Silagem de milho em consórcio com guandu-anão em sistema orgânico.

Production of maize silage in intercropped Cajanus cajan L. in the organic system.

CHINEN, Melissa Akemi[1]; OLIVEIRA, Renan Rocha de[2]; GARCIA, Thainá Moreira[3]; CAMPANA, Mariana[4]; SILVA, Maira Abigail dos Santos[5]; FONTANETTI, Anastácia[6].
[1] Universidade Federal de São Carlos melissachinen@estudante.ufscar.br; [2]Universidade Federal de São Carlos, renanoliveira-rocha@hotmail.com; [3]Universidade Federal de São Carlos, thainagarcia@estudante.ufscar.br; [4]Universidade Federal de São Carlos, macampana1@yahoo.com.br; [5]Universidade Federal de São Carlos, mairasilva@estudante.ufscar.br; [6]Universidade Federal de São Carlos, anastacia@ufscar.br.

RESUMO EXPANDIDO

.

.

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Objetivou-se avaliar a produtividade de massa seca e a composição químico-bromatológica de silagens de milho consorciados com diferentes densidades de plantas de guandu-anão em sistema orgânico. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram cinco densidades de guandu-anão em consórcio com o milho: (M) 0, (MG6) 6, (MG12) 12, (MG18) 18 e (MG24) 24 plantas de guandu m^{-1} semeadas na mesma linha do milho. O número de plantas de milho foi de 6 m^{-1} em todos os tratamentos. A silagem foi confeccionada de acordo com a proporção de massa seca do milho e guandu-anão das parcelas de campo. A maior produção de massa seca do milho ocorreu no consórcio MG24. A produção de massa seca do guandu-anão não variou entre as densidades de 12, 18 e 24 plantas. A adição de guandu-anão na silagem até a porcentagem de 6,44% não aumentou o teor de proteína bruta.
Palavras-chave: forragem; leguminosa; qualidade bromatológica; proteína.

Introdução

A silagem de milho contém em torno de 7% de proteína bruta, o que limita o uso em sistemas de manejo onde as fontes proteicas são escassas, como nos sistemas orgânicos de produção (JUNQUEIRA, 2018). O autor destaca que há uma carência na oferta de alimentos protéicos para a alimentação animal em sistema orgânico, uma vez que alimentos tradicionalmente utilizados para essa finalidade como o farelo de soja não podem ser utilizados, pois geralmente advém da soja transgênica.

O consórcio de milho com leguminosas pode ser uma alternativa para a produção de silagem com maior teor de proteína. Dentre as leguminosas, a espécie que merece destaque é o guandu (*Cajanus cajan* L. Hill. sp.), a forrageira pode ser pastejada pelos animais (banco de proteínas), fornecida in natura ou conservada por meio de fenação ou ensilagem (GODOY e SANTOS, 2010).

Favoretto et al. (1995) relatam que a espécie apresenta em média de 17 a 27% de proteína bruta e 45 a 53% de digestibilidade in vitro da massa seca. No sistema convencional, Quintino et al. (2013) observaram que o incremento de 20% de guandu na silagem de milho, pode elevar o teor de proteína bruta em até 50%. Junqueira (2018) estudando a produção e qualidade da silagem de milho com o guandu em sistema orgânico verificou que nos consórcios em que guandu foi semeado aos 60 e 45 dias antecedendo ao milho, apresentaram, respectivamente, 86% e 105% de incremento na concentração de proteína bruta em relação à silagem exclusiva de milho.

Nosso objetivo foi avaliar a produtividade de massa seca e a composição químico-bromatológica de silagens de milho consorciado com diferentes densidades de plantas de guandu-anão em sistema orgânico.

Metodologia

O experimento foi realizado entre os meses de dezembro de 2020 a maio de 2021, durante a safra de verão 2020/21, em área orgânica na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), localizada no município de Araras, SP.

O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférrico latossólico (NVdf) de textura argilosa (YOSHIDA e STOLF, 2016). O resultado da análise química do solo indicou teores: P resina (31 mg dm^{-3}); M.O (39 g dm^{-3}); pH em CaCl2 (5,9); K (6 mmoc dm^{-3}); Ca (57 mmoc dm^{-3}); Mg (21 mmoc dm^{-3}); H + Al (26 mmoc dm^{-3}); CTC (110); V (76%).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram cinco densidades de plantas de guandu-anão em consórcio com o milho: 0, 6, 12, 18 e 24 plantas m^{-1}. O guandu-anão cultivar IAPAR-43 foi semeado na mesma linha e simultaneamente ao milho. O cultivar de milho utilizado foi o híbrido simples P3898 não transgênico, na densidade de seis sementes por metro, visando a população de 60.000 plantas por hectare.

A parcela experimental foi formada por 8 linhas de milho com 5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,7 m. As avaliações foram realizadas nas quatro linhas centrais, excluindo 0,5 m de cada extremidade.

A adubação do milho foi realizada no estádio V3 (três folhas expandidas) com composto orgânico comercial na dose de 13.274,34 kg ha^{-1} de massa seca. A composição química do composto orgânico apresentou os teores: N (1,90%), P2O5 (1,48%), K (1,45%), CaO (11,53%), MgO (1,32%), SO4 (1,01%), M.O (20,688%), Cu (100 mg dm^{-3}), Fe (18977 mg dm^{-3}), Mn (566 mg dm^{-3}), Zn (153 mg dm^{-3}), umidade de 18% e densidade de 0,662 g L^{-1}.

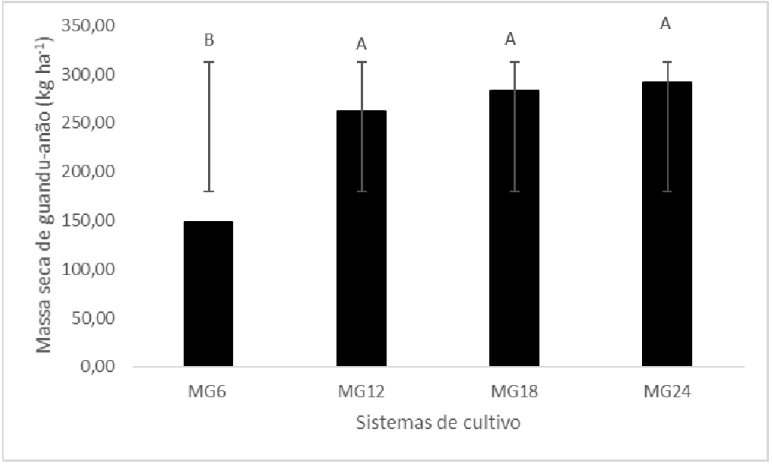
Para a avaliação da produção de massa seca do milho e do guandu-anão a colheita de ambos foi realizada no estádio R5 do milho (grãos farináceos). Posteriormente, o material foi processado em picadeira estacionária e utilizado para confecção de 40 silos experimentais, sendo 8 silos por tratamento (M, MG6, MG12, MG18 e MG24), mantendo-se a proporção de massa de matéria seca de milho e guandu-anão obtidos no experimento de campo.

Os silos foram confeccionados em tubos plásticos (PVC), com 28 cm de diâmetro e 25 cm de altura. O material foi compactado (densidade de 650 kg m^{-3}) e os silos foram vedados para impedir entrada de ar. Setenta dias após a ensilagem, os silos foram pesados e abertos.

Para as avaliações químico-bromatológica as amostras de 400 g foram levadas à estufa de ventilação forçada de ar à 60ºC, por 72 horas e, posteriormente, moídas. Analisadas quanto aos teores de MS (método 930.15; AOAC, 2000), proteína bruta (PB; N × 6.25; Kjeldahl método 984.13; AOAC, 2000) e cinzas (método 942.05; AOAC, 2000). As análises de fibras em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas de acordo com VAN SOEST et al. (1991), com alfa-amilase e sem adição de sulfito de sódio (UNDERSANDER et al., 1991).

Resultados e Discussão

A produção de massa seca do guandu-anão foi menor na densidade de seis plantas por metro e os demais consórcios não diferiram entre si (Figura 1). Resultado semelhante foi verificado por Moreira et al. (2003). Para os autores, a leguminosa compensa a redução da produção individual com o aumento no número de plantas, o que acarreta produtividade idêntica mesmo com o aumento da densidade.

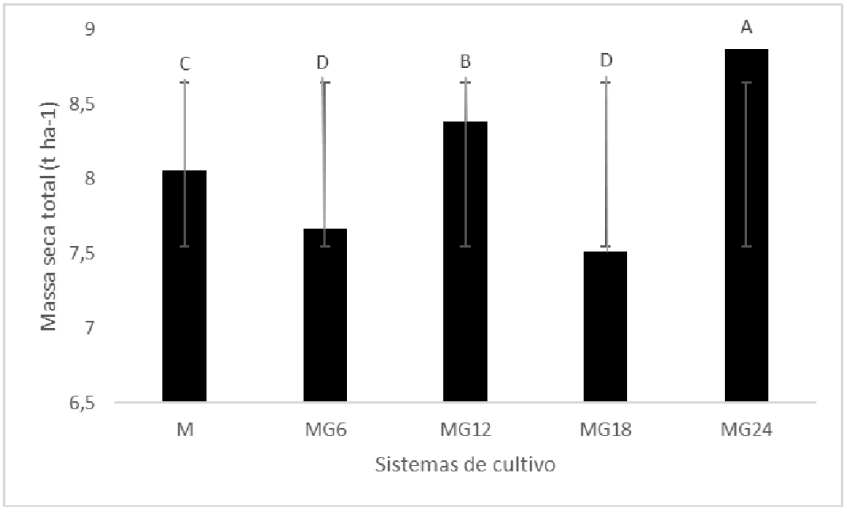


*Colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Scott- Knott em nível de 5 % de significância

Figura 1. Massa de matéria seca de guandu-anão em função das densidades de plantio: seis (MG6),

doze (MG12), dezoito (MG18) e vinte e quatro (MG24) plantas por metro em consórcio com o milho. Safra 2020/21.

Somando a massa seca do milho com a de guandu-anão verificou-se maior produção no consórcio MG24 seguido pelo monocultivo do milho e os menores nos consórcios MG6 e MG12 (Figura 2).



*Colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Scott- Knott em nível de 5 % de significância

Figura 2. Massa seca total milho e guandu-anão em função dos sistemas de cultivo: milho em monocultivo (M) e consorciado com seis (MG6), doze (MG12), dezoito (MG18) e vinte e quatro (MG24) plantas de guandu-anão por metro. Safra 2020/21.

Para a análise químico bromatológica da silagem, a análise de variância não revelou efeitos dos tratamentos para teor de massa seca, matéria mineral, fibra em detergente neutro e proteína bruta (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de massa seca, matéria mineral, fibra em detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) e proteína bruta nas silagens de milho em monocultivo (M) e consorciado com seis (MG6), doze (MG12), dezoito (MG18) e vinte e quatro (MG24) plantas de guandu-anão por metro. Safra 2020/21.

Sistemas de cultivo	Massa seca	Mineral	FDN	FDA	Proteína bruta
			%		
M	95,9097^{ns}	3,736^{ns}	46.2810^{ns}	59,4640 b*	8,40^{ns}
MG6	95,836	3,449	45,121	51,0664 d	9,06
MG12	95,639	4,405	47,672	63,6587 a	8,49
MG18	95,558	3,590	46,796	55,9768 c	8,48
MG24	95,680	3,604	51,785	56,8404 c	8,28
CV (%)	0,55	16,91	14,68	2,45	7,57

^{ns} Não significativo de acordo com o teste F em nível de 5% de probabilidade. * médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Scott- Knott em nível de 5% de significância

Os valores de proteína bruta (PB) verificados na silagem, independentes dos tratamentos estão acima de 7% (Tabela 1). O valor de 7% é o limite mínimo para atender à exigência da microbiota ruminal (VAN SOEST, 1996). No entanto, a adição do guandu-anão não aumentou o teor de proteína bruta da silagem. Resultado diferente do valor de 13,94% de proteína bruta encontrado por Gomes et al. (2021) no consórcio de milho com 15 plantas de guandu-anão por metro, semeado nas entrelinhas. Tal resultado pode estar atrelado a reduzida massa seca de guandu-anão adicionado a silagem que variou de 2 a 6,43%. Quintino et al. (2013) observaram valor de 11,43% de proteína bruta na silagem com 10% de guandu.

O maior valor de FDA foi encontrado no tratamento MG12 e o menor valor no tratamento MG6 (Tabela 1). Esse resultado pode estar relacionado à porcentagem de guandu-anão na silagem, 2 e 5%, respectivamente. Segundo Van Soest (1996), valores de FDA acima de 35%, reduzem a digestibilidade.

Conclusões

A maior produção de massa de matéria seca do milho foi encontrada no consórcio com 24 plantas de guandu-anão. A produção da massa de matéria seca de guandu-anão no consórcio com o milho é semelhante entre as densidades de 12, 18 e 24 plantas por metro. A adição de guandu-anão na silagem até a porcentagem de 6,44% não aumentou o teor de proteína bruta. Os valores de FDA estão acima dos considerados ideais para a silagem, independente dos tratamentos. Recomenda-se o consórcio de milho com 6 plantas de guandu-anão por metro para a produção de forragem.

Referências bibliográficas

FAVORETTO, Vanildo; PAULA, Guilherme H.; MALHEIROS, Euclides B.; GUIDELI, Claudia. Produção e qualidade da forragem aproveitável de cultivares de guandu durante o período seco. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 30, n. 7, p. 1009-1015, 1995.

GODOY, Rodolfo; SANTOS, Patricia M. *Cajanus cajan.* In. Plantas Forrageiras. FONSECA da Dilermando M.; MARTUSCELLO, Janaina A. Edit. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010, 537p.

GOMES, Vinicius C.; MEIRELLES, Paulo R; COSTA, Ciniro; BARROS, Juliana S.; CASTILHOS, André M.; SOUZA, Daniel M.; TARDIVO, Renata; PARIZ, Cristiano M. Produção e qualidade da silagem de milho com braquiárias e feijão guandu em sistema integrado de produção agropecuária. Semina: Ciênc. Agrár. Londrina, v. 42, n. 2, p. 861-876, mar./abr. 2021.

JUNQUEIRA, Rodrigo M. Consórcio de Guandu e Milho Cultivados para a Produção de Forragem em Sistema Orgânico. 2018. Dissertação (Mestrado em Agricultura orgânica) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

MOREIRA, Viviane F. et al. Produção de biomassa de guandu em função de diferentes densidades e espaçamentos entre sulcos de plantio. Seropédica, Embrapa Agrobiologia, 2003. 5 p (Comunicado Técnico, 57).

QUINTINO, Andréia C.; ZIMMER, Ademir H.; COSTA, José A. A.; ALMEIDA, Roberto G.; BUNGENSTAB, Davi J. Silagem de milho safrinha com níveis crescentes de forragem de guandu. Londrina-PR: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. 3 p.

UNDERSANDER, Dan; MERTENS, David R.; THIEX, Nancy. Forage Analysis. Omaha: National Forage Testing Association, 1991. 139 p.

VAN SOEST, Peter J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology, Amsterdam, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996.

VAN SOEST, Peter J.; ROBERTSON, James B.; LEWIS, Betty A. Methods for dietary fiber, neutral detergente fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

YOSHIDA, F. A.; STOLF, R. Mapeamento digital de atributos e classes de solos da UFSCar - Araras/SP. Ciência, Tecnologia e Ambiente, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2016.