

Alternativas de manejo de plantas daninhas com uso de adubos verdes na cultura do milho

Weed management alternatives using green manure in corn

RESUMO

Gabriela Carolina Bündsch
gabrielabundsch@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil.

Cintia Maria Teixeira Fialho
cintiafialho@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil.

Jeferson Dambros Richzik
richzik.jeferson@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil.

Dileize Luiza Lunkes
dileizelunkes@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil.

Julia Barbosa Guimarães
julia_guiabar@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



O objetivo da pesquisa foi avaliar o desenvolvimento inicial do milho em sucessão a diferentes formas de cobertura do solo, buscando alternativas de manejo de plantas daninhas para a região oeste paranaense. Os tratamentos foram constituídos pelo desenvolvimento inicial do milho após o cultivo de crotalária, trigo mourisco, mucuna preta, braquiária, sorgo, soja e testemunha em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Após o cultivo das plantas de cobertura e avaliação da produção, estas foram dessecadas e realizou-se o plantio direto do milho sob as palhadas. Aos 30, 45, 60 e 75 dias pós o plantio foi determinada a altura, número de folhas, área foliar e massa seca do milho. Cobertura vegetal de braquiária se destacou em produção e durabilidade da palhada, provavelmente pela decomposição mais lenta. A crotalária também se destaca em vários aspectos como redução da massa seca de plantas daninhas. O milho foi beneficiado no seu desenvolvimento inicial sob a palhada de braquiária, crotalária e sorgo e com redução da massa seca de plantas daninhas. Portanto, o uso de plantas de cobertura na região oeste do Paraná pode ser uma alternativa viável de ser implementada dentro do Manejo Integrado de plantas daninhas.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*. Plantas de cobertura. Supressão.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the initial development of corn in succession to different forms of soil cover, seeking alternatives for weed management for the western region of Paraná. The treatments consisted of the initial development of corn after cultivation of sunnhemp, buckwheat, black mucuna, brachiaria, sorghum, soybean and control in a randomized block design, with four replications. After cultivating cover crops and evaluating production, they were desiccated and corn was planted under straw. At 30, 45, 60 and 75 days after planting, height, number of leaves, leaf area and dry mass of corn were determined. Brachiaria vegetation cover stood out in straw production and durability, probably due to the slower decomposition. Crotaria also stand out in several aspects such as reducing weed dry mass. Corn was benefited in its initial development under the brachiaria, crotalaria and sorghum straw and with reduced weed dry mass. Therefore, the use of cover crops in the western region of Paraná may be a viable alternative to be implemented within Integrated Weed Management.

KEYWORDS: *Zea mays*. Cover plants. Suppression.



INTRODUÇÃO

Na produção agrícola há grande preocupação com a interferência das plantas daninhas, devido aos prejuízos que algumas plantas podem trazer para as culturas, afetando a quantidade e a qualidade da produção agrícola. Além disso, as plantas daninhas possuem uma ampla variabilidade genética, ou seja, uma alta adaptação, por meio da capacidade de herdar a resistência de alguns herbicidas, para diversas condições ambientais do agroecossistema que são submetidas (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2003). O Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD) torna o sistema mais sustentável em longo prazo, através de alternativas de manejo integradas, como o manejo preventivo, cultural, mecânico, físico, biológico e o químico (FONTES et al., 2003).

O manejo cultural utiliza de técnicas como, a utilização de variedades adaptadas a região, espaçamento e densidade de plantio, época de plantio, rotação de culturas, manejo de plantas daninhas na entressafra, adubação verde e plantas de cobertura (KARAM, 2008). Dentre essas medidas destaca-se o uso de plantas de cobertura. Essas plantas agem na supressão de plantas daninhas, com seu efeito físico resultante da cobertura morta, interferindo na germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas daninhas (SILVA et al., 2016).

Entre as características desejáveis de espécies de plantas de cobertura, destacam-se: produção elevada de matéria seca, capacidade de incrementar nutrientes pela simbiose com microrganismos, cobertura efetiva do solo e reciclagem de macronutrientes (TEODORO, et. al., 2011). Na região Oeste paranaense, as características climáticas favorecem bastante a rápida decomposição de matéria orgânica, pelo fato de ter pluviosidade regular durante o ano, reduzidas precipitações entre meses de Dezembro a Março, e apresentar temperaturas elevadas durante o verão, por ser uma região de clima quente e úmido pela presença do Lago de Itaipu (LIMBERGER, 2007). Segundo Ferreira et. al. (2019), as características climáticas de regiões de elevada temperatura e tropicais podem ser um fator limitante para o desenvolvimento dessas coberturas vegetais. Além de fatores intrínsecos ao material vegetal orgânico, que podem levar a alta taxa de decomposição associado com alto teor de nutrientes e baixo teor de lignina e poli fenóis (COBO, et. al., 2002).

Pesquisas sobre a utilização de plantas de cobertura no manejo integrado de plantas daninhas em regiões de clima quente e úmido ainda são incipientes, o que evidencia a necessidade de informações mais consistentes para auxiliar nas recomendações de controle de plantas daninhas mais sustentável. Para tanto, objetiva-se com essa pesquisa buscar alternativas de manejo de plantas daninhas com uso de planta de cobertura na região oeste paranaense.

METODOLOGIA

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). Segundo Koppen (1948), a classificação da região é Cfa, que corresponde a um clima subtropical com

temperatura média no inverno inferior 19,0°C e no verão superior a 25,1°C. A precipitação média anual é de 1600.1 a 1800 mm, e a tendência é de maior incidência de chuvas nos meses de verão. As principais características do solo utilizado foram: P: 14,75 mg dm⁻³; K: 0,40mg dm⁻³; Ca: 5,3 cmolc dm⁻³; Mg: 2,5 cmolc dm⁻³; Al: 0,0 cmolc dm⁻³; H+Al: 3,68 cmolc dm⁻³; V: 69,02%; A composição textural do solo é de 73% Argila, 18,1% de Silte e 8,9% de Areia.

O experimento foi conduzido durante os meses de setembro de 2019 a junho de 2020. Após aração e gradagem niveladora para destorroamento do solo foi realizado o plantio das espécies; crotalária (*Crotalaria ochroleuca*), Trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*), Mucuna preta (*Mucuna pruriens*), Braquiária (*Brachiaria brizantha*) e Sorgo Forrageiro (*Sorghum bicolor*). Além das plantas de cobertura plantou-se a Soja (*Glycine max*), para simular um plantio convencional, e um tratamento controle, mantido limpo, sem plantas daninhas. Totalizando sete tratamentos distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições.

As parcelas foram de 6m² (3x2m), com área útil de 4m². A semeadura foi de forma manual, respeitando a densidade recomendada para cada espécie. Para a avaliação do desempenho dos adubos verdes, as plantas de uma linha da parcela útil foram cortadas rente ao solo, determinando a fitomassa verde na época do florescimento das espécies. Em seguida, a amostra foi separada ao acaso e levada à estufa de ventilação a 65°C, por 48 horas, para determinação da massa seca. De acordo com os resultados das amostras foi calculada as quantidades acumuladas por hectare, de acordo com a densidade de plantio de cada espécie.

A área foi dessecada em pré-plantio do milho com pulverização de glifosato 4 L ha⁻¹ (Roundup Original®, 1.440 g e.a. ha⁻¹). Realizou-se o plantio direto do milho da variedade AS 1844 da Agroeste, dia nove de abril de 2020, com uma população de 65.000 plantas ha⁻¹, sob as palhadas dos adubos verdes. A adubação foi feita na linha, no momento da semeadura, com 300 kg ha⁻¹ da formulação 8-28-16. Aos 30, 45, 60 e 75 dias pós- plantio 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. 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).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao avaliar a biomassa verde e massa seca das plantas de cobertura ao final do ciclo de produção, observa-se uma variação de acordo com a espécie. Nota-se que o trigo mourisco, teve baixa biomassa verde com 1,61 ton ha⁻¹ (Tabela 1) e massa seca chegando a apenas 0,34 ton ha⁻¹, não sendo a melhor alternativa em termos de produção de palhada em comparação a todos os outros tratamentos para as condições de cultivo do trabalho.

Tabela 1. Biomassa verde (ton ha^{-1}) e massa seca (ton ha^{-1}) de plantas de cobertura cultivadas em pré-plantio da cultura do milho. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2020.

Tratamento	Biomassa Verde ton/há	Massa Seca
Braquiária	21,77 a	8,60 a
Sorgo	19,02 ab	7,22 a
Crotalária	13,31 bc	4,10 b
Mucuna	11,27 c	2,85 bc
Trigo Mourisco	1,61 d	0,34 c
CV (%)	26,30	28,42

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$). Fonte: Autoria própria (2020)

A braquiária e o sorgo tiveram os maiores valores de biomassa verde dentre as plantas de cobertura, com $21,77 \text{ ton ha}^{-1}$ e $19,02 \text{ ton ha}^{-1}$, respectivamente. E também maiores valores de massa seca, com $8,6 \text{ ton ha}^{-1}$ de braquiária e $7,22 \text{ ton ha}^{-1}$ de sorgo. Com produção de biomassa verde e seca intermediária entre as espécies ficou a crotalária, com uma produção de $4,10 \text{ ton ha}^{-1}$ de massa seca. A mucuna e o trigo mourisco apresentaram os piores rendimentos em termos de produção de biomassa, principalmente em relação a produção de massa seca, que é a variável mais importante quando pensamos em cobertura do solo em cultivos subsequentes. O valor de massa seca para mucuna foi de $2,85 \text{ ton ha}^{-1}$ e para trigo mourisco foi de somente $0,34 \text{ ton ha}^{-1}$.

Aos 75 dias após plantio (DAP) as plantas de milho cultivadas sobre a palhada de Crotalária, Braquiária e Sorgo, apresentaram maior altura em relação ao tratamento testemunha (Tabela 2). Segundo Oliveira, et. al. (2013) a crotalária não interfere na produtividade do milho e nem no desenvolvimento vegetativo, mas auxilia na fixação de nitrogênio para o milho safrinha. A maior altura das plantas pode estar relacionado a vários benefícios relacionado a ciclagem de nutrientes do ciclo anterior e a menor competição com plantas daninhas.

Tabela 2 – Altura de plantas milhos aos 30, 45, 60 e 75 dias após o plantio (DAP) em sucessão a diferentes plantas de cobertura. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2020.

	30	45	60	75
Cm				
Testemunha	14,33 a	16,20 a	34,35 b	52,31 b
Soja	13,37 a	16,05 a	37,59 ab	55,46 ab
Trigo Mourisco	15,09 a	18,10 a	37,24 ab	54,94 ab
Mucuna	15,33 a	18,40 a	35,45 b	51,78 ab
Sorgo	14,00 a	16,80 a	39,05 ab	58,74 a
Braquiária	17,00 a	20,40 a	40,64 ab	60,10 a
Crotalária	16,00 a	19,20 a	42,17 a	59,56 a
CV (%)	14,33			

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$). Fonte: Autoria própria (2020)

A área foliar do milho também foi maior nos tratamentos com palhada de braquiária e crotalária, e essa diferença fica mais expressiva após 75 DAP. Dentre os principais fatores que promovem alterações na área foliar das plantas, tem-se as características genéticas, disponibilidade de água luz e nutrientes, competição com plantas daninhas, espaçamentos, danos mecânicos e a incidência de pragas e doenças. Daughtry, et. al. (2008), encontraram boa correlação entre a área foliar e a concentração de clorofila nas folhas de milho, demonstrando sua relação com a absorção de luz e nutrientes. Em casos de competição por luz e nutrientes, as plantas de milho podem ter sua área foliar prejudicada.

Tabela 3 – Área Foliar de plantas milhos aos 30, 45, 60 e 75 dias após o plantio (DAP) em sucessão a diferentes plantas de cobertura. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2020.

	30	50	63	75
	cm ²			
Testemunha	29,57 bc	36,53 c	143,08 b	191,79 d
Soja	44,77 b	63,97 b	161,50 ab	210,64 c
Trigo Mourisco	24,41 c	32,38 c	157,41 b	246,99 b
Mucuna	25,02 c	31,45 c	153,98 b	252,59 b
Sorgo	31,75 bc	45,36 bc	161,73 ab	236,10 bc
Braquiária	60,95 a	89,57 a	179,29 a	281,30 a
Crotalária	55,51 ab	75,55 ab	169,16 a	271,52 a
CV (%)	20,25			

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). Fonte: Autoria própria (2020).

Os tratamentos se diferem em relação a matéria seca do milho a partir dos 45 DAP. Maior acúmulo de matéria seca do milho foi observada nas plantas cultivadas na palhada de crotalária, braquiária e soja, sendo que as plantas de milho cultivadas na palhada da crotalária apresentando aproximadamente 40% maior acúmulo de matéria seca em relação as plantas cultivadas nas parcelas sem nenhuma cobertura anterior.

Tabela 4 – Massa seca de plantas milhos aos 30, 45, 60 e 75 dias após o plantio (DAP) em sucessão a diferentes plantas de cobertura. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2020.

	30	45	60	75
	G			
Testemunha	4,62 a	6,39 b	8,57 c	14,43 d
Soja	5,03 a	7,93 ab	7,08 d	18,03 c
Trigo Mourisco	4,68 a	6,69 b	10,37 b	22,80 b
Mucuna	4,49 a	6,40 b	10,06 b	21,96 b
Sorgo	4,58 a	6,54 b	12,07 ab	24,32 b
Braquiária	5,98 a	8,18 ab	13,89 a	22,38 b
Crotalária	7,58 a	10,85 a	11,47 ab	30,46 a
CV (%)	21,82			

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). Fonte: Autoria própria (2020).

O melhor desenvolvimento vegetativo do milho sob palhada de Braquiária, Crotalária e sorgo forrageiro, poder ser reflexo da maior deposição de matéria seca sob o solo, que levou a redução da massa seca de plantas daninhas (Tabela 5). Segundo Noce et. al. (2008), o milho cultivado no sistema de rotação de

culturas que tenha boa palhada deixada por plantas de cobertura resulta em maior retenção de umidade do solo o que foi um fator limitante uma vez que a ocorrência pluviométrica foi baixa durante a condução do experimento, principalmente no início do desenvolvimento do milho.

Tabela 5- Porcentagem de redução na massa seca de plantas daninhas em milho sob cobertura de plantas em relação ao tratamento controle. UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2020.

	15	30	60	75
	%			
Soja	30,82 c	17,01 c	32,54 c	26,51 c
Trigo Mourisco	56,16 b	65,12 b	60,65 b	27,45 c
Mucuna	31,23 c	60,06 b	58,73 b	39,66 b
Sorgo	43,56 b	74,93 b	53,86 b	59,93 ab
Braquiária	94,38 a	96,82 a	97,13 a	84,44 a
Crotalária	71,23 ab	90,58 a	87,15 a	73,28 a
CV	25,3			

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$). Fonte: Autoria própria (2020).

O desenvolvimento do experimento foi em condições não favoráveis, pois o milho foi em plantio tardio e com baixo regime hídrico, acarretando o desenvolvimento da cultura em condições limitantes, o que pode ter contribuído ao melhor desenvolvimento de alguns tratamentos e ser prejudicial a outros tratamentos. Viana, et. al. (2004), verificou redução de 10% na produção de fitomassa na cultura do milho sob estresse hídrico. Dessa forma, os tratamentos com maior quantidade de palhada, como braquiária, o sorgo e a crotalária podem ter sido beneficiado para o melhor desenvolvimento das plantas de milho devido a palhada presente no solo e consequentemente maior umidade.

E pelo fato da braquiária, sorgo e crotalária ter obtido maior deposição de palhada sob o solo, corroborando para menor taxa de germinação de plantas daninhas, pode ter ocorrido também uma menor competição destas com a cultura de interesse, tendo assim, um melhor desenvolvimento, todavia que, segundo pesquisas de Pasquini & Silvério (2017), as coberturas vegetais influenciaram na redução de germinação de algumas plantas invasoras, pois cada espécie teve efeitos diferentes em relação as coberturas.

Ao utilizar a braquiária na região oeste paranaense nota-se a permanência da massa seca sob o solo (Figura 1A) em relação a testemunha (Figura 1B), tendo uma decomposição lenta mesmo nas condições climáticas da região, que normalmente resultam em decomposições de materiais muito rapidamente, assim mantém o fator físico de supressão de plantas daninhas por maior tempo, uma característica bastante comum entre a família das *Poaceae* (SAGRILLO, et. al., 2009). Amado, et. al. (2002), enfatizaram que resíduos de gramíneas, quando adicionados à superfície do solo, apresentam decomposição mais lenta, em comparação com leguminosas e crucíferas (Figura 1B).

Figura 1 – Desenvolvimento inicial do milho sob palhada da Braquiária (1A) e no tratamento controle sem plantio de plantas de cobertura (1B). UTFPR, Santa Helena, Paraná, 2020.



Fonte: Bündsch (2020).

A crotalária também é uma alternativa viável com planta de cobertura antecedendo o cultivo do milho, devido que se destaca em vários aspectos, principalmente em relação a menor massa seca de plantas daninhas. Padovan, et. al. (2013) observaram resultados muito semelhantes a esta pesquisa onde a crotalária e o sorgo forrageiro não se diferiram significativamente, sendo plantas que se destacaram no acumulo de massa seca da parte aérea e ciclagem de nutrientes. E em regiões de clima quente, úmido e para as condições de condução do experimento, com atraso no plantio do milho, a mucuna preta e trigo mourisco não foram alternativas interessantes de plantas de cobertura, pois teve baixa deposição de palhada no solo e rápida decomposição.

CONCLUSÃO

O milho foi beneficiado no seu desenvolvimento inicial sob a palhada de plantas de cobertura, principalmente da braquiária, crotalária e sorgo, com redução da massa seca de plantas daninhas. Portanto, essas plantas de cobertura podem ser alternativa viável no manejo cultural, dentro do MIPD na região oeste do Paraná.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a bolsa de pesquisa disponibilizada pela fundação araucária, ao IAPAR pelas doação de algumas sementes, e RC da Agroeste de Santa Helena – PR pelas sementes doadas de milho. Em especial à Universidade Tecnológica Federal do Paraná e todas as pessoas que contribuíram para a realização desse projeto.

REFERÊNCIAS

- AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de coberturas do solo, sob sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 1, p. 241-248, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832002000100025> . Acesso em: 25 ago. 2020.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais Aspectos da Resistência de Plantas Daninhas ao Herbicida Glyphosate, **Sociedade Brasileira de Ciência das plantas daninhas**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 507-515, set./dez. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582003000300020> . Acesso em: 02 set. 2020.
- COBO, J. G.; BARRIOS, E.; KASS, D. C. L.; THOMAS, R. J. Decomposition and nutrient release by green manures in a tropical hillside agroecosystem. **Plant and soil**, v. 240, n. 2, p. 331-342, 2002. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1015720324392>. Acesso em: 03 ago 2020.
- DAUGHTRY, C. S. T; WALTHALL, C. L.; KIM, M. S.; COLSTOUN, E. B.; MCMURTREY, J. E. Estimating corn leaf chlorophyll concentration from leaf and canopy reflectance. **Remote Sensing of Environment**. v. 74 n. 2 p. 229-239, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(00\)00113-9](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(00)00113-9) . Acesso em: 17 jul. 2020.
- FERREIRA, E. A.; PAIVA, M. C. G.; PEREIRA, G. A. M.; OLIVEIRA, M. C.; SILVA, E. B. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do milho submetida à aplicação de doses de nitrogênio. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v.6, n. 2, p.100-107, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.32404/rean.v6i2.2710> . Acesso em: 03 ago. 2020
- FONTES, J. R. A.; SHIRATSUCHI, L. S.; NEVES, J. L.; JULIO, L.; FILHO, J. S. **EMBRAPA DOCUMENTOS: Manejo Integrado de Plantas Daninhas**. 1 ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2003.
- KARAM, D.; CRUZ, M. B.; RIZZARDI, M. A. Manejo De Plantas Daninhas Na Cultura Do Milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27., 2008, Belo Horizonte. **Anais ...**, Belo Horizonte: ABMS, 2008.
- KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Económica**. México. 1948.
- LIMBERGER, L. **O clima do oeste do Paraná: análises da presença do lago de Itaipu**, 137 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007.
- NOCE M. A.; SOUZA, I. F.; KARAM, D.; FRANCA, A. C.; MACIEL, G. M. Influência de palhadas de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas daninhas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n. 3, p. 265-278,

2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v7n3p265-278>. Acesso em: 30 ago. 2020.

OLIVEIRA, A.; CECCON, G.; CONCENCO, G.; VALIM, W.; SOARES, R.; de MENDONÇA, C. G.; Incidência de plantas daninhas no consórcio de milho safrinha com Crotalaria ochroleuca. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde, 2013.

PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; SALOMÃO, G. B.; RECALDE, K. M. G. Pré-cultivo de adubos verdes ao milho em agroecossistema submetido a manejo ecológico no Cone Sul de Mato Grosso do Sul, **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 3, p. 3-11, 2013. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/download/10385/9841>. Acesso em: 01 jul. 2020.

PASQUINI, M. D.; SILVÉRIO, R. Influência da palhada de culturas de cobertura e adubos verdes na emergência de plantas daninhas. In: 26º ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2017, Maringá. **Anais ...**, Maringá: UEM, 2017.

SAGRILO, E.; LEITE, L. F. C.; GALVÃO, S. R. S.; LIMA, E. F. **Manejo Agroecológico do Solo: os Benefícios da Adubação Verde**. 1 ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009.

SILVA, C. B.; OLIVEIRA, M.; DIAS, J. F.; ZANIN, S. M. W.; SANTOS, G. O.; CÂNDIDO, A. C. S.; PERES, M. T. L. P.; SIMIONATTO, E.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D. Atividade alelopática dos lixiviados de *Asemeia extraaxillaris* (Polygalaceae) sobre o crescimento de *Ipomoea cordifolia*. **Plantas Medicinais**, v. 18, p. 215-222, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_093. Acesso em: 15 jun. 2020.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no Cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 635-640, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000200032>. Acesso em: 08 Out. 2020.

TOLLENAAR, M. Is low density a stress in maize? **Maydica**, v. 37, n. 2, p. 305-311, 1992.

VIANA, M. C. M.; DURÃES, F. O. M.; QUEIROZ, C. G. S.; ISABEL, R. P.; ALBUQUERQUE, P. E. P. Produção de Fitomassa e Teor de Clorofila em Linhagens de Milho Submetidas ao Déficit Hídrico. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25; Cuiabá, MT. **Anais ... Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Empaer**, 2004.