



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação  
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica  
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



# PLANTAS DE COBERTURA NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

## COVERAGE PLANTS IN WEED MANAGEMENT

Guilherme Eduardo Engel\*, Cíntia Maria Teixeira Fialho†, Artur Jose Joner Esbabo‡, Jeferson Dambros Richzik§, Henrique Oliveira de Lima¶.

### RESUMO

Estratégias de manejo de plantas daninhas em lavouras é primordial para evitar a sua disseminação e o surgimento de biotipos com resistência a herbicidas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho do milho cultivado na palhada de plantas de cobertura e com uso de herbicidas pré-emergentes. O experimento foi instalado em Santa Helena-PR, em delineamento de blocos casualizados, composto por seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: coberturas vegetais de braquiária (*Brachiaria ruziziensis*), crotalária (*Crotalaria ochroleuca*), sorgo (*Sorghum bicolor*), herbicidas pré-emergentes (S-metolachlor e atrazina + simazina) e testemunha. Foi avaliando a altura, número de folhas, a área foliar e a matéria seca das plantas de milho em diferentes épocas. O milho que se desenvolveu em cobertura de braquiária, crotalária e uso do S-metolachlor tiveram os melhores resultados e muito semelhantes principalmente em altura, número de folhas e área foliar. A cobertura morta de *Brachiaria ruziziensis* e *Crotalaria ochroleuca* proporcionaram bom desenvolvimento inicial do milho, com resultados semelhantes aos herbicidas pré-emergentes, podendo diminuir a interferência precoce das plantas daninhas, e consequentemente reduzindo as aplicações de herbicidas em pós-emergência da cultura.

**Palavras-chave:** *Brachiaria ruziziensis*, *Crotalaria ochroleuca*, *S-metolachlor*, *Zea mays*.

### ABSTRACT

The weed management strategies in crops are essential to avoid its dissemination and the emergence of biotypes with resistance to herbicides. The objective of this work was to evaluate the performance of corn cultivated on the straw of cover crops and with the use of pre-emergent herbicides. The experiment was installed in Santa Helena-PR, in a randomized block design, consisting of six treatments and four replications. The treatments were: brachiaria (*Brachiaria ruziziensis*), sunn hemp (*Crotalaria ochroleuca*), sorghum (*Sorghum bicolor*), pre-emergent herbicides (S-metolachlor and atrazine + simazine) and control. The height, number of leaves, leaf area and dry matter of maize plants were evaluated at different times. The corn that developed in brachiaria cover, crotalaria and the S-metolachlor use had the best results and were very similar mainly in height, number of leaves and leaf area. The mulch of *Brachiaria ruziziensis* and *Crotalaria ochroleuca* provided good initial maize development, with similar results to pre-emergence herbicides, reducing early weed interference, and consequently reducing herbicide applications in post-emergence of the crop.

**Keywords:** *Brachiaria ruziziensis*, *Crotalaria ochroleuca*, *S-metolachlor*, *Zea mays*.

\* Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; guilherme-eduardo-engel@hotmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; cintiafialho@utfpr.edu.br

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena; Paraná, Brasil; artur270520022@gmail.com

§ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena; Paraná, Brasil; richzik.jeferson@gmail.com

¶ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; enriqueramos49@hotmail.com



## 1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas de cobertura é uma das alternativas de manejo cultural de plantas daninhas, reduzindo a interferência e diminuindo o prejuízo ocasionado pela competição por água, luz, nutrientes. As plantas de cobertura auxiliam para ter uma boa cobertura do solo evitando a germinação de plantas daninhas, e coibindo as que germinarem, diminuindo a temperatura do solo, aumentando o crescimento radicular e em profundidade das raízes das culturas e aumentando a quantidade de matéria orgânica (OLIVEIRA et al, 2014).

As plantas que produzem maior biomassa possuem melhor capacidade de supressão de plantas daninhas, isso se deve a dificuldade de germinação delas, controlando as plantas daninhas não apenas no estado vegetativo, mas também após sua dessecação (FLORENCE et al, 2019). VIDAL et al., 2004 puderam concluir que houve redução de 41% das plantas daninhas no estado vegetativo e 74% de matéria seca das mesmas, mostrando uma grande redução. Plantas pertencentes ao grupo das leguminosas são ainda mais utilizadas como adubos verdes, pois possuem a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico no solo através de associação com bactérias, podendo até mesmo substituir adubos minerais para o fornecimento de nitrogênio para as culturas posteriores (ESPÍNDOLA et al, 1997).

As plantas do gênero *Brachiaria* são muito utilizadas como adubos verdes devido à uma grande produção de biomassa e matéria seca, melhorando a estrutura do solo atuando na sua descompactação; são plantas rústicas e possuem baixa exigência de nutrientes e boa tolerância a secas (FERREIRA et al, 2001). Lima (2013) mostraram que a *Brachiaria ruziziensis* foi a mais eficiente na produção de matéria vegetal e na supressão de plantas daninhas.

As plantas do gênero *Crotalaria*, pertencentes à família Fabaceae, tem alta capacidade de fixação de nitrogênio e alta produção de biomassa controlando ainda fitonematoides em áreas infestadas por estas pragas (PERIN, 2004). Segundo Gomes (2014) o uso de crotalaria como planta de cobertura visando a supressão de plantas daninhas apresentou um efeito alelopático muito eficaz principalmente contra o amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*) e o capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*). Outra espécie muito utilizada para produção de palhada em cultivos agrícolas é o sorgo (*Sorghum bipolar*) por se destaca pela sua resistência aos fatores adversos, tendo boa produção de biomassa e com elevado valor nutricional, sendo muito cultivado após as culturas de verão (PEDREIRA et al, 2003).

O uso de herbicidas pré-emergentes permite que a cultura possa emergir no solo livre de competição, prevenindo a interferência precoce, assim, apresenta grande eficiência de controle durante o período crítico de interferência devido a sua atividade residual. Brunharo et al. (2014) estudaram diferentes programas de manejo de plantas daninhas envolvendo herbicidas residuais, glyphosate e glufosinato de amônio, observando que o uso do pré-emergente continua sendo fundamental, com menos complementações em pós-emergência. Porém, segundo Chou (2010), o uso indiscriminado de herbicidas não apenas acaba gerando resistência das plantas daninhas, mas também tem efeitos danosos ao ser humano e ao meio ambiente.

Os fatos reforçam a necessidade de se estabelecerem estratégias adequadas com introdução de plantas de cobertura no sistema produtivo para manejar os biótipos com resistência a mecanismos de ação e evitar a disseminação de plantas daninhas cujo controle é obviamente mais complicado.

Este estudo tem por objetivo avaliar o desempenho de plantas de cobertura, na supressão de plantas daninhas cultivadas em pré-plantio do milho e comparar com a eficiência de herbicidas pré-emergentes.

\* Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; guilherme-eduardo-engel@hotmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; cintiafialho@utfpr.edu.br

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena; Paraná, Brasil; artur270520022@gmail.com

§ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena; Paraná, Brasil; richzik.jeferson@gmail.com

¶ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; enriqueramos49@hotmail.com



## 2 MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Santa Helena - Paraná (24° 51' 36'' S, 54° 19' 58'' O, com altitude de 258 m). A composição textural do solo é de 73% Argila, 18,1% de Silte e 8,9% de Areia.

O experimento foi composto por seis tratamentos, que foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por cultivo de milho em plantio direto com diferentes manejos: sob palhada das plantas de crotalária (*Crotalaria ochroleuca*), braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) e sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), e sem palhada, com aplicação de herbicida pré-emergente e herbicida pós-emergente, além de uma testemunha sem nenhum tipo de manejo.

O experimento foi conduzido durante os meses de setembro de 2020 a junho de 2021. Após aração com grade aradora, seguida por uma gradagem niveladora para destorroamento do solo foi realizado o plantio das espécies: crotalária (*Crotalaria ochroleuca*), braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) e sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*). As parcelas foram de 6m<sup>2</sup> (3x2m), com área útil de 4m<sup>2</sup>. A semeadura foi de forma manual, respeitando a densidade recomendada para cada espécie. Com produção de 8,60 ton ha<sup>-1</sup> de matéria seca de braquiária, 6,22 ton ha<sup>-1</sup> de sorgo forrageiro e 5,10 ton ha<sup>-1</sup> de crotalária.

A área foi dessecada em pré-semeadura do milho com pulverização de glifosato 4 L ha<sup>-1</sup> (Roundup Original®, 1.440 g e.a. ha<sup>-1</sup>). Realizou-se o plantio direto do milho da variedade AS 1844 da Agroeste, dia 12 de março de 2021, com uma população de 65.000 plantas ha<sup>-1</sup>, sob as palhadas das plantas de cobertura. A adubação do milho foi feita na linha, no momento da semeadura, com 300 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 08-28-16. Após o plantio realizou-se a aplicação de herbicida em pré-emergência das plantas daninhas, do herbicida de princípio ativo simazina + atrazina 6 L ha<sup>-1</sup> (Primatop® SC 250 g/L + 250 g/L) e S-metolachlor 1,5 L ha<sup>-1</sup> (Dual Gold® 960 g/L). Em ambas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, munido de uma barra com seis bicos espaçados 0,5 m entre si. No conjunto de bicos utilizou-se pontas do tipo leque (MagnoJet 110.02-AD). A pressão de trabalho foi de 207 kPa e a taxa de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Aos 30, 45, 60 e 75 dias após o plantio do milho realizou-se a avaliação da altura de plantas, número de folhas, comprimento e largura das folhas que apresentavam 50% de sua área foliar verde. A área foliar de cada folha (A) foi obtida através da expressão:  $A = C \times L \times 0,75$ , descrita e utilizada por Tollenaar (1992). A área foliar por indivíduo foi calculada somando-se as áreas de todas as folhas da planta.

De forma destrutiva, foi coletado uma amostra representativa de duas plantas de cada parcela para a determinação da massa seca. As plantas de milho foram cortadas rente ao solo e foram levadas à estufa de ventilação a 65°C, por 48 horas, para determinação da massa seca. No planejamento experimental seria avaliado também a produtividade final da cultura, parâmetro importante para avaliação dos resultados, porém houve geadas no Município de Santa Helena-PR durante o cultivo do milho. O efeito da geada provoca alterações no metabolismo vegetal e resulta em danos fisiológicos nas plantas e não foi possível a avaliação da produtividade final da cultura do milho.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo a significância testada para as fontes de variação significativas pelo teste F, aplicando-se o teste de Tukey (5% de significância).

## 3 RESULTADOS

A utilização do tratamento com herbicida pré emergente S-metolachlor e palhada da braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) se destacaram no quesito de altura de plantas (42,64 e 41,07 cm, respectivamente) e número de folhas (6,48 e 6,03, respectivamente) do milho diante dos demais tratamentos que apresentaram altura igual



ou menor a 36,1 cm e número de folhas igual ou menor a 5,92, porém não houve Interação significativa entre os manejos do milho e as épocas de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1 – Altura de plantas e número de folhas de milho em sucessão a plantas de cobertura e manejo pré-emergente de plantas daninhas. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2021.

Tratamento	Altura	Número de Folhas
Testemunha	31,62 c	5,56 b
Sorgo	32,44 c	5,75 b
Crotalaria	36,10 ab	5,92 ab
Braquiaria	41,07 a	6,03 ab
S-metolachlor	42,64 a	6,48 a
Simazina + atrazina	34,66 bc	5,72 b
CV	15,98	11,60

Fonte: Autoria própria (2021).

As plantas de milho cultivadas em parcelas com aplicação de S-metolachlor e em palhada de braquiária e crotalaria não diferiram entre si estatisticamente no fator de altura. Além dos benefícios relacionados a qualidade física e química do solo, a presença das plantas de cobertura no sistema é capaz de afetar os diferentes estágios de desenvolvimento da planta daninha, principalmente por diminuir a qualidade da luz que chega ao solo, pela competição pelos recursos do meio, e por meio do potencial alelopático (HIJANO et al, 2021). Plantas de cobertura com menor produção de biomassa como o sorgo apresentam resultados mais próximos com os obtidos com a testemunha e o herbicida simazina + atrazina.

Os tratamentos com palhada de Sorgo e braquiária (*B. ruziziensis*) se destacaram principalmente na área foliar do milho aos 75 dias, nos demais tratamentos a diferença de área foliar foi observada já aos 60 dias após o plantio (Tabela 2).

Em relação a área foliar do milho aos 75 dias após o plantio, os tratamentos testemunha e com palhada de sorgo apresentaram os menores valores em relação aos demais tratamentos. O tratamento com aplicação de pré-emergentes e com palhada de braquiária e crotalaria apresentaram maior área foliar com melhor desenvolvimento das plantas milhos nesses tratamentos perante os demais (Tabela 2).

Tabela 2 – Área foliar (cm<sup>2</sup>) de plantas milhos aos 30, 45, 60 e 75 dias após o plantio (DAP) em sucessão a plantas de cobertura e manejo pré-emergente de plantas daninhas. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2021.

Tratamento	Época			
	30	45	60	75
Testemunha	108,54 aC	207,48 aBC	267,68 dAB	382,60 cA
Sorgo	118,60 aC	210,10 aBC	330,49 cB	461,30 bA
Crotalaria	121,23 aB	232,17 aB	493,64 abA	563,05 abA
Braquiaria	134,39 aC	238,05 aC	561,98 aB	693,59 aA
S-metolachlor	128,42 aB	243,51 aB	590,90 aA	704,72 aA
Simazina + atrazina	112,20 aB	251,15 aB	402,95 bcA	508,26 abA
CV (%)	20,19			

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). Fonte: Autoria própria (2021).



O tratamento com aplicação do herbicida S-metolachlor, com palhada de braquiária e palhada de crotalaria apresentaram maior matéria seca das plantas de milho aos 60 dias após o plantio. Já aos 75 dias somente o tratamento testemunha foi inferior aos demais em termos de matéria seca do milho. É possível observar ainda que a partir dos 45 dias após o plantio do milho que começou a ter diferença entre os tratamentos testados (Tabela 3).

Ao final da época de 75 dias, as plantas de milho que se desenvolveram sobre palhada de plantas de cobertura e com herbicidas pré-emergentes se desenvolveu melhor que a testemunha. O tratamento S-metolachlor (27,69), a crotalaria (22,93), o Simazina + atrazina (22,69), a braquiária (21,93), e o sorgo (20,53) apresentaram-se 47,7%, 37%, 36,5%, 34% e 29,5% mais matéria seca respectivamente, superiores a testemunha (14,46) (Tabela 3).

Tabela 3 – Matéria seca (g) de plantas milhos aos 30, 45, 60 e 75 dias após o plantio (DAP) em sucessão a plantas de cobertura e manejo pré-emergente de plantas daninhas. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2021.

Tratamento	Época			
	30	45	60	75
Testemunha	1,63 aC	5,14 aB	8,81 bB	14,46 bA
Sorgo	1,42 aC	6,07 aC	9,33 bB	20,53 abA
Crotalaria	2,34 aC	9,10 aBC	11,23 aB	22,93 aA
Braquiaria	1,67 aC	8,63 aBC	11,32 aB	21,93 aA
S-metolachlor	3,10 aC	9,33 aBC	12,02 aAB	27,69 aA
Simazina + atrazina	1,90 aC	5,60 aB	9,51 bB	22,69 aA
CV (%)	20,19			

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ). Fonte: **Autoria própria (2021)**.

As espécies de plantas de cobertura são utilizadas com intuito de realizar a supressão de plantas daninhas (PANTALEÃO et al., 2012) podendo ter menor demanda de manejo químico em pós-emergência da cultura cultivada em sucessão, e como observado nos resultados com desenvolvimento inicial do milho semelhante aos tratamentos com manejo químico.

Além disso, a utilização de plantas de cobertura acarreta benefícios a médio e longo prazo (CERRI et al., 2007), já que a utilização de coberturas afeta diretamente na dinâmica e conservação biológica do solo (FRANCHINI et al., 2007).

#### 4 CONCLUSÃO

O uso de plantas de cobertura de *B. ruziziensis*, *C. ochroleuca* e *S. bicolor* e dos herbicidas pré-emergentes, S-metolachlor e Simazina + atrazina, apresentaram resultados semelhantes em relação ao desenvolvimento inicial do milho, com destaque para *B. ruziziensis*, *C. ochroleuca* e S-metolachlor em relação à altura e número de folhas.

#### REFERÊNCIAS

BRUNHARO, C. A. C. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M. Aspectos do mecanismo de ação do amônio glufosinato: culturas resistentes e resistência de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 13, n. 2, p. 163-177, 2014.



- CERRI, C. E. P.; EASTER, M.; PAUSTIAN, K.; KILLIAN, K.; COLEMAN, K.; BERNOUX, M.; FALLOON, P.; POWLSON, D. S.; BATJES, N.; MILNE, E.; CERRI, C. C. Simulating SOC changes in 11 land use change chronosequences from the Brazilian Amazon with RothC and Century models. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Berlin, v. 122, n. 1, p. 46-57, 2007.
- CHOU, C. H. Role of allelopathy in sustainable agriculture: Use of allelochemicals as naturally occurring bio-agrochemicals. **Allelopathy Journal**, v. 25, n. 1, p. 3-16, 2010.
- ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de. Adubação verde: Estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: **Embrapa-Agrobiologia**, 1997. 20p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 42).
- FERREIRA, A. De M. Emergência, crescimento e senescência de uma cultivar de braquiária em condições de Cerrados. 2001. 45 f. **Dissertação (Mestrado em Biologia)** - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiás, Goiânia. 2001.
- FLORENCE, A.M; HIGLEY, L.G; DRIJBER, R.A; FRANCIS, C.A; LINDQUIST, J.L (2019) Cover crop mixture diversity, biomass productivity, weed suppression, and stability. **PLoS ONE** 14 (3): e0206195.
- FRANCHINI, J. C.; CRISPINO, C. C.; SOUZA, R. A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various tillage and crop-rotation systems in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 92, n. 1/2, p. 18-29, 2007.
- GOMES, D.S; BEVILAQUA, N.C; SILVA, F.B; MONQUERO, P.A. Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalária e sorgo. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 9(2): 206-213 (2014).
- HIJANO, N.; ORZARI, I.; COLOMBO, W. L.; NEPOMUCENO, M. P.; ALVES, P. L. C. A. Interferência: conhecer para usá-la a nosso favor. In: BARROSO, Arthur Arrobas Martins; MURATA, A. T. (Org). **Matologia: Estudo sobre Plantas Daninhas**. 1 ed., Jaboticabal: **Fábrica de Palavras**, 2021, p. 106-144.
- LIMA, S. F. Supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura. **Dissertação** apresentada à Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Jataí, (2013).
- OLIVEIRA, L. E. de. Plantas de cobertura: Características, benefícios e utilização. Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, **Monografia**, Universidade de Brasília, 2014, 62p.
- PANTALEÃO, P. S.; LACA-BUENDÍA, J.P.; BRITO, L.F.; GODINHO, N. C. A.; BERNARDES, A. G. Supressão de plantas daninhas pela cobertura com adubos verdes em solo de cerrado. **Fazu em revista**, v. 1, n. 9, p. 30–43, 2012.
- PEDREIRA, M. S.; REIS, R. A.; BERCHIELLI, T. T.; MOREIRA, A. L.; COAN, R. M. Características agrônômicas e composição química de oito híbridos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 1083-1092, 2003.
- PERIN, A.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J. G. M.; CECON, P. R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.1, p.35-40, jan. 2004.
- TOLLENAAR, M. Is low density a stress in maize? **Maydica**, Bergamo, v. 37, n. 2, p. 305-311, 1992.
- VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I – Plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 217-223, 2004.