**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTASDANINHAS EM ÁREA CULTIVADA COM DIFERENTES PLANTAS DE COBERTURA DE VERÃO**

**Resumo**

Dentre as medidas culturais adotadas para o manejo de plantas daninhas, a utilização de plantas de cobertura do solo, em sistema de semeadura direta, é uma prática que apresenta efeitos positivos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade supressiva de plantas de cobertura cultivadas no verão, sobre a emergência de plantas daninhas.O delineamento experimental foi de faixas, com unidades experimentais de 3,0m x 4,0m, distribuídas aleatoriamente. Os tratamentos foram constituídos por espécies de cobertura, sendo 18 pertencentes à família Fabaceae, 7 à família Poaceae e uma da família Asteraceae, perfazendo 26 espécies de plantas de cobertura de verão, totalizando 26 tratamentos. As plantas daninhas de maior importância ocorrentes foram *Raphanus* spp. E *Conyza bonariensis*, ambas de suma importância nos sistemas de produção agrícola. O capim-andropogon consistiu no melhor tratamento supressor na germinação e emergência das plantas daninhas da área em estudo. A mucuna anã foi a planta de cobertura que permitiu o estabelecimento de elevada quantidade de plantas daninhas.

**Palavras-chave:** levantamento fitossociológico; cobertura vegetal; *Raphanus* spp.; *Conyza bonariensis*; capim-adropogon; mucuna anã.

**WEED PHYTOSOCIOLOGICAL STUDY IN AREA CULTIVATED WITH DIFFERENT SUMMER COVERAGE PLANS**

**Abstract**

Among the measures adopted for the cultural weed management, the use of plants ascover crops in no tillage system is a practice that has positive effects. The present study ai med to evaluate the ability of suppressive cover crops cultivated in summer, on the emergence ofweeds. The experiment was arrangedin strips with experimental unitsof 3.0x4.0 m, randomly distributed, with two replications. The treatments consisted of cover crops, 18 belonging to the family Fabaceae, 7 to Poaceae and 1 to the Asteraceae family, comprising 28 species of summer cover crops, totaling 26 treatments. The weeds of higher importance were *Raphanus* spp. and *Conyza bonariensis*, both very important in agricultural production systems. The grass andropogon consisted in the best treatment suppressing the germination and emergence of weeds in the studied area. Dwarf Mucuna wasthe coverage that provided high establishment of weeds.

**Keywords:** phytosociological study; vegetative cover; *Raphanus* spp*.; Conyza bonariensis*; andropogon grass; dwarf mucuna.

**Introdução**

Plantas daninhas são assim denominadas porque interferem no crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas, causando danos. Sabe-se que a competição interespecífica dentro de uma lavoura é a forma mais conhecida de interferência direta das plantas daninhas sobre as culturas, e que estas competem pelos recursos limitados no meio, tais como os nutrientes, a luz, a água e o espaço (VARGAS & ROMAN, 2008). Estudos demonstram que as perdas de produtividade das culturas em função da competição com plantas daninhas, em geral, aumentam quanto mais semelhantes forem as características morfofisiológicas entre elas e as plantas cultivadas (LAMEGO et al., 2004).

Dentre as medidas culturais adotadas para o manejo de plantas daninhas, a utilização de plantas como cobertura do solo em sistema de semeadura direta é uma prática que apresenta efeitos positivos (GOMES JR. & CHRISTOFFOLETI, 2008; VIDAL & TREZZI, 2004). Isto, porque a cobertura morta sobre o solo dificulta a emergência de várias espécies daninhas em função do efeito físico que causa sombreamento e, da consequente redução da amplitude térmica do solo (SEVERINO & CHRISTOFFOLETI, 2001). Conforme Mateus (2004), a cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante. Vidal & Theisen (1999) observaram que, solos sem cobertura vegetal apresentam maiores diferenças de temperatura e menor teor de água quando comparados a solos protegidos; além disto, solos com presença de palha permitem uma maior diversidade de predadores que provocam danos às sementes, podendo diminuir sua viabilidade e o banco de sementes de plantas daninhas do solo.

Geralmente, as plantas utilizadas como coberturas de solo têm a capacidade de ciclar nutrientes, promover a descompactação do solo, bem como aumentar o teor de matéria orgânica e suprimir plantas daninhas (VIDAL & TREZZI, 2004). Além da formação da barreira física, a supressão da emergência de plantas daninhas pode ocorrer também devido à produção de metabólitos secundários, denominados aleloquímicos, os quais são liberados no ambiente em função da decomposição das plantas de cobertura, podendo interferir tanto na germinação, pela inativação dos mecanismos de dormência, bem como no crescimento inicial de plantas daninhas ocorrentes (MONQUERO et al., 2009; GOMES Jr. & CHRISTOFFOLETI, 2008). Segundo Durigan & Almeida (1993), as principais formas de liberação no ambiente ocorrem por meio dos processos de volatilização, exsudação pelas raízes, lixiviação e decomposição de resíduos.

Em estudo desenvolvido por Moraes (2001) referente à velocidade de decomposição da palhada de milheto e sorgo, bem como o acúmulo de nutrientes gerado pela fitomassa produzida e sua mineralização, observou que a taxa média de decomposição da palhada foi maior nos primeiros 42 dias, e que a mineralização dos nutrientes foi mais acentuada nos primeiros 63 dias após a dessecação e rolagem dos resíduos. No que tange à permanência da palhada de milho sobre o solo, Bertol et al. (1998) observaram que em 180 dias após a dessecação e rolagem dos resíduos, houve redução de cerca de 64% da fitomassa seca, quando incorporada ao solo. Deste modo, entende-se que o uso de cobertura vegetal adequada às condições edafoclimáticas locais, pode promover a redução da infestação por plantas daninhas durante o seu desenvolvimento, proporcionada pela completa cobertura do solo, além da melhoria nas características físico-químicas deste solo (SEVERINO & CRISTOFFOLETI, 2001).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade supressiva de plantas de cobertura cultivadas no verão, sobre a emergência de plantas daninhas.

**Material e métodos**

O experimento foi conduzido a campo em propriedade localizada no município de Jaboticaba, Região Norte do Rio Grande Do Sul (RS). O clima da região segundo a classificação de koeppen é do tipo Cfa – temperado chuvoso, com precipitação média anual elevada, geralmente entre 1.800 e 2.100 mm, bem distribuída ao longo do ano. A temperatura média anual é de 18ºC, com máximas no verão podendo atingir 41ºC e mínimas no inverno atingindo valores inferiores a 0ºC (MORENO, 1961).

O delineamento experimental foi em faixas, com unidades experimentais de 3,0m x 4,0m (12m2), distribuídas aleatoriamente. Os tratamentos foram constituídos por espécies de cobertura, sendo 18 pertencentes à família Fabaceae, sete à família Poaceae e uma à família Asteraceae, perfazendo 26 espécies de plantas de cobertura de verão (Tabela 1).

**Tabela 1.** Plantas utilizadas como plantas de cobertura de verão. Jaboticaba – RS, 2010/11.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nome comum** | **Nome científico** | **Família** |
| calopogônio | *Calopogonium mucunoides* | Fabaceae |
| crotaláriaocraleuca | *Crotalaria* spp. | Fabaceae |
| crotaláriajuncea | *Crotalaria juncea* | Fabaceae |
| crotaláriaspectabilis | *Crotalaria spectabilis* | Fabaceae |
| cudzu tropical | *Pueraria phaseoloides* | Fabaceae |
| cunhã | *Clitoria ternatea* | Fabaceae |
| feijão-de-porco  | *Canavalia ensiformis* | Fabaceae |
| guandú arbóreo | *Cajanus cajan* | Fabaceae |
| lab-lab | *Dolichos lablab* | Fabaceae |
| mucuna anã | *Stizolobim deeringianum* | Fabaceae |
| mucuna cinza  | *Mucunacinerea* | Fabaceae |
| mucuna preta  | *Mucuna aterrima* | Fabaceae |
| mucuna rajada | S*tizolobim deeringianum* | Fabaceae |
| mucuna verde | *Mucuna pruriens* var.utilis | Fabaceae |
| siratro | *Macroptilium atropurpureum* | Fabaceae |
| sesbânia | *Sesbania virgata* | Fabaceae |
| soja | *Glycine max* | Fabaceae |
| soja perene  | *Glycine wightii* | Fabaceae |
| capim-andropogon | *Andropogon gayanus* | Poaceae |
| dente-de-burro  | *Euchlaena mexicana* | Poaceae |
| milheto | *Pennisetum glaucum* | Poaceae |
| milho | *Zea mays* | Poaceae |
| mohá | *Setaria italica* | Poaceae |
| sorgo | *Sorghum bicolor* | Poaceae |
| trigo mourisco  | *Fagopyrum esculentum* | Poaceae |
| girassol | *Helianthus annuus* | Asteraceae |

A semeadura da maioria das espécies de cobertura foi realizada a lanço, em 27/10/2010, à exceção da soja, milho, sorgo e girassol, semeados em linha**.** As densidades de semeadura utilizadas foram estabelecidas de acordo com a recomendação técnica ou informação obtida com os detentores do germoplasma de cada espécie cultivada. Nenhum método de manejo de plantas daninhas infestantes foi realizado durante todo ciclo de crescimento e desenvolvimento das espécies de cobertura.

A avaliação das espécies daninhas infestantes em cada unidade experimental foi realizada através de levantamento fitossociológico realizado nove meses após a semeadura das coberturas em 27/07/2011, período em que as plantas de cobertura já haviam completado seu ciclo de desenvolvimento, apresentando-se na fase de maturação fisiológica. As amostragens foram efetuadas arremessando-se, aleatoriamente, quadro de ferro com área interna de 0,25 m² uma vez por parcela, seguindo metodologia proposta por Oliveira & Freitas (2008). Esse tipo de avaliação permite determinar a composição florística, a estrutura de funcionamento, a dinâmica e a distribuição de uma determinada vegetação, em determinada área. Posteriormente, as plantas daninhas emergidas foram contabilizadas e identificadas de acordo com Lorenzi (2006).

A partir das informações coletadas, foram calculados os parâmetros fitossociológicos: número de indivíduos por espécie, frequência (índice da ocorrência das espécies em cada quadrado), densidade (índice da quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em cada quadrado), abundância (concentração das espécies nos diferentes pontos da área total), frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa (relaciona uma espécie a todas as demais encontradas nas áreas) e o índice de valor de importância, de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), a partir das seguintes equações: Frequência (F) = número de lançamentos no qual foi detectada uma espécie/número total de lançamentos; Frequência Relativa(FR%) = Frequência de uma espécie x 100 / Frequência total; Densidade (D) = número de indivíduos de uma espécie / área total amostrada; Densidade Relativa (DR%) = densidade de uma espécie X 100 / densidade total; Abundância (A) = número de indivíduos de uma espécie / número de lançamentos no qual foi detectada uma espécie; Abundância Relativa (AR%) = Abundância de uma espécie X 100 / Abundância total; Índice de valor de importância (IVI) = FR(%) + DR(%) + AR(%).

**Resultados e discussão**

De acordo com o levantamento fitossociológico realizado na área experimental, foram contabilizadas 11 espécies daninhas distribuídas nos tratamentos utilizados (Tabela 2), com destaque para plantas da família Asteraceae, correspondendo a 45% das plantas daninhas ocorrentes (dados não apresentados). No entanto, embora a família Brassicaceae tenha sido representada apenas por uma espécie, nabo forrageiro (*Raphanus* spp.), essa se destacou quanto ao número de plantas contabilizadas e presença em todos os tratamentos avaliados.

**Tabela 2*.*** Nome comum, nome científico, família e classe das espécies daninhas identificadas na área experimental. Jaboticaba – RS, 2010/2011.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome comum** | **Nome científico** | **Família** | **Classe** |
| Azevém | *Lolium multifolium* | Poaceae | Liliopsida |
| buva | *Conyza bonariensis* | Asteraceae | Magnoliopsida |
| corriola | *Ipomoea* spp. | Convolvulaceae | Magnoliopsida |
| erva-salsa | *Bowlesia incana*  | Apiaceae | Magnoliopsida |
| dente-de-leão | *Taraxacum officinale* | Asteraceae | Magnoliopsida |
| esparguta | *Stellaria media*  | Caryophyllaceae | Magnoliopsida |
| macela-branca | *Gnaphalium spicatum* | Asteraceae | Magnoliopsida |
| milhã | *Digitaria sanguinalis* | Poaceae | Liliopsida |
| nabo | *Raphanus* spp. | Brassicaceae | Magnoliopsida |
| picão-preto | *Bidens subalternans* | Asteraceae | Magnoliopsida |
| serralha | *Sonchus oleraceus* | Asteraceae | Magnoliopsida |

Deve-se considerar que o nabo é amplamente utilizado como planta de cobertura na estação de inverno, apresentando elevada produtividade, na média de 3.000 kg ha-1 de massa seca da parte área, e, mesmo em áreas sem adubação, esse valor pode oscilar entre 2.000 e 6.000 kg ha-1 de massa seca no estádio de floração (CALEGARI, 1998). Apesar de o nabo ser importante planta de cobertura no inverno proporcionando a ciclagem de nutrientes, quando em convivência com as culturas comerciais, produz prejuízos aos cultivos. Bianchi et al. (2011) observaram que quando o nabo permaneceu em convivência com a cultura da soja até os 60 dias após a emergência, afetou o desenvolvimento da cultura, acarretando em alterações morfológicas (estatura, número e comprimento de ramos), redução na produtividade biológica aparente e rendimento de grãos, para determinadas cultivares.

Com base nos parâmetros calculados, constata-se que as coberturas as quais proporcionaram uma menor infestação de plantas daninhas com a presença de apenas uma espécie foram o capim-andropogon, siratro, calopogônia, milho, dente-de-burro, sesbânia e mucuna verde (Tabela 3). A espécie ocorrente nos tratamentos com estas coberturas foi novamente nabo*,* o qual esteve presente nos demais tratamentos, evidenciando a prevalência da infestação na área por esta espécie. Deste modo, esta espécie aparece como planta daninha por apresentar grande infestação, uma vez que pode ter sido cultivado anteriormente à implantação do experimento com a finalidade de proteger o solo no período de inverno, fazendo parte da infestação natural da área.

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos avaliados para as espécies de daninhas ocorrentes na área experimental, nove meses após a semeadura de espécies de cobertura. Jaboticaba – RS, 2010/2011.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécie daninha** | **F1** | **D** | **A** | **FR (%)** | **DR (%)** | **AR (%)** | **IVI** |
| capim-adropogon |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 2076,00 | 692,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |
| siratro |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 2016,00 | 672,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |
| calopogônio |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 1364,00 | 454,67 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 299,99 |
| milho |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 492,00 | 164,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |
| dente-de-burro |
| *Raphanus sativus* | 0,33 | 32,00 | 32,00 | 16,67 | 7,14 | 18,05 | 300,05 |
| sesbânia |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 828,00 | 276,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |
| mucuna verde |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 636,00 | 212,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

(1)F= Frequência; D= Densidade; A= Abundância; FR=Frequência Relativa; DR= Densidade Relativa; AR= Abundância Relativa; IVI= Índice de Valor de Importância.

O capim-andropogon foi a planta de cobertura que apresentou melhor performance na supressão de plantas daninhas e pode produzir de 10 a 14 t ha1 de matéria seca, sob condições ótimas de cultivo (ROCHA, 2009), o que pode ter favorecido a baixa emergência de plantas daninhas nas parcelas cultivadas com esta planta de cobertura. Grandes quantidades de massa seca sobre o solo, tendem a reduzir o estabelecimento de espécies daninhas em função da diminuição da amplitude térmica (SEVERINO & CHRISTOFFOLETI, 2001) e formação de barreira física (MONQUERO et al., 2009; GOMES Jr. & CHRISTOFFOLETI, 2008), dificultando a emergência das plantas daninhas.

Ao analisar o Índice de Valor de Importância para o nabo, observa-se que essa planta apenas não é superior à planta daninha *Conyza bonariensis* quando as parcelas foram cultivadas com cunhã, cudzu tropical e trigo mourisco (Tabela4). A expressão de *C. bonariensis*, mesmo na presença de cobertura vegetal morta no solo, ganha destaque, pois se trata de uma planta que apresenta resistência ao herbicida glyphosate (CHRISTOFFOLETI et al., 2006; MONTEZUMA et al., 2006; MOREIRA et al., 2006; VARGAS et al., 2006; LAMEGO & VIDAL, 2008 ) e, seu manejo tem se tornado mais oneroso. No entanto, o acúmulo de palhada e restos culturais, atrasa e reduz a emergência de plântulas de *C. bonariensis* em situações onde a semeadura direta está consolidada (PAULA et al., 2011).

**Tabela 4.** Parâmetros fitossociológicos avaliados para as espécies de daninhas ocorrentes na área experimental, nove meses após a semeadura de espécies de cobertura. Jaboticaba – RS, 2010/2011.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécie daninha** | **F1** | **D** | **A** | **FR (%)** | **DR (%)** | **AR (%)** | **IVI** |
| cunhã |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 88,00 | 29,33 | 33,33 | 26,19 | 21,15 | 80,67 |
| *Digitaria sanguinalis* | 0,33 | 32,00 | 32,00 | 11,11 | 9,52 | 23,08 | 43,71 |
| *Ipomoea* sp. | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 11,11 | 1,19 | 2,88 | 15,18 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 208,00 | 69,33 | 33,33 | 61,90 | 50,00 | 145,23 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 11,11 | 1,19 | 2,88 | 15,18 |
| cudzu tropical |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 56,00 | 18,67 | 27,27 | 14,29 | 13,02 | 54,58 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 56,00 | 18,67 | 27,27 | 14,29 | 13,02 | 177,52 |
| *Lolium multifolium* | 1,00 | 308,00 | 102,67 | 27,32 | 78,57 | 71,63 | 16,35 |
| *Bowlesia incana* | 0,33 | 12,00 | 6,00 | 9,11 | 3,06 | 4,19 | 12,91 |
| *Stellaria media* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 9,11 | 1,02 | 2,79 | 12,91 |
| *Taraxacu mofficinale* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 9,11 | 1,02 | 2,79 | 12,91 |
| *Sonchus oleraceus* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 9,11 | 1,02 | 2,79 | 12,91 |
| *Gnaphalium spicatum* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 9,11 | 1,02 | 2,79 | 13,18 |
| trigo mourisco |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 68,00 | 22,67 | 33,33 | 31,48 | 21,79 | 86,60 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 100,00 | 33,33 | 33,33 | 46,30 | 32,05 | 111,68 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 8,00 | 8,00 | 11,11 | 3,70 | 7,69 | 22,50 |
| *Sonchus oleraceus* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 11,11 | 1,85 | 3,85 | 16,80 |
| *Gnaphalium spicatum* | 0,33 | 67,24 | 67,24 | 11,11 | 31,13 | 64,65 | 106,88 |
| feijão-de-porco |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 152,00 | 50,67 | 30,00 | 54,29 | 43,68 | 127,96 |
| *Bidens subalternans* | 0,33 | 16,00 | 16,00 | 10,01 | 5,71 | 13,79 | 29,52 |
| *Digitaria sanguinalis* | 0,67 | 24,00 | 12,00 | 20,02 | 8,57 | 10,34 | 38,94 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 76,00 | 25,33 | 30,03 | 27,14 | 21,84 | 79,01 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 12,00 | 12,00 | 10,01 | 4,29 | 10,34 | 24,64 |
| mucuna anã |
| *Raphanus sativus* | 0,67 | 548,00 | 274,00 | 33,33 | 95,80 | 91,95 | 221,08 |
| *Ipomoea*sp. | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 16,67 | 0,70 | 1,34 | 18,70 |
| *Conyza bonariensis* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 16,67 | 0,70 | 1,34 | 18,70 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 8,00 | 8,00 | 16,67 | 1,40 | 2,68 | 20,74 |
| *Stellaria media* | 0,33 | 8,00 | 8,00 | 16,67 | 1,40 | 2,68 | 20,74 |
| girassol |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 148,00 | 49,33 | 25,00 | 35,92 | 30,96 | 91,88 |
| *Digitaria sanguinalis* | 0,33 | 16,00 | 16,00 | 8,33 | 3,88 | 10,04 | 22,25 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 120,00 | 40,00 | 25,00 | 29,13 | 25,11 | 79,23 |
| *Lolium multifolium* | 1,00 | 60,00 | 20,00 | 25,00 | 14,56 | 12,55 | 52,11 |
| *Gnaphalium spicatum* | 0,67 | 0,00 | 0,00 | 16,67 | 0,00 | 0,00 | 16,67 |
| Crotaláriaocraleuca |
| *Raphanu ssativus* | 1,00 | 252,00 | 84,00 | 33,33 | 64,29 | 58,33 | 155,95 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 120,00 | 40,00 | 33,33 | 30,61 | 27,78 | 91,72 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 11,11 | 1,02 | 2,78 | 14,90 |
| *Sonchus oleraceus* | 0,33 | 12,00 | 12,00 | 11,11 | 3,06 | 8,33 | 22,50 |
| *Gnaphalium spicatum* | 0,33 | 90,02 | 90,02 | 11,11 | 22,96 | 62,52 | 96,59 |

(1)F= Frequência; D= Densidade; A= Abundância; FR=Frequência Relativa; DR= Densidade Relativa; AR= Abundância Relativa; IVI= Índice de Valor de Importância.

Dentre as plantas de cobertura avaliadas, o cudzu tropical foi o que apresentou maior diversidade de infestação de plantas daninhas num total de oito espécies, seguida pelas plantas de cobertura cunhã*,* feijão-de-porco, trigo mourisco, mucuna anã, girassol e a crotalária ocraleuca, onde cada uma destas sumarizou cinco espécies daninhas por ocasião do levantamento fitossociológico e dentre estas, mucuna anã foi a que apresentou maiores índices fitossociológicos para a planta daninha nabo (Tabela 4).

Tal fato pode estar relacionado à quantidade de massa seca produzida pela mucuna anã, que pode chegar a 4 t ha-1, de acordo com Formentini et al. (2008). Esta planta possui indicações para cultivo em consórcio, uma vez que apresenta crescimento herbáceo lento e de porte não muito avantajado (40 a 80 cm) e possuir ciclo relativamente rápido, cerca de 90 dias até o seu pleno florescimento (FORMENTINI et al., 2008; BUENO et al., 2007). Essa relação, porém, não é possível nesse trabalho, pois não foram quantificadas as massas fresca ou seca de parte aérea acumulada pelas plantas de cobertura.

Levando em consideração que a mucuna anã apresentar porte baixo e ser própria para consórcio, pode-se concluir que esta trata-se de uma espécie pouco competitiva pelos recursos de radiação solar, um dos fatores mais determinantes na competição de plantas. Ponderando ainda o fato de não terem sido realizadas práticas de controle das plantas daninhas durante o seu ciclo, tem como resultado a maior expressão das plantas daninhas em tais condições de cultivo.

Vidal & Trezzi (2004) constataram que o solo quando mantido coberto, mostrou redução de 41% da infestação por plantas daninhas e 71% de redução da massa seca destas, quando comparado com áreas sem cobertura vegetal. Tais observações indicam que mesmo as plantas que conseguem vencer a camada de tecido vegetal depositado sobre o solo, têm dificuldade em manter seu pleno desenvolvimento, resultando em redução na sua capacidade em competir com as plantas cultivadas. No entanto, é preciso que haja um valor médio de produção de massa seca, sem haver prejuízos às práticas culturais subsequentes. De acordo com Alvarenga et al. (2001), 6 t ha-1 de matéria seca na superfície do solo são suficientes para garantir boa cobertura do solo e dar suporte ao sistema de semeadura direta sobre a palhada.

Quanto à cultura do girassol, estudos realizados por Macías et. al (2003) indicam que esta cultura pode interferir no desenvolvimentos de plantas vizinhas através da alelopatia; mas o modo de ação destes compostos alelopáticos é pouco conhecido. Entretanto, os autores afirmam que provavelmente as causas se devem ao fato de o girassol ser fonte de lactonas sesquiterpênicas e outros compostos com atividade biológica que atuam na inibição de enzimas e macromoléculas essenciais.

Onde foi cultivada a cultura do sorgo, observou-se a ocorrência predominante de duas espécies daninhas *C. bonariensis* e *Raphanus* spp. (Tabela 5); deve-se considerar que esta cultura apresenta elevada produção de massa seca, o que a torna excelente alternativa no cultivo de plantas com o objetivo de produzir massa. A produção de elevada quantidade de massa seca, além de contribuir na melhoria de características físico-químicas do solo, dificulta a emergência de plantas daninhas pelo efeito físico da palhada sobre o solo. Aliado a tal efeito, Santos et.al (2012) afirmam que o controle de plantas daninhas em áreas de cultivo com sorgo está relacionada também a capacidade desta cultura em sintetizar substâncias alelopáticas nos tricomas de suas raízes, conhecidas como sorgoleone. O sorgoleone refere-se à mistura de substâncias lipídicas associadas à enzimas especializadas de 2-hidroxi-5metoxi-3-[(Z,Z)-8’,11’,14’-pentadecatrieno]-p-benzoquinona (DAYAN, 2006). Segundo Santos et.al (2012), sorgoleone é produzido naturalmente nos tricomas das raízes do sorgo, sendo que, em contato com as plantas daninhas são capazes de inibirem seu cresci­mento, por atuarem na inibição da via fotossintética da erva daninha.

As demais plantas de cobertura avaliadas apresentaram valores intermediários para a frequência, diversidade e abundância de plantas daninhas ocorrentes (Tabela 5).

**Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos avaliados para as espécies de daninhas ocorrentes na área experimental, nove meses após a semeadura de espécies de cobertura. Jaboticaba – RS, 2010/2011.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécie daninha** | **F1** | **D** | **A** | **FR (%)** | **DR (%)** | **AR (%)** | **IVI** |
| sorgo |
| *Raphanus sativus* | 0,67 | 172,00 | 86,00 | 50,00 | 79,63 | 79,63 | 209,20 |
| *Conyza bonariensis* | 0,67 | 44,00 | 22,00 | 50,13 | 20,37 | 20,37 | 90,86 |
| soja |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 716,00 | 238,67 | 75,00 | 97,81 | 93,72 | 266,53 |
| *Bidens subalternans* | 0,33 | 16,00 | 16,00 | 25,06 | 2,19 | 6,28 | 33,53 |
| milheto |
| *Raphanus sativus* | 0,00 | 51,67 | 0,00 | 0,00 | 13,18 | 0,00 | 204,60 |
| *Lolium multifolium* | 1,00 | 376,00 | 125,33 | 50,00 | 83,93 | 70,68 | 53,54 |
| *Stellaria media* | 0,67 | 40,00 | 20,00 | 33,33 | 8,93 | 11,28 | 41,85 |
| mohá |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 652,00 | 217,33 | 75,00 | 99,39 | 98,19 | 272,58 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 25,06 | 0,61 | 1,81 | 27,47 |
| guandú arbóreo |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 804,00 | 268,00 | 75,00 | 99,50 | 100,00 | 274,50 |
| *Ipomoea* sp. | 0,33 | 4,00 | 0,00 | 25,06 | 0,50 | 0,00 | 25,55 |
| *Conyza bonariensis* | 1,00 | 208,00 | 69,33 | 33,33 | 61,90 | 50,00 | 145,24 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 11,11 | 1,19 | 2,88 | 15,18 |
| mucuna preta |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 404,00 | 134,67 | 42,86 | 78,91 | 61,03 | 182,78 |
| *Conyza bonariensis* | 0,67 | 44,00 | 22,00 | 28,61 | 8,59 | 9,97 | 47,17 |
| *Stellaria media* | 0,33 | 28,00 | 28,00 | 14,31 | 5,47 | 12,69 | 32,46 |
| *Gnaphalium spicatum* | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 14,31 | 0,00 | 0,00 | 14,30 |
| mucuna cinza |
| *Raphanu ssativus* | 0,67 | 372,00 | 186,00 | 66,78 | 97,89 | 95,88 | 260,55 |
| *Stellaria media* | 0,33 | 8,00 | 8,00 | 33,33 | 2,11 | 4,12 | 39,56 |
| mucuna rajada |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 864,00 | 288,00 | 75,00 | 98,18 | 94,74 | 267,91 |
| *Bidens subalternans* | 0,33 | 16,00 | 16,00 | 25,06 | 1,82 | 5,26 | 32,14 |
| crotaláriajuncea |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 344,00 | 114,67 | 37,50 | 78,18 | 66,41 | 182,09 |
| *Bidens subalternans* | 0,33 | 4,00 | 4,00 | 12,53 | 0,91 | 2,32 | 15,75 |
| *Conyza bonariensis* | 0,67 | 76,00 | 38,00 | 25,06 | 17,27 | 22,01 | 64,34 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 8,00 | 8,00 | 12,53 | 1,82 | 4,63 | 18,98 |
| lab-lab |
| *Raphanus sativus* | 1,00 | 336,00 | 112,00 | 42,86 | 81,55 | 65,12 | 189,52 |
| *Digitaria sanguinalis* | 0,33 | 28,00 | 28,00 | 14,31 | 6,80 | 16,28 | 37,38 |
| *Conyza bonariensis* | 0,67 | 32,00 | 16,00 | 28,61 | 7,77 | 9,30 | 45,68 |
| *Lolium multifolium* | 0,33 | 16,00 | 16,00 | 14,31 | 3,88 | 9,30 | 27,49 |
| soja perene |
| *Raphanus sativus* | 0,67 | 156,00 | 78,00 | 40,12 | 60,00 | 59,09 | 159,21 |
| *Conyza bonariensis* | 0,67 | 156,00 | 78,00 | 40,12 | 60,00 | 59,09 | 116,26 |
| *Gnaphalium spicatum* | 0,67 | 100,00 | 50,00 | 39,92 | 38,46 | 37,88 | 19,96 |

(1)F= Frequência; D= Densidade; A= Abundância; FR=Frequência Relativa; DR= Densidade Relativa; AR= Abundância Relativa; IVI= Índice de Valor de Importância.

Deste modo, levando em consideração os efeitos negativos que a competição das plantas daninhas com as plantas cultivadas geram e o estreitamento das práticas de manejo com a ocorrência de plantas daninhas resistentes à herbicidas, um problema sério atual que tem elevado custos de produção, se faz necessária a utilização de estratégias alternativas para o manejo dessas nos ambientes de produção. Cabe ressaltar que além da questão econômica, pelo fato de manejo com herbicidas alternativos para o problema da resistência, cada vez mais a sociedade cobra uma produção sustentável, como menor uso de agroquímicos no ambiente. Estudos como este podem fornecer informações para o estabelecimento de alternativas eficientes num sistema de produção, focando no controle de plantas daninhas em lavouras, a longo prazo.

**Conclusões**

A utilização de plantas de cobertura de verão com grande produção de massa seca é eficiente no manejo da supressão de plantas daninhas.

Capim-andropogon consiste numa planta de cobertura de verão supressorada germinação e emergência de plantas daninhas, contrariamente a mucuna anã.

Em áreas cuja cobertura vegetal não seja eficiente, plantas daninhas de *Raphanus* spp. e *Conyza bonariensis*, constituem-se em espécies de fácil estabelecimento, com importância nos sistemas de produção agrícolas.

**Referências**

Bertol, I., Ciprandi, O., Kurtz, C., Baptista, A.S. 1998. Persistência de resíduos culturais de aveia e milho sobre a superfície do solo em semeadura direta. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, 22:705-712.

Bianchi, M. A. Fleck, N.G., Agostinetto, D., Rizzardi, M.A.2011. Interferência de *Raphanus sativus* na produtividade de cultivares de soja. *Planta Daninha*, 29:783-792.

Bueno, J.R. Sakai, R.H., Negrini, A.C., Ambrosano, E.J. Rossi, F. 2007. Caracterização química e produtividade de biomassa de quatro espécies de mucuna. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2:901-904.

Calegari, A. 1998. Espécies para cobertura de solo. In: DAROLT, M.R. (Coord.). *Plantio direto: pequena propriedade sustentável*. Iapar, Londrina, Brasil. p.65-94.

Christoffoleti, P.J. et al. 2006. Herbicidas alternativos para o controle de biótipos de buva (*C. bonariensis* e *C. canadensis*) supostamente resistentes ao herbicida glyphosate. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIADAS PLANTAS DANINHAS. **Resumos...**Brasília, Brasil.p. 553.

Dayan, F.E.,Kagan, I.A., Rimando, A.M. 2003. Elucidation of the biosynthetic pathway of the allelochemical sorgoleone using retrobiosynthetic NMR analysis. *The Journal of Biological Chemistry,* v:28607-28611.

Durigan, J.C., Almeida, F.L.S. 1993. *Noções sobre alelopatia.* FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 28 p.

Formentini, E.A., Lóss, F.R., Bayerl, M.P., Lovati, R.D., Baptisti, E. 2008 *Cartilha sobre adubação verde e compostagem.* INCAPER, Vitória, Brasil. 27 p.

Gomes Jr., F.G., Christoffoleti, P.J. 2008. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. *Planta Daninha*, 26:789-798.

Lamego, F.P., Vidal, R.A. 2008. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e C*onyza canadensis* no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Planta Daninha*, 24:467-471.

Lamego, F.P., Fleck, N.G., Bianchi, M.A., Schaedler, C.E.2004. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja - II. Resposta de variáveis de produtividade. *Planta Daninha*, 22:491-498.

Lorenzi, H. 2006. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.* Instituto Plantarum, 6. Ed. Nova Odessa, Brasil. 339 p.

Macías, F. A. et al. 2003. Allelopathy as a new strategy for sustainable ecosystems development*. Biological Sciences in Space*, 17:18-23,

Mateus, G.P., Crusciol, C.A.C., Negrisoli, E. 2004. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39:539-542.

Monquero, P.A., Amaral, L.R., Inácio, E.M., Brunhara, J.P., Binha, D.P., Silva, P.V., Silva, A.C. 2009. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. *Planta Daninha*, 27:85-95.

Montezuma, M. C. et al.2006. Avaliação da suspeita de buva (C. bonariensis e C. canadensis) ao herbicida glyphosate empomares de citros no Estado de São Paulo. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS.**Resumos...**Brasília, Brasil. p. 564.

Moraes, R.N.S. 2001. *Decomposição das palhadas de sorgo e milheto, mineralização de nutrientes e seus efeitos no solo e na cultura do milho em plantio direto.*90 f. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Lavras,Lavras, Brasil.

Moreira, M. S. et al. Resistência de buva (*Conyza canadensis*) ao herbicida glyphosate em pomares de citrosno Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRODE CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006,Brasília. **Resumos...**Londrina: Sociedade Brasileira daCiência das Plantas Daninhas, 2006. p. 554-555.

Moreno, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul.* Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia,Porto Alegre, Brasil. 46 p.

Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H.A.1974.*Aims and methods of vegetation ecology.*John Wiley. Nova Iorque, Estados Unidos da América. 547 p.

Oliveira, A.R., Freitas, S.P. 2008. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. *Planta Daninha***,** 26:33-46.

Paula, J.A., Vargas, L., Agostinetto, D., Nihatto, M.A2011. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, 29:2017-227.

Rocha, D. Formação de pastagens de capim-andropogon. 2009. Disponível em:<http://www.zootecniabrasil.com.br/sistema/modules/smartsection/item.php?itemid=40>.Acesso em: 07 nov. 2012.

Santos I.L.V.L. et al**.** 2012. Sorgoleone: Benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. *Arq. Inst. Biol.*, 79:135-144.

Severino, F. J., Christoffoleti, P. J. 2001. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. *Planta Daninha*, 19:223-228.

Vargas, L., Roman, E. S. 2008. *Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas.*1. Ed. Embrapa Trigo. Passo Fundo, Brasil. 779 p.

Vargas, L. et al.2006. Resistência de *Conyza bonariensis* ao herbicida glyphosate. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Resumos...**Brasília, Brasil. p. 540.

Vidal, R. A., Theisen, G. 1999. Efeito da cobertura do solo sobre a mortalidade de sementes de capim-marmelada em duas profundidades no solo. *Planta Daninha*, 17:339-344.

Vidal, R.A., Trezzi, M.M. 2004. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I - plantas em desenvolvimento vegetativo. *Planta Daninha*, 22:217-233.