SELEÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA PARA SEGUNDA SAFRA NO CERRADO

WENIS ALVES VIEIRA[1], RICARDO ALEXANDRE LAMBERT[2], ANTONIO CARLOS NONATO[3], IDELMAR DA SILVA CANTUÁRIO[4] e JARDEL LOPES PEREIRA

[1] Eng. Agrônomo, Esp. Georreferenciamento de imóveis rural e Urbanos, Empresário, , wenes465@gmail.com;
[2]Dr. em Irrigação e Drenagem, Prof. Adj. ILES/ULBRA, Itumbiara-GO, ricardolambert1981@hotmail.com;
[3]Prof. Adj. ILES/ULBRA, Itumbiara-GO, acnufmg@gmail.com;
[4]Eng. Agrônomo, Jataí - GO, idelmarcantuario82@gmail.com;
[5]Dr. em Fitotecnia, Prof. EBTT, IF Goiano, Cristalina-GO, jardel.pereira@ifgoiano.edu.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: A proteção do solo com plantas de cobertura é pratica vantajosa, principalmente durante a entressafra das culturas, no cerrado esta prática é ainda mais importante devido aos altos índices de radiação solar, à erosão eólica e o aumento de infestação por plantas daninhas no período de pousio. A implantação dos sistemas de culturas com capacidade de cobertura do solo, deve ser avaliada através de critérios técnicos, dentre os quais o principal, engloba a seleção de espécies vegetais, as quais devem estar adaptadas as condições climáticas da respectiva região, bem como deve atender aos anseios do produtor rural. Diante deste cenário, o presente trabalho apresentou como objetivo avaliar a produção da biomassa e matéria seca de diferentes plantas de cobertura. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 6 repetições, cada parcela experimental foi composta de 20 m2 de área (5 x 4m). A avaliação da matéria fresca e matéria seca de plantas foi realizado em 21/05/2019 aos 65 dias após o plantio. Para avaliação do número de plantas e rendimento foram coletados nas linhas centrais de cada cultura 2 metros lineares, sendo coletado em área total de 1m2. Para avaliação da biomassa verde foi utilizada balança de precisão com 4 casas decimais. Para avaliação da matéria seca as plantas coletadas foram colocadas em estufa com temperatura a 65 ºC por 72 horas. Os dados coletados foram submetidos a análise de variância a P<0,05. Nos tratamentos onde ocorreu diferença estatística aplicou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade empregando o software estatístico Minitab® 18 (Minitab 18 Statistical Software). A análise de variância demostrou diferenças na produtividade de biomassa e matéria seca das diferentes plantas de cobertura analisadas no presente ensaio (Tabela 4). O milheto proporcionou um maior acumulo de biomassa verde e seca em relação aos demais tratamentos.
PALAVRAS-CHAVE: *Pennisetum glaucum*, Rotação de Culturas, Proteção do solo, matéria seca.

COVER PLANTS FOR SECOUND SEASON IN THE CERRADO

ABSTRACT: The soil protection with cover crops is advantageous practice, especially during the off season of the crops, in the Cerrado this practice is even more important due to the high solar radiation rates, the wind erosion and the infestation increase by weeds in the fallow period. The crop systems implementation with soil cover should be evaluated through technical criteria, among which the main one, includes the plant species selection, which must be adapted to the climatic conditions of the respective region, as well as to the wishes of the rural producer. Considering this scenario, the present work aimed to evaluate the biomass and dry matter production of different cover crops. A randomized complete block design with 5 treatments and 6 replicates was used. Each experimental plot was composed of 20 m2 of area (5 x 4 m). The evaluation of fresh matter and dry matter of plants was carried out on 05/21/2019 at 65 days after planting. For the evaluation of the number of plants and yield, two linear meters were collected in the central lines of each crop, being collected in a total area of 1m2. To evaluate the green biomass, a precision scale with 4 decimal places was used. To evaluate the dry matter, the collected plants were placed in a greenhouse with a temperature of 65 ºC for 72 hours. The collected data were submitted to analysis of variance at P <0.05. In the treatments where

statistical difference occurred, the Tukey test at 5% of probability was applied using Minitab 18 Statistical Software. The analysis of variance showed differences in biomass and dry matter yield of the different cover crops analyzed in the present study (Table 4). Millet provided a greater accumulation of green and dry biomass in relation to the other treatments.

INTRODUÇÃO

A proteção do solo com plantas de cobertura é pratica vantajosa, principalmente durante a entressafra das culturas, no cerrado esta prática é ainda mais importante devido aos altos índices de radiação solar, à erosão eólica e o aumento de infestação por plantas daninhas no período de pousio (BALBINOT JÚNIOR *et al*, 2008).

O manejo agrícola convencional com adoção de práticas agrícolas não-conservacionistas tem provocado o aumento de doenças, pragas e plantas invasoras, levando assim a necessidade de maior mão-de-obra, equipamentos e defensivos, o que impacta custos e provoca danos ao meio ambiente. Desta forma, estratégias como manejo do solo, rotação de culturas e emprego de espécies de cobertura, contribuem para melhoria da estrutura física, química e biológica do solo, permitindo o incremento de produtividade e maior ganho financeiro pelos produtores rurais (ALVARENGA, 1996).

O clima da região Centro-Oeste é caracterizado por um inverno seco, com diminuição do fotoperíodo, o que estorva a produção de plantas nesta estação do ano. Desta forma, a produção de plantas com capacidade de cobertura do solo implantadas nos meses de março e abril tem sido um dos principais desafios aos produtores do cerrado e adjacentes (ALVARENGA *et al*, 2001).

Dentre os benefícios no uso de sistemas adequados para a rotação e sucessão de culturas, destacam-se o equilíbrio de rendimento de grãos, a quebra de ciclo de pragas e doenças, a redução de plantas daninhas, a modificação na forma de extração de nutrientes com uso de espécies com diferentes sistemas radiculares, e a manutenção nas condições físicas do solo (REGO, 1994). Segundo Fiorin, (1999), a deposição de matéria orgânica no solo a longo prazo, garante uma maior permanência, variando de acordo o tipo de mátria orgânica, grau de decomposição, abundância, composição química (relação C/N) e nível de contato com solo.

As plantas de cobertura apresentam a capacidade de fixar dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera, colaborando para o incremento de resíduos vegetais e a retenção de carbono no solo, se tornando uma importante alternativa para o aumento da capacidade de dreno de CO_2 atmosférico, contribuindo desta forma para a redução do aquecimento global (AMADO *et al*, 2001; BAYER *et al*, 2006).

A implantação dos sistemas de culturas com capacidade de cobertura do solo, deve ser avaliada através de critérios técnicos, dentre os quais o principal, engloba a seleção de espécies vegetais, as quais devem estar adaptadas as condições climáticas da respectiva região bem como deve atender aos anseios do produtor rural (SILVA e ROSOLEM, 2001). Alvarenga *et al*, (2001), *apud* Chaves e Calegare, (2001), relata também que estas devem apresentar boas condições de desenvolvimento em solos com baixa e média fertilidade e possuir boa capacidade de adaptação a solos com pH baixos. As espécies de cobertura devem apresentar rusticidade, desenvolvimento inicial acelerado e alta produção de biomassa na estação da seca (AMADO *et al*, 2002).

Bruno *et al*, (2017) relata que para isto, necessitam ser analisados fatores como planta, e que está apresente bom desenvolvimento nestas condições e oferece as condições mínimas de proteção do solo, com capacidade de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, para que assim possa definir qual a espécie utilizar.

Diante deste cenário, o presente trabalho apresentou como objetivo avaliar a produção da biomassa e matéria seca de diferentes plantas de cobertura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior (ILES ULBRA), no município de Itumbiara-GO com altitude de 491 m com coordenadas geográficas de 18°24’51.54” latitude sul e 49°11’24.48” longitude oeste. O clima na região enquadra-se no tipo AW, característico dos climas úmidos tropicais, com duas estações bem definidas, seca no inverno e úmida no verão, com precipitação média anual entre 1200 e 1800 mm. Durante a condução do experimento o volume de chuva acumulado foi de 315 mm e está representado na figura 1 abaixo.

Figura 1. Dados de precipitação durante o período da condução do experimento (16 de março a 25 de maio) (Itumbiara-GO-2019).

Fonte: INMET, (2019).

O solo predominante na área experimental é um Latossolo Vermelho distrófico. A amostragem do solo para a implantação do experimento foi coletada de 0 a 20 centimetros no campus e encaminhada ao laboratório de análises de solos ILES/ULBRA (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1. - Resultado da análise química do solo utilizado no experimento.

Solo	pH H_2O	P	K	Ca	Mg	SB	CTC (7)	H + Al	V
	-	Mg.dm^{-3}		C mol c /dm^{-3}					%
Amostra 01	5,70	2,43	302,00*	6,00	1,05	55,01	14,22	6,40	55,01

Fonte: Laboratório de Análise de Solo ILES/ULBRA.

Tabela 2. - Resultado da análise textural do solo utilizado no experimento.

Composição do solo	Unidade	Valor
Areia	%	30
Silte	%	13
Argila	%	57

Fonte: Laboratório de Análise de Solo ILES/ULBRA

Para a implantação do experimento foi realizado o preparo da área com duas gradagens e uma gradagem niveladora, o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 6 repetições. Cada parcela experimental foi composta de 20 m2 de área (5 x 4m). O plantio foi realizado no dia 16/03/2019 na área experimental. O espaçamento entre linhas e a quantidade de sementes utilizados estão descritos na (Tabela 3). Os tratos culturais utilizados foram de forma manual.

Tabela 3. Relação dos tratamentos e quantidade de sementes utilizados em um hectare

Tratamentos	Culturas	Espaçamento (cm)	Sementes Kg/ha
1	Mucuna-preta	50 x 25	70
2	Milheto	20	40
3	Brachiaria	60	15
4	Crotalaria	30	30
5	Mombaça	50	15

A avaliação da matéria fresca e matéria seca de plantas foi realizado em 21/05/2019 aos 65 dias após o plantio. Para avaliação do número de plantas e rendimento foram coletados nas linhas centrais de cada cultura 2 metros lineares, sendo coletado em área total de $1m^2$. Para avaliação da biomassa verde foi utilizada balança de precisão com 4 casas decimais. Para avaliação da matéria seca as plantas coletadas foram colocadas em estufa com temperatura a 65 ºC por 72 horas.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância a $P<0,05$. Nos tratamentos onde ocorreu diferença estatística aplicou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade empregando o software estatístico Minitab® 18 (Minitab 18 Statistical Software).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demostrou diferenças na produtividade de biomassa e matéria seca das diferentes plantas de cobertura analisadas no presente ensaio (Tabela 4).

Tabela 4. Quadrado médio para os parâmetros biomassa e matéria seca por hectare para as espécies Brachiaria (*Urochloa ruziziensis*), Mombaça (*Megathyrsus maximus*), Milheto (*Pennisetum glaucum*), Mucuna (*Stizolobium aterrimum*), Crotalaria (*Crotalaria juncea*), aos 65 dias após o plantio. (Itumbiara, GO, 2019)

FV	**GL**	**Quadrado médio**	
		Biomassa de Plantas (ha)	**Matéria Seca (ha)**
Tratamento	4	2633430040*	202725495*
Bloco	5	102420518 ns	12969336 ns
Resíduo	20	177177008	14257930
Média		33278	6252
CV%		67,40	101,2

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.
** Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.
NS Não Significativo pelo Teste F.

O milheto proporcionou um maior acúmulo de biomassa verde e seca em relação aos demais tratamentos (Figura 2 e 3). A maior produtividade tanto de biomassa quanto de matéria seca do milheto em relação as demais culturas podem estar relacionada principalmente ao déficit hídrico no mês de maio onde as chuvas totais acumuladas até o dia da colheita realizada em 21 de maio somaram 32 mm (figura 1). O milheto por apresentar um enraizamento profundo (1,4 a 1,5m), é considerado um perfeito reciclador de nutrientes, contribuindo consideravelmente com a biomassa depositada sobre a superfície do local de cultivado após a dessecação com herbicidas (TORRES, 2003). Os dados obtidos corroboram com os de Pelá, (2002), avaliando seis plantas de cobertura (braquiária, milheto, crotalária juncea, mucuna preta e guandu) em área de pousio em duas épocas de manejo, na região de

Jaboticabal-SP, observou que o milheto apresentou as maiores médias entre os tratamentos quanto à produção de matéria seca. Torres, (2003), avaliando a matéria seca de sete tipos de coberturas vegetais: milheto (*Pennisetum americanum* sin. tiphoydes), braquiária (*Brachiaria brizantha*), sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), crotalária juncea (*Crotalarea juncea*) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), em relação a pousio e área em cultivo convencional (testemunha), na região do Triângulo Mineiro, concluíram, que o milheto e a crotalária apresentaram o melhor desempenho em relação à produção de massa seca nos períodos avaliados.

Entretanto, estes dados divergem dos dados obtidos por Trezzi e Vidal, (2004), os quais estudando variedades de sorgo em comparação com milheto, não obtiveram diferença significativa na produtividade de matéria seca coletada na superfície do solo em São Jerônimo-RS. Esta divergência nos resultados obtidos pode estar associada as diferenças climáticas entre a região Sul e Centro-oeste do Brasil. Dentre as gramíneas o milheto tem se destacado na produção de biomassa na entre safra do Cerrado já que é uma cultura que apresenta elevada resistência ao déficit hídrico, elevada produção de biomassa e menor custo das sementes (BRAZ *et al*., 2004; SILVA *et al*, 2006).

No estado de Minas Gerais, Torres *et al*, (2005), obtiveram a produção de biomassa seca de 3.600 kg ha^{-1} com milheto pérola e, Teixeira *et al*, (2005), com o milheto comum, 11.700 e 2.900 kg ha^{-1}, de biomassa verde e seca, respectivamente. No estado de Goiás, Assis *et al*, (2005), obteve produção de biomassa seca total de 9.830 kg ha^{-1}, com a variedade ADR500. No Distrito Federal, Uemura *et al*, (1997), Corrêa e Sharma, (2004), obtiveram, respectivamente, 8.770 e 5.000 kg ha^{-1}, com o milheto comum. Costa *et al*, (2015), em estudos com diferentes densidades e espaçamento de plantio na safrinha produziu 36.488 kg ha^{-1} de massa verde e 12.329 kg ha^{-1} de massa seca. Pereira Filho *et al*, (2003), relata que quando o milheto é produzido em menores espaçamentos maior é a produção de biomassa verde, e de acordo o espaçamento é aumentado diminui a produção de massa. Comportamentos similares foram encontrados por Costa *et al*, (2013) e Domukoski *et al*, (2014).

França e Madureira, (1989), mostraram que o cultivo do milheto com diferentes doses de NPK levou a uma variação entre 3,7 a 10,2Mg ha^{-1} na produção de matéria seca, com corte aos noventa e três dias após a emergência. Esse trabalho sustenta a posição de que esta gramínea é uma excelente recicladora de nutrientes, e que pode ser utilizada em sistemas de rotação de culturas como grande fornecedora de biomassa vegetal regeneradora dos solos tropicais.

A biomassa e massa seca da Brachiaria (*Urochloa ruziziensis*), Mombaça (*Megathyrsus maximus*), Mucuna (*Stizolobium aterrimum*) e Crotalaria (*Crotalaria juncea*), aos 65 dias após o plantio não diferiram entre si (Figura 2 e 3). Pelá, (2002), avaliando seis plantas de cobertura (braquiária, milheto, crotalária juncea, mucuna preta e guandu) obterão menor produtividade de matéria seca para a leguminosa guandu (308,2kg ha^{-1}) e a gramínea braquiária (194,2kg $ha^{-1)}$, além de apresentarem um crescimento inicial muito lento.

Figura 2. Biomassa por hectare para Brachiaria (*Urochloa ruziziensis*), Mombaça (*Megathyrsus maximus*), Milheto (*Pennisetum glaucum*), Mucuna (*Stizolobium aterrimum*), Crotalaria (*Crotalaria juncea*), aos 65 dias após o plantio. (Itumbiara, GO, 2019).

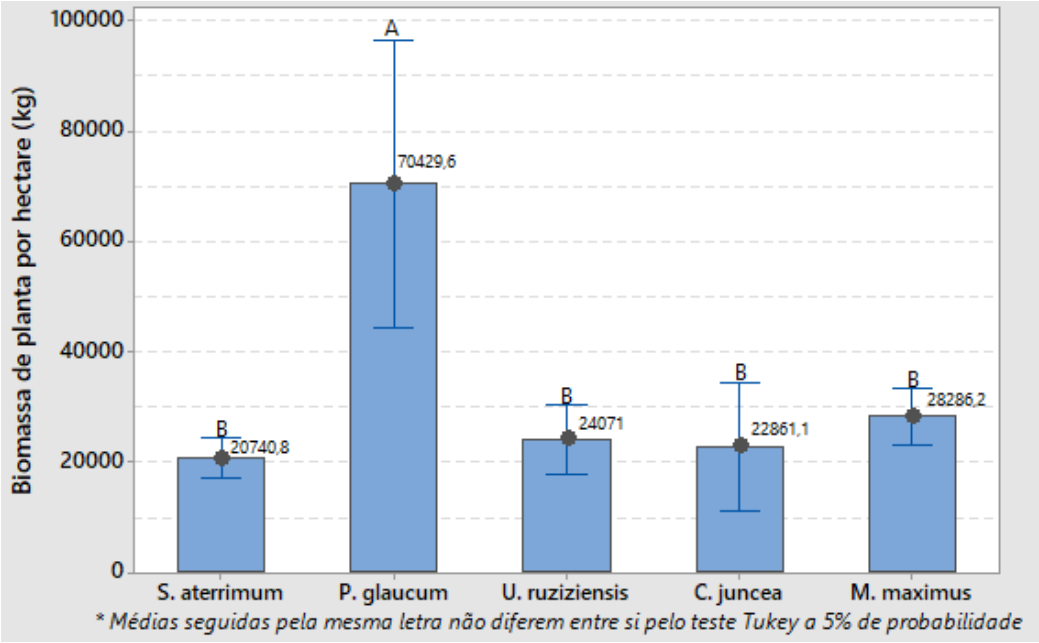
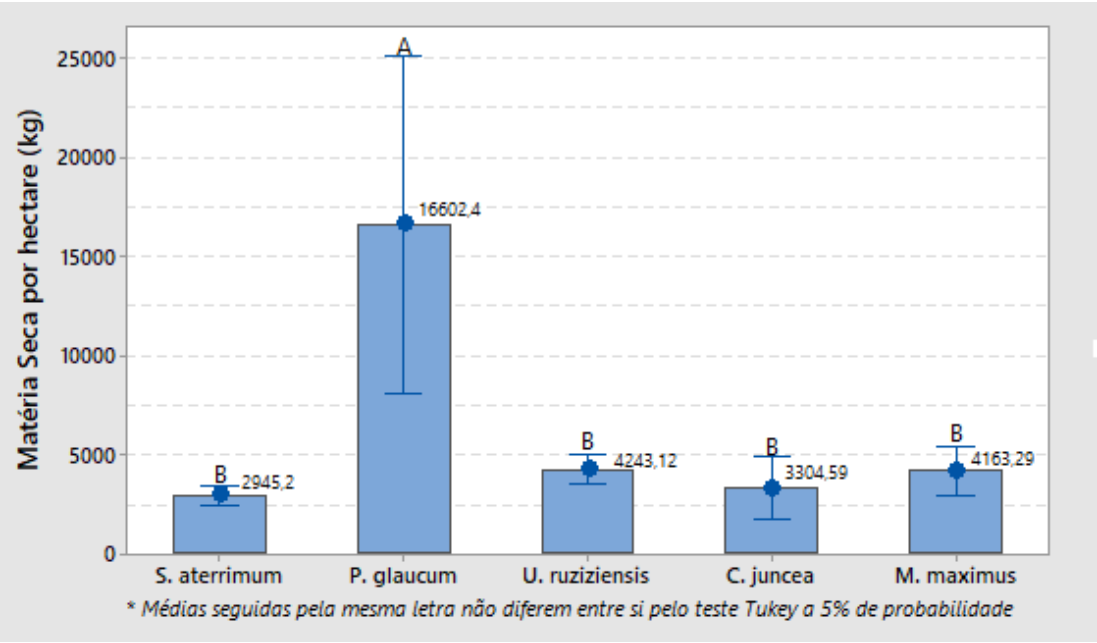


Figura 3. Massa seca por hectare para Brachiaria (*Urochloa ruziziensis*), Mombaça (*Megathyrsus maximus*), Milheto (*Pennisetum glaucum*), Mucuna (*Stizolobium aterrimum*), Crotalaria (*Crotalaria juncea*), aos 65 dias após o plantio. (Itumbiara, GO, 2019).



CONCLUSÃO

O milheto proporcionou o maior acúmulo de biomassa verde e seca em relação aos demais tratamento avaliado 65 dias após o plantio na entre safra.

AGRADECIMENTOS

Ao ILES/ULBRA pela disponibilização de área e recursos para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

Alvarenga, A. P. Resposta da planta e do solo ao plantio direto e convencional, de sorgo e feijão, em sucessão a milho, soja e crotalária. 1996. 162p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. OLIVEIRA, L. Z.; Plantas de cobertura: características, benefícios e utilização. Brasília, DF Dezembro de 1996.

Alvarenga, R. C.; Cabezas, W. A. L.; Cruz, J. C.; Santana, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. Informe Agropecuário, v. 22, p. 25-36, 2001.

Amado, T. J. C; Bayer, C.; Eltz, F. L. F.; Brum, A. C. R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. Revista Brasileira Ciências do Solo, 25: 189 – 197, 2001.

Amado, T. J. C.; Mielniczuk, J.; Aita, C. Recomendações de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, p.241-248, 2002.

Balbinot Júnior, A. A.; Moraes, A.; Pelissari, A.; Dieckow, J.; Veiga, M. Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão. Planta Daninha, v.26, p.569-576, 2008.

Bayer, C.; Martin – Neto, L.; Mielniczuz, J.; Pavinato, A.; Dieckow, J. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soil under no – Till. Res., 86: 237 – 245, 2006.

Braz, A. J. B. P.; Silveira, P. M.; Kliemann, H. J.; Zimmermann, F. J. P. Acumulação de nutrientes em folhas de milheto e dos capins braquiária e mombaça. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.34, p.83-87, 2004.

Bruno, C. L. S.; Costa, L. H. M.; Montalli, M. H.; Carvalho, J. P.; Silva, R. A. Plantas de cobertura no sistema plantio direto. Revista conexão eletrônica. Três Lagoas, MS – v. 14 – nº 1, 2017.

Cavalcante, F. de S. Dantas, J. S.; Santos, D.; Campos, M. C. C. Considerações sobre a utilização dos principais solos no estado da Paraíba. Revista Científica Eletrônica de Agronomia. n. 8, 2005.

Chaves, J. C. D.; Calegari, A. Adubação verde e rotação de culturas. Informe Agropecuário, v.22, p.53-60, 2001.

Corrêa, J.C.; Sharma, R.D. Produtividade do algodoeiro herbáceo em plantio direto no Cerrado com rotação de culturas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39:41-46, 2004.

Costa, A. C. T.; Erig, M. C.; Reginatto, J. R. R.; Domukoski, J. F.; Ecco, M.; Júnior, J. B. D. Vasconselos, E. S. Comportamento do milheto na safrinha em função do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura. Scientia Agraria Paranaensis - SAP Mal. Cdo. Rondon, v.12, suplemento, p.336-346, dez, 2013.

Costa, A. C. T.; Domukoski, J. F.; Ecco, M.; Júnior, J. B. D. Desempenho do milheto pérola na safrinha em espaçamentos e densidades de semeadura. Revist agrarian, v.8, n.27, p.47-56, Dourados, 2015.

Domukoski, J. F.; Costa, A. T.; Lázaro, R. L.; Silva, K. F.; Ecco, Martios.; Junior, J. B. D. Produção de biomassa do milheto em função do espaçamento entrelinhas e da densidade de semeadura. Scientia Agraria Paranaensis - SAP Mal. Cdo. Rondon, v.13, n.2, abr./jun., p.152-160, 2014.

Fiorin, J. E. 1999. Plantas recuperadoras da fertilidade do solo. Em: Curso sobre aspectos básicos de fertilidade do solo sob plantio direto, Cruz Alta-RS. Resumos de palestras... Editora Aldeia Norte. Passo Fundo, RS. 92 p.

França, A.F. de S.; Madureira, L. de J. Avaliação de matéria seca, da composição mineral e da silagem do milheto forrageiro (*Pennisetum americanum* (l.) K. SCHUM. Anais Esc. Agron. e Vet., Goiânia, n.19. p 1- 8, 1989).

Pelá, A. Uso de plantas de cobertura em pré-safra e seus efeitos nas propriedades físicas do solo e na cultura do milho em plantio direto na região de Jaboticabal-SP. 2002, 53 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

Rego, P. G. Economia das rotações de culturas em plantio direto. Revista Mensal Batavo. Fundação ABC, p. 2028, 1994.

Silva, R. H.; Rosolem, C. A. Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 25, p. 253-260, 2001.

Silva, A. P.; Tormena, C. A.; Imhoff, S. Intervalo hídrico ótimo. In: MORAES, M. H. et al. Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na cultura do milho, em sistema plantio direto. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5: p.75-88, 2006.

Teixeira, C. M.; Carvalho, G. J. de C.; Furtini Neto, A. E.; Andrade, M. J. B.; Marques, E.L.S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milheto, feijão-de-porco e guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.29, n.1, p. 93-99, 2005.

Torres, J. L. R. Estudo das plantas de cobertura na rotação milho-soja em sistema de plantio direto no cerrado, na região de Uberaba-MG. 2003.

Trezzi, M. M.; Vidal. R. A. Potência de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condições de campo: II – Efeito da cobertura morta. Plantas daninhas, Viçosa – MG, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

Uemura, Y.; Urben Filho, G.; Netto, D.A.M. Pearl millet as a cover crop for no-till soybean production in Brazil. Inter. Sorghum Millet News l., 487:141-143, 1997.