

PLANTAS DE COBERTURA NA ENTRESSAFRA DAS CULTURAS DA SOJA E TRIGO

Eduardo Vuicik¹, Augustinho Borsoi², Bruno Aparecido Fronk³, Bruna Rafaella Monari⁴, Dionatan Paulo De Moraes Cusin⁵

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de diferentes plantas de cobertura no controle de plantas daninhas, densidade do solo e produção de massa seca. Realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG, localizada no município de Cascavel/PR utilizou-se delineamento em blocos casualizados (DBC) com 5 tratamentos (T1: pousio; T2: Trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*); T3: Milheto (*Pennisetum americanum*); T4: Crotalária (*Crotalaria ochroleuca*); T5: Consórcio de trigo mourisco e milheto; como cobertura de solo), com 5 repetições. Após o cultivo das coberturas foi realizada análise física (densidade do solo), levantamento das plantas daninhas e a massa seca das plantas de cobertura. Os tratamentos 2 e 3 apresentaram os melhores resultados no controle de plantas invasoras e densidade do solo, não diferindo estatisticamente entre eles. O tratamento 3 também se destacou na produção de massa seca (3667,2 kg ha). Assim, conclui-se que utilização de trigo mourisco (T2), milheto (T3) e o consórcio entre eles (T5) como plantas de cobertura é boa alternativa no controle de plantas daninhas, produção de massa seca e descompactação do solo.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura de solo, descompactação, plantas invasoras.

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O período de pousio após a colheita das grandes culturas de verão no Sul do Brasil, principalmente da soja e milho, tem gerado questionamentos e busca de informações sobre essa exposição do solo. Plantas de cobertura vêm se mostrando uma boa alternativa visto que seus múltiplos efeitos tem sido constatados na proteção do solo, no aumento do teor de matéria orgânica, na ciclagem dos nutrientes das camadas mais profundas para a superfície, na descompactação do solo e no controle de plantas daninhas.

Na região de clima temperado úmido no Sul do Brasil, o intervalo de tempo entre as culturas de verão, como soja e milho, e a cultura do trigo é de aproximadamente três meses (SKORA NETO e CAMPOS, 2017).

Atualmente, a preocupação com o avanço do processo degradativo instalado em grande parte dos solos brasileiros, e com a prevenção da degradação de novas áreas, tem conduzido à necessidade do uso de práticas de adição de matéria orgânica ao solo. Entre essas, destaca-se a adubação verde, reconhecida como uma alternativa viável na busca da sustentabilidade para solos agrícolas (ALCÂNTARA *et al.*, 2000).

Calegari *et al.* (1993a) definiram adubação verde como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporando-as ao solo ou deixando-as na superfície, visando-se à proteção superficial, bem como à manutenção e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, inclusive a profundidades significativas.

O trigo mourisco pode ser uma alternativa para rotação de cultura. Segundo Silva (2002) e Ferreira (2012), nos anos 1970, houve um grande incentivo dessa cultura no estado do Paraná, que chegou a plantar anualmente, cerca de 1200 toneladas de sementes em área equivalente a aproximadamente 30 mil hectares.

O milheto teve aumentado sua área plantada pelo enorme potencial de cobertura do solo oferecido para a prática do plantio direto, bem como para o uso como forrageira na pecuária de corte ou de leite. Também pode ser utilizado na implantação e na recuperação de pastagens. Outra utilidade do cereal é na produção de silagem em regiões com déficit hídrico, podendo alcançar produções superiores e de melhor qualidade do que as forragens de milho e sorgo. Os nutrientes extraídos pela planta de milheto permanecem na palhada, sendo reciclados ou liberados gradativamente no solo (EMBRAPA, 2018).

A crotalária ocupa posição de destaque na adubação verde. *Crotalaria* constitui um dos maiores gêneros da família Fabaceae, com cerca de 690 espécies, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais da Ásia e África, e também com representantes na América do Sul (GARCIA *et al.*, 2013). Dentre as diversas leguminosas usadas como adubo verde, a crotalária é muito eficiente como produtora de massa vegetal e como fixadora de N (SALGADO *et al.*, 1982). Segundo Souza e Pires (2002), esta espécie é uma das mais utilizadas para adubação verde no Brasil.

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a utilização de diferentes plantas de cobertura no controle de plantas daninhas, densidade do solo e produção de massa seca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

¹Centro Universitário Assis Gurgacz: Eduardo Vuicik. E-mail: edu-pro@hotmail.com.

²Centro Universitário Assis Gurgacz: Augustinho Borsoi. E-mail:augustinho.borsoi@outlook.com.

³Centro Universitário Assis Gurgacz: Bruno Aparecido Fronk. E-mail:fronk_mgl@hotmail.com.

⁴Centro Universitário Assis Gurgacz: Bruna Rafaella Monari. E-mail:brunarafaela.g@hotmail.com.

⁵Centro Universitário Assis Gurgacz: Dionatan Paulo de Moraes Cusin. E-mail:dionatanpaulo@hotmail.com.

O experimento foi implantado no dia 8 de março de 2018 na Fazenda Escola da Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizada no município de Cascavel, região Oeste do Paraná, com latitude: 24° 57' 21" S e longitude 53° 27' 19" W e altitude média de 781m. O clima da região é classificado como Cfa (subtropical e temperado, sem estação seca definida).

O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006), com as seguintes características químicas: pH: 5,10; CTC (T):17,40cmol_c dm⁻³; M.O.: 52,46 g dm⁻³; K: 0,38 cmol_c dm⁻³; P: 12,30 mg dm⁻³; Ca: 8,17cmol_c dm⁻³; Mg: 2,16 cmol_c dm⁻³; Al: 0,00 cmol_c dm⁻³ e V%: 61,55%.

O manejo da área nos últimos três anos foi sistema de plantio direto, com a cultura da soja implantada no verão (de setembro a fevereiro) e o milho safrinha (fevereiro a julho), ficando em pousio em um pequeno período no inverno.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC), contendo 5 tratamentos: T1: Testemunha (pousio); T2: Trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*); T3: Milheto (*Pennisetum americanum*); T4: Crotalaria (*Crotalaria ochroleuca*); T5: Consórcio de trigo mourisco e milheto; como plantas de cobertura, com 5 repetições cada tratamento.

Como manejo de pré-semeadura, se fez necessário o controle de ervas daninhas. O mesmo foi realizado de forma mecânica (enxada) três dias antes da semeadura. No processo de semeadura das plantas de cobertura anteriormente citadas, foram utilizadas as seguintes densidades de semeadura: Trigo mourisco: 80 kg ha⁻¹; Milheto: 40 kg ha⁻¹; Crotalaria: 18 kg ha⁻¹; Consórcio de trigo mourisco e milheto, com a população de 40 kg ha⁻¹ e 20 kg ha⁻¹, respectivamente.

Para a semeadura fez-se o uso de um conjunto trator e semeadora de fluxo contínuo, utilizando um espaçamento entre linhas de 45 cm e cada parcela com 8 linhas de 45 cm, contendo um comprimento de 5 m cada, sendo assim, 5 m de comprimento por 3,15 m de largura, se tem 15,75 m² em cada parcela e conseqüentemente 393,75 m² de área total.

Na primeira semana de maio, foi realizada a análise física (densidade do solo) em cada parcela da área experimental. A densidade do solo foi determinada nas camadas de 0 a 10 e 10 a 20 cm de profundidade, pelo método do anel volumétrico, por meio de secagem e pesagem, segundo a Embrapa (1997).

Para o levantamento das plantas daninhas foi utilizado um quadrado de 0,5 m² lançado aleatoriamente em cada parcela na área experimental. Para análise de massa seca de plantas, serão coletadas 25 amostras (1 por parcela), também em um quadrado de 0,5 m² lançado aleatoriamente em cada parcela. As amostras coletadas foram levadas à uma estufa de circulação de ar forçado, onde permaneceram à 65 °C por 72 h, posteriormente, foram pesadas e obtidos os valores de massa seca em kg ha⁻¹.

Todos os dados devidamente coletados e encaminhados para análise estatística, foram submetidos a análise de variância a 5% de significância pelo teste F e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expressos os valores da análise de variância que demonstram diferença significativa (p < 0,05) para todas as variáveis analisadas: número de plantas daninhas, massa seca de plantas, densidade do solo de 0-10 cm e 10-20 cm.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para número de plantas daninhas(NPD), massa seca de plantas (MSP), densidade do solo (0-10cm) e densidade do solo(10-20cm), em função de diferentes plantas de cobertura.

Fontes de variação	Valor de F			
	NPD	MSP	Densidade 0 – 10 cm	Densidade 0 – 20 cm
Bloco	6,027	2,912	3,415	2,972
Tratamento	37,887 *	17,804 *	12,020 *	12,078 *
CV (%)	23,26	29,44	7,42	5,76
DMS	3,733	1178,857	0,1477	0,1081

CV%: coeficiente de variação. * significativo ao nível de 5% de probabilidade (p> 0,05). DMS: diferença mínima significativa.

Quanto ao comportamento das plantas de cobertura (tabela 2), observou-se que todos os parâmetros avaliados, exceto densidade 10-20 cm, apresentaram significativa diferença, com destaques para o Trigo mourisco no controle de plantas invasoras e o milheto com maior volume de massa seca. O pousio apresentou o maior número de plantas invasoras contabilizando 1241,6 kg ha⁻¹ de massa seca destas ervas.

Para variável número de plantas daninhas, os tratamentos 2,3 e 5 apresentaram os melhores resultados, não diferindo estatisticamente entre eles, porém diferindo quando comparados aos tratamentos 1 e 4. O tratamento 1, onde as parcelas permaneceram em pousio, destacou-se negativamente devido ao fato de não apresentar qualquer defesa em relação as plantas invasoras. O tratamento 4, ficou em uma situação de meio termo, com um número considerável de plantas daninhas, visto que a *Crotalaria ochroleuca* teve um desenvolvimento inicial lento, não tendo o sombreamento como defesa, permitindo a instalação espontânea das plantas invasoras. A espécie invasora de maior abundância na área experimental foi a nabiça (*Raphanus raphanistrum*).

Tabela 2. Teste Tukey para as variáveis número de plantas daninhas (NPD), massa seca de plantas (MSP), densidade do solo de 0-10 cm e 10-20 cm, submetido a diferentes plantas de cobertura. Cascavel PR, 2018.

Tratamentos	NPD	MSP (kg ha ⁻¹)	Densidade 0 – 10 cm (g cm ⁻³)	Densidade 10 – 20 cm (g cm ⁻³)
T1	16,4 a	1241,6 c	1,12 a	1,10 a
T2	4,0 c	1658,4bc	0,93 b	0,96 b
T3	6,0 c	3667,2 a	0,87 b	0,96 b
T4	10,8 b	934,4 c	1,09 a	0,96 b
T5	4,2 c	2826,8ab	1,11 a	0,85 b

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. T1: Pousio; T2: Trigo Mourisco; T3: Milheto; T4: Crotalaria; T5: Trigo mourisco + Milheto.

No manejo integrado de plantas invasoras, a rotação de culturas é fator preponderante e indispensável. Ela permite o controle de muitas espécies que vegetam em sincronismo com as culturas (PAES; RESENDE, 2001). A inclusão de plantas de cobertura propicia diferentes modelos de competição, alelopatia e alterações nos atributos do solo, que reduzem o banco de sementes e a pressão de seleção sobre plantas invasoras específicas. (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Para MSP o tratamento 3 (milheto) apresentou valor superior mas estatisticamente igual ao tratamento 5 e diferiu estatisticamente dos tratamentos 1,2 e 4. O milheto tem como característica rápido desenvolvimento inicial, produzindo num período de 64 dias um volume de 3667,2 kg ha⁻¹. Já o tratamento 5 (Trigo mourisco + milheto) produziu 2826,8 kg ha⁻¹, estatisticamente diferiu dos tratamentos 1 e 4, e não diferiu do 2 e 3. A crotalaria (T4) produziu os menores valores de massa seca, estatisticamente igual ao pousio (T1) e trigo mourisco (T2).

Observando os valores de densidade do solo na camada de 0-10 cm, nos tratamentos 2 e 3 foi observada menor densidade e não diferiram entre si, porém apresentaram diferença estatística significativa quando comparados aos tratamentos 1,4 e 5. Já na profundidade 10-20 cm, os tratamentos 2,3,4 e 5 não diferiram entre si, mostrando uma menor densidade quando comparados ao tratamento 1.

Estudos com maior duração indicam melhorias no solo com rotação de culturas e introdução de plantas de cobertura. Após sete anos de uso de rotação de culturas, Albuquerque *et al.* (1995) observaram redução em 0,07 g cm⁻³ da densidade na camada de 0,01 a 0,086 m em um Latossolo Vermelho-Escuro.

Durante a realização do experimento, situações como o uso de máquinas pesadas no processo de semeadura e roçada das plantas de coberturas e longo período de estiagem podem ter influenciado na densidade do solo. Um maior tempo de estudos nesse quesito é a indicação visando obter resultados mais concretos.

Além dos parâmetros avaliados estatisticamente, foi observado que nas parcelas cultivadas com crotalaria, milheto e pousio foi identificado grande número de pragas, principalmente *Diabrotica speciosa* e *Euschistus heros*. Em contrapartida, o trigo mourisco permaneceu isento de pragas, desenvolvendo-se sem qualquer tipo de danos ocasionados pelos insetos.

Os resultados significativos encontrados no NPD, podem servir de estímulo na busca de mais informações e alternativas que possam reduzir, pelo menos parcialmente, os impactos ambientais ocasionados pelo uso crescente e desordenado de produtos químicos.

4. CONCLUSÃO

As parcelas com trigo mourisco e milheto apresentaram bom resultado no NPD. Em contrapartida os tratamentos pousio e *Crotalaria ochroleuca* tiveram grandes infestações, visto que a Crotalaria tem um desenvolvimento inicial significativamente lento.

Além de um bom controle de ervas daninhas, o cultivo de milheto (*Pennisetum americanum*) se destacou na produção de MSP.

A camada superficial (0-10 cm) os tratamentos com trigo mourisco e milho apresentaram as menores densidades. Quanto à camada mais profunda (10-20 cm), o pousio apresentou maior densidade quando comparado a todas as plantas de cobertura, nas condições do estudo.

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.A.; REINERT, D.J.; FIORIN, J.E.; RUEDEL, J.; PETRERE, C. & FONTINELLI, F. Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: Efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete anos. **R. Bras. Ci. Solo**, 19:115-119, 1995.
- ALCÂNTARA, F.A. DE.; FURTINO NETO, A.E., PAULA, M.B. DE., MESQUITA, H.A., MUNIZ, J.A. (2000) Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 35 (2): 277-288.
- ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W.A. L.; CRUZ, J. C. & SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 208, p. 25 - 36, 2001
- ARAÚJO, J. C.; MOURA, C. A.; AGUIAR, A. C. F.; MENDONÇA, V. C. M. Supressão de plantas daninhas por leguminosas na pré- Amazônia. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.2, p.267-275, 2007.
- CALEGARI, A.; MONDARDO, A., BULISANI, E.A., WILDNER, L. DO P., COSTA, M.B.B. DA., MIYASAKA, S., AMADO, J.T. (1993a) **Aspectos gerais da adubação verde**. In: CALEGARI, A., MONDARDO, A., BULISANI, E.A., WILDNER, L. DO P., COSTA, M.B.B. DA., ALCÂNTARA, P.B., MIYASAKA, S., AMADO, J.T. **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, p. 1-55.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Brasília, 1997. 212p.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do Milheto**. 2018. Disponível em: < <https://www.spo.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: mai. 2018.
- FERREIRA, D. B. **Efeito de diferentes densidades populacionais em características Agronômicas de Trigo Mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench)**. Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, DF. 2012.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.
- GARCIA, J. M.; KAWAKITA, K.; MIOTTO, S. T. S.; SOUZA, M. C. de. O gênero *Crotalaria* L. (Leguminosae, Faboideae, Crotalariae) na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 209-226, abr./jun., 2013.
- PAES, J. M. V.; REZENDE, A. M. Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. **Inf. Agropec.**, v. 22, n. 208, p. 37-42, 2001.
- SALGADO, A.L.B., AZZINI, A., FEITOSA, C.T.; PETINELLI, A.; VEIGA, A.A. (1982) Efeito da adubação npk na cultura da Crotalaria. **Bragantia**, 41:21-33.
- SILVA, D.B.; GUERRA, A.F.; SILVA, A.C.; PÓVOA, J.S.R. Avaliação de genótipos de mourisco na região do Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.
- SKORA NETO, F.; CAMPOS, A.C. Plantas De Cobertura Antecedendo A Cultura De Trigo. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 4, out./dez., p. 463-467, 2017
- SOUZA, C.M. DE., PIRES, F.R. (2002) **Adubação verde e rotação de culturas** (caderno didático), Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 72p.