

Na braquiária dessecada com 2L de glifosato aos 30 DAS (T3) nota-se que ocorreu 5 vezes mais espécies daninhas que o T1. As espécies daninhas encontradas foram *Echinochloa crus-pavonis*, *Amaranthus ssp*, *Euphorbia heterophylla*, *Richardia brasiliensis*, *Commelina benghalensis*.

Dentre estas espécies a *Echinochloa crus-pavonis* foi a espécie daninha que apresentou maior (DE) 30,91%, seguido por *Euphorbia heterophylla* 25,45%, *Commelina benghalensis* 21,82% *Amaranthus ssp* e *Richardia brasiliensis* ambas com 10,91%, referente a (FR) a *Echinochloa crus-pavonis* também foi a espécie que apresentou maior valor 33,33%, as demais espécies apresentaram os mesmos valores 16,67%, e em relação a (DO) a *C. benghalensis* apresentou maior valor 46,32, seguido por *Euphorbia heterophylla* 34,74%, *Echinochloa crus-pavonis* 16,84%, *Amaranthus ssp* e *Richardia brasiliensis* 1,05%.

A *Commelina benghalensis* apresentou valor de VI (28,27) semelhante a *Echinochloa crus-pavonis* e *Euphorbia heterophylla* apresentaram valor de VI respectivamente 27,03% e 25,62%. O plantio direto influencia pouco no controle de espécies como a *Euphorbia heterophylla* e a *Commelina benghalensis*, devido aos mecanismos de perpetuação da espécie que essas plantas possuem como *E.heterophylla* germinar em camadas profundas do solo e a *C. benghalensis* possuir sementes viáveis subterrâneas (Blanco, 2014).

Na braquiária dessecada com 4L de glifosato 30 DAS da cultura da soja (T4) ocorreu a presença de *Echinochloa crus-galis*, *Digitaria horizontalis*, *Amaranthus ssp*, *Euphorbia heterophylla*, *Richardia brasiliensis* e, *C. benghalensis*. Nota-se que houve a presença de 5 vezes mais espécies daninha quando comparado ao T2.

Euphorbia heterophylla foi a espécie daninha que apresentou maior (DE) 60 e *Echinochloa crus-galis* apresentou a maior (FR)28,57% em relação a (DO) a *C. benghalensis* destaca-se sobre as demais espécies daninhas com valor 47,25%. *Euphorbia heterophylla* e *C. benghalensis* foram as espécies que apresentaram maior valor de importância respectivamente 36,48% e 23,37%.

Euphorbia heterophylla é uma espécie que também tem preferência por épocas mais quentes do ano e possui sementes grandes, com significativa reserva, o que permite a germinação em até 15 cm de profundidade, além da capacidade de romper a camada de palha ou cobertura vegetal (Blanco, 2014). Desse modo, a palha formada por braquiária não foi totalmente eficiente para o controle de *Euphorbia heterophylla*.

No consórcio milho e braquiária dessecado 2L de glifosato 5 DAS da cultura da soja (T5) e T6 (consórcio milho e braquiária dessecado 4L de glifosato 5 DAS da cultura da soja) ocorreu apenas a *Digitaria horizontalis*, e em ambos os tratamentos apresentou número total de plantas m^2 (1) e massa seca ($g\ m^{-2}$) (0,01 $g\ m^2$). Em áreas onde há braquiária, a sua parte aérea é a principal responsável pela inibição do crescimento de plantas daninhas (Gimenes, 2007).

A baixa infestação por plantas daninhas é atribuída pela manutenção da palhada da braquiária na superfície do solo, para cultura cultivada pós a presença de braquiária tem apresentado eficácia ao controle de plantas daninhas e um dos fatores está relacionado à cobertura que promove um efeito direto de sombreamento as espécies daninhas e em suas sementes (Silva et al., 2007).

Correia (2017), verificou em sua pesquisa de rotação de culturas sobre plantas daninhas observou que na área com a presença de braquiária em consórcio, milho+braquiária e braquiária+ervilhaca ocorreu baixa infestação, onde havia consórcio milho+braquiária observou-se as seguintes espécies: *Bidens pilosa*, *Hybanthus parviflorus*, *Leonotis nepetifolia*, sendo o *Bidens pilosa* a espécie mais significativa, seguida de *Hybanthus parviflorus* com 41,92% e 29,92%, já no tratamento com braquiária+ervilhaca a espécie mais importante foi *Digitaria insularis*.

No consórcio milho e braquiária dessecada com 2L de glifosato 30 DAS da cultura da soja (T7) apresentou ocorrência de apenas uma espécie daninha, *horizontalis*. E o T8 (consórcio milho e braquiária dessecada com 4L de glifosato 30 DAS da cultura da soja) apresentou apenas duas espécies *Digitaria horizontalis* e *C. benghalensis*, a (FR) dessas espécies foram iguais 50%, entretanto a *Digitaria horizontalis* apresentou maior valor de (DE), (DO) e VI respectivamente 80%, 73,68% e 67,89%.

Pesquisas demonstram a importância da braquiária como cultura de cobertura para a inibição das plantas daninhas, tanto solteira como em consórcio (Aidar et al., 2000; Teixeira Neto, 2002). Entretanto a cobertura vegetal pode suprir o desenvolvimento de plântula, porém não a germinação (Silva et al., 2007), principalmente espécies fotoblásticas negativas ou neutras.

No feijão-caupi dessecado com 2L de glifosato 5 DAS (T9) da cultura da soja ocorreu a presença de duas espécies: *Digitaria horizontalis* e *Commelina benghalensis*, ambas apresentaram o mesmo valor de importância (VI) e densidade (DE) 50%, e em relação a dominância (DO) a *C. benghalensis* apresentou maior valor 66,67 e frequência (FR) de 33,33%, já o *Digitaria horizontalis* obteve (DO) de 33,33% e (FR) de 66,67%.

No feijão-caupi dessecado com 4L de glifosato 5 DAS da cultura da soja (T10) teve a presença de três espécies *Echinochloa crus-galis*, *Digitaria horizontalis* e *C. benghalensis*. A *Echinochloa crus-galis* foi a espécie que apresentou maior densidade (DE) neste tratamento 49,37, já a *Digitaria horizontalis* apresentou maior (FR) e (DO) respectivamente 60,0% e 46,3% e valor de (DE) 46,8%.

A *C. benghalensis* apresentou (FR) igual *Echinochloa crus-pavonis* 20%, e (DE) e (DO) inferior as demais espécies, respectivamente 3,8% e 20,37%. E desse modo a *Digitaria horizontalis* apresentou maior valor de VI (51,05%). Nota-se que neste tratamento houve alto número total de plantas daninhas em comparação aos demais tratamentos, entretanto a massa seca total destes tratamentos foi baixa.

No feijão-caupi dessecada com 2L de glifosato 30 DAS da cultura da soja (T11) ocorreu maior diversidade de espécies encontradas cercas de 7 espécies entre elas braquiária, *Echinochloa crus-pavonis*, *Digitaria horizontalis*, *Amaranthus ssp.*, *Eleusine indica* de, *Bidens pilosa* e *Richardia brasiliensis*. A *Richardia brasiliensis* foi a espécie que apresentou maior valor de (DE) 46,88%, (FR) 20% e (DO) 66,63% e conseqüentemente maior valor de VI 44,50%. Em estudos fitossociológico em áreas de feijão caupi Marques et al., (2010) observaram que as espécies *C. diffusus* e *D. horizontalis* apresentaram maior de VI.

Segundo Kissmann e Groth, (1994) a *Euphorbia heterophylla* é a espécie mais tem o desenvolvimento estimulado pela boa iluminação, com características mais agressivas em áreas mais abertas, o que pode explicar o seu aparecimento em áreas de milho solteiro. Outro fator pode ter haver com a *Euphorbia heterophylla* tem registro de resistência ao herbicida utilizado na dessecção, o glifosato (Christoffoleti; Carvalho, 2009), entretanto nas áreas avaliadas não foi realizado testes para confirmação de biótipos de *E. heterophylla* resistente ao glifosato.

Em relação ao VI, a braquiária foi a segunda maior espécie com maior valor de VI com 16,28%, seguido por *Amaranthus ssp* 14,18%, *Echinochloa crus-pavonis* 9,59% e *Digitaria horizontalis* 4,38%. Nota-se que neste tratamento ocorreu maior massa seca total de plantas daninhas cerca de 64,94 g/m², outro fato é a ocorrência das espécies *Eleusine indica* e *Bidens pilosa* neste tratamento.

No feijão-caupicaupi caupi dessecado com 4L de glifosato 30 DAS da cultura da soja (T12) ocorreu apenas a presença de apenas duas espécies *digitaria horizontalis* e *C. benghalensis*, com destaque para *C. benghalensis* que apresentou (DE) 80%, (FR) 66,67% e (DO) 99,86%. O VI da *C. benghalensis* e *Digitaria horizontalis* foram respectivamente 82,18% e 17,82%.

Concenço et al. (2013b), verificaram em áreas de monocultivo um ano e três anos com a mesma sucessão de culturas, que a infestação aumenta com práticas inadequadas adotada na área, e em sistemas de produção com menor ocupação do solo, como milho solteiro no espaçamento de 90 cm entrelinhas ou feijão-caupi pós-soja, eleva a importância de espécies mais adaptadas ao sistema de cultivo como *Conyza spp.*, *Digitaria insularis*, *Tridax procumbens*, *Ipomoea spp.* e *Commelina benghalensis* entre outras.

O T12 (milho solteiro dessecado 2L de glifosato 5 DAS da cultura da soja) a *C. benghalensis* apresentou maior DE 54,84 % e FR 40% e DO 98,30 e conseqüentemente maior VI 64,38. O *Echinochloa crus-pavonis*, *Digitaria horizontalis*. e *Richardia brasiliensis* apresentaram o mesmo valor de FR e DO respetivamente 20% e 0,57%. A DE variou entre as espécies daninhas, sendo que a *Richardia brasiliensis* apresentou segundo maior valor de DE 19,35% seguido por *Echinochloa crus-pavonis* 16,13% *Digitaria horizontalis* 9,68%.

No milho solteiro dessecado 4L de glifosato 5 DAS da cultura da soja (T13) ocorreu espécies semelhantes ao T7, entretanto houve a presença de *Echinochloa crus-pavonis*. A *Digitaria horizontalis* foi a espécie daninha que apresentou maior (DE) 72% e a *C. benghalensis* apresentou maiores valores de FR 50% e DO 60,87%. O *Digitaria horizontalis* e *C. benghalensis* apresentaram o VI semelhante, o *Digitaria horizontalis* 43,93% e *C. benghalensis* 42,29%, já a *Richardia brasiliensis* teve VI de 13,78%.

O milho solteiro 2L de glifosato 30 DAS da cultura da soja (T15), ocorreu a presença de *Digitaria horizontalis* *Bidens pilosa*, *Richardia brasiliensis* e *C. benghalensis*. A *Digitaria horizontalis* foi a planta daninha que apresentou maior DE e FR respectivamente 82,50% e 33,33%, já *Richardia brasiliensis* apresentou maior valor de (DO) 82,03%.

No que se refere o valor de VI o *Digitaria horizontalis* apresentou maior valor 43,16%, seguido pela *Richardia brasiliensis* 36,42%, *C. benghalensis* 10,99% e *Bidens pilosa* 9,43%. A massa seca total de plantas 51,16 g/m², foi o segundo maior valor de massa seca total entre os tratamentos.

O milho é uma cultura capaz de produzir elevadas quantidades de massa seca, entretanto a maior parte dessa massa é acumula no colmo, e desse modo a cobertura do solo é desuniforme e insuficiente, com poucas folhas (Andrade, 1995). Isso demonstra que mesmo com porte alto, o milho não produz palha suficiente para manter uma cobertura de inverno que seja eficiente em inibir a ocorrência de plantas daninhas, pois sua massa seca não está igualmente distribuída na área, mas concentrada nos colmos (Correia, 2017).

No milho solteiro 4L de glifosato 30 DAS da cultura da soja (T16) ocorreu a presença de uma espécie a mais quando comprado ao T15, entretanto a massa seca total das plantas daninhas no T16 foi inferior ao T15. Um dos possíveis motivos é a dose de glifosato aplicada, pois no T16 foi aplicado o dobro em relação ao aplicado no T15. Vitorino et al., (2014) relatam que a dose maior de glifosato reduziu de forma significativa o acúmulo de massa seca de plantas.

Bidens pilosa foi uma das espécies daninhas que esteve presente em tratamentos que possuem culturas antecessoras que produzem cobertura de solo desuniforme como feijão caupi e milho solteiro e dessecação antecipada (30 DAS), o que favorece o desenvolvimento dessa espécie, pois suas sementes são fotoblásticas positivas (Klein; Felipe, 1991).

Nota-se que a *C. benghalensis* foi uma das espécies mais presentes entre os tratamentos, incluindo em tratamentos com maior dose de glifosato e/ou com presença de cobertura de braquiária. Segundo Blanco (2014) a permanência de *C. benghalensis* em áreas agrícolas pode estar relacionado devido essa espécie produzir tanto sementes áreas como subterrâneas viáveis, o que dificulta ainda mais seu controle, além de apresentar melhor adaptação a ambientes úmidos e sombreados (Blanco, 2014). Além disso, assim como *Richardia brasiliensis*, a *C. benghalensis* têm certa tolerância ao glifosato (Christoffoleti; Carvalho, 2009), o que dificulta ainda mais o seu controle.

Outras espécies importantes entre os tratamentos então as gramíneas *Echinochloa crus-galli* e *Digitaria horizontalis*, e essas são espécies daninhas importante na agricultura brasileira. As gramíneas são uma das mais importante, no país são 1500 espécies. *Digitaria insularis*, *Oryza sativa*, *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria sanguinalis*, *Brachiaria plantaginea* *Lolium multiflorum*, *Cenchrus echinatus* e etc.

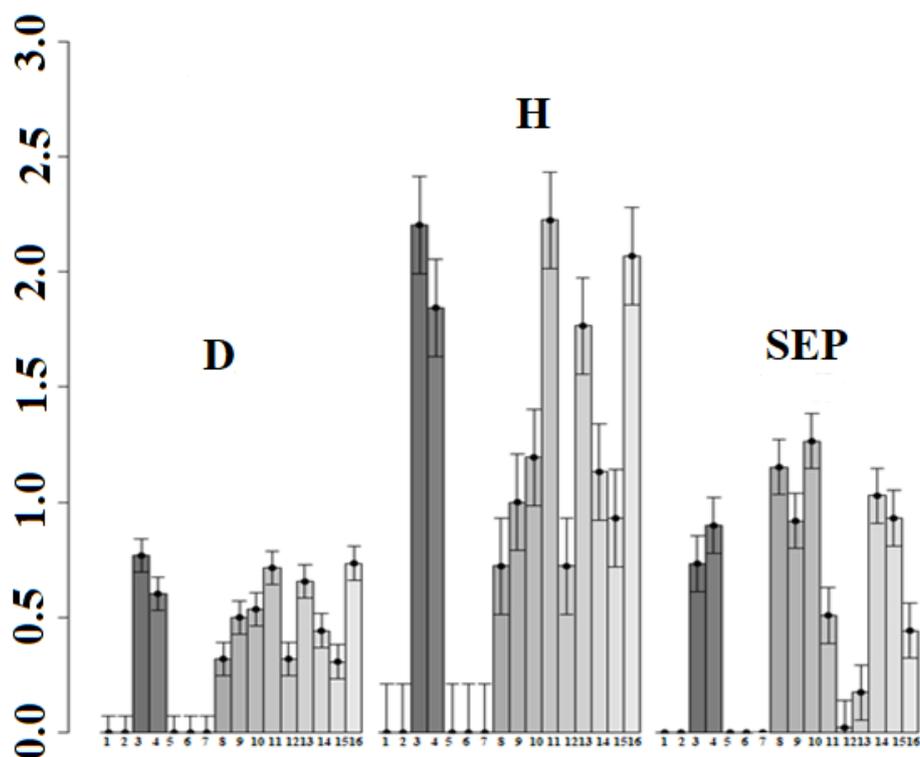
Essas espécies daninhas têm como característica a agressividade, e outro aspecto é essas espécies produzem alta número de sementes *Digitaria horizontalis* por exemplo pode produzir até cem mil sementes, e podem reproduzir assexualmente (Blanco, 2014).

Estudos fitossociológicos realizado em áreas sob diferentes culturas antecedentes têm relevância, pois permite o acompanhamento de espécie daninhas nas áreas, seja por favorece ou suprir a ocorrência de determinadas espécies, o que auxilia diretamente nas escolhas das estratégias de controle, principalmente em relação a infestação absoluta de plantas daninhas e a característica as espécies presentes. Silva et al., (2018) enfatizam que a dinâmica das espécies pode variar em sua composição florística em função do tipo e da intensidade de tratos culturais impostos pelos tipos de manejos empregados, podendo alterar suas populações e a distribuição de espécies dentro da comunidade.

Considerando os tratamentos implantados, em termos gerais, pode-se inferir que o comportamento observado para o coeficiente D foi similar ao observado para o coeficiente H', evidentemente guardando-se as devidas proporções numéricas diferenciais que são inerentes a cada coeficiente (Figura 3).

Quanto aos valores dos coeficientes, somente os tratamentos T1, T2 T5 e T6 demonstraram valores muito abaixo dos observados para os demais tratamentos (Figura 3).

Figura 3 - Coeficientes de diversidade de Simpson (D) e Shannon-Weiner (H); e coeficiente de sustentabilidade SEP, em áreas sob diferentes culturas ancestroras e duas épocas de dessecação na cultura da soja. Dourados, 2018.



T1: área de braquiária dessecada 5 dias antes da semeadura da soja - DAS, com 2 L ha⁻¹ de glifosato; **T2:** braquiária dessecada 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T3:** braquiária dessecada 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T4:** braquiária dessecada 30 DAS com 4 L ha⁻¹; **T5:** consórcio dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; **T6:** consórcio dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T7:** consórcio dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T8:** consórcio dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹; **T9:** caupi dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; **T10:** caupi dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T11:** caupi dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T12:** caupi dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹; **T13:** milho dessecado 5 DAS com 2 L ha⁻¹; **T14:** milho dessecado 5 DAS com 4 L ha⁻¹; **T15:** milho dessecado 30 DAS com 2 L ha⁻¹; **T16:** milho dessecado 30 DAS com 4 L ha⁻¹. Fonte: Autores (2018).

Nestes tratamentos, infere-se sobre as possibilidades quanto às alterações na composição da flora infestante. Para o coeficiente de Simpson (D), ocorreu nessas áreas a presença de apenas uma espécie. Para Shannon-Weiner (H), algumas espécies daninhas de ocorrência esporádica (espécies raras) foram eliminadas por completo destes tratamentos, sendo suprimidas provavelmente pela cobertura vegetal presente nos tratamentos T1, T2, T5, T6 e T7 e o que permite detectar mudanças na comunidade infestante. O coeficiente de sustentabilidade SEP está ilustrado no último gráfico da Figura 3.

Somente os tratamentos T4, T8, T10, T14, T15 apresentaram coeficientes de sustentabilidade (SEP) equivalentes a “um”, tornando-se, portanto menos propensos a estresses ambientais e/ou de manejo. Correia (2017) salienta que ao interpretar tanto os coeficientes de diversidade D e H' como o coeficiente de sustentabilidade SEP para áreas agrícolas. Todos estes coeficientes foram desenvolvidos inicialmente para uso em biologia vegetal ou marinha (Barbour et al., 1998; Mcmanus; Pauly, 1990), onde os sistemas são muito mais estáticos do que sistemas de produção agropecuária.

Na biologia, preconiza-se no primeiro momento que somente os estresses ambientais e também aqueles associados à competição natural e dinâmica das espécies presentes sejam atuantes (Gurevitch et al., 2009; Pandeya et al., 1968).

Já no sistema de produção agropecuária, os estresses associados ao manejo das áreas, como por exemplo a aração, gradagem, preparo profundo do solo, aplicação de herbicidas, manejo mecânico e cultura implantada na área, entre outros, isto influencia e selecionam espécies vegetais diferentemente, não se pode afirmar categoricamente que áreas agrícolas com

coeficiente SEP maior ou menor que o ideal não sejam adequadas, pois deve-se analisar quais as espécies que estão desaparecendo ao decorrer do tempo ou quais estão aparecendo nestes tratamentos com SEP muito alto ou muito baixo (Correia, 2017).

Correia (2017) enfatiza que se espécies daninhas estiverem sendo eliminadas de alta importância no sistema ou de difícil controle ou se alternativamente estiverem surgindo espécies de baixa importância como plantas daninhas, resultantes da cobertura vegetal utilizada por exemplo, maiores ou menores valores de SEP podem ser interpretados de maneira positiva para ambientes agrícolas.

Em termos gerais, a aplicação do glifosato mais próximo ao plantio da soja contribuiu de forma mais eficiente para o controle de plantas daninhas, e quando associado com culturas antecedentes que disponibilizam de forma uniforme a cobertura de solo, como braquiária solteira e consorciada com milho, assim o uso de culturas antecedentes associado ao manejo químico pode ser uma prática para inibir a infestação de plantas daninhas.

4. Conclusão

A braquiária solteira ou em consórcio com milho solteiro proporciona cobertura do solo que reduz a infestação de plantas daninhas na soja.

A dessecação próxima da semeadura da soja, diminui a infestação de plantas daninhas no período inicial da cultura.

Na dessecação antecipada ocorre maior infestação de plantas daninhas como *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa* e *Eleusine indica* onde havia feijão-caupi e milho solteiro na menor dose de dessecação.

Referências

- Andrade, F. H. (1995) Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Research*, 41(1) 1-12.
- Azevedo, D.M.P. & Spehar, C.R. (2002). Decomposição da palhada de culturas para plantio no período de safrinha em solos de tabuleiros costeiros. Teresina: Embrapa Meio Norte. Comunicado Técnico, 147.
- Balbinot Junior., A. A., Moraes, A. & Backes, R.L. (1997). Efeito de coberturas de Inverno e sua época de manejo sobre a Infestação de Plantas Daninhas na Cultura de Milho. *Planta Daninha*, 25(3) 473-480.
- Barbour, M. G., Burk, J. H., Pitts, W. D., Gilliam, F. S., & Schwartz, M. H. (1998). *Terrestrial plant ecology*. Menlo Park: Benjamin/Cummings.
- Bianchi, M.A., Fleck, N. G., Lamego, F.P. & Agostinetto, D. (2010). Papéis do arranjo de plantas e do cultivar de soja no resultado da interferência com plantas competidoras. *Planta Daninha*, 8, número especial, 979-991,
- Blanco, F. M. G. (s.d.). *Classificação e mecanismo de sobrevivência das plantas daninhas*. In: Monqueiro, P, A, Aspectos Da Biologia E Manejo Das Plantas Daninhas, Editora Rimas.
- Brazilian Ministry of Health [Internet]. *Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos* [citado 2023 Fev 14]. <http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatori>
- Ceccon, G., Concenco, G., Borghi, E., Duarte, A. P., Silva, A. F. da, Kappes, C. & Almeida, R. E. M. de. (2015) Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha. Embrapa Agropecuária Oeste. *Documentos*, 131. 35p.
- Christoffoleti, P. J. & Carvalho, S. J. P. (2009) Adaptadas, espécies infestantes resistem a herbicidas. *Visão agrícola n° 9*.
- Concenco, G., Ceccon, G., Correia, I. V. T., Leite, L. F. & Alves, V. B. (2013b). Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. *Planta Daninha*, 31(2), 359-368.
- Correia, I. V. T. *Composição da comunidade infestante em sistemas de produção de grãos em função das culturas antecessoras*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados: UFGD, 2017.
- Freitas, F. C. L., Ferreira, L. R., Ferreira, F. A., Santos, M. V. E. L., Cardoso, A. A. & Jakelaitis, A. (2005). Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. *Planta Daninha*, 23,49-58.
- Freitas, M. E., Souza, L. C. F., Salton, J. C., Serra, A. P., Mauad, M., Cortez, J. W., Marchetti, M. E. (2016). Crop rotation affects soybean performance in no-tillage system under optimal and dry cropping seasons. *Australian Journal of Crop Science*, 10(3), 353-361.
- Gimenes, M. J. *Alternativas de consórcio entre milho e braquiária no manejo e controle de plantas daninhas*. 2007. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

- Guimarães, N. N., Gonçalves, A. H., Karam, D., Martins, B. A. B., Guimarães, L. N., & Inoue, T. Y. (2024). Interferência do pousio no manejo de plantas daninhas: um estudo teórico. *Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, 17(3), e5707.
- Gurevitch, J., Scheiner, S. M. & Fox, G. A. (2009). *Ecologia vegetal*. Editora Artmed.
- Klein, A. & Felippe, G.M. (1991). Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 26(7), 955-966.
- Mcmanus, J. & Pauly, D. (1990). Measuring ecological stress – variations on a theme by R. M Warwick. *Marine Biology*, 106(2): 305-309.
- Pandeya, S. C., Puri, G. S. & Singh, J. S. (1968). *Research methods in plant ecology*. New York: Asia Publishing House.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Editora UAB/NTE/UFSM.
- Pires, F. R.; Assis, R. L., Procópio, S. de O., Silva, G. P., Moraes, L. L., Rudovalho, M. C. & Bôer, C. A. (2008). Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. *Revista Ceres*, 55 (2), 94-101.
- R Core team (2016). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Acesso em: 20 jul. 2018.
- Rizzardi M. A. Silva L. F. & Vargas L. (2006). Controle de plantas daninhas em milho em função de quantidades de palha de nabo forrageiro. *Planta Daninha*, 24(2), 263-70.
- Ruaro, E., Ramos, M. & Redin, M I. (2023). Avaliação do uso de plantas de cobertura de solo na entressafra milho-trigo no noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 22, 403-413.
- Santos, H.G, Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C. Dos, Oliveira, V. A. De, Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A. De, Cunha, T. J. F. & Oliveira, J. B. De. (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3. ed. Embrapa Solos.
- Shitsuka, R. et al. (2014). *Matemática fundamental para tecnologia*. (2ed.). Editora Erica
- Silva, A. A. et al. *Biologia de plantas daninhas*. (2007). In: Silva, A. A., Silva, J. F., ed. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Universidade Federal de Viçosa.
- Teixeira Neto, M. L. (2002). *Efeito de espécies vegetais para cobertura, no sistema plantio direto na região dos cerrados, sobre as propriedades do solo*. Dissertação (Mestrado). Goiânia: Universidade Federal de Goiás.
- Wisniewski, C. & Holtz, G. P. (1997). Decomposição da Palhada e Liberação de Nitrogênio e Fósforo numa Rotação Aveia/Soja sob Plantio Direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32, 1191-1197.