

Coberturas vegetais na entressafra de culturas afetando o banco de sementes de plantas daninhas

Vegetable coverings in the off-season of crops affecting the weed seed bank

Coberturas vegetales fuera de temporada de cultivos que afectan el banco de semillas de malezas

Recebido: 19/05/2021 | Revisado: 13/05/2021 | Aceito: 21/05/2021 | Publicado: 08/06/2021

Pedro Henrique Gomes Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0091-6257>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: pedro_gome_pinto@hotmail.com

Camila Martins da Silva Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3055-3610>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: cmar.agro@gmail.com

Sebastião Ferreira de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-912X>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: sebastiao.lima@ufms.br

Rita de Cássia Félix Alvarez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1655-9939>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: rita.alvarez@ufms.br

Izabela Cristina de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4666-801X>
Universidade Estadual de São Paulo, Brasil
E-mail: pedro_gome_pinto@hotmail.com

Augusto Henrique Pires Gaiotto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6017-0907>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: henriquegaiotto@gmail.com

Muriel Martins Manholer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4554-2973>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: muriel_manholer@hotmail.com

Jhenifer da Rosa Tognin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0867-5665>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: tognin.j@gmail.com

Amanda da Costa Espírito Santo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0875-3069>
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: amandacosta.ces@gmail.com

Resumo

O presente trabalho baseia-se na hipótese de que o cultivo de diferentes coberturas vegetais poderia suprimir o banco de sementes de plantas daninhas, além de melhorar as condições do solo e incrementar a produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o banco de sementes de plantas daninhas com diferentes coberturas vegetais. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas coberturas vegetais: crotalária (*Crotalaria juncea*), milho (*Pennisetum americanum*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), sorgo (*Sorghum bicolor*), *Urochloa brizantha*, *U. piatã*, *U. ruziziensis*, mistura de sementes (nabo forrageiro + milho) e o pousio. Foi avaliado o fluxo germinativo das plantas daninhas a partir de amostras de solo, retiradas das áreas onde semeou-se os tratamentos e levando-as para a casa de vegetação, onde foi realizada a quantificação e identificação das sementes de plantas daninhas germinadas. As famílias Asteraceae, Convolvulaceae e Fabaceae se destacaram com ocorrência em maior número de coberturas vegetais. O uso de coberturas vegetais propicia a redução do fluxo de emergência de plantas daninhas a partir do banco de sementes. As coberturas nabo, nabo+milho e *U. piatã* foram as que mais reduziram o fluxo de germinação de plantas daninhas, enquanto o pousio, crotalária e *Urochloa ruziziensis* tiveram menor capacidade de reduzir esse fluxo.

Palavras-chave: Fitossociologia; Fluxo germinativo; Matocompetição.

Abstract

The present work is based on the hypothesis that the cultivation of different vegetation coverings could suppress the weed seed bank, in addition to improving soil conditions and increasing productivity. The objective of this work was to evaluate the weed seed bank with different vegetation cover. The experimental design used was in randomized blocks with nine treatments and four replications. The treatments consisted of vegetable coverings: crotalaria (*Crotalaria juncea*), millet (*Pennisetum americanum*), forage turnip (*Raphanus sativus*), sorghum (*Sorghum bicolor*), *Urochloa brizantha*, *U. piatã*, *U. ruziziensis*, seed mixture (forage turnip + millet) and fallow. The germinative flow of weeds was evaluated from soil samples, taken from the areas where the treatments were sown and taken to the greenhouse, where the quantification and identification of germinated weed seeds was carried out. The families Asteraceae, Convolvulaceae and Fabaceae stood out with the highest number of vegetation coverings. The use of plant coverings reduces the emergence of weeds from the seed bank. The turnip, turnip + millet and *U. piatã* coverings were the ones that most reduced the germination flow of weeds, while fallow, crotalaria and *Urochloa ruziziensis* had less capacity to reduce this flow.

Keywords: Phytosociology; Germ flow; Weed competition.

Resumen

El presente trabajo parte de la hipótesis de que el cultivo de diferentes coberturas vegetales podría suprimir el banco de semillas de malezas, además de mejorar las condiciones del suelo y aumentar la productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el banco de semillas de malezas con diferente cobertura vegetal. El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en coberturas vegetales: crotalaria (*Crotalaria juncea*), mijo (*Pennisetum americanum*), nabo forrajero (*Raphanus sativus*), sorgo (*Sorghum bicolor*), *Urochloa brizantha*, *U. piatã*, *U. ruziziensis*, mezcla de semillas (nabo forrajero + mijo) y barbecho. El flujo germinativo de malezas se evaluó a partir de muestras de suelo, tomadas de las áreas donde se sembraron los tratamientos y llevadas al invernadero, donde se realizó la cuantificación e identificación de semillas de malezas germinadas. Las familias Asteraceae, Convolvulaceae y Fabaceae se destacaron con el mayor número de cubiertas vegetales. El uso de cubiertas vegetales reduce la aparición de malezas del banco de semillas. Las cubiertas de nabo, nabo + mijo y *U. piatã* fueron las que más redujeron el flujo de germinación de las malezas, mientras que el barbecho, la crotalaria y *Urochloa ruziziensis* tuvieron menor capacidad para reducir este flujo.

Palabras clave: Fitosociología; Flujo de germen; Competencia de malezas.

1. Introdução

As plantas daninhas causam sérios prejuízos econômicos ao agronegócio, por competirem por água e nutrientes com a cultura agrícola de interesse e reduzir seu potencial produtivo (Chiba et al., 2010; Vasconcelos et al., 2012). A aplicação de herbicidas, que caracteriza o método de controle químico, é o mais utilizado na agricultura tecnificada do Brasil, porém, esse método utilizado de forma isolada, não apresenta eficácia em eliminar a interferência das plantas daninhas sobre as culturas, exigindo medidas integradas de controle (Castro et al., 2011). Entre essas medidas, o uso de coberturas vegetais, que participam ativamente dos sistemas de plantio direto, pode contribuir para a redução da interferência das plantas que irão competir no sistema.

O plantio direto, apresenta-se como um sistema conservacionista, seguindo as premissas do não revolvimento do solo, da manutenção de cobertura por resíduos vegetais e da rotação de culturas. A utilização desse sistema garante melhoria nas condições do solo, como a proteção contra os raios solares, o controle da umidade e a redução da população de plantas daninhas (Correa et al., 2013).

Os resíduos vegetais que atuam como cobertura no solo interferem na germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de determinadas espécies de plantas daninhas, além da ação alelopática promovida por algumas dessas espécies (Castro et al., 2011, Coelho et al., 2016). Assim, o maior desafio encontra-se na manutenção dos cultivos capazes de gerar quantidades de biomassa suficientes para manter o solo coberto durante toda a entressafra, reduzindo a área de pousio, que é responsável pelo aumento do banco de sementes de plantas infestantes (Borges et al., 2014, Lima et al., 2014).

Existe uma diversidade de plantas de cobertura utilizadas no cerrado brasileiro, destacando-se entre elas o milheto (*Pennisetum americanum*) (Pacheco et al., 2011), as braquiárias (*Urochloa* spp.) (Oliveira et al., 2011; Nascente et al., 2011), além do nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), crotalárias (*Crotalaria* spp.) e o sorgo (*Sorghum bicolor*).

O conhecimento do banco de sementes de plantas daninhas da área cultivada apresenta grande importância por resultar em melhores decisões sobre manejo e medidas de controle, buscando a redução do desenvolvimento e produção dessas sementes e conseqüentemente, menor custo para seu manejo (Cardoso et al., 2016). O cultivo consorciado de grãos com forrageiras pode promover a supressão das plantas daninhas pela rapidez de produção de biomassa dessas culturas, antes da semeadura da cultura produtora de grãos (Castro et al., 2011).

Outra forma de entender a dinâmica das plantas daninhas nas áreas de cultivo é por meio do levantamento fitossociológico, que permite comparar as populações de plantas daninhas no tempo e espaço (Cardoso et al., 2016), proporcionando a interpretação quantitativa da estrutura da comunidade e suas relações ecológicas (Ferreira et al., 2014).

As condições ambientais adequadas são essenciais para a germinação, mesmo das sementes dormentes, porém, observa-se que as plantas daninhas podem alterar sua dinâmica de infestação em função dos tratos culturais e das condições ambientais que se encontram (Braga et al., 2012). Assim, quanto maior o número de sementes de plantas daninhas germinadas em determinada área, mais rapidamente será realizada sua identificação e manejo.

Esse trabalho baseia-se na hipótese de que o cultivo de diferentes coberturas vegetais poderia suprimir o banco de sementes de plantas daninhas, além de melhorar as condições do solo e incrementar a produtividade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o banco de sementes de plantas daninhas com diferentes coberturas vegetais.

2. Metodologia

O estudo foi realizado na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Chapadão do Sul - MS, com a latitude 18° 46' 44" Sul, longitude 52° 36' 59" Oeste e altitude de 820 metros. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (Santos et al., 2018). A estrutura experimental foi de natureza qualitativa e quantitativa e aplicou métodos estatísticos para a avaliação dos dados coletados (Pereira et al., 2018).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições, totalizando 36 parcelas. Os tratamentos foram constituídos pelas coberturas vegetais: crotalária (*Crotalaria juncea*), milheto (*Pennisetum americanum*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), sorgo (*Sorghum bicolor*), *Urochloa brizantha* cv. Piatã, *U. brizantha* cv. Xaraés, *U. ruziziensis*, mistura de sementes (nabo forrageiro + milheto) e o pousio.

Cada parcela experimental foi constituída por uma área de 10 m de comprimento por 8 m de largura. Essa área encontrava-se há cinco anos em sistema de plantio direto, sendo feito durante todo esse período a rotação de culturas com soja/milho durante a safra (outubro a março) e semeadura de coberturas na entressafra (março). Para esse experimento, a cultura da soja foi semeada em novembro de 2018 e as coberturas vegetais foram semeadas em março de 2019.

A semeadura das coberturas vegetais foi feita, manualmente, em sulcos espaçados de 0,50 m entre si, abertos por semeadora mecanizada e cobertos com uma fina camada de solo, também manualmente. Não foi realizada a adubação de semeadura, o controle de plantas daninhas ou qualquer outro manejo sobre as coberturas.

A coleta de amostras para a determinação do banco de sementes de plantas daninhas foi realizada aos 60 dias após o estabelecimento das coberturas vegetais, com a utilização de um trado holandês, a profundidade de 0,10 m em cada cobertura vegetal. As amostras foram homogêneas em balde plástico, retirando-se quatro alíquotas de um quilo de cada amostra, para constituir cada repetição do tratamento. As repetições foram depositadas em uma bandeja de alumínio (20 x 30 cm) e alojadas em casa de vegetação, com irrigação diária, de forma a manter a umidade constante no recipiente (Diniz et al., 2017).

A identificação e a quantificação de plântulas/bandeja foram feitas em três épocas distanciadas de 20 dias entre si. A cada contagem, as plântulas identificadas foram arrancadas, a fim de permitir novo fluxo de emergência. Para as análises, foram consideradas os totais de plântulas emergidas no somatório das três épocas de avaliação.

Considerando que a fatia de solo de um hectare equivale a 10.000 m², apresenta 20 cm de profundidade e pesa em média 2.600.000 kg (densidade do solo de 1,3 g cm⁻³), aplicando-se a mesma lógica, 10 cm de profundidade apresentaria um peso equivalente a 1.300.000 kg. Sendo assim, o número provável de sementes por hectare, a 10 cm de profundidade, foi calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{Número de plântulas emergidas}}{\text{Peso da amostra de solo (kg)}} = \frac{\text{Número provável de sementes viáveis por hectare}}{1.300.000 \text{ kg}}$$

Os resultados referentes às médias do número provável de sementes viáveis de plantas daninhas, por hectare, para cada tratamento, foram submetidos à análise de variância, e comparadas pelo teste de Scott-knott ao nível 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

3. Resultados e Discussão

Na área cultivada com sorgo pôde-se identificar duas espécies de dicotiledôneas, das famílias Brassicaceae e Convolvulaceae. As espécies que tiveram maior índice de surgimento foram *Raphanus raphanistrum* (Nabo) e *Ipomoea grandifolia* (Corda-de-viola) com 25,0 e 40,0%, respectivamente (Tabela 1). Dentre as monocotiledôneas foram identificadas duas espécies pertencentes às famílias Cyperaceae e Poaceae, sendo as de maior ocorrência *Eleusine indica* (Pé-de-galinha) e *Cyperus iria* (Tiririca), com 19,84 e 3,03%, respectivamente.

Na área com a cobertura vegetal crotalária, identificou-se a presença de quatro espécies de dicotiledôneas, onde as famílias Brassicaceae e Convolvulaceae se destacaram entre as demais. As espécies com maior índice de surgimento foram *Raphanus raphanistrum* (Nabo) e *Ipomoea grandifolia* (Corda-de-viola) com 75,0 e 20,0%, respectivamente (Tabela 1). Nas monocotiledôneas, foi identificada uma espécie pertencente à família Poaceae, sendo *Eleusina indica* (Pé-de-galinha), com índice de surgimento na área de 7,73%.

Segundo Chiba et al. (2010), as plantas daninhas apresentam dependência espacial definida, ou seja, uma determinada espécie localiza-se em uma determinada e delimitada área, muitas vezes caracterizada como reboleira. O conhecimento dessa característica é importante para a tomada de decisão e o manejo localizado dessas plantas, otimizando a utilização de insumos e a qualidade do ambiente.

Para o milheto, pôde-se identificar quatro espécies de plantas daninhas pertencentes a quatro famílias: Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae e Rubiaceae e dentre estas se destacaram duas espécies, a *Chamaesyce hirta* (Erva-de-Santa-Luzia) e a *Richardia brasiliensis* (Poaia), que apresentaram maior percentagem de surgimento comparado às demais, sendo de 40,0 e 100%, respectivamente (Tabela 1). Já para as monocotiledôneas foram identificadas duas espécies pertencentes às famílias Cyperaceae e Poaceae, sendo constatada maior ocorrência de *Eleusina indica* (Pé-de-galinha) e *Cyperus iria* (Tiririca), com 13,53 e 18,18%, respectivamente.

Tabela 1 - Espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e monocotiledôneas, presentes no banco de sementes de área com diferentes coberturas vegetais. Sorgo (I), Crotalária (II) e Milheto (III).

Família	Nome Científico	Nome Comum	Plantas de Cobertura		
			I	II	III
Dicotiledôneas			Ocorrência (%)		
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo	25,0	75,0	-
Asteraceae	<i>Emmilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha	-	7,14	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola	40,0	20,0	-
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-Santa-Luzia	-	-	40,0
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	-	7,14	1,02
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Cordão-de-frade	-	-	27,27
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia	-	-	100
Monocotiledôneas					
Commelinaceae	<i>Commelina. Benghalensis</i>	Trapoeiraba	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>	Tiririca	3,03	-	18,18
Poaceae	<i>Eleusina indica</i>	Pé-de-galinha	19,84	7,73	13,53

Fonte: Autores.

Na cobertura com *U. ruziziensis*, para as dicotiledôneas, observou-se duas espécies, pertencentes as famílias Convolvulaceae e Fabaceae, *Ipomoea grandifolia* (Corda-de-viola) e *Senna obtusifolia* (Fedegoso) com ocorrência de 20,0 e 28,57%, respectivamente (Tabela 2). Para as monocotiledôneas, observou-se a presença de duas espécies das famílias Cyperaceae e Poaceae, destacando-se *Cyperus iria* (Tiririca) e *Eleusina indica* (Pé-de-galinha), que apresentaram ocorrência na área de 3,03 e 21,77%, respectivamente.

Observou-se que quando se utilizou a *U. piatã* (Tabela 2), quatro espécies de plantas daninhas, pertencentes às famílias Euphorbiaceae e Asteraceae, se destacaram. Dentre estas, as espécies *Emmilia sonchifolia* (Falsa-serralha) e *Chamaesyce hirta* (Erva-de-Santa-Luzia) apresentaram os maiores índices de surgimento, com 42,86 e 60,0%, respectivamente. Nas monocotiledôneas, constatou-se o surgimento de três espécies, sendo estas pertencentes às famílias Poaceae, Commelinaceae e Cyperaceae, onde encontrou-se 100% de presença da espécie *Commelina benghalensis* (Trapoeiraba).

Na área com plantio de nabo, constatou-se a presença de quatro espécies, as quais fazem parte das famílias Fabaceae, Asteraceae, Lamiaceae e Convolvulaceae. A família Convolvulaceae apresentou maior número de ocorrência, quando comparada às demais. A espécie *Ipomoea grandifolia* (Corda-de-viola) apresentou uma ocorrência de 20%. Quando observadas as monocotiledôneas, constatou-se a presença de duas espécies pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae, sendo esta última observada com maior frequência, representada pela espécie *Cyperus iria* (Tiririca), com percentagem de ocorrência de 9,09% (Tabela 2).

Tabela 2 – Espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e monocotiledôneas, presentes no banco de sementes de área com diferentes coberturas vegetais. *U. ruzizensis* (IV), *U. piatã* (V) e Nabo (VI).

Família	Nome Científico	Nome Comum	Plantas de Cobertura		
			IV	V	VI
Dicotiledôneas			Ocorrência (%)		
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo	-	-	-
Asteraceae	<i>Emmilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha	-	42,86	14,28
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola	20,0	-	20,0
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-Santa-Luzia	-	60,0	-
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	28,57	28,57	7,14
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Cordão-de-frade	-	18,18	18,18
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia	-	-	-
Monocotiledôneas					
Commelinaceae	<i>Commelina. Benghalensis</i>	Trapoeraba	-	100	-
Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>	Tiririca	3,03	3,03	9,09
Poaceae	<i>Eleusina indica</i>	Pé-de-galinha	21,77	5,59	3,86

Fonte: Autores.

O tamanho do banco de sementes de plantas daninhas pode ser considerado maior em áreas agrícolas do que em áreas não agrícolas de baixo distúrbio ambiental, por conta dessas plantas presentes em área agrícola produzirem grande quantidade de sementes em ambientes que apresentam alto distúrbio, como forma de perpetuação da espécie (Monquero & Silva, 2005). Isso ocorre em função dos diásporos de plantas daninhas serem dotados de mecanismos de dormência variáveis e de elevada longevidade, germinando quando encontram condições favoráveis.

Para a *U. brizantha* apesar de ter sido observada a presença de quatro espécies de dicotiledôneas (Tabela 3), a *Leonotis nepetaefolia* (Cordão-de-frade) pertencente à família Lamiaceae, teve uma taxa de ocorrência de 36,36%, acima do que foi observado nas demais espécies. Já para as monocotiledôneas pode-se constatar a presença da espécie *Eleusine indica* (Pé-de-galinha) pertencente à família das Poaceae, com índice de ocorrência de 16,99%.

Quando utilizado o nabo + milho como culturas de cobertura, constatou-se o surgimento de uma planta daninha pertencente à família Asteraceae, a *Emmilia sonchifolia* (Falsa-serralha) com 21,43% de ocorrência. Nas monocotiledôneas, a *Cyperus iria* (Tiririca) da família das Cyperaceae, apresentou o maior índice de ocorrência, quantificado em 27,27% (Tabela 3).

No pousio não se identificou nenhuma espécie de dicotiledônea (Tabela 3). Dentre as monocotiledôneas, as espécies que apresentaram maior ocorrência foram *Eleusine indica* (Pé-de-galinha) e *Cyperus iria* (Tiririca), com 2,54 e 15,15%, respectivamente.

De maneira geral, entre as espécies de dicotiledôneas pôde-se observar maior presença da *Emmilia sonchifolia* (Falsa-serralha) em todos os tratamentos, apresentando uma taxa de ocorrência entre 7,14 a 42,86%. Já para as monocotiledôneas, a *Eleusine indica* (Pé-de-galinha) apresentou maior índice de ocorrência, obtendo valores entre 2,54 e 21,77%.

Tabela 3 – Espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e monocotiledôneas, presentes no banco de sementes de área com diferentes coberturas vegetais: *U. brizantha* (VII), Nabo+Milheto (VIII) e pousio (IX).

Família	Nome Científico	Nome Comum	Plantas de Cobertura		
			VII	VIII	IX
Dicotiledôneas			Ocorrência (%)		
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo	-	-	-
Asteraceae	<i>Emmilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha	14,28	21,43	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola	20,0	-	-
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-Santa-Luzia	-	-	-
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	14,28	-	-
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Cordão-de-frade	36,36	-	-
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia	-	-	-
Monocotiledôneas					
Commelinaceae	<i>Commelina. Benghalensis</i>	Trapoeiraba	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>	Tiririca	3,03	27,27	15,15
Poaceae	<i>Eleusina indica</i>	Pé-de-galinha	16,99	4,37	2,54

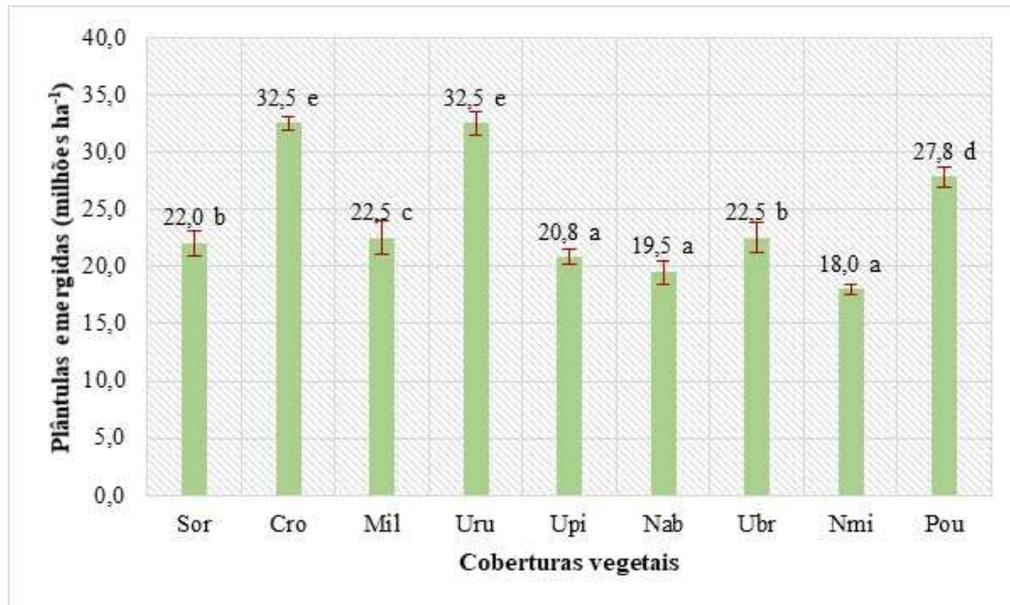
Fonte: Autores.

A maior presença de falsa-serralha pode estar relacionada ao fato de seus diásporos serem dotados de pelos, o que consequentemente, aumenta sua disseminação pelo vento (Carvalho, 2013). Sendo assim, estas plantas apresentam alta taxa de disseminação, podendo alcançar locais muito distantes de seu ponto de origem. Esta espécie também apresenta elevado potencial de produção de sementes e pode contribuir para a manutenção do banco de sementes, que, juntamente com outras espécies, irão constituir um reservatório de suprimento constante de plantas indesejáveis em áreas de cultivo, ao longo do tempo (Christoffoleti & Caetano, 1998).

Pode ser observado na Figura 1 a estimativa do número de sementes viáveis por hectare na camada de 0-10 cm de profundidade de solo, em função das plântulas emergidas para as diferentes coberturas vegetais. Segundo Minozzi et al. (2014), o crescimento acelerado de plantas daninhas é resultado da maior captura de luz por suas folhas, acelerando assim o processo de fotossíntese, atingindo altos índices de área foliar, o que diminui a chegada de raios solares no solo, diminuindo a evaporação da água do solo e consequentemente, essa água passa a ser aproveitada pelas sementes para sua absorção e utilização no processo germinativo.

Uma das principais causas que podem ser citadas a respeito da emergência de plantas é o estímulo ambiental, que favorece a quebra da dormência das sementes e consequentemente, sua posterior disseminação e infestação, além da maior predação de sementes que ocorre no sistema de cultivo plantio direto, onde as sementes de plantas cultivadas podem ser predadas por insetos e microrganismos, gerando falhas de plantio e ocasionando abertura de espaços que receberão luz, estimulando plantas daninhas a germinarem (Braga et al., 2012).

Figura 1. Número total de plântulas emergidas (milhões ha⁻¹) na camada de 0-10 cm de profundidade do solo, sob cultivo de soja em sucessão a diferentes tipos de coberturas vegetais.



Sor=sorgo; Cro=crotalária; Mil=milheto; Uru= *U. ruziziensis*; Upi=*U. piatã*; Nab=nabo; Ubr=*U. brizantha*; Nmi=milheto + nabo; Pou=pousio. Fonte: Autores.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade.

Os menores valores de emergência de plântulas foram obtidos com a utilização de nabo + milho, nabo isolado, *U. piatã*, *U. brizantha* e sorgo. Dentre estas coberturas, o sorgo apresenta boa capacidade de supressão de emergência de plantas daninhas, porque produz elevada quantidade de biomassa seca, que dificulta a germinação de outras espécies que são suprimidas (Lamego et al., 2015).

A produção de compostos alelopáticos é uma característica que as plantas daninhas apresentam como ferramenta para a competição com outras plantas, afetando a germinação dessas últimas. No caso do sorgo, esses efeitos alelopáticos só serão observados quando for utilizado como cobertura morta, pois com o tempo ele tende a reduzir a variabilidade do banco de sementes do solo (Minozzi et al., 2014).

O nabo + milho podem ter propiciado maior supressão na emergência de plantas daninhas devido à grande biomassa produzida pelo milho associado ao efeito alelopático decorrente do nabo. A cobertura morta sobre o solo dificulta a emergência de plantas daninhas por conta do efeito físico do sombreamento e redução da temperatura do solo, além de prevenir a perda de características físicas dos solos, como a erosão hídrica (Lamego et al., 2015).

O pousio apresentou baixa supressão de emergência de plantas daninhas e isto pode ter ocorrido porque, segundo Castro et al. (2011), o livre crescimento das plantas daninhas, sem nenhuma competição, conseqüentemente, eleva a quantidade do banco de sementes e sua reinfestação no próximo ano agrícola, aumentando a quantidade de espécies e a agressividade de manifestação. Este fato também foi observado por Noce et al. (2008), onde estes autores encontraram maior diversidade de espécies de plantas daninhas em área de pousio, quando comparado aos tratamentos em cobertura.

Plantas daninhas caracterizam-se por interferir não apenas no crescimento, mas também no desenvolvimento de plantas cultivadas, por conta da competição intraespecífica por recursos limitados do meio, como água, nutrientes e luz (Lamego et al., 2015). A utilização de coberturas vegetais suprime o efeito das plantas daninhas, porque ao produzirem material vegetal, oferecem cobertura ao solo, contribuindo para melhoria das características do mesmo e não permitindo a

emergência de plantas daninhas, já que estas últimas não terão à sua disposição temperatura e espaço suficiente para sua emergência, além de precisarem superar a barreira física que se encontra sob o solo.

A utilização de cobertura vegetal adequada às condições do local e às necessidades do solo pode promover a redução da infestação de plantas daninhas, como observado neste trabalho. Assim, entende-se que as culturas de interesse econômico respondem bem à utilização de coberturas vegetais no plantio direto, beneficiando-se não só no controle de plantas daninhas, mas também no aumento da produtividade de grãos.

4. Conclusão

As famílias Asteraceae, Convolvulaceae e Fabaceae se destacaram com ocorrência em maior número de coberturas vegetais. O uso de coberturas vegetais propicia a redução do fluxo de emergência de plantas daninhas a partir do banco de sementes. As coberturas nabo, nabo+milheto e *U. piatã* foram as que mais reduziram o fluxo de germinação de plantas daninhas, enquanto o pousio, crotalária e *Urochloa ruziziensis* tiveram menor capacidade de reduzir esse fluxo.

Sugere-se que outros trabalhos, com outras coberturas vegetais, sejam avaliadas experimentalmente e, além da avaliação de plantas daninhas, recomenda-se também avaliações de microbiologia, tempo de acúmulo da biomassa no solo e análise da fertilidade resultante.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências

- Borges, W. L. B.; Freitas, R. S.; Mateus, G. P.; Sá, M. E. & Alves, M. C. (2014). Supressão de plantas daninhas utilizando plantas de cobertura do solo. *Planta Daninha*, 32(4), 755-763.
- Braga, R.R.; Cury, J.P.; Santos, J.B.; Byrro, E.C.M.; Silva, D.V.; Carvalho, F.P. & Ribeiro, K.G. (2012). Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. *Revista Ceres*, 59(5), 646-653.
- Cardoso, I. S., Soares, M. P., Araujo, V. T., Cabral, P. H. R., Jakelaitis, A., Madalão, J. C. (2016). Bank of weed seeds in agrosystems in the brazilian cerrado. *Planta Daninha*, 34(3), 443-451.
- Carvalho, L. B. (2013). *Plantas daninhas*. Editora Lages.
- Castro, G. S. A., Crusciol, C. A. C., Negrissol, E. & Perim, L. (2011). Sistema de produção de grãos e incidência de plantas daninhas. *Planta Daninha*, 29(1), 1001-1010.
- Chiba, M. K., Guedes Filho, O. & Vieira, S. R. (2010). Variabilidade espacial e temporal de plantas daninhas em Latossolo Vermelho argiloso sob semeadura direta. *Acta Scientiarum Agronomy*, 32(4), 735-742.
- Christoffoleti, P. J. & Caetano, R. S. X. (1998) Soil seed banks. *Scientia Agrícola*, 55(1), 74-78.
- Coelho, S. P., Galvão, J. C. C., Campos, S. A., Trogello, E., Pereira, L. P. L., Barrella, T. P., Cecon, P. R., Pereira, A. J. (2016). Coberturas vegetais na supressão de plantas daninhas em sistema de plantio direto orgânico de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 15(1), 65-72.
- Correia, N. B., Leite, M. B. & Fuzita, W. E. (2013). Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis* e os efeitos na cultura da soja em rotação. *Bioscience Journal*, 29(1), 65-76.
- Diniz, K. D., Macedo, N. C., Portela, G. F. & Rezende, L. P. (2017). Banco de sementes de plantas daninhas em área de pastagem *Panicum maximum* Jacq. cultivar Mombaça no município de Balsas – MA. *Biodiversidade*, 16(3), 27-39.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35(6), 1039-1042.
- Ferreira, E. A., Fernandez, A. G., Souza, C. P., Felipe, M. A., Santos, J. B., Silva, D. V., Guimarães, F. A. R. (2014). Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens degradadas do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais. *Revista Ceres*, 61(4), 502-510.
- Lamego, F. P.; Caratti, F. C.; Reinehr, M.; Gallon, M.; Luis-Santi, A. & Basso, C. J. (2015). Potencial de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura de verão. *Comunicata Scientiae*, 6(1), p.97-105.
- Lima, S. F., Timossi, P. C., Almeida, D. P., Silva, R. U. (2014). Fitossociologia de Plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. *Revista Caatinga*, 27(2), 37-47.

- Minozzi, G. B.; Monquero, P. A. & Pereira, P. A. (2014). Eficácia de diferentes manejos das plantas daninhas na cultura da soja transgênica. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9(3), 406-412.
- Monquero, P. A. & Silva, A. C. (2005). Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. *Pesquisa & Tecnologia*, 2(2). 8p.
- Nascente, A. S., Kluthcouski, J., Rabelo, R. R., Oliveira, P., Cobucci, T., Crusciol, C. A. C. (2011). Desenvolvimento e produtividade de cultivares de arroz de terras altas em função do manejo do solo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 41(2), 186-192.
- Noce, M. A.; Souza, I. F.; Karam, F.; França, A. C. & Maciel, G. M. (2008). Influência da palhada de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas daninhas. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 7(3), 265-278.
- Oliveira, P., Kluthcouski, J., Favarin, J. L., Santos, D. C. (2011). Consórcio de milho com braquiária e guandu-anão em sistema de dessecação parcial. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(10), 1184-1192.
- Pacheco, L. P., Leandro, W. M., Machado, P. L. O. A., Assis, R. L., Cobucci, T., Madari, B. E., Petter, F. A. (2011). Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(1), 17-25.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.* Disponível em: https://repositório.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf.
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Lumberras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A., Araujo Filho, J. C., Oliveira, J. B. & Cunha, T. J. F. (2018). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Embrapa.
- Vasconcelos, M. C. C., Silva, A. F. A., Lima, R. S. (2012). Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 8(1), 01-06.