

PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE SORGO EM PONTO DE SILAGEM EM DIFERENTES ROTAÇÕES DE CULTURA

Matheus Simões Antonio², Gustavo Ferreira da Silva¹, Larissa Chamma¹, Bruno Cesar Ottoboni Luperini³, Emerson Borghi⁴, Juliano Carlos Calonego⁵

¹Doutorando(a) em Agronomia (Agricultura), UNESP, FCA-Botucatu; ferreirasilvagustavo@gmail.com

²Graduando em Eng. Agrônômica, UNESP, FCA-Botucatu

³Doutor em Patologia, CEBRAC, Botucatu

⁴Doutor em Agronomia (Agricultura), Embrapa Milho e Sorgo

⁵Prof. Doutor em Agronomia (Agricultura), UNESP, FCA-Botucatu

RESUMO

O sorgo é uma excelente espécie para silagem, contudo, não há trabalhos elucidando seu potencial na produção de silagem em diferentes sistemas de rotação de cultura. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção de silagem de sorgo em Sistema de Semeadura Direta com diferentes rotações de cultura e com escarificação do solo. Os tratamentos constituíram-se das plantas cultivadas na safra de primavera (milheto, sorgo, crotalária e o tratamento testemunha com escarificação do solo e pousio). A maior produtividade de biomassa úmida e seca do sorgo foi alcançada com a rotação com milheto na safra de primavera.

Palavras-chave: Sistema de Semeadura Direta. Escarificação do solo. Sorgo bioenergia.

1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas enfrentados por criadores de gado é mantê-los saudáveis em períodos sem chuva, que por um espaço de tempo prolongado, reduz a qualidade e quantidade das forragens nas propriedades, refletindo negativamente nos animais e, consequentemente, o produtor não obtém o retorno necessário (MELLO, 2004).

Uma forma de reduzir esses riscos é a utilização da silagem, que visa aumentar o valor nutricional da dieta do animal e reduzir perdas em tempos de baixa pluviosidade, oferecendo ao animal alimentação de boa qualidade em períodos de seca (Mello, 2004).

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] uma boa opção para produção de silagem, pois apresenta resistência a secas e possui maior rusticidade, podendo ser cultivado em regiões que não se adequam ao milho como regiões áridas e semiáridas, menor preço de semente e possibilidade do uso da rebrota, além de apresentar alta digestibilidade (Machado, 2011; Parrella et al., 2011).

No entanto, o sistema de manejo do solo pode alterar a resposta da planta, interferindo na quantidade e na qualidade do material para ensilagem (Nascente et al., 2011).

O Sistema de Semeadura Direta (SSD) é a principal técnica de manejo agrícola relacionada com a conservação do solo, a qual permitiu os maiores avanços no processo produtivo brasileiro (Debiase et al., 2013). No SSD, a escolha da espécie vegetal usada na rotação de cultura, é um dos fatores principais a se considerar, pois alteram tanto a fertilidade do solo (Calonego et al., 2005) como o desenvolvimento da cultura (Monquero et al., 2010).

O sucesso do SSD depende da escolha correta das espécies mais adaptadas às condições climáticas e agrícolas da região de uso (OLIVEIRA et al., 2016) e devem produzir palha suficiente para cobrir o solo e ter uma taxa de degradação lenta (Souza et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção de silagem em Sistema de Semeadura Direta com diferentes rotações de cultura e com escarificação do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Lageado, na Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, localizada no município de Botucatu (SP), com latitude 22°49'S, longitude 48°25' WGrw e altitude de 786 m, em um Nitossolo Vermelho distrófico. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo CWa, que significa clima mesotérmico com inverno seco.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas culturas da safra de primavera, sendo milheto (*Pennisetum americanum*), sorgo (*Sorghum bicolor*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e escarificação do solo sem cultivo na safra de primavera.

Este experimento já vem sendo conduzido por 22 anos, na safra de verão, sempre foi cultivada soja (*Glycine max* (L.) Merrill); no outono/inverno, de 2019, foi cultivado o sorgo BRS 716; e na safra de primavera, conforme cada tratamento é cultivado milheto (cultivar ADR 300), sorgo (cultivar BRS 716) e crotalária juncea, e o tratamento testemunha, com escarificação do solo e sem cultivo de plantas na safra de primavera. A

escarificação do solo é realizada a cada três anos, sendo a última operação realizada em 2016.

A semeadura das culturas de primavera foi realizada em novembro de 2018, após 45 dias da germinação foi feita a dessecação da área com herbicida glyphosate (2 kg ha⁻¹, 720 g e.a.) e posteriormente manejada com Triton.

A semeadura da soja (dezembro de 2018) foi realizada sob a palhada das culturas de primavera, a cultivar utilizada foi a TMG 7062, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, visando densidade de 300 mil plantas ha⁻¹.

Na safra de outono inverno, o sorgo foi semeado em abril de 2019, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e com densidade de 145 mil plantas ha⁻¹. As plantas foram cultivadas até o ponto de silagem (estádio de grãos pastoso), agosto de 2019.

A escolha da avaliação no ponto de silagem no estágio de grão pastoso ocorreu aos 126 dias do ciclo de desenvolvimento das plantas, coincidindo com a época a partir da qual Queiroz (2020) observou drástica redução no teor de proteína bruta do sorgo BRS 716, semeado com espaçamento entrelinhas de 0,45 m.

Foram amostradas as plantas de três linhas de 1 m de comprimento, em pontos aleatórios de cada parcela. As amostras coletadas foram pesadas úmidas (antes de serem submetidas à secagem em estufa), o valor extrapolado para kg ha⁻¹ de biomassa úmida; posteriormente, colocadas em estufa de circulação de ar forçada, à 65°C até atingir massa constante, em seguida as amostras foram pesadas, e o valor extrapolado para kg ha⁻¹ de biomassa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade de erro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de massa de matéria seca e matéria úmida de sorgo no ponto de silagem, se diferiram estatisticamente em função das culturas de rotação utilizadas na safra de primavera (Figura 1).

A rotação com milheto, proporcionou maior produção de massa seca e úmida de sorgo para ensilagem (Figura 1). Neste tratamento as produtividades de biomassa úmida (Figura 1A) e seca (Figura 1B) foram de 13933 e 6672 kg ha⁻¹, respectivamente. Cabe ressaltar que essas quantidades de biomassa no ponto de silagem foram obtidas com 126 dias de cultivo e com 170 mm de chuva acumulada entre a semeadura e o momento da avaliação.

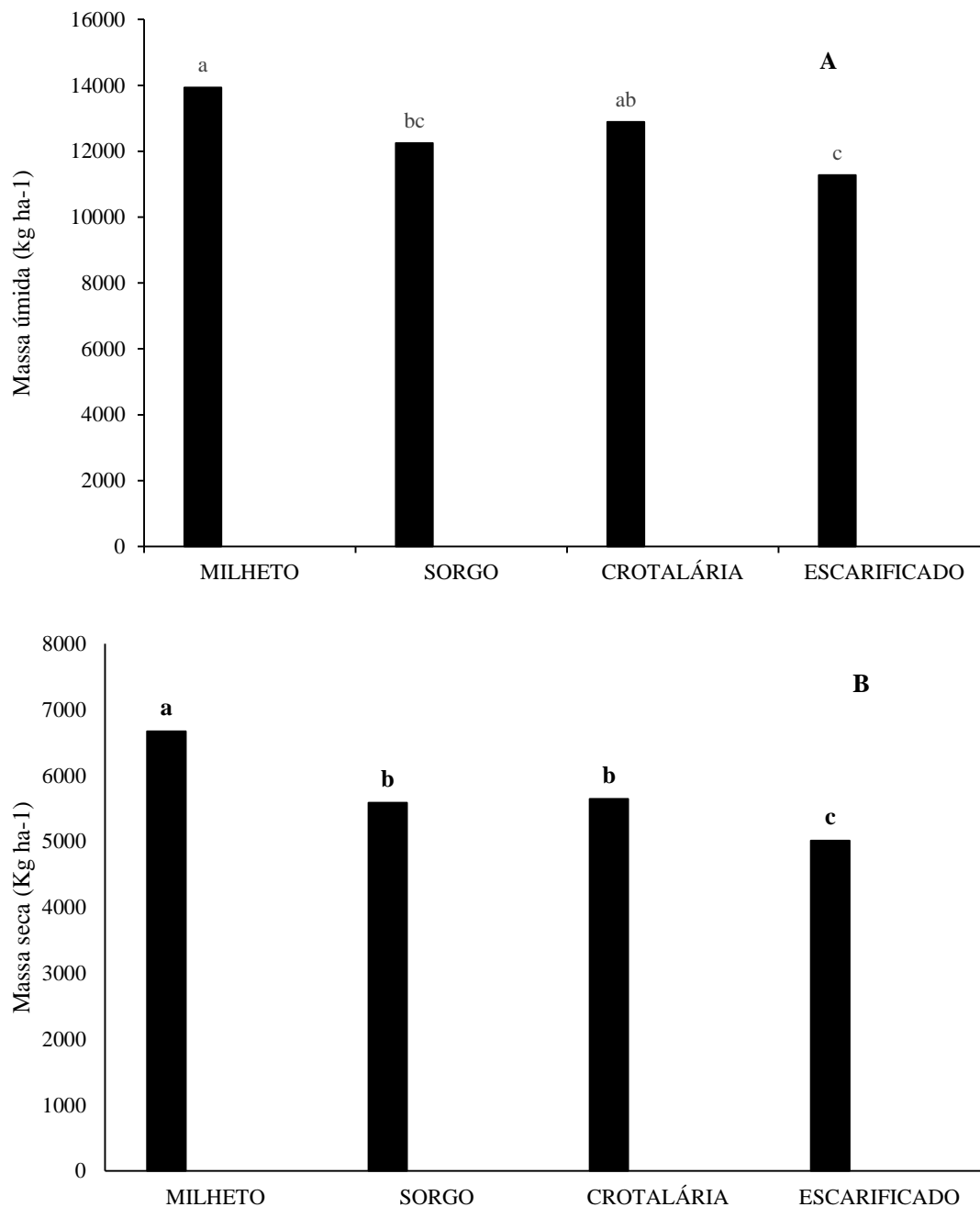


Figura 1. Massa de matéria úmida (A) e matéria seca (B) de sorgo biomassa no ponto de silagem (estádio de grão pastoso) em Sistema de Semeadura Direta com rotação de cultura com milho, sorgo, Crotalária e escarificação do solo a cada três anos. Médias com letras iguais minúsculas não diferem entre si na comparação entre os sistemas de rotação de cultura, pelo teste t a 5% de probabilidade.

Alvarenga et al. (2001) afirmam que para se obter boa taxa de cobertura do solo é necessário produzir acima de 6000 kg ha⁻¹. Neste trabalho, apenas o tratamento incluindo o milho na rotação de culturas, atendeu tal exigência, assim tornando-o apto para o uso na região em que o estudo foi desenvolvido.

Este resultado pode ser atribuído ao crescimento inicial acelerado que a cultura do milho apresenta, acumulando matéria seca, que proporciona maior umidade do solo e, também, por possuir alta capacidade de ciclagem de nutrientes, contribuindo no desenvolvimento das culturas sucessoras (Crusciol e Soratto, 2009).

Os sistemas com rotação de cultura na safra de primavera (milho, sorgo e crotalária) apresentaram resultados superiores de produtividade de biomassa seca e úmida de sorgo em ponto de silagem, se diferindo estatisticamente do tratamento com escarificação do solo a cada três anos, em que na safra de primavera fica em pousio. Desta forma, evidenciando o benefício da rotação de cultura para os sistemas de produção e de manejo conservacionistas do solo.

A rotação de culturas é umas das premissas básicas para alcançar o sucesso em áreas de semeadura direta, na qual a ausência do revolvimento do solo aliada à entrada elevada de biomassa de origem distintas proporciona o aumento da agrobiobiodiversidade, não só pelo maior número de espécies agrícolas que irão compor o sistema, mas também pelo aumento da diversidade de espécies da biota do solo (Andrade et al., 2010; Carvalho et al., 2010).

No SSD é primordial que os resíduos vegetais da cultura anterior sejam mantidos sobre o solo, no qual a escolha das culturas que irão compor o esquema de rotação é um fator decisivo para alcançar a sustentabilidade requerida pela agricultura conservacionista, sendo que se deve prezar não somente pela eficiência agrônômica, mas também pelos retornos econômicos que devem ser gerados (Calegari e Costa, 2010; Cunha et al., 2015).

4 CONCLUSÕES

Os manejos envolvendo rotação de cultura com milho, sorgo e crotalária, na safra de primavera, favorecem a produtividade de biomassa seca e úmida de sorgo em ponto de silagem. Sendo o tratamento com milho, a melhor opção de rotação.

A escarificação do solo seguida de pousio na safra de primavera resulta em menor produtividade de biomassa seca e úmida de sorgo em ponto de silagem.

5 REFERÊNCIAS

- 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.
- ANDRADE, A. G. de; FREITAS, P. L. de; LANDERS, J. Aspectos gerais sobre o manejo e conservação do solo e da água e as mudanças ambientais. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de. (Ed). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 25-42.
- CALEGARI, A.; COSTA, A. Sistemas conservacionistas de uso do solo. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de. (Ed). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 279-308.
- CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S.; ROSOLEM, C. A. Lixiviação de potássio da palha de plantas de cobertura em diferentes estádios de senescência após a dessecação química. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 1, p. 99-109, 2005.
- CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R. de; CERRI, C. E. P. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 277-289, 2010.
- CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P. Nitrogen supply for cover crops and effects on peanut grown in succession under a no-till system. **Agronomy Journal**, v.101, p.40-46, 2009.
- CUNHA, T. P. L. da; MINGOTTE, F. L. C.; CARMEIS FILHO, A. C. de A.; CHIAMOLERA, F. M.; LEMOS, L. B.; FORNASIERI FILHO, D. Agronomic performance of common bean in straw mulch systems and topdressing nitrogen rates in no-tillage. **Revista Ceres**, v. 62, p. 489-495, 2015.

DEBIASE, H.; FRANCHINI, J. C.; CONTE, O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; TORRES, E.; SARAIVA, O. F.; OLIVEIRA, M. C. N. de. **Sistemas de preparo do solo**: trinta anos de pesquisas na Embrapa Soja. Londrina: Embrapa Soja, 2013, 72 p. (Documentos, 342).

OLIVEIRA, F. E. R., OLIVEIRA, J. M., XAVIER, F. A. Z. Changes in Soil Organic Carbon Fractions in Response to Cover Crops in an Orange Orchard. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 40: e0150105, 2016.

MACHADO, F.S. et al. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, p.1470-1478, 2011.

MELLO, R. Silagem de milho, sorgo e gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, p. 48-58, 2004.

MONQUERO, P. A. MILAN, B.; SILVA, P. V.; HIRATA, A. C. S. Intervalo de dessecação de espécies de cobertura do solo antecedendo a semeadura da soja. **Planta Daninha**, v. 28, p. 561-573, 2010.

NASCENTE, A. S.; KLUTHCOUSKI, J.; RABELO, R. R.; OLIVEIRA, P.; COBUCCI, T.; CRUSCIOL, C. A. C. Desenvolvimento e produtividade de cultivares de arroz de terras altas em função do manejo do solo. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p. 186-192, 2011.

OLIVEIRA, F. E. R., OLIVEIRA, J. M., XAVIER, F. A. Z. Changes in Soil Organic Carbon Fractions in Response to Cover Crops in an Orange Orchard. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 40, 0150105. 2016.

PARRELLA, R. A. da C.; SCHAFFERT, R. E.; MAY, A.; EMYGDIO, B.; PORTUGAL, A. F.; DAMASCENO, C. M. B. Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo biomassa. Embrapa Milho e Sorgo - **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 2011.

QUEIROZ, F. E. de. **Potencial forrageiro da silagem de sorgo biomassa.** 2019.
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade
Estadual de Montes Claros, Janaúba, 54p. 2020.

SOUZA, L. D, SANTOS, C. V, SOUZA, L. S, PEREIRA, B. L. S. **Resistência à
penetração em Latossolo Amarelo dos Tabuleiros Costeiros, sob cobertura vegetal
com leguminosas.** (In Portuguese). Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura.
(Boletim de pesquisa, 58). 2013.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, pelo apoio financeiro.

A Embrapa milho e Sorgo, pelo apoio e parceria de pesquisa.